eGOVERNO DO E S T A D O D E G O I Á S
SECRETÁRIA DE INFRAESTRUTURA DO ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

Rodovia:	GO-222
Trecho:	Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164
Subtrecho:	Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)
Segmento:	km 33,79 ao km 74,38
Lote:	Único
Extensão	40,59km
Cód. SNV:	222EGO0020 a 222EGO0110

VOLUME 01 – Relatório de Anteprojeto
TOMO-II (PROJETOS)

Julho/2025

GOVERNO DO E S T A D O D E G O I Á S

SECRETÁRIA DE INFRAESTRUTURA DO ESTADO DE GOIÁS

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

Rodovia:	GO-222
Trecho:	Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164
Subtrecho:	Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)
Segmento:	km 33,79 ao km 74,38
Lote:	Único
Extensão	40,59
Cód. SNV:	222EGO0020 a 222EGO0110

VOLUME 01 – Relatório de Anteprojeto
TOMO-II (PROJETOS)

Coordenação:	Gerencia de Projetos de Obras Rodoviárias
Elaboração:	Consórcio Supervisor CSG
Contrato:	Contrato 136/2024/2024/GOINFRA
Edital:	016/2024 - LOTE 04
Data de OS:	18/09/2024

Julho/2025

SUMÁRIO: TOMO II (PROJETOS)

1 APRESENTAÇÃO 3

1.1 APRESENTAÇÃO 4
1.2 MAPA DE LOCALIZAÇÃO 5
1.3 RODOVIA ESTADUAL GO-222 6

2 ANTEPROJETO DE ENGENHARIA 7

2.1 ANTEPROJETO GEOMÉTRICO 8
2.1.1 Condições Gerais da GO-222 8
2.1.2 Metodologia 9
2.1.3 Em Planta 10
2.1.4 Em Perfil 19
2.1.5 Em Seção 25
2.1.6 Seções Tipos 32
2.1.7 Perímetros Urbanos 34
2.1.8 Projeto de Interseção 34
2.1.9 Apresentação dos Resultados 40
2.1.10 Referencial Técnico e Normativo 41
2.1.11 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto Geométrico 42
2.1.12 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART 43
2.2 ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM 44
2.2.1 Introdução 44
2.2.2 Serviços a Serem Executados 44
2.2.3 Especificações de Execução 45
2.2.4 Seções Transversais Tipo 45
2.2.5 Notas de Serviços de Terraplenagem e Cálculos de Volumes 46
2.2.6 Taludes 46
2.2.7 Tratamento Corretivo das Áreas de Empréstimo 50
2.2.8 Bota-Foras 51
2.2.9 Fator de Empolamento 51
2.2.10 Aterros 51
2.2.11 Rebaixos de Terraplenagem 52
2.2.12 Solos Moles 53
2.2.13 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno 53
2.2.14 Análise das Sondagens do Subleito 56
2.2.15 Diagrama Linear de Ocorrência 56
2.2.16 Desenvolvimento do Movimento de Terras 58
2.2.17 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto de Terraplenagem 95
2.2.18 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART 96
2.3 ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 97
2.3.1 Levantamento das Condições Estruturais dos Pavimentos: 100
2.3.2 Avaliação Objetiva dos Pavimentos: 100
2.3.3 Levantamento das Irregularidades Longitudinais do Pavimento - IRI: 101
2.3.4 Levantamento dos Acostamentos: 101
2.3.5 Estudos de Tráfego: 101
2.3.6 Divisão do Trecho em Segmentos Homogêneos: 105
2.3.7 Investigações Geotécnicas para Restauração do Pavimento: 113
2.3.8 Análise Econômica das Soluções: 156
2.3.9 Soluções Adotadas: 187
2.3.10 Deflexões Máximas para o Controle de Execução: 203
2.3.11 Quantitativos e Memoria de Cálculo 203
2.3.12 Areias: 204
2.3.13 Materiais Betuminosos: 205
2.3.14 Jazidas para Materiais de Base e Sub-base: 205
2.3.15 Consumo dos Materiais: 211

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.16 Quantitativos dos Serviços: *212*
2.3.17 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto de Pavimentação e Restauração *295*
2.3.18 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART *296*
2.4 ANTEPROJETO DE DRENAGEM 297
2.4.1 Introdução *297*
2.4.2 Sistema de Drenagem *297*
2.4.3 Drenagem Superficial *298*
2.4.4 Referências Normativas *299*
2.4.5 Meio Fio de Concreto *313*
2.4.6 Sarjeta de Corte *314*
2.4.7 Valeta de proteção de Corte e Aterro *316*
2.4.8 Entrada d'água *316*
2.4.9 Valetas Triangulares no Canteiro Central *318*
2.4.10 Descida d'agua *318*
2.4.11 Dissipadores de Energia *320*
2.4.12 Transposição de Segmento em Sarjeta - TSS *325*
2.4.13 Drenagem Subterrânea *326*
2.4.14 Colchão Drenante de Corte em Solo *327*
2.4.15 Enrocamento de Pedras *330*
2.4.16 Projeto de Obras de Arte Corrente *336*
2.4.17 Quantitativos *348*
2.4.18 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de Drenagem *350*
2.4.19 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART *351*
2.5 ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES 353
2.5.1 Introdução *353*
2.5.2 Metodologia *353*
2.5.3 Resultados Obtidos *360*
2.5.4 Apresentação dos Resultados *363*
2.5.5 Estudo de Obras Complementares *371*
2.5.6 Passagem de Fauna *385*
2.5.7 Apresentação dos Resultados *385*
2.5.8 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares *387*
2.5.9 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART *388*
2.6 ANTEPROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS OCUPADAS 390
2.6.1 Introdução *390*
2.6.2 Referência Técnica *390*
2.6.3 Métodos de Avaliação de Áreas para Desapropriação *390*
2.6.4 Faixa de domínio *392*
2.6.5 Áreas afetadas *392*
2.6.6 Caderno de preços *392*
2.6.7 Benfeitorias *393*
2.6.8 Avaliação Total do Imóvel *395*
2.6.9 Quadro Resumo *396*
2.6.10 Resultado *413*
2.6.11 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE POR ESTUDO DESPROPRIAÇÃO *414*
2.6.12 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART *415*
2.7 ANTEPROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL (OAE) 416
2.7.1 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Cachoeira *416*
2.7.2 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão dos Gonçalves *482*
2.7.3 Projeto de Obra de Arte Especial – Travessia Ferrovia Norte/Sul *550*
2.7.4 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Capoeirão *598*

3 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR GERAL PELOS TRABALHOS 665

4 TERMO DE ENCERRAMENTO 667

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

1 APRESENTAÇÃO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

1.1 Apresentação

O **Consórcio Supervisor CSG**, apresenta a Agência Goiana De Infraestrutura e Transportes - GOINFRA o **Relatório de Anteprojeto**, referente a elaboração do anteprojeto de engenharia para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos na Rodovia GO-222

Rodovia: GO-222

Trecho: : Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)

Segmentos: km 33,79 ao km 74,38

Extensão: 40,59km

Códigos do SRE: 222EGO0020 a 222EGO0110

Os instrumentos legais que caracterizam a elaboração deste projeto são os seguintes:

Edital RDC Eletrônico: 016/2024 - LOTE 04

Nº do Contrato: 136/2024/2024/GOINFRA

Nº do Processo Administrativo: 202400036012136

Data da Ordem de Serviço: 18/09/2024

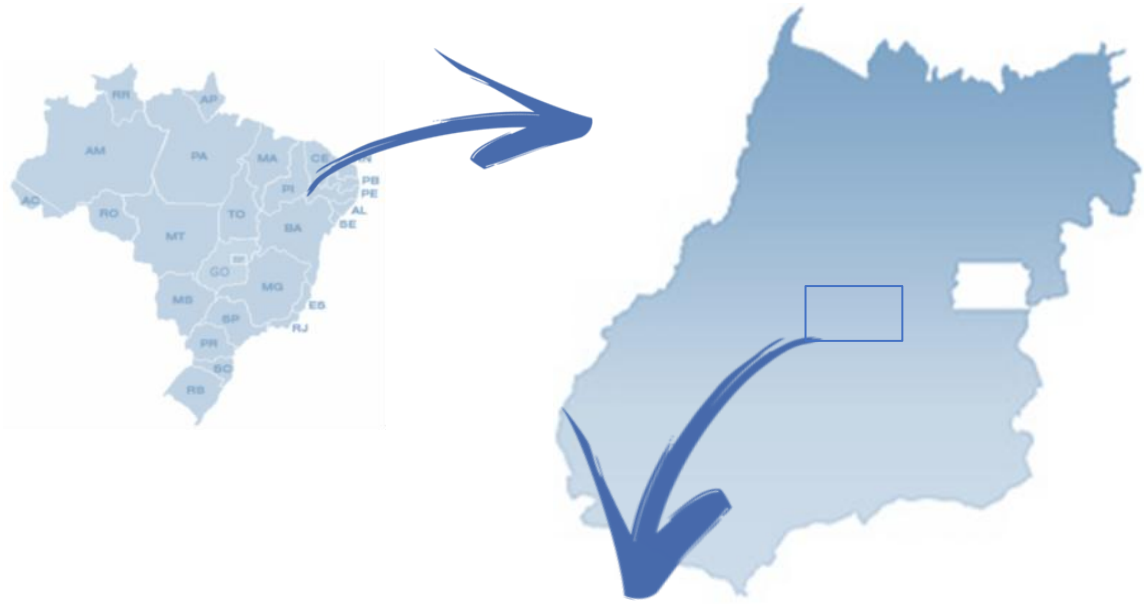
O Anteprojeto de Engenharia é apresentado através dos volumes discriminados a seguir:

Volume	Conteúdo	Formato
A	Relatório de Visita Técnica	A4
1	Relatório de Anteprojeto	A4
2	Anteprojeto de Engenharia	A3
3A	Nota de Serviço e Volume de Terraplenagem	A4
3B	Estudos Geotécnicos	A4
3C	Levantamentos Especiais	A4
4	Orçamento e Plano Executivo	A4

O presente documento constitui **o Volume 1 – Relatório de Anteprojeto** Tomo II.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

1.2 Mapa de Localização



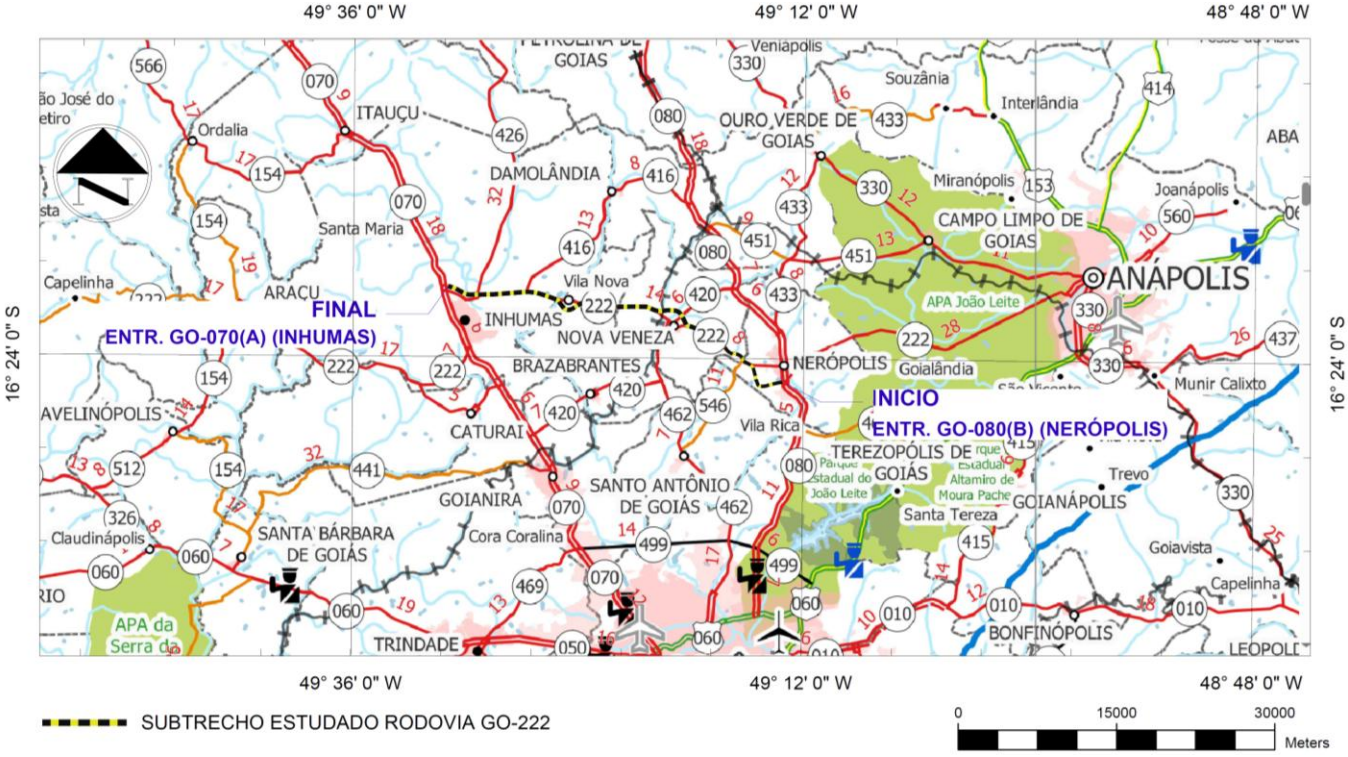


Figura 1 - Mapa de Situação

Acessar Mapa na integra:	Rodovia: GO-222 Trecho: Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164 Subtrecho Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B) Segmento km 33,79 ao km 74,38 Extensão: 40,59km Códigos do SRE: 222EGO0020 a -222EGO0110

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

1.3 Rodovia Estadual GO-222

O trecho da GO-222, que se estende da Entr. GO-330 (Início do perímetro urbano de Anápolis) até a Entr. GO-164, desempenha um papel fundamental na integração regional, conectando municípios como Inhumas, Nova Veneza, Nova Vila e Nerópolis ao importante polo logístico e industrial de Anápolis. Esta rodovia não apenas sustenta o dinamismo econômico da região, mas também oferece suporte à mobilidade e qualidade de vida das populações locais, apresentando um tráfego diversificado, refletindo a multiplicidade de atividades produtivas da região. Veículos pesados, como caminhões e carretas, utilizam intensamente a rodovia para o transporte de cargas agrícolas e industriais. Inhumas, por exemplo, é um grande produtor de grãos, leite e derivados, enquanto Nova Veneza e Nova Vila têm relevância no setor agropecuário. Esses produtos são escoados por este corredor para mercados locais, regionais e para o centro de distribuição em Anápolis, um ponto estratégico para a logística nacional.

Veículos leves, como carros de passeio e motocicletas, também têm forte presença no tráfego da GO-222. Eles atendem a mobilidade cotidiana da população, permitindo o acesso a serviços essenciais, como saúde, educação e comércio, tanto dentro dos municípios quanto em cidades vizinhas. Além disso, o transporte coletivo, com ônibus e vans, é amplamente utilizado por trabalhadores e estudantes que se deslocam entre as cidades da região, consolidando a rodovia como um elo vital para as comunidades locais.

Para cidades como Nerópolis, que possui um expressivo parque industrial, a GO-222 é indispensável no abastecimento de insumos e na distribuição de mercadorias. Essa interação econômica fortalece não apenas a economia local, mas também a integração entre áreas rurais e urbanas.

A relevância deste trecho vai além da economia, impactando diretamente a qualidade de vida da população. A manutenção e melhoria da infraestrutura da rodovia são essenciais para garantir a segurança dos usuários, reduzir os custos de transporte e fomentar novos investimentos, que podem alavancar ainda mais o desenvolvimento sustentável de Inhumas, Nova Veneza, Nova Vila, Nerópolis e outras localidades conectadas pela GO-222. Nesta ocasião, o escopo dos serviços previstos abrange a duplicação, alargamento da plataforma existente, a restauração do pavimento existente, a eliminação de pontos críticos (Contornos Viários) e a realização de verificações hidráulicas nos dispositivos de drenagem existentes ao longo do trecho em estudo, balizando as análises e verificações realizadas nos seguintes segmentos da Rodovia GO-222

Tabela 1 - Código das segmentações viárias do Estado de Goiás Fonte: GOINFRA.

S.R.E.	INICIO	FIM	KM INICIO	KM FIM	EXT.	REVEST.
222EGO0020	Entr. GO-080(B) (Nerópolis)	Fim perímetro urbano (Nerópolis)	33,79	35,56	1,76	Pav
222EGO0025	Fim perímetro urbano (Nerópolis)	Entr. GO-546	35,56	37,83	2,27	Pav
222EGO0030	Entr. GO-546	Entr. GO-420(A) (Nova Veneza)	37,83	45,61	7,78	Pav
222EGO0035	Entr. GO-420(A) (Nova Veneza)	Entr. GO-420(B)	45,61	46,24	0,62	Pav
222EGO0050	Entr. GO-420(B)	Entr. GO-416	46,24	60,12	13,88	Pav
222EGO0070	Entr. GO-416	Entr. GO-426	60,12	64,76	4,63	Pav
222EGO0080	Entr. GO-426	Início duplicação	64,76	65,99	1,22	Pav
222EGO0090	Início duplicação	Entr. GO-070(A) (Inhumas)	65,99	68,10	2,11	Dup



Figura 2 - Trecho de Estudo da GO-222

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2 ANTEPROJETO DE ENGENHARIA

.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1 Anteprojeto Geométrico

2.1.1 Condições Gerais da GO-222

O projeto geométrico foi desenvolvido com base nas diretrizes estabelecidas pela GOINFRA e pelo DNIT, atendendo a todas as normativas vigentes, especificações técnicas e instruções de serviço necessárias para garantir um traçado eficiente e seguro.

O projeto propõe a adequação e duplicação da rodovia GO-222, abrangendo o segmento entre Nerópolis e Inhumas, do km 33,79 ao km 74,38. Esse trecho se inicia na interseção com a GO-080(B) e se estende até a interseção com a GO-070(B), totalizando uma extensão de 40,59 km. O projeto está vinculado aos códigos do SRE 222EGO0020 a 222EGO0110.

O objetivo do anteprojeto é modernizar e ampliar a capacidade da GO-222, proporcionando maior segurança, fluidez e conforto aos usuários. A duplicação da rodovia visa otimizar a conexão entre os municípios atendidos e as rodovias regionais GO-330, GO-164, GO-080 e GO-070, melhorando as condições de trafegabilidade e aumentando a eficiência do transporte.

Foram analisadas e consideradas todas as interferências adjacentes à rodovia, incluindo redes de serviços públicos (energia elétrica e telecomunicações), travessias urbanas, obras de arte correntes e eventuais restrições ambientais. Além disso, o projeto foi concebido visando a redução de impactos sobre desapropriações e a faixa de domínio existente.

Os estudos de traçado e tráfego preveem a implantação de interseções em desnível nos entroncamentos com a GO-080(B) e GO-070(B), bem como a construção de contornos viários para desviar o tráfego dos aglomerados urbanos interceptados pela rodovia. Essas soluções visam aumentar a segurança e a fluidez do tráfego na região.

Os parâmetros geométricos foram cuidadosamente analisados para compatibilizar as características operacionais do traçado existente com os padrões normativos, garantindo a solução mais eficiente e econômica. Como a rodovia já está implantada, foram mantidos os parâmetros da geometria do eixo existente, respeitando a plataforma atual. Dessa forma, o greide do segmento foi preservado, mantendo suas rampas e valores de "k" identificados na topografia. As intervenções propostas incluem a adequação da pista de rolamento, a ampliação do acostamento externo e a implantação de faixas de aceleração e desaceleração, duplicação de pista promovendo melhores condições operacionais e segurança aos usuários da rodovia.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.2 Metodologia

O anteprojeto geométrico foi desenvolvido de modo que suas características técnicas se enquadrassem nas características de rodovia padrão Classe I-A, pista duplicada, com velocidade diretriz de 60,0 a 80km/h.

Em acordo com as seguintes etapas:

- Projeto em planta, na escala de 1:5000;
- Projeto em perfil, nas escalas 1:5000(H) e 1:500(V);
- Quadro de características técnicas e operacionais;
- Determinação das seções transversais típicas da plataforma.

Para o desenvolvimento, os elementos básicos levados em consideração foram os seguintes:

- O grau de controle de acesso;
- A frequência das interseções e dos acessos laterais;
- As exigências de segurança;
- A concordância com as vias existentes.

Para apresentação do anteprojeto geométrico em perfil, foi considerado greide de pavimentação nos trechos de via adequada e projetada.

Nos segmentos em que o eixo projetado sobrepôs a via existente foram mantidas as rampas da pista implantada, ressalta-se que em alguns trechos da pista existente foram verificados o desenvolvimento de parâmetros incompatíveis, como rampas e parâmetro k, com a classe da rodovia conforme definido na Instrução de Projetos Rodoviários IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico. Nestes segmentos não há soluções de adequação do perfil longitudinal, uma vez que está sendo proposto o aproveitamento do pavimento existente da via.

Para os trechos da duplicação (implantação) da rodovia foram utilizados os critérios e parâmetros estabelecidos na Instrução de Projetos Rodoviários IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico, conforme o quadro abaixo:

Características	Região		
	Plana	Ondulada	Montanhosa
Velocidade Diretriz	100 km/h	80 km/h	60 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	185 m	130 m	85 m
Dist. mín. visibilidade de ultrapassagem (Classe I-B)	670 m	540 m	410 m
Raio mínimo de curva horizontal (e = 8%)	395 m	230 m	115 m
Rampa máxima	3%	4,50%	6%
Valor mínimo de K para curvas verticais convexas	52	26	11
Valor mínimo de K para curvas verticais côncavas	45	30	18
Largura da faixa de rolamento	3,60 m	3,60 m	3,60 m
Largura do acostamento externo	2,00 m	2,50 m	2,50 m
Largura do acostamento interno (Classe I-A)			
pista de 2 faixas	1,20 - 0,60 m	1,00 - 0,60 m	0,60 - 0,50 m
pista de 3 faixas	3,00 - 2,50 m	2,50 - 2,00 m	2,50 - 2,00 m
pista de 4 faixas	3,00 m	3,00 - 2,50 m	3,00 - 2,50 m
Gabarito mínimo vertical	5,50 m	5,50 m	5,50 m
Afastamento lateral mín. do bordo do acostamento			
obstáculos contínuos	0,50 m	0,50 m	0,50 m
obstáculos isolados	1,50 m	1,50 m	1,50 m
Largura do canteiro central			
absoluta	3 - 7 m	3 - 7 m	3 - 7 m
valor normal	≤ 6 m	≤ 6 m	≤ 6 m
desejável	10 - 12 m	10 - 12 m	10 - 12 m

Figura 3 – Resumo das Características da Classe da Rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Projeto Geométrico, em resumo, é constituído dos seguintes elementos:

- **Em planta**

Indicação da linha de eixo de locação com estacas inteiras a cada 20 metros, ou intermediárias quando necessárias;

Quadro contendo os elementos característicos das curvas horizontais;

Indicação das amarrações dos TS/PC, SC, CS e ST/PT no eixo de projeto; e

- **Em perfil**

Estaqueamento do eixo de locação com estacas a cada 20 metros ou intermediárias quando necessárias;

Perfil do terreno natural e do greide, pelo eixo de projeto, com representação das respectivas projeções horizontais (estacas) e verticais (cotas);

Indicação dos elementos das curvas verticais; e

Indicação das declividades das rampas em aclive e declive.

- **Em seção**

Elementos transversais tais como, largura de pista, largura de acostamento, faixa de segurança, Faixa de mudança de Velocidade, Abaulamento, Superlagura, Superelevação e frequências de taludes.

2.1.3 Em Planta

A representação em planta dos elementos geométricos é fundamental para a visualização e análise dos trechos que compõem um projeto de via. Nesse contexto, os trechos em curvas e tangentes evidenciam características específicas que influenciam tanto a segurança quanto o conforto dos usuários. A seguir, destacam-se os principais aspectos:

2.1.3.1 Tangentes

As tangentes correspondem às porções retilíneas do alinhamento, servindo como referência básica para a definição das curvas. Em planta, elas são representadas por segmentos de linha reta e determinam a direção predominante do traçado. A extensão e o posicionamento dessas tangentes são essenciais para o planejamento do percurso, garantindo a continuidade do alinhamento e facilitando a transição para os trechos curvos.



Figura 4 - Concordância horizontal em tangente

2.1.3.2 Curvas Circulares

Nas áreas onde há mudança de direção, as curvas circulares são empregadas para suavizar o traçado. Em planta, elas aparecem como arcos definidos por um centro, raio e ângulo central. O raio da curva é um

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

parâmetro crucial, pois está diretamente relacionado ao conforto e à segurança, influenciando a aceleração lateral a que os veículos serão submetidos. Curvas com raios maiores promovem transições mais suaves, enquanto curvas de raios menores demandam atenção redobrada quanto à sinalização e controle de velocidade.



Figura 5 - Concordância horizontal em curva circular

2.1.3.3 Curvas de Transição

Para conectar as tangentes às curvas circulares, frequentemente são utilizadas as curvas de transição. Essas curvas, também representadas em planta, apresentam variação gradual do raio, permitindo uma mudança progressiva na direção do veículo. Essa transição reduz os impactos das acelerações repentinas, contribuindo para um conforto superior ao mesmo tempo em que diminui o risco de invasão de faixas adjacentes.

As curvas horizontais de transição são essenciais para assegurar uma trajetória natural, permitindo que a aceleração radial dos veículos varie de forma gradual à medida que ingressam ou deixam a curva circular. Essa variação progressiva minimiza desconfortos e riscos associados a mudanças bruscas de aceleração.

A implementação de curvas de transição reduz significativamente a tendência dos veículos invadirem faixas adjacentes, especialmente em trechos com raios reduzidos, mantendo os veículos alinhados de maneira mais segura e eficiente.



Figura 6 - Concordância horizontal em curva de transição

Essas curvas também possibilitam um segmento de transição para a superelevação da pista, conectando a condição tangencial normal à configuração de giro específico da curva. De forma similar, oferecem uma passagem para a alteração de uma largura normal de pista para uma eventual condição de Superlagura, garantindo uma adaptação gradual e segura do traçado.

Além dos benefícios operacionais, as curvas de transição promovem um apelo visual mais harmonioso ao traçado, evitando a aparência distorcida que pode ocorrer no início e no término de curvas circulares devido a mudanças abruptas na superelevação.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Em determinadas situações, conforme especificado na Tabela, a utilização de curvas horizontais de transição pode ser dispensada, de acordo com as características específicas do projeto geométrico.

Tabela 2 - Valores de R acima dos quais a superelevação é dispensável

V (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
R (metros)	95	148	213	290	625			716	852	1000

2.1.3.4 Integração e Visualização

Em um desenho de projeto geométrico, a integração desses elementos – tangentes, curvas circulares e de transição – é representada com precisão para assegurar a continuidade e a coerência do traçado. A disposição em planta facilita a identificação de pontos críticos, como intersecções de alinhamentos e pontos de mudança de direção, permitindo uma análise detalhada das condições de operação da via.

A definição dos elementos em planta envolve o uso de parâmetros geométricos padronizados que orientam o dimensionamento e a disposição dos trechos. Esses parâmetros, estabelecidos em normas técnicas, garantem que o projeto atenda aos requisitos de segurança, operabilidade e conforto. Assim, o estudo do alinhamento em planta torna-se uma etapa crucial para a viabilidade e a qualidade do projeto geométrico, servindo de base para as fases subsequentes de projeto e execução.

Em síntese, a análise dos elementos em planta dos trechos em curvas e tangentes fornece uma visão abrangente do traçado, evidenciando a importância do equilíbrio entre os aspectos geométricos e operacionais na concepção de projetos de infraestrutura viária.

As principais características técnicas e operacionais e o quadro de curvas do trecho em estudo estão

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS - PD

GEOMETRIA	
Classe da Rodovia	Classe I
Característica do relevo da região	Ondulado
Largura da Faixa de Domínio	100,00
Velocidade de projeto	80 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	130
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem	540
Largura das faixas de rolamento	3,60
Largura dos acostamentos	2,50
Largura da plataforma de terraplenagem	13,4
Declividade transversal da pista em tangente	3,00%
PLANIMÉTRICO	
Extensão em área rural	32.980,00
Extensão em área urbana	3.000,00
Raio mínimo	370,00
Extensão máxima em tangente (inclusos PI's secos)	4.286,51
Extensão em tangente	23.197,31
Extensão em curva	12.782,69
Extensão total	35.980,00
ALTIMÉTRICO	
Rampa máxima	8,44%
Rampa mínima	0,50%
Extensão em rampa máxima	260,00
Extensão em curva vertical	17.828,72
Extensão total em nível	18.151,29
K mínimo côncavo	21,608
K mínimo convexo	17,936

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS - PE

GEOMETRIA	
Classe da Rodovia	Classe I
Característica do relevo da região	Ondulado
Largura da Faixa de Domínio	100,00
Velocidade de projeto	80 km/h
Distância mínima de visibilidade de parada	130
Distância mínima de visibilidade de ultrapassagem	540
Largura das faixas de rolamento	3,60
Largura dos acostamentos	2,50
Largura da plataforma de terraplenagem	13,4
Declividade transversal da pista em tangente	3,00%
PLANIMÉTRICO	
Extensão em área rural	32.980,00
Extensão em área urbana	3.000,00
Raio mínimo	370,00
Extensão máxima em tangente (inclusos PI's secos)	1.689,41
Extensão em tangente	22.717,36
Extensão em curva	13.262,65
Extensão total	35.980,00
ALTIMÉTRICO	
Rampa máxima	8,83%
Rampa mínima	0,50%
Extensão em rampa máxima	270,00
Extensão em curva vertical	17.845,37
Extensão total em nível	18.134,63
K mínimo côncavo	22,417
K mínimo convexo	17,687

apresentados a seguir.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição					Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / ϑ (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
2	-	-	-	-	-	-	700,00	13°45'34"	5,077	168,103	690.045,984	8.183.783,205	3+9,34	689.879,422	8.183.763,711	11+17,44
4	-	-	-	-	-	-	1400,00	7°02'54"	2,653	172,226	688.984,999	8.183.548,066	57+17,49	688.820,472	8.183.497,516	66+9,72
6	5°22'17"	-	40,018	20,017	59,947	1,874	-	-	-	60,000	688.750,549	8.183.471,228	70+4,42	-	-	-
6	17°53'34"	111,784	-	-	-	-	320,00	-	-	99,932	-	-	-	-	-	78+4,35
6	5°22'17"	-	40,018	20,017	59,947	1,874	-	-	-	60,000	-	-	-	688.535,227	8.183.447,510	81+4,35
8	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'34"	5,920	237,910	688.519,576	8.183.449,719	82+0,16	688.282,256	8.183.459,468	93+18,07
10	5°03'20"	-	40,016	20,015	59,953	1,764	-	-	-	60,000	688.225,665	8.183.456,178	96+14,75	-	-	-
10	69°43'24"	314,818	-	-	-	-	340,00	-	-	413,746	-	-	-	-	-	120+8,50
10	5°03'20"	-	40,016	20,015	59,953	1,764	-	-	-	60,000	-	-	-	687.837,922	8.183.744,034	123+8,50
12	6°22'49"	-	40,026	20,024	59,926	2,225	-	-	-	60,000	687.821,869	8.183.810,935	126+17,30	-	-	-
12	9°31'22"	83,156	-	-	-	-	269,40	-	-	44,776	-	-	-	-	-	132+2,07
12	6°22'49"	-	40,026	20,024	59,926	2,225	-	-	-	60,000	-	-	-	687.753,852	8.183.969,260	135+2,07
14	7°27'14"	-	40,036	20,032	59,899	2,599	-	-	-	60,000	687.724,827	8.183.999,538	137+11,72	-	-	-
14	19°41'15"	101,999	-	-	-	-	230,60	-	-	79,237	-	-	-	-	-	144+10,96
14	7°27'14"	-	40,036	20,032	59,899	2,599	-	-	-	60,000	-	-	-	687.663,093	8.184.184,268	147+10,96
16	-	-	-	-	-	-	719,40	9°51'53"	2,674	123,862	687.660,328	8.184.318,375	154+5,09	687.647,153	8.184.441,381	160+8,95
18	-	-	-	-	-	-	2000,00	8°01'46"	4,920	280,281	687.589,242	8.184.738,034	175+11,21	687.516,472	8.185.008,466	189+11,49
20	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	687.466,220	8.185.153,787	197+5,25	-	-	-
20	38°16'22"	196,657	-	-	-	-	380,00	-	-	253,835	-	-	-	-	-	212+19,09
20	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	-	-	-	687.221,748	8.185.418,392	215+19,09
22	-	-	-	-	-	-	1600,00	9°11'35"	5,808	288,806	687.023,766	8.185.504,909	226+15,15	686.751,001	8.185.598,874	241+3,95
24	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	686.615,216	8.185.633,768	248+4,15	-	-	-
24	38°18'26"	196,793	-	-	-	-	380,00	-	-	254,063	-	-	-	-	-	263+18,22
24	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	-	-	-	686.331,518	8.185.856,128	266+18,22
26	3°14'22"	-	40,007	20,006	59,981	1,131	-	-	-	60,000	686.190,015	8.186.119,653	281+17,33	-	-	-
26	17°49'40"	144,325	-	-	-	-	530,60	-	-	165,097	-	-	-	-	-	293+2,43
26	3°14'22"	-	40,007	20,006	59,981	1,131	-	-	-	60,000	-	-	-	686.007,176	8.186.334,585	296+2,43
28	4°54'40"	-	40,015	20,014	59,956	1,713	-	-	-	60,000	685.837,674	8.186.464,458	306+15,96	-	-	-
28	27°54'32"	149,735	-	-	-	-	350,00	-	-	170,485	-	-	-	-	-	318+6,45
28	4°54'40"	-	40,015	20,014	59,956	1,713	-	-	-	60,000	-	-	-	685.569,083	8.186.554,817	321+6,45
30	4°38'44"	-	40,014	20,013	59,961	1,621	-	-	-	60,000	685.303,235	8.186.553,556	334+12,30	-	-	-
30	45°57'25"	223,835	-	-	-	-	370,00	-	-	296,777	-	-	-	-	-	352+9,08
30	4°38'44"	-	40,014	20,013	59,961	1,621	-	-	-	60,000	-	-	-	684.950,941	8.186.735,798	355+9,08
32	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	684.908,575	8.186.796,251	359+2,90	684.753,674	8.186.976,320	371+0,81
34	-	-	-	-	-	-	720,00	5°40'47"	0,885	71,375	684.682,580	8.187.044,062	375+19,01	684.633,429	8.187.095,778	379+10,39
36	-	-	-	-	-	-	720,00	10°48'34"	3,215	135,837	684.391,352	8.187.377,186	398+1,59	684.293,607	8.187.471,223	404+17,43
38	-	-	-	-	-	-	720,00	16°27'11"	7,486	206,754	683.061,832	8.188.450,573	483+11,09	682.883,863	8.188.554,406	493+17,84
40	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°05'01"	0,762	85,525	681.851,918	8.188.972,058	549+11,10	681.773,850	8.189.006,940	553+16,62
42	-	-	-	-	-	-	1200,00	9°55'42"	4,518	207,939	681.697,056	8.189.044,591	558+2,15	681.503,371	8.189.119,536	568+10,09
44	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	681.262,787	8.189.189,384	581+0,61	-	-	-
44	40°12'35"	204,378	-	-	-	-	380,00	-	-	266,680	-	-	-	-	-	597+7,29
44	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	-	-	-	680.981,583	8.189.432,263	600+7,29
46	-	-	-	-	-	-	3800,00	2°28'19"	0,884	163,942	680.878,728	8.189.657,394	612+14,80	680.807,406	8.189.804,994	620+18,74

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição						Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / θ (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
48	4°46'29"	-	40,015	20,013	59,958	1,666	-	-	-	60,000	680.624,995	8.190.162,593	641+0,18	-	-	-
48	16°07'00"	112,096	-	-	-	-	360,00	-	-	101,263	-	-	-	-	-	649+1,44
48	4°46'29"	-	40,015	20,013	59,958	1,666	-	-	-	60,000	-	-	-	680.484,900	8.190.330,388	652+1,44
50	4°46'29"	-	40,015	20,013	59,958	1,666	-	-	-	60,000	680.342,419	8.190.438,961	661+0,57	-	-	-
50	11°06'07"	95,658	-	-	-	-	360,00	-	-	69,755	-	-	-	-	-	667+10,33
50	4°46'29"	-	40,015	20,013	59,958	1,666	-	-	-	60,000	-	-	-	680.174,689	8.190.524,358	670+10,33
52	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	680.065,033	8.190.557,167	676+4,79	679.982,316	8.190.576,737	680+10,29
54	3°30'28"	-	40,008	20,007	59,978	1,224	-	-	-	60,000	679.853,872	8.190.607,387	687+1,89	-	-	-
54	9°31'53"	101,294	-	-	-	-	490,00	-	-	81,514	-	-	-	-	-	694+3,40
54	3°30'28"	-	40,008	20,007	59,978	1,224	-	-	-	60,000	-	-	-	679.653,958	8.190.622,422	697+3,40
56	-	-	-	-	-	-	1200,00	7°57'14"	2,857	166,588	679.382,301	8.190.603,555	710+15,72	679.217,447	8.190.580,533	719+2,30
58	-	-	-	-	-	-	780,00	4°11'20"	0,521	57,024	679.103,517	8.190.556,469	724+18,75	679.047,342	8.190.546,733	727+15,77
60	6°52'32"	-	48,036	24,033	71,896	2,877	-	-	-	72,000	678.757,485	8.190.507,347	742+8,29	-	-	-
60	21°52'03"	8,442	-	-	-	-	300,00	-	-	114,498	-	-	-	-	-	751+14,79
60	6°52'32"	-	48,036	24,033	71,896	2,877	-	-	-	72,000	-	-	-	678.508,910	8.190.551,496	755+6,79
62	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	678.258,528	8.190.683,956	769+10,05	678.181,591	8.190.721,214	773+15,55
64	-	-	-	-	-	-	3800,00	2°26'59"	0,868	162,464	677.824,348	8.190.878,761	793+5,99	677.677,143	8.190.947,475	801+8,46
66	3°38'16"	-	53,345	26,677	79,968	1,693	-	-	-	80,000	677.394,716	8.191.086,737	817+3,35	-	-	-
66	25°30'18"	225,422	-	-	-	-	630,00	-	-	280,441	-	-	-	-	-	835+3,79
66	3°38'16"	-	53,345	26,677	79,968	1,693	-	-	-	80,000	-	-	-	676.968,579	8.191.160,783	839+3,79
68	3°16'27"	-	53,342	26,675	79,974	1,523	-	-	-	80,000	676.605,134	8.191.119,161	857+9,61	-	-	-
68	2°06'01"	92,955	-	-	-	-	700,00	-	-	25,660	-	-	-	-	-	862+15,27
68	3°16'27"	-	53,342	26,675	79,974	1,523	-	-	-	80,000	-	-	-	676.419,891	8.191.112,016	866+15,27
70	-	-	-	-	-	-	1050,00	8°01'14"	2,577	146,985	674.763,650	8.191.173,192	949+12,65	674.616,865	8.191.168,335	956+19,63
72	-	-	-	-	-	-	930,00	18°39'03"	12,455	302,731	673.705,597	8.191.074,080	1002+15,76	673.404,738	8.191.092,061	1017+18,49
74	-	-	-	-	-	-	900,00	8°51'23"	2,695	139,117	672.153,563	8.191.375,069	1082+1,27	672.016,046	8.191.395,173	1089+0,39
76	-	-	-	-	-	-	900,00	8°54'32"	2,727	139,940	671.897,776	8.191.403,213	1094+18,93	671.759,455	8.191.423,498	1101+18,87
78	-	-	-	-	-	-	1000,00	5°41'35"	1,235	99,362	671.354,276	8.191.515,537	1122+14,38	671.258,634	8.191.542,321	1127+13,74
80	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	671.182,715	8.191.567,709	1131+13,79	670.951,100	8.191.620,378	1143+11,71
82	3°54'24"	-	40,010	20,009	59,972	1,363	-	-	-	60,000	670.842,162	8.191.634,007	1149+1,49	-	-	-
82	33°49'50"	197,457	-	-	-	-	440,00	-	-	259,800	-	-	-	-	-	1165+1,30
82	3°54'24"	-	40,010	20,009	59,972	1,363	-	-	-	60,000	-	-	-	670.516,104	8.191.807,032	1168+1,30
84	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°03'51"	0,755	85,121	670.377,048	8.191.965,734	1178+12,30	670.318,729	8.192.027,713	1182+17,42
86	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	670.218,659	8.192.126,776	1189+18,23	-	-	-
86	70°37'20"	291,585	-	-	-	-	300,00	-	-	369,777	-	-	-	-	-	1211+8,01
86	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	-	-	-	669.779,708	8.192.154,930	1214+8,01
88	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	669.698,636	8.192.093,011	1219+10,02	669.632,592	8.192.038,738	1223+15,52
90	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	669.532,523	8.191.950,351	1230+9,04	-	-	-
90	45°52'19"	194,274	-	-	-	-	300,00	-	-	240,184	-	-	-	-	-	1245+9,22
90	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	-	-	-	669.200,054	8.191.874,890	1248+9,22
92	-	-	-	-	-	-	780,00	11°37'06"	4,026	158,168	668.713,932	8.192.013,162	1273+14,63	668.567,212	8.192.071,510	1281+12,79
94	-	-	-	-	-	-	780,00	6°25'13"	1,226	87,404	668.476,763	8.192.118,587	1286+14,76	668.397,136	8.192.154,517	1291+2,16
96	-	-	-	-	-	-	830,00	10°15'13"	3,334	148,537	667.732,697	8.192.410,580	1326+14,24	667.590,068	8.192.451,341	1334+2,77

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição						Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / ø (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
98	3°49'11"	-	53,346	26,678	79,964	1,777	-	-	-	80,000	666.398,457	8.192.679,131	1394+15,96	-	-	-
98	7°17'53"	118,711	-	-	-	-	600,00	-	-	76,425	-	-	-	-	-	1402+12,39
98	3°49'11"	-	53,346	26,678	79,964	1,777	-	-	-	80,000	-	-	-	666.163,452	8.192.692,901	1406+12,39
100	-	-	-	-	-	-	2258,59	11°35'39"	11,610	457,042	661.887,995	8.192.385,260	1620+18,90	661.438,544	8.192.306,737	1643+15,94
102	-	-	-	-	-	-	800,00	8°33'30"	2,236	119,498	661.372,586	8.192.288,186	1647+4,45	661.255,568	8.192.264,526	1653+3,95
104	-	-	-	-	-	-	800,00	4°50'18"	0,714	67,556	661.127,345	8.192.248,439	1659+13,18	661.060,749	8.192.237,210	1663+0,74
106	-	-	-	-	-	-	800,00	3°56'21"	0,473	55,001	660.916,310	8.192.206,537	1670+8,40	660.862,159	8.192.196,959	1673+3,40
108	4°35'01"	-	26,676	13,341	39,974	1,066	-	-	-	40,000	660.712,569	8.192.175,811	1680+14,47	-	-	-
108	33°25'38"	117,557	-	-	-	-	250,00	-	-	145,854	-	-	-	-	-	1690+0,33
108	4°35'01"	-	26,676	13,341	39,974	1,066	-	-	-	40,000	-	-	-	660.499,340	8.192.226,008	1692+0,33
110	-	-	-	-	-	-	1200,00	3°02'14"	0,422	63,612	660.454,511	8.192.256,870	1694+14,75	660.403,094	8.192.294,312	1697+18,37
112	-	-	-	-	-	-	1200,00	3°18'38"	0,501	69,338	660.359,293	8.192.320,325	1700+1,02	660.313,153	8.192.361,003	1703+10,36
114	-	-	-	-	-	-	2150,00	10°29'45"	9,050	393,852	660.191,334	8.192.444,012	1710+17,77	659.847,422	8.192.634,826	1730+11,62
116	-	-	-	-	-	-	287,31	12°47'23"	1,799	64,134	659.806,186	8.192.652,992	1732+16,68	659.750,854	8.192.685,157	1736+0,82
118	-	-	-	-	-	-	325,66	12°52'30"	2,066	73,178	659.733,011	8.192.698,391	1737+3,03	659.669,851	8.192.735,044	1740+16,21
120	-	-	-	-	-	-	274,87	9°50'58"	1,018	47,251	659.527,446	8.192.797,525	1748+11,72	659.482,762	8.192.812,706	1750+18,97
122	-	-	-	-	-	-	294,23	9°52'40"	1,097	50,725	659.451,569	8.192.820,391	1752+11,10	659.403,604	8.192.836,700	1755+1,82
124	-	-	-	-	-	-	700,00	26°08'25"	18,616	319,363	658.922,102	8.193.048,246	1781+7,74	658.610,953	8.193.106,746	1797+7,11

Elementos Horizontais Pista Direita

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição						Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / θ (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
2	-	-	-	-	-	-	700,00	13°45'34"	5,077	168,103	690.047,272	8.183.772,201	3+8,01	689.880,710	8.183.752,706	11+16,11
4	-	-	-	-	-	-	1400,00	7°02'48"	2,651	172,185	688.988,216	8.183.537,527	57+14,18	688.823,727	8.183.486,990	66+6,36
6	4°51'26"	-	38,446	19,229	57,606	1,628	-	-	-	57,647	688.720,075	8.183.448,026	71+17,10	-	-	-
6	13°14'24"	97,933	-	-	-	-	340,00	-	-	78,568	-	-	-	-	-	78+13,31
6	4°51'26"	-	38,446	19,229	57,606	1,628	-	-	-	57,647	-	-	-	688.530,556	8.183.417,586	81+10,96
8	4°42'43"	-	39,488	19,750	59,171	1,622	-	-	-	59,211	688.191,680	8.183.431,508	98+10,12	-	-	-
8	64°43'51"	301,946	-	-	-	-	360,00	-	-	406,715	-	-	-	-	-	121+16,05
8	4°42'43"	-	39,488	19,750	59,171	1,622	-	-	-	59,211	-	-	-	687.819,536	8.183.737,514	124+15,26
10	6°52'32"	-	40,030	20,027	59,914	2,398	-	-	-	60,000	687.803,006	8.183.806,402	128+6,10	-	-	-
10	8°31'58"	79,341	-	-	-	-	250,00	-	-	37,231	-	-	-	-	-	133+3,33
10	6°52'32"	-	40,030	20,027	59,914	2,398	-	-	-	60,000	-	-	-	687.738,109	8.183.947,924	136+3,33
12	6°52'32"	-	40,030	20,027	59,914	2,398	-	-	-	60,000	687.709,080	8.183.988,207	138+12,98	-	-	-
12	20°50'40"	108,028	-	-	-	-	250,00	-	-	90,951	-	-	-	-	-	146+3,94
12	6°52'32"	-	40,030	20,027	59,914	2,398	-	-	-	60,000	-	-	-	687.643,697	8.184.183,855	149+3,94
14	-	-	-	-	-	-	1150,00	12°50'59"	7,268	257,909	687.642,161	8.184.258,351	152+18,45	687.608,096	8.184.513,456	165+16,36
16	4°17'50"	-	40,012	20,011	59,966	1,499	-	-	-	60,000	687.461,391	8.185.100,511	196+1,47	-	-	-
16	48°14'45"	246,658	-	-	-	-	400,00	-	-	336,819	-	-	-	-	-	215+18,29
16	4°17'50"	-	40,012	20,011	59,966	1,499	-	-	-	60,000	-	-	-	687.168,552	8.185.420,638	218+18,29
18	4°39'11"	-	40,014	20,013	59,960	1,623	-	-	-	60,000	686.564,935	8.185.630,000	250+17,18	-	-	-
18	33°19'51"	174,312	-	-	-	-	369,40	-	-	214,891	-	-	-	-	-	264+12,07
18	4°39'11"	-	40,014	20,013	59,960	1,623	-	-	-	60,000	-	-	-	686.317,785	8.185.840,695	267+12,07
20	3°07'31"	-	40,006	20,006	59,982	1,091	-	-	-	60,000	686.178,199	8.186.100,650	282+7,13	-	-	-
20	17°44'21"	146,91	-	-	-	-	550,00	-	-	170,285	-	-	-	-	-	293+17,42
20	3°07'31"	-	40,006	20,006	59,982	1,091	-	-	-	60,000	-	-	-	685.992,582	8.186.320,075	296+17,42
22	4°39'11"	-	40,014	20,013	59,960	1,623	-	-	-	60,000	685.837,049	8.186.440,615	306+14,19	-	-	-
22	28°44'30"	157,5	-	-	-	-	369,40	-	-	185,304	-	-	-	-	-	318+19,49
22	4°39'11"	-	40,014	20,013	59,960	1,623	-	-	-	60,000	-	-	-	685.555,061	8.186.536,350	321+19,49
24	4°24'51"	-	40,012	20,011	59,964	1,540	-	-	-	60,000	685.302,250	8.186.535,152	334+12,31	-	-	-
24	40°44'24"	209,97	-	-	-	-	389,40	-	-	276,862	-	-	-	-	-	351+9,19
24	4°24'51"	-	40,012	20,011	59,964	1,540	-	-	-	60,000	-	-	-	684.955,353	8.186.693,334	354+9,19
26	-	-	-	-	-	-	700,60	10°48'34"	3,129	132,177	684.380,819	8.187.361,216	398+10,19	684.285,707	8.187.452,719	405+2,36
28	-	-	-	-	-	-	700,00	5°40'47"	0,861	69,393	683.454,379	8.188.113,685	458+4,43	683.398,012	8.188.154,110	461+13,82
30	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	683.323,134	8.188.202,380	466+2,91	683.137,210	8.188.350,203	478+0,83
32	3°04'10"	-	40,006	20,005	59,983	1,071	-	-	-	60,000	683.092,418	8.188.393,711	481+3,27	-	-	-
32	15°49'09"	138,689	-	-	-	-	560,00	-	-	154,615	-	-	-	-	-	491+17,89
32	3°04'10"	-	40,006	20,005	59,983	1,071	-	-	-	60,000	-	-	-	682.864,534	8.188.542,766	494+17,89
34	-	-	-	-	-	-	1250,00	6°01'11"	1,727	131,327	681.707,201	8.189.015,278	557+7,96	681.583,235	8.189.058,446	563+19,29
36	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	681.252,832	8.189.154,371	581+3,34	-	-	-
36	37°47'05"	194,729	-	-	-	-	380,00	-	-	250,598	-	-	-	-	-	596+13,93
36	4°31'24"	-	40,013	20,012	59,963	1,578	-	-	-	60,000	-	-	-	680.977,483	8.189.382,201	599+13,93
38	-	-	-	-	-	-	3800,00	2°15'17"	0,736	149,536	680.842,189	8.189.647,972	614+12,16	680.776,988	8.189.782,535	622+1,70
40	2°57'16"	-	22,003	11,003	32,991	0,567	-	-	-	33,000	680.594,520	8.190.178,807	643+17,96	-	-	-
40	22°03'32"	84,282	-	-	-	-	320,00	-	-	123,201	-	-	-	-	-	651+14,16

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição					Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / Se (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
40	2°57'16"	-	22,003	11,003	32,991	0,567	-	-	-	33,000	-	-	-	680.477,739	8.190.324,529	653+7,16
42	4°43'37"	-	22,008	11,007	32,978	0,907	-	-	-	33,000	680.333,449	8.190.434,481	662+8,57	-	-	-
42	15°34'42"	4,594	-	-	-	-	200,00	-	-	54,378	-	-	-	-	-	666+15,95
42	4°43'37"	-	22,008	11,007	32,978	0,907	-	-	-	33,000	-	-	-	680.225,424	8.190.484,377	668+8,95
44	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°05'00"	0,762	85,522	680.055,714	8.190.521,305	677+2,63	679.972,866	8.190.542,450	681+8,15
46	2°32'12"	-	28,336	14,169	42,492	0,627	-	-	-	42,500	679.837,122	8.190.582,297	688+9,62	-	-	-
46	20°04'42"	128,363	-	-	-	-	480,00	-	-	168,208	-	-	-	-	-	699+0,33
46	2°32'12"	-	28,336	14,169	42,492	0,627	-	-	-	42,500	-	-	-	679.587,101	8.190.598,832	701+2,83
48	-	-	-	-	-	-	1200,00	6°28'49"	1,921	135,722	679.372,827	8.190.565,690	711+19,65	679.237,814	8.190.552,566	716+15,37
50	-	-	-	-	-	-	780,00	5°25'34"	0,875	73,868	679.159,929	8.190.549,421	722+13,32	679.086,372	8.190.542,954	726+7,19
52	5°03'20"	-	40,017	20,015	59,954	1,764	-	-	-	60,000	678.756,001	8.190.498,062	743+0,60	-	-	-
52	21°07'35"	0	-	-	-	-	340,00	-	-	125,367	-	-	-	-	-	752+5,97
52	5°03'20"	-	40,017	20,015	59,954	1,764	-	-	-	60,000	-	-	-	678.517,190	8.190.531,118	755+5,97
54	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	678.242,466	8.190.650,569	770+5,53	678.165,337	8.190.687,425	774+11,04
56	-	-	-	-	-	-	3800,00	2°04'41"	0,625	137,816	677.931,936	8.190.809,350	787+14,36	677.808,653	8.190.870,932	794+12,18
58	3°31'45"	-	53,344	26,676	79,970	1,642	-	-	-	80,000	677.393,551	8.191.068,960	817+12,10	-	-	-
58	24°58'43"	226,552	-	-	-	-	649,40	-	-	283,112	-	-	-	-	-	835+15,21
58	3°31'45"	-	53,344	26,676	79,970	1,642	-	-	-	80,000	-	-	-	676.963,995	8.191.140,731	839+15,21
60	-	-	-	-	-	-	900,00	8°38'54"	2,569	135,848	676.607,572	8.191.099,914	857+13,96	676.471,954	8.191.094,683	864+9,81
62	-	-	-	-	-	-	920,00	8°01'14"	2,258	128,787	674.783,701	8.191.157,041	948+19,21	674.655,089	8.191.152,786	955+8,00
64	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'47"	1,476	118,959	674.521,948	8.191.139,014	962+1,85	674.404,421	8.191.120,935	968+0,81
66	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	674.341,445	8.191.108,025	971+5,10	674.105,178	8.191.083,588	983+3,01
68	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'47"	1,476	118,959	674.040,893	8.191.083,335	986+7,30	673.922,154	8.191.076,976	992+6,26
70	-	-	-	-	-	-	910,60	18°39'03"	12,196	296,416	673.701,255	8.191.054,128	1003+8,33	673.406,672	8.191.071,733	1018+4,75
72	-	-	-	-	-	-	880,60	8°51'23"	2,637	136,119	672.149,283	8.191.356,147	1062+13,90	672.014,730	8.191.375,817	1069+10,02
74	-	-	-	-	-	-	880,60	8°54'32"	2,668	136,924	671.893,444	8.191.384,062	1095+11,59	671.758,106	8.191.403,911	1102+6,51
76	5°22'17"	-	40,018	20,017	59,947	1,874	-	-	-	60,000	670.755,540	8.191.631,649	1153+16,62	-	-	-
76	20°52'17"	120,718	-	-	-	-	320,00	-	-	116,567	-	-	-	-	-	1162+13,19
76	5°22'17"	-	40,018	20,017	59,947	1,874	-	-	-	60,000	-	-	-	670.551,589	8.191.742,870	1165+13,19
78	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	670.350,243	8.191.940,126	1179+15,06	670.291,349	8.192.002,086	1184+0,56
80	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	670.229,241	8.192.072,273	1188+14,28	-	-	-
80	78°47'13"	331,784	-	-	-	-	300,00	-	-	412,528	-	-	-	-	-	1212+6,81
80	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	-	-	-	669.761,848	8.192.099,807	1215+6,81
82	-	-	-	-	-	-	1200,00	4°04'57"	0,762	85,501	669.722,233	8.192.064,448	1217+19,91	669.656,472	8.192.009,832	1222+5,41
84	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	669.513,792	8.191.899,678	1231+5,66	-	-	-
84	42°05'16"	181,609	-	-	-	-	300,00	-	-	220,372	-	-	-	-	-	1245+6,04
84	5°43'46"	-	40,021	20,019	59,940	1,999	-	-	-	60,000	-	-	-	669.195,359	8.191.838,382	1248+6,04
86	-	-	-	-	-	-	780,00	9°19'57"	2,594	127,050	668.795,001	8.191.952,259	1259+2,27	668.676,163	8.191.996,795	1275+9,32
88	-	-	-	-	-	-	2000,00	4°08'04"	1,303	144,322	668.397,240	8.192.128,108	1290+17,61	668.264,560	8.192.184,818	1298+1,93
90	-	-	-	-	-	-	810,60	10°15'13"	3,256	145,065	667.725,720	8.192.392,478	1326+19,40	667.586,425	8.192.432,286	1334+4,47
92	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'47"	1,476	118,959	666.939,975	8.192.555,862	1357+2,62	666.822,217	8.192.572,375	1373+1,58
94	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	666.758,190	8.192.578,137	1376+5,87	666.524,887	8.192.622,735	1388+3,78
96	-	-	-	-	-	-	800,00	20°37'16"	13,130	287,923	666.456,057	8.192.643,126	1391+15,57	666.171,355	8.192.674,012	1406+3,49

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

	Curva de Transição						Curva Circular				PC / TE			PT / ET		
Nº	Sc / Θ (° ' ")	TT (m)	TL (m)	TC (m)	Xc (m)	Yc (m)	R (m)	AC (° ' ")	T (m)	L (m)	E	N	Estaca	E	N	Estaca
98	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'47"	1,476	118,959	665.924,947	8.192.656,267	1418+10,54	665.805,913	8.192.641,860	1424+9,50
100	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°20'43"	5,905	237,614	665.743,415	8.192.630,894	1427+13,94	665.506,803	8.192.613,824	1439+11,55
102	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°39'34"	1,465	118,532	665.412,064	8.192.616,382	1444+6,33	665.293,610	8.192.613,728	1450+4,86
104	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'07"	1,470	118,723	664.394,939	8.192.549,104	1495+5,85	664.277,135	8.192.534,750	1501+4,57
106	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	664.184,301	8.192.518,745	1505+18,78	663.947,382	8.192.501,755	1517+16,69
108	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°41'28"	1,481	119,194	663.854,525	8.192.504,313	1522+9,59	663.735,409	8.192.501,677	1528+8,78
110	-	-	-	-	-	-	1200,00	5°40'26"	1,472	118,832	662.386,814	8.192.404,699	1596+0,86	662.268,904	8.192.390,326	1601+19,69
112	-	-	-	-	-	-	1200,00	11°21'35"	5,921	237,917	662.174,962	8.192.374,121	1606+15,02	661.938,044	8.192.357,110	1618+12,94
114	-	-	-	-	-	-	1200,00	15°59'29"	11,780	334,922	661.890,174	8.192.358,424	1621+0,82	661.658,433	8.192.321,079	1637+15,75
116	-	-	-	-	-	-	840,00	10°02'47"	3,239	147,288	661.173,274	8.192.222,055	1657+13,43	661.028,148	8.192.198,041	1665+0,72
118	-	-	-	-	-	-	800,00	3°36'24"	0,396	50,359	660.916,245	8.192.189,486	1670+12,96	660.866,186	8.192.184,069	1673+3,31
120	4°46'29"	-	26,676	13,342	39,972	1,111	-	-	-	40,000	660.701,839	8.192.161,033	1681+9,26	-	-	-
120	32°58'26"	113,49	-	-	-	-	240,00	-	-	138,121	-	-	-	-	-	1690+7,38
120	4°46'29"	-	26,676	13,342	39,972	1,111	-	-	-	40,000	-	-	-	660.495,967	8.192.209,634	1692+7,38
122	-	-	-	-	-	-	1200,00	3°02'14"	0,422	63,612	660.445,442	8.192.244,416	1695+8,72	660.394,025	8.192.281,859	1698+12,33
124	-	-	-	-	-	-	1200,00	3°25'55"	0,538	71,879	660.328,146	8.192.332,559	1702+15,46	660.269,905	8.192.374,666	1706+7,34
126	-	-	-	-	-	-	2160,00	10°25'20"	8,965	392,907	660.180,601	8.192.435,242	1711+15,25	659.837,226	8.192.625,096	1731+8,16
128	-	-	-	-	-	-	278,81	6°08'05"	0,400	29,853	659.518,439	8.192.765,216	1748+16,38	659.491,805	8.192.778,667	1750+6,24
130	-	-	-	-	-	-	402,83	6°12'12"	0,591	43,614	659.468,384	8.192.792,114	1751+13,24	659.429,460	8.192.811,742	1753+16,86
132	-	-	-	-	-	-	760,00	26°04'52"	20,119	345,952	658.923,313	8.193.033,492	1781+9,45	658.586,213	8.193.096,691	1798+15,40

Elementos Horizontais Pista Esquerda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.4 Em Perfil

Os critérios adotados para o projeto de alinhamento vertical obedeceram às condições existentes da rodovia, como também a IP-08 GOINFRA – Projeto Geométrico.

A inclinação máxima de acordo com o Quadro 5.5.2.1 – Rampas máximas, que consta na pág. 124 do Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais de 1999, é de 4,50%. As rampas lançadas em perfil não excederam o limite máximo e buscou-se como parâmetro mínimo, rampas de 0,5% e sobre as OAE's rampas iguais a 0%.

A seguir será demostrado Quadro Vertical das curvas:

Alinhamento: GO-222 - PD

			Início / PCV		Fim / PTV					
Nº	Tipo	Tipo de Curva	Estaca (m)	Cota (m)	Estaca (m)2	Cota (m)3	i (%)	e (m)	k	L (m)
1	Tangente		0+0,00	811,195	29+16,74	820,418	1,55			596,736
2	Parábola Simétrica	Côncavo	29+16,74	820,418	34+16,74	820,864		0,275	45,502	100,000
3	Tangente		34+16,74	820,864	47+12,34	819,197	-0,65			255,602
4	Parábola Simétrica	Convexo	47+12,34	819,197	57+12,34	822,961		1,267	39,462	200,000
5	Tangente		57+12,34	822,961	65+12,21	830,021	4,42			159,872
6	Parábola Simétrica	Côncavo	65+12,21	830,021	79+12,21	834,024		2,000	46,880	280,000
7	Tangente		79+12,21	834,024	89+14,17	830,880	-1,56			201,958
8	Parábola Simétrica	Convexo	89+14,17	830,880	104+14,17	834,525		2,079	54,121	300,000
9	Tangente		104+14,17	834,525	173+1,26	889,023	3,99			1367,095
10	Parábola Simétrica	Côncavo	173+1,26	889,023	188+1,26	891,155		2,457	45,792	300,000
11	Tangente		188+1,26	891,155	209+16,66	879,988	-2,56			435,402
12	Parábola Simétrica	Convexo	209+16,66	879,988	231+16,66	879,114		2,603	92,987	440,000
13	Tangente		231+16,66	879,114	232+0,00	879,187	2,17			3,335
14	Parábola Simétrica	Convexo	232+0,00	879,187	242+0,00	885,383		0,460	108,867	200,000
15	Tangente		242+0,00	885,383	253+0,00	894,182	4,01			220,000
16	Parábola Simétrica	Côncavo	253+0,00	894,182	263+0,00	899,839		0,640	78,128	200,000
17	Tangente		263+0,00	899,839	267+15,00	901,015	1,45			95,000
18	Parábola Simétrica	Côncavo	267+15,00	901,015	285+5,00	890,425		3,915	39,112	350,000
19	Tangente		285+5,00	890,425	297+10,00	872,050	-7,50			245,000
20	Parábola Simétrica	Convexo	297+10,00	872,050	303+10,00	864,741		0,423	42,570	120,000
21	Tangente		303+10,00	864,741	305+14,00	862,882	-4,68			44,001
22	Parábola Simétrica	Côncavo	305+14,00	862,682	314+14,00	852,118		0,534	75,797	180,000
23	Tangente		314+14,00	852,118	318+4,19	847,166	-7,06			70,189
24	Parábola Simétrica	Convexo	318+4,19	847,166	335+16,98	842,227		4,988	31,188	352,789
25	Tangente		335+16,98	842,227	341+7,38	848,925	4,26			110,403
26	Parábola Simétrica	Côncavo	341+7,38	848,925	351+7,38	848,181		2,314	21,608	200,000
27	Tangente		351+7,38	848,181	352+0,00	845,550	-5,00			12,617
28	Parábola Simétrica	Convexo	352+0,00	845,550	362+0,00	842,486		1,734	28,834	200,000
29	Tangente		362+0,00	842,486	365+12,95	843,899	1,94			72,949
30	Parábola Simétrica	Côncavo	365+12,95	843,899	375+12,95	841,115		1,664	30,047	200,000
31	Tangente		375+12,95	841,115	385+10,00	831,814	-4,72			197,051
32	Parábola Simétrica	Convexo	385+10,00	831,814	395+10,00	829,982		1,897	26,359	200,000
33	Tangente		395+10,00	829,982	398+10,00	831,882	2,87			60,000
34	Parábola Simétrica	Côncavo	398+10,00	831,682	408+10,00	831,494		1,481	33,766	200,000
35	Tangente		408+10,00	831,494	417+15,00	825,842	-3,06			185,000
36	Parábola Simétrica	Convexo	417+15,00	825,842	425+5,00	828,050		1,198	23,478	150,000
37	Tangente		425+5,00	828,050	427+0,00	827,217	3,33			35,000
38	Parábola Simétrica	Côncavo	427+0,00	827,217	437+0,00	828,871		1,753	28,520	200,000
39	Tangente		437+0,00	828,871	442+10,00	822,823	-3,68			110,000
40	Parábola Simétrica	Convexo	442+10,00	822,823	452+10,00	819,783		1,080	46,313	200,000
41	Tangente		452+10,00	819,783	453+10,00	819,911	0,64			20,000
42	Parábola Simétrica	Côncavo	453+10,00	819,911	463+10,00	813,979		1,803	27,737	200,000
43	Tangente		463+10,00	813,979	471+0,00	804,121	-6,57			150,000
44	Parábola Simétrica	Convexo	471+0,00	804,121	481+0,00	798,914		1,984	25,205	200,000
45	Tangente		481+0,00	798,914	484+10,00	799,868	1,36			70,000
46	Parábola Simétrica	Côncavo	484+10,00	799,868	489+10,00	799,524		0,427	29,273	100,000
47	Tangente		489+10,00	799,524	495+0,00	797,266	-2,05			110,000
48	Parábola Simétrica	Convexo	495+0,00	797,266	500+0,00	795,883		0,182	76,969	100,000
49	Tangente		500+0,00	795,883	507+10,00	794,733	-0,75			150,000
50	Parábola Simétrica	Convexo	507+10,00	794,733	517+10,00	802,421		2,299	21,753	200,000
51	Tangente		517+10,00	802,421	518+10,00	804,109	8,44			20,000
52	Parábola Simétrica	Côncavo	518+10,00	804,109	528+10,00	816,561		1,107	45,151	200,000
53	Tangente		528+10,00	816,561	532+10,00	819,770	4,01			80,000
54	Parábola Simétrica	Côncavo	532+10,00	819,770	557+10,00	821,510		4,579	68,240	500,000
55	Tangente		557+10,00	821,510	561+5,57	819,004	-3,32			75,573
56	Parábola Simétrica	Convexo	561+5,57	819,004	576+5,57	814,652		1,399	80,424	300,000
57	Tangente		576+5,57	814,652	589+2,85	815,718	0,41			257,280
58	Parábola Simétrica	Côncavo	589+2,85	815,718	606+12,85	807,789		2,345	65,295	350,000
59	Tangente		606+12,85	807,789	641+8,99	773,359	-4,95			696,134
60	Parábola Simétrica	Convexo	641+8,99	773,359	648+18,99	769,650		0,927	30,329	150,000
61	Tangente		648+18,99	769,650	661+10,00	769,650	0,00			251,013
62	Parábola Simétrica	Convexo	661+10,00	769,650	666+10,00	771,876		0,556	22,464	100,000
63	Tangente		666+10,00	771,876	690+12,99	793,377	4,45			482,986
64	Parábola Simétrica	Côncavo	690+12,99	793,377	707+6,36	792,325		3,973	34,967	333,373

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

			Início / PCV		Fim / PTV					
65	Tangente		707+8,36	792,325	725+5,13	774,091	-5,08			358,773
66	Parábola Simétrica	Convexo	725+5,13	774,091	730+5,13	771,550		0,635	19,676	100,000
67	Tangente		730+5,13	771,550	738+4,84	771,550	0,00			159,708
68	Parábola Simétrica	Convexo	738+4,84	771,550	755+4,02	779,595		2,011	71,500	339,181
69	Tangente		755+4,02	779,595	803+12,82	825,544	4,74			968,804
70	Parábola Simétrica	Côncavo	803+12,82	825,544	818+12,82	830,437		2,334	48,191	300,000
71	Tangente		818+12,82	830,437	822+10,00	829,291	-1,48			77,376
72	Parábola Simétrica	Côncavo	822+10,00	829,291	827+10,00	826,627		0,296	42,289	100,000
73	Tangente		827+10,00	826,627	833+0,00	822,398	-3,85			110,000
74	Parábola Simétrica	Convexo	833+0,00	822,398	843+0,00	825,855		2,788	17,936	200,000
75	Tangente		843+0,00	825,855	852+5,00	839,369	7,30			185,000
76	Parábola Simétrica	Côncavo	852+5,00	839,369	869+15,00	851,311		3,406	44,953	350,000
77	Tangente		869+15,00	851,311	898+0,00	848,785	-0,48			525,000
78	Parábola Simétrica	Convexo	898+0,00	848,785	908+0,00	851,315		0,873	57,283	200,000
79	Tangente		908+0,00	851,315	926+17,34	863,878	3,01			417,343
80	Parábola Simétrica	Côncavo	926+17,34	863,878	930+17,34	864,962		0,331	24,160	80,000
81	Tangente		930+17,34	864,962	932+12,13	864,858	-0,30			34,789
82	Parábola Simétrica	Convexo	932+12,13	864,858	937+12,13	865,365		0,202	61,842	100,000
83	Tangente		937+12,13	865,365	939+0,00	865,732	1,32			27,887
84	Parábola Simétrica	Côncavo	939+0,00	865,732	949+0,00	865,649		0,679	73,650	200,000
85	Tangente		949+0,00	865,649	949+10,00	865,509	-1,40			10,000
86	Parábola Simétrica	Côncavo	949+10,00	865,509	963+10,00	851,993		2,399	40,844	280,000
87	Tangente		963+10,00	851,993	975+10,00	832,182	-8,25			240,000
88	Parábola Simétrica	Convexo	975+10,00	832,182	985+10,00	826,222		2,637	18,959	200,000
89	Tangente		985+10,00	826,222	993+10,00	829,893	2,29			160,000
90	Parábola Simétrica	Convexo	993+10,00	829,893	1003+10,00	838,712		1,058	47,273	200,000
91	Tangente		1003+10,00	838,712	1011+0,00	848,500	6,53			150,000
92	Parábola Simétrica	Côncavo	1011+0,00	848,500	1031+0,00	847,459		6,785	29,478	400,000
93	Tangente		1031+0,00	847,459	1040+10,00	834,073	-7,05			190,000
94	Parábola Simétrica	Côncavo	1040+10,00	834,073	1045+10,00	826,535		0,123	101,822	100,000
95	Tangente		1045+10,00	826,535	1056+10,00	808,870	-8,03			220,000
96	Parábola Simétrica	Convexo	1056+10,00	808,870	1076+10,00	805,149		7,099	28,172	400,000
97	Tangente		1076+10,00	805,149	1083+5,00	813,478	6,17			135,000
98	Parábola Simétrica	Côncavo	1083+5,00	813,478	1095+15,00	820,343		2,139	36,519	250,000
99	Tangente		1095+15,00	820,343	1104+0,00	819,227	-0,68			165,000
100	Parábola Simétrica	Convexo	1104+0,00	819,227	1114+0,00	824,800		1,732	28,874	200,000
101	Tangente		1114+0,00	824,800	1114+10,00	825,425	6,25			10,000
102	Parábola Simétrica	Côncavo	1114+10,00	825,425	1119+10,00	830,733		0,296	53,074	100,000
103	Tangente		1119+10,00	830,733	1120+5,00	831,388	4,37			15,000
104	Parábola Simétrica	Côncavo	1120+5,00	831,388	1132+15,00	832,293		2,502	31,221	250,000
105	Tangente		1132+15,00	832,293	1140+0,00	827,013	-3,64			145,000
106	Parábola Simétrica	Côncavo	1140+0,00	827,013	1155+0,00	809,614		1,618	69,516	300,000
107	Tangente		1155+0,00	809,614	1170+0,87	785,673	-7,96			300,870
108	Parábola Simétrica	Convexo	1170+0,87	785,673	1185+0,87	773,198		2,849	39,484	300,000
109	Tangente		1185+0,87	773,198	1222+1,84	770,537	-0,36			740,974
110	Tangente		1222+1,84	770,537	1241+18,33	758,689	-2,99			396,492
111	Parábola Simétrica	Convexo	1241+18,33	758,689	1250+14,96	756,050		0,660	59,108	178,623
112	Tangente		1250+14,96	756,050	1257+12,34	756,050	0,00			137,385
113	Parábola Simétrica	Convexo	1257+12,34	756,050	1285+19,09	781,821		1,443	24,089	168,749
114	Tangente		1285+19,09	781,821	1275+0,00	774,344	6,92			180,908
115	Parábola Simétrica	Côncavo	1275+0,00	774,344	1280+0,00	780,370		0,224	55,835	100,000
116	Tangente		1280+0,00	780,370	1281+10,23	781,922	5,13			30,231
117	Parábola Simétrica	Côncavo	1281+10,23	781,922	1302+10,23	787,889		3,896	56,598	420,000
118	Tangente		1302+10,23	787,889	1316+0,00	781,712	-2,29			269,789
119	Parábola Simétrica	Convexo	1316+0,00	781,712	1322+0,00	781,904		0,735	24,491	120,000
120	Tangente		1322+0,00	781,904	1329+10,00	785,820	2,61			150,000
121	Parábola Simétrica	Côncavo	1329+10,00	785,820	1334+10,00	787,605		0,206	60,628	100,000
122	Tangente		1334+10,00	787,605	1337+10,00	788,181	0,98			60,000
123	Parábola Simétrica	Convexo	1337+10,00	788,181	1347+10,00	797,441		1,835	27,253	200,000
124	Tangente		1347+10,00	797,441	1351+0,00	803,251	8,30			70,000
125	Parábola Simétrica	Côncavo	1351+0,00	803,251	1361+0,00	814,221		1,407	35,535	200,000
126	Tangente		1361+0,00	814,221	1368+15,00	818,361	2,67			155,000
127	Parábola Simétrica	Convexo	1368+15,00	818,361	1379+5,00	828,558		1,147	48,065	210,000
128	Tangente		1379+5,00	828,558	1385+15,00	837,710	7,04			130,000
129	Parábola Simétrica	Côncavo	1385+15,00	837,710	1408+5,00	849,921		4,867	52,005	450,000
130	Tangente		1408+5,00	849,921	1436+0,00	840,969	-1,61			555,000
131	Parábola Simétrica	Côncavo	1436+0,00	840,969	1451+0,00	830,676		1,364	82,492	300,000

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

			Início / PCV		Fim / PTV					
132	Tangente		1451+0,00	830,676	1474+0,00	806,527	-5,25			460,000
133	Parábola Simétrica	Convexo	1474+0,00	806,527	1484+0,00	799,938		0,978	51,148	200,000
134	Tangente		1484+0,00	799,938	1491+15,00	797,862	-1,34			155,000
135	Parábola Simétrica	Convexo	1491+15,00	797,862	1513+5,00	800,056		1,988	116,236	430,000
136	Tangente		1513+5,00	800,056	1519+15,00	803,124	2,36			130,000
137	Parábola Simétrica	Côncavo	1519+15,00	803,124	1527+5,00	805,859		0,201	139,733	150,000
138	Tangente		1527+5,00	805,859	1531+10,00	806,952	1,29			85,000
139	Parábola Simétrica	Côncavo	1531+10,00	806,952	1546+10,00	807,383		0,862	130,483	300,000
140	Tangente		1546+10,00	807,383	1549+0,00	806,856	-1,01			50,000
141	Parábola Simétrica	Côncavo	1549+0,00	806,856	1554+0,00	805,371		0,118	105,689	100,000
142	Tangente		1554+0,00	805,371	1561+0,00	802,628	-1,96			140,000
143	Parábola Simétrica	Convexo	1561+0,00	802,628	1566+0,00	801,283		0,153	81,485	100,000
144	Tangente		1566+0,00	801,283	1577+0,00	799,673	-0,73			220,000
145	Parábola Simétrica	Convexo	1577+0,00	799,673	1582+0,00	799,528		0,147	85,298	100,000
146	Tangente		1582+0,00	799,528	1594+0,00	800,585	0,44			240,000
147	Parábola Simétrica	Côncavo	1594+0,00	800,585	1599+0,00	800,782		0,061	204,896	100,000
148	Tangente		1599+0,00	800,782	1618+10,00	800,597	-0,05			390,000
149	Parábola Simétrica	Côncavo	1618+10,00	800,597	1628+10,00	798,453		0,512	97,572	200,000
150	Tangente		1628+10,00	798,453	1632+0,00	798,985	-2,10			70,000
151	Parábola Simétrica	Côncavo	1632+0,00	798,985	1642+0,00	787,972		1,205	41,503	200,000
152	Tangente		1642+0,00	787,972	1665+10,00	755,486	-8,92			470,000
153	Parábola Simétrica	Convexo	1665+10,00	755,486	1675+10,00	748,550		1,729	28,918	200,000
154	Tangente		1675+10,00	748,550	1682+0,00	748,550	0,00			130,000
155	Parábola Simétrica	Convexo	1682+0,00	748,550	1687+0,00	750,487		0,484	25,808	100,000
156	Tangente		1687+0,00	750,487	1714+15,00	771,992	3,87			555,000
157	Parábola Simétrica	Côncavo	1714+15,00	771,992	1722+5,00	777,275		0,133	212,198	150,000
158	Tangente		1722+5,00	777,275	1740+0,00	788,521	3,17			355,000
159	Parábola Simétrica	Côncavo	1740+0,00	788,521	1770+0,00	796,103		2,856	157,544	600,000
160	Tangente		1770+0,00	796,103	1787+0,00	793,925	-0,64			340,000
161	Parábola Simétrica	Convexo	1787+0,00	793,925	1797+0,00	794,287		0,411	121,703	200,000
162	Tangente		1797+0,00	794,287	1799+0,00	794,688	1,00			40,000

Elementos Verticais Pista Direita

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Alinhamento: GO-222 - PE

			Início / PCV		Fim / PTV					
Nº	Tipo	Tipo de Curva	Estaca (m)	Cota (m)	Estaca (m)2	Cota (m)3	i (%)	e (m)	k	L (m)
1	Tangente		0+0,00	811,490	29+6,38	820,367	1,51			586,377
2	Parábola Simétrica	Côncavo	29+6,38	820,367	34+6,38	820,791		0,272	45,884	100,000
3	Tangente		34+6,38	820,791	46+19,91	819,104	-0,67			253,538
4	Parábola Simétrica	Convexo	46+19,91	819,104	56+19,91	822,626		1,213	41,206	200,000
5	Tangente		56+19,91	822,626	66+12,46	830,690	4,19			192,543
6	Parábola Simétrica	Côncavo	66+12,46	830,690	80+12,46	834,410		2,002	48,982	280,000
7	Tangente		80+12,46	834,410	90+9,31	831,397	-1,53			196,855
8	Parábola Simétrica	Convexo	90+9,31	831,397	105+9,31	835,011		2,051	54,839	300,000
9	Tangente		105+9,31	835,011	170+0,00	885,864	3,94			1290,689
10	Parábola Simétrica	Côncavo	170+0,00	885,864	195+0,00	888,885		4,170	74,948	500,000
11	Tangente		195+0,00	888,885	208+17,33	881,310	-2,73			277,331
12	Parábola Simétrica	Convexo	208+17,33	881,310	223+17,33	878,188		1,283	89,069	300,000
13	Tangente		223+17,33	878,188	228+3,40	878,716	0,84			86,064
14	Parábola Simétrica	Convexo	228+3,40	878,716	240+13,40	884,338		1,008	77,527	250,000
15	Tangente		240+13,40	884,338	253+10,00	894,247	3,86			256,604
16	Parábola Simétrica	Côncavo	253+10,00	894,247	263+10,00	899,560		0,602	83,012	200,000
17	Tangente		263+10,00	899,560	268+15,00	901,085	1,45			105,000
18	Parábola Simétrica	Côncavo	268+15,00	901,085	286+5,00	890,193		3,993	38,344	350,000
19	Tangente		286+5,00	890,193	297+8,53	873,035	-7,68			223,535
20	Parábola Simétrica	Convexo	297+8,53	873,035	306+4,78	862,192		0,671	57,856	176,248
21	Tangente		306+4,78	862,192	307+1,40	861,422	-4,63			16,623
22	Parábola Simétrica	Côncavo	307+1,40	861,422	315+1,40	851,580		0,609	52,576	160,000
23	Tangente		315+1,40	851,580	316+15,58	848,958	-7,67			34,178
24	Parábola Simétrica	Convexo	316+15,58	848,958	335+11,15	841,839		5,424	32,505	375,572
25	Tangente		335+11,15	841,839	342+10,00	847,228	3,88			138,848
26	Parábola Simétrica	Côncavo	342+10,00	847,228	352+10,00	846,069		2,230	22,417	200,000
27	Tangente		352+10,00	846,069	352+11,01	846,019	-5,04			1,006
28	Parábola Simétrica	Convexo	352+11,01	846,019	362+11,01	842,756		1,704	29,335	200,000
29	Tangente		362+11,01	842,756	365+11,42	843,830	1,78			80,411
30	Parábola Simétrica	Côncavo	365+11,42	843,830	378+16,45	840,644		1,796	35,238	225,033
31	Tangente		378+16,45	840,644	386+10,00	831,724	-4,61			193,550
32	Parábola Simétrica	Convexo	386+10,00	831,724	396+10,00	830,090		1,896	26,378	200,000
33	Tangente		396+10,00	830,090	399+0,00	831,576	2,97			50,000
34	Parábola Simétrica	Côncavo	399+0,00	831,576	409+0,00	831,494		1,507	33,172	200,000
35	Tangente		409+0,00	831,494	418+5,00	825,842	-3,06			185,000
36	Parábola Simétrica	Convexo	418+5,00	825,842	425+15,00	826,050		1,198	23,478	150,000
37	Tangente		425+15,00	826,050	427+10,00	827,217	3,33			35,000
38	Parábola Simétrica	Côncavo	427+10,00	827,217	437+10,00	826,871		1,753	28,523	200,000
39	Tangente		437+10,00	826,871	443+0,00	822,825	-3,68			110,000
40	Parábola Simétrica	Convexo	443+0,00	822,825	453+0,00	819,784		1,079	46,332	200,000
41	Tangente		453+0,00	819,784	454+0,00	819,912	0,64			20,000
42	Parábola Simétrica	Côncavo	454+0,00	819,912	464+0,00	813,979		1,802	27,741	200,000
43	Tangente		464+0,00	813,979	471+10,00	804,121	-8,57			150,000
44	Parábola Simétrica	Convexo	471+10,00	804,121	481+10,00	798,914		1,984	25,205	200,000
45	Tangente		481+10,00	798,914	485+0,00	799,868	1,36			70,000
46	Parábola Simétrica	Côncavo	485+0,00	799,868	490+0,00	799,550		0,420	29,731	100,000
47	Tangente		490+0,00	799,550	496+10,00	796,950	-2,00			130,000
48	Parábola Simétrica	Convexo	496+10,00	796,950	501+10,00	795,617		0,187	74,980	100,000
49	Tangente		501+10,00	795,617	508+0,00	794,751	-0,67			130,000
50	Parábola Simétrica	Convexo	508+0,00	794,751	518+0,00	802,548		2,282	21,907	200,000
51	Tangente		518+0,00	802,548	519+10,00	805,087	8,48			30,000
52	Parábola Simétrica	Côncavo	519+10,00	805,087	529+10,00	817,360		1,163	42,977	200,000
53	Tangente		529+10,00	817,360	531+18,22	819,197	3,81			48,224
54	Parábola Simétrica	Côncavo	531+18,22	819,197	556+18,22	821,698		4,137	75,547	500,000
55	Tangente		556+18,22	821,698	567+2,60	815,958	-2,81			204,376
56	Parábola Simétrica	Convexo	567+2,60	815,958	573+6,84	814,450		0,496	38,925	124,238
57	Tangente		573+6,84	814,450	590+14,19	815,780	0,38			347,350
58	Parábola Simétrica	Côncavo	590+14,19	815,780	608+4,19	807,789		2,338	65,504	350,000
59	Tangente		608+4,19	807,789	642+17,66	773,370	-4,96			693,473
60	Parábola Simétrica	Convexo	642+17,66	773,370	650+7,66	769,650		0,930	30,239	150,000
61	Tangente		650+7,66	769,650	662+11,53	769,650	0,00			243,869
62	Parábola Simétrica	Convexo	662+11,53	769,650	667+11,53	771,906		0,564	22,164	100,000
63	Tangente		667+11,53	771,906	691+5,75	793,302	4,51			474,224
64	Parábola Simétrica	Côncavo	691+5,75	793,302	708+1,71	792,180		4,070	34,665	335,953

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Nº	Tipo	Tipo de Curva	Estaca (m)	Cota (m)	Estaca (m)2	Cota (m)3	i (%)	e (m)	k	L (m)
65	Tangente		708+1,71	792,180	725+10,00	774,140	-5,18			348,292
66	Parábola Simétrica	Convexo	725+10,00	774,140	730+10,00	771,550		0,647	19,307	100,000
67	Tangente		730+10,00	771,550	738+8,07	771,550	0,00			158,071
68	Parábola Simétrica	Convexo	738+8,07	771,550	756+11,93	779,932		2,096	78,973	363,858
69	Tangente		756+11,93	779,932	805+17,97	825,363	4,61			988,038
70	Parábola Simétrica	Côncavo	805+17,97	825,363	820+17,97	829,966		2,305	46,814	300,000
71	Tangente		820+17,97	829,966	823+0,00	829,319	-1,54			42,033
72	Parábola Simétrica	Côncavo	823+0,00	829,319	828+0,00	826,598		0,296	42,290	100,000
73	Tangente		828+0,00	826,598	833+6,21	822,453	-3,90			106,208
74	Parábola Simétrica	Convexo	833+6,21	822,453	843+6,21	825,955		2,827	17,687	200,000
75	Tangente		843+6,21	825,955	852+5,00	839,194	7,40			178,792
76	Parábola Simétrica	Côncavo	852+5,00	839,194	869+15,00	851,311		3,450	44,383	350,000
77	Tangente		869+15,00	851,311	896+0,00	848,785	-0,48			525,000
78	Parábola Simétrica	Convexo	896+0,00	848,785	906+0,00	851,315		0,873	57,283	200,000
79	Tangente		906+0,00	851,315	926+7,44	863,580	3,01			407,440
80	Parábola Simétrica	Côncavo	926+7,44	863,580	930+7,44	864,645		0,336	23,818	80,000
81	Tangente		930+7,44	864,645	931+7,72	864,574	-0,35			20,276
82	Parábola Simétrica	Convexo	931+7,72	864,574	936+7,72	865,055		0,207	60,330	100,000
83	Tangente		936+7,72	865,055	939+0,00	865,739	1,31			52,284
84	Parábola Simétrica	Côncavo	939+0,00	865,739	949+0,00	865,649		0,677	73,844	200,000
85	Tangente		949+0,00	865,649	949+10,00	865,509	-1,40			10,000
86	Parábola Simétrica	Côncavo	949+10,00	865,509	963+10,00	851,993		2,399	40,844	280,000
87	Tangente		963+10,00	851,993	975+10,00	832,182	-8,25			240,000
88	Parábola Simétrica	Convexo	975+10,00	832,182	985+10,00	826,222		2,837	18,959	200,000
89	Tangente		985+10,00	826,222	993+10,00	829,893	2,29			160,000
90	Parábola Simétrica	Convexo	993+10,00	829,893	1003+10,00	838,712		1,058	47,273	200,000
91	Tangente		1003+10,00	838,712	1011+0,00	848,500	6,53			150,000
92	Parábola Simétrica	Côncavo	1011+0,00	848,500	1031+0,00	847,885		6,679	29,945	400,000
93	Tangente		1031+0,00	847,885	1041+0,00	834,220	-6,83			200,000
94	Parábola Simétrica	Côncavo	1041+0,00	834,220	1048+0,00	826,762		0,156	80,021	100,000
95	Tangente		1048+0,00	826,762	1057+0,00	808,981	-8,08			220,000
96	Parábola Simétrica	Convexo	1057+0,00	808,981	1077+0,00	805,121		7,117	28,100	400,000
97	Tangente		1077+0,00	805,121	1083+15,00	813,427	6,15			135,000
98	Parábola Simétrica	Côncavo	1083+15,00	813,427	1096+5,00	820,437		2,093	37,333	250,000
99	Tangente		1096+5,00	820,437	1105+10,00	819,431	-0,54			185,000
100	Parábola Simétrica	Convexo	1105+10,00	819,431	1114+10,00	824,549		1,524	26,567	180,000
101	Tangente		1114+10,00	824,549	1116+10,87	827,096	6,23			40,871
102	Parábola Simétrica	Côncavo	1116+10,87	827,096	1135+3,72	831,221		4,777	36,375	372,854
103	Tangente		1135+3,72	831,221	1144+0,97	824,097	-4,02			177,249
104	Parábola Simétrica	Côncavo	1144+0,97	824,097	1152+1,40	813,789		0,965	33,334	160,431
105	Tangente		1152+1,40	813,789	1158+15,15	801,977	-8,83			133,747
106	Tangente		1158+15,15	801,977	1171+13,74	784,118	-8,91			258,588
107	Parábola Simétrica	Convexo	1171+13,74	784,118	1186+13,74	773,183		2,441	46,085	300,000
108	Tangente		1186+13,74	773,183	1213+2,47	771,066	-0,40			528,736
109	Parábola Simétrica	Côncavo	1213+2,47	771,066	1226+2,47	767,022		0,753	112,209	260,000
110	Tangente		1226+2,47	767,022	1245+14,13	756,393	-2,71			391,658
111	Parábola Simétrica	Convexo	1245+14,13	756,393	1250+14,13	755,035		0,339	36,891	100,000
112	Tangente		1250+14,13	755,035	1257+6,57	755,031	0,00			132,436
113	Parábola Simétrica	Convexo	1257+6,57	755,031	1264+17,75	760,158		1,283	22,269	151,185
114	Tangente		1264+17,75	760,158	1275+10,00	774,561	6,79			212,245
115	Parábola Simétrica	Côncavo	1275+10,00	774,561	1280+10,00	780,585		0,191	65,569	100,000
116	Tangente		1280+10,00	780,585	1281+10,23	781,649	5,26			20,231
117	Parábola Simétrica	Côncavo	1281+10,23	781,649	1302+10,23	787,889		3,964	55,625	420,000
118	Tangente		1302+10,23	787,889	1316+0,00	781,712	-2,29			269,769
119	Parábola Simétrica	Convexo	1316+0,00	781,712	1322+0,00	781,904		0,735	24,491	120,000
120	Tangente		1322+0,00	781,904	1329+10,00	785,820	2,81			150,000
121	Parábola Simétrica	Côncavo	1329+10,00	785,820	1334+10,00	787,605		0,206	60,628	100,000
122	Tangente		1334+10,00	787,605	1337+10,00	788,181	0,96			60,000
123	Parábola Simétrica	Convexo	1337+10,00	788,181	1347+10,00	797,441		1,835	27,253	200,000
124	Tangente		1347+10,00	797,441	1351+0,00	803,251	8,30			70,000
125	Parábola Simétrica	Côncavo	1351+0,00	803,251	1361+0,00	814,221		1,407	35,535	200,000
126	Tangente		1361+0,00	814,221	1368+15,00	818,361	2,67			155,000
127	Parábola Simétrica	Convexo	1368+15,00	818,361	1379+5,00	828,400		1,108	49,772	210,000
128	Tangente		1379+5,00	828,400	1386+10,00	838,391	6,89			145,000
129	Parábola Simétrica	Côncavo	1386+10,00	838,391	1408+10,00	849,963		4,886	51,639	440,000
130	Tangente		1408+10,00	849,963	1436+0,00	840,998	-1,63			550,000
131	Parábola Simétrica	Côncavo	1436+0,00	840,998	1451+0,00	830,676		1,357	82,891	300,000

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Nº	Tipo	Tipo de Curva	Estaca (m)	Cota (m)	Estaca (m)2	Cota (m)3	i (%)	e (m)	k	L (m)
132	Tangente		1451+0,00	830,676	1474+0,00	806,527	-5,25			460,000
133	Parábola Simétrica	Convexo	1474+0,00	806,527	1484+0,00	799,938		0,978	51,148	200,000
134	Tangente		1484+0,00	799,938	1491+15,00	797,882	-1,34			155,000
135	Parábola Simétrica	Convexo	1491+15,00	797,882	1513+5,00	800,056		1,988	116,236	430,000
136	Tangente		1513+5,00	800,056	1519+15,00	803,124	2,36			130,000
137	Parábola Simétrica	Côncavo	1519+15,00	803,124	1527+5,00	805,859		0,201	139,733	150,000
138	Tangente		1527+5,00	805,859	1531+10,00	806,952	1,29			85,000
139	Parábola Simétrica	Côncavo	1531+10,00	806,952	1546+10,00	807,383		0,862	130,483	300,000
140	Tangente		1546+10,00	807,383	1549+0,00	806,856	-1,01			50,000
141	Parábola Simétrica	Côncavo	1549+0,00	806,856	1554+0,00	805,371		0,118	105,689	100,000
142	Tangente		1554+0,00	805,371	1561+0,00	802,628	-1,96			140,000
143	Parábola Simétrica	Convexo	1561+0,00	802,628	1566+0,00	801,283		0,153	81,485	100,000
144	Tangente		1566+0,00	801,283	1577+0,00	799,673	-0,73			220,000
145	Parábola Simétrica	Convexo	1577+0,00	799,673	1582+0,00	799,528		0,147	85,298	100,000
146	Tangente		1582+0,00	799,528	1594+0,00	800,585	0,44			240,000
147	Parábola Simétrica	Côncavo	1594+0,00	800,585	1599+0,00	800,782		0,061	204,898	100,000
148	Tangente		1599+0,00	800,782	1618+10,00	800,597	-0,05			390,000
149	Parábola Simétrica	Côncavo	1618+10,00	800,597	1628+10,00	798,453		0,512	97,572	200,000
150	Tangente		1628+10,00	798,453	1632+0,00	798,985	-2,10			70,000
151	Parábola Simétrica	Côncavo	1632+0,00	798,985	1642+0,00	787,972		1,205	41,503	200,000
152	Tangente		1642+0,00	787,972	1665+10,00	755,466	-6,92			470,000
153	Parábola Simétrica	Convexo	1665+10,00	755,466	1675+10,00	748,550		1,729	28,918	200,000
154	Tangente		1675+10,00	748,550	1682+10,00	748,550	0,00			140,000
155	Parábola Simétrica	Convexo	1682+10,00	748,550	1687+10,00	750,464		0,479	26,118	100,000
156	Tangente		1687+10,00	750,464	1716+0,00	772,288	3,83			570,000
157	Parábola Simétrica	Côncavo	1716+0,00	772,288	1721+0,00	775,834		0,071	176,821	100,000
158	Tangente		1721+0,00	775,834	1740+0,00	788,235	3,26			380,000
159	Parábola Simétrica	Côncavo	1740+0,00	788,235	1770+0,00	796,103		2,928	153,697	600,000
160	Tangente		1770+0,00	796,103	1787+0,00	793,925	-0,64			340,000
161	Parábola Simétrica	Convexo	1787+0,00	793,925	1797+0,00	794,287		0,411	121,703	200,000
162	Tangente		1797+0,00	794,287	1799+0,00	794,688	1,00			40,000

Elementos Verticais Pista Esquerda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.5 Em Seção

A seção transversal tipo adotada, conforme indicado, para o eixo principal apresenta os seguintes valores:

- Pista de rolamento:7,20m (2 x 3,60m);
- Acostamentos:5,00m (2 x 2,50m);
- Faixa de mudança de velocidade :3,60;
- Faixa de Segurança: 0,60m;
- Declividade transversal: varia de 3,00%

Os cálculos da superlargura e superelevação seguiram os critérios constantes no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais de 1999, de acordo com os

- *Quadro 5.4.4.1 – Valores de Superlagura para Projetos 7,20m*
- *Quadro 5.8.4 – Características básicas de projeto geométrico – Rodovias Classe II, pág 165, a superelevação máxima é de 8% e a mínima é de 3%, ou seja, igual à declividade transversal média.*

2.1.5.1 Declividade transversal

No desenvolvimento de projetos de duplicação rodoviária, a escolha do tipo de seção transversal da pista é um fator crítico para assegurar um bom desempenho na operação, segurança e durabilidade da via. Entre as alternativas comuns, destacam-se as seções com declividade transversal abaulado e com declividade transversal chapa.

A seção com caimento transversal abaulado é caracterizada pela curvatura do pavimento, formando uma elevação no centro da via e criando uma drenagem natural das águas pluviais para os lados.

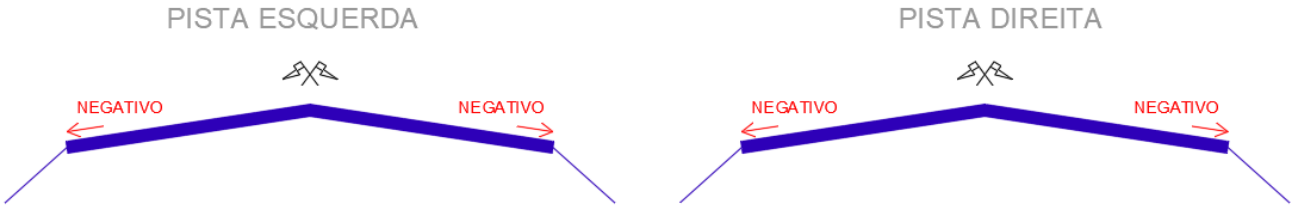


Figura 7 – Seção Abaulada

A seção com caimento transversal chapa é aquela onde a pista é construída com uma inclinação uniforme, sem variação de altura no centro. Esse modelo é mais simples e pode ser adequado para trechos onde não há necessidade de grandes volumes de drenagem ou em locais com menor índice de precipitação.

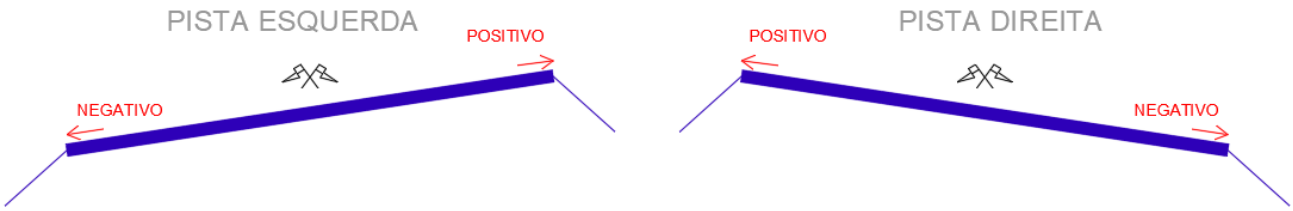


Figura 8 – Seção Chapa

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Essa inclinação é cuidadosamente projetada para promover o escoamento eficiente das águas pluviais, prevenindo o acúmulo de água na superfície da via e contribuindo para a segurança dos usuários.

A principal função da declividade transversal é facilitar a drenagem, evitando a formação de poças e reduzindo os riscos de hidroplanagem, que podem comprometer a aderência dos pneus e a estabilidade dos veículos. Além disso, uma adequada declividade transversal contribui para a durabilidade do pavimento, minimizando os efeitos adversos causados pela umidade e pelos ciclos de congelamento e descongelamento.

O dimensionamento da declividade transversal obedece a normas técnicas que definem os limites mínimos e máximos, considerando fatores como:

- Tipo de Pavimento: Materiais e técnicas construtivas influenciam a inclinação ideal.
- Clima e Precipitação: Regiões com altos índices pluviométricos demandam inclinações mais acentuadas para garantir o escoamento.
- Volume de Tráfego: Em vias de alta circulação, a uniformidade e a eficiência da drenagem são determinantes para a segurança.

Em trechos curvos, a declividade transversal pode ser combinada com a superelevação para melhorar o conforto dos motoristas e a estabilidade dos veículos. Essa combinação precisa ser cuidadosamente dimensionada para equilibrar o escoamento das águas e a compensação das forças centrífugas, garantindo que a via ofereça condições ideais de segurança e operabilidade.

Considerando as intensas precipitações registradas nas regiões de Nerópolis e Inhumas, bem como o elevado índice de acidentes decorrentes da aquaplanagem em importantes rodovias, o projeto GO-222 optou pela adoção de uma seção transversal com **declividade abaulada de -3% para ambos os lados**. Essa configuração favorece o escoamento superficial, evitando o acúmulo de água na pista e, consequentemente, reduzindo os riscos de aquaplanagem. A escolha por essa solução técnica baseou-se em análises climáticas e de segurança viária, proporcionando maior durabilidade do pavimento e contribuindo para a melhoria geral da segurança operacional.

2.1.5.2 Superelevação

Ao percorrer um trecho de rodovia em curva horizontal com certa velocidade, um veículo fica sujeito à ação de uma força centrífuga. Isto obriga o condutor do veículo a girar o volante no sentido da curva para manter o veículo na trajetória desejada. Imaginando-se uma pista de rolamento plana, essa manobra do condutor é capaz de manter o veículo na pista, na trajetória curva, graças ao atrito que se desenvolve entre os pneus e a superfície de rolamento.

Para contrabalançar os efeitos dessas forças laterais, procurando oferecer aos usuários melhores condições de conforto e de segurança no percurso das curvas horizontais, utiliza-se o conceito de superelevação da pista de rolamento,que é a declividade transversal da pista nos trechos em curva, introduzida com a finalidade de reduzir ou eliminar os efeitos das forças laterais sobre os passageiros e sobre as cargas dos veículos em movimento.

A superelevação é medida pela inclinação transversal da pista em relação ao plano horizontal, sendo expressa em proporção (m/m) ou em percentagem (%).

Para curvas com raios muito grandes em relação à velocidade diretriz de projeto, os efeitos da força centrífuga são desprezíveis, podendo-se projetar as seções transversais da pista nessas curvas para as condições de trecho em tangente, isto é, com abaulamentos, dispensando-se o uso de superelevações.

Os valores de raios de curva acima dos quais as Normas do DNER sugerem considerar as curvas como se fossem tangentes, no dimensionamento das seções transversais, estão indicados na tabela a seguir:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

$V_{Diretriz}$ Km/h	30	40	50	60	70	80	90	100
R(m)	450	800	1250	1800	2450	3200	4050	5000

Tabela 3 - Valores de R acima dos quais a superelevação é dispensável - Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNER, 1999, p. 97)

Para manter a mesma taxa de variação da superelevação nos trechos em tangente e em curva, faz-se:

$$T = \frac{Ldt}{e}$$

Onde:

- T = comprimento da transição da tangente / abaulamento (m);
- L = comprimento de transição da superelevação (m);
- dt = declividade transversal da pista em tangente (%);
- e = superelevação mantida no trecho circular (%).
- O processo da distribuição da superelevação é dividido em duas etapas:

1)Eliminação da superelevação negativa;

2)Obtenção da superelevação e% dentro do trecho circular.

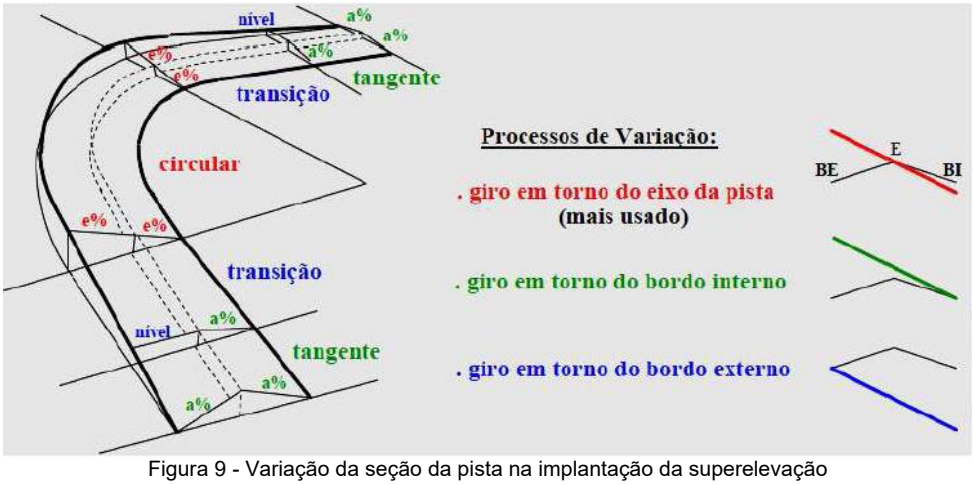


Figura 9 - Variação da seção da pista na implantação da superelevação

O eixo de rotação considerado foi o do bordo interno da curva para impedir cortes na superfície e melhorar as condições de drenagem.

Para o cálculo da superelevação utilizou-se o gráfico do DNER, para taxa de superelevação admissível emáx = 8%, conforme indicado no termo de referência e resultante da fórmula a seguir:

$$e = e_{max}\left[\left(\frac{2R_{mín}}{R}\right) - \left(\frac{R_{mín}^2}{R^2}\right)\right]$$

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Onde:

e = taxa de superelevação a adotar (m/m);

e_{max}= taxa máxima de superelevação adotada (m/m);

R = raio da curva (m);

R_{min}= raio mínimo para a taxa máxima de superelevação adotada para a velocidade

diretriz em questão (m).

Os comprimentos de transição são distribuídos com o auxílio do software da Autodesk Civil3d, o eixo de rotação para a aplicação da superelevação coincide com o eixo da rodovia, tendo em vista o que sita a Norma na página 96: “Normalmente o eixo de rotação utilizado para implantação da superelevação coincidirá com o eixo (linha de centro) da rodovia. Essa solução resulta em menores variações altimétricas dos bordos e consequentemente menores diferenças entre rampas do eixo e bordos na transição da superelevação”.

2.1.5.3 Superlargura

Para possibilitar a permanência do veículo de projeto no seu interior em trechos de curva horizontal, foi adicionada a Superlargura à largura normal da faixa de tráfego.

A largura extra adicionada foi determinada em função da largura máxima do veículo de projeto (CO) e da sua velocidade. O valor mínimo recomendado pela norma é de 0,40m, de acordo com o Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNIT).

A magnitude do aumento de largura depende do raio da curva horizontal e das dimensões do veículo.

Para o cálculo da Superlargura foi considerada a fórmula de Fórmula de VOSHELL-PALAZZO:

$$\Delta = n\left(R - \sqrt{R^2 - b^2}\right) + \frac{V}{10\sqrt{R}}$$

Onde:

- Δ = a largura, em m
- n = o número de faixas de tráfego de uma pista;
- R = o raio de curvatura do eixo da pista, em m;
- V = a velocidade diretriz, em km/h;
- b = a distância, em m, entre os eixos da parte rígida do veículo (adotou-se 6,10m).

Utilizou-se no projeto a disposição da superlargura para o alargamento das faixas de trânsito nos trechos em curva da maneira que segue :

I. **Alargamento assimétrico da pista: quando a pista é alargada somente no lado interno da curva, onde se dispõe toda a superlargura:**

Numa concordância com curva circular simples deve ser empregado o alargamento assimétrico, pois a linha central da rodovia resultará deslocada para o lado de dentro da curva, gerando a demarcação de uma linha central mais fluente para a trajetória dos usuários, em alguma extensão entre a tangente e a curva.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

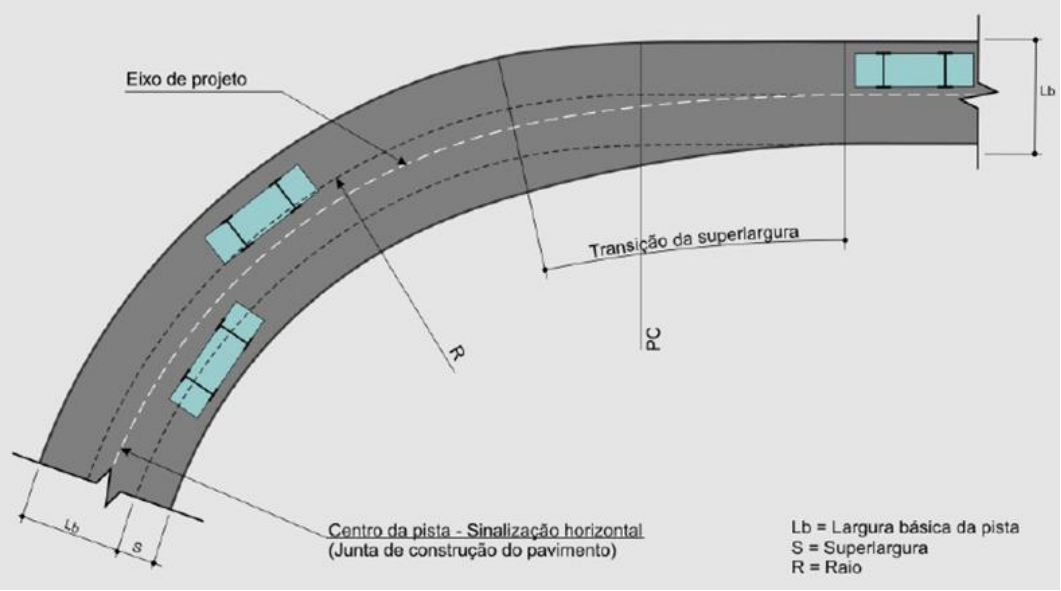


Figura 10 - Distribuição assimétrica da Superlargura - Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNER, 1999, p. 85)

II. <u>Alargamento simétrico da pista: quando a pista é alargada igualmente em ambos os lados do eixo, dispondo-se metade da superlargura no lado interno da curva, e a outra metade no lado externo.</u>

Coincidente ou não com o eixo de projeto, a linha central constituirá a referência para a sinalização horizontal e para fins construtivos do pavimento. Assim, a pintura da linha de divisão de fluxos – que coincide com a posição do eixo nos trechos em tangente – será efetuada sobre a linha central, nos trechos em curva.

Da mesma forma, os pavimentos deverão ser construídos de forma a que suas juntas longitudinais e as cristas dos abaulamentos também coincidam com a linha central e não necessariamente com o eixo da rodovia.

A utilização do alargamento simétrico é reservada aos casos de concordâncias horizontais com curvas de transição, cuja geometria facilita essa forma de disposição da superlargura, e permite minimizar os efeitos decorrentes da correção da curvatura horizontal reversa que se poderia criar na linha demarcatória do bordo externo da pista, conforme pode ser observado na Figura 11.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

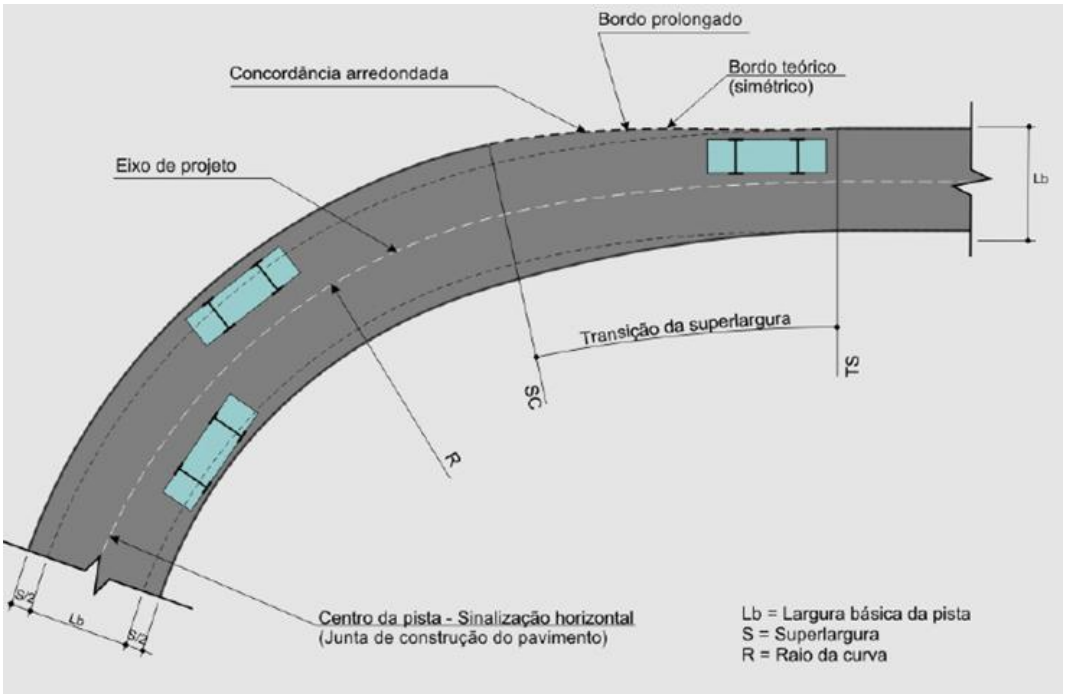


Figura 11 - Distribuição simétrica da Superlargura - Fonte: Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais (DNER, 1999, p. 84)

Para o cálculo, definem-se os seguintes parâmetros que foram inseridos no Software utilizado:

Valor mínimo: 0,40m

Pista de duas Faixas: 7,20 m

Superlargura							
Velocidade	GC (m)	GBD (m)	FD (m)	LT (m)	S (m)	S Adotado (m)	Área (m²)
80	2,703	0,022	0,302	7,530	0,330	-	-
80	2,651	0,011	0,214	7,327	0,127	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,825	0,047	0,447	7,944	0,744	0,800	79,900
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,812	0,044	0,434	7,902	0,702	0,800	331,000
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,867	0,056	0,487	8,078	0,878	0,800	35,800
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,912	0,066	0,527	8,217	1,017	1,000	79,200
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,700	0,021	0,298	7,519	0,319	-	-
80	2,636	0,008	0,179	7,258	0,058	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,789	0,040	0,410	7,829	0,629	0,600	152,300

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,640	0,008	0,189	7,277	0,077	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,789	0,040	0,410	7,829	0,629	0,600	152,400
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,736	0,028	0,347	7,647	0,447	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,806	0,043	0,428	7,882	0,682	0,600	102,300
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,795	0,041	0,416	7,846	0,646	0,600	178,100
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,700	0,021	0,298	7,519	0,319	-	-
80	2,700	0,021	0,298	7,519	0,319	-	-
80	2,700	0,021	0,298	7,519	0,319	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,789	0,040	0,410	7,829	0,629	0,600	160,000
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,619	0,004	0,130	7,172	-0,028	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,800	0,042	0,422	7,864	0,664	0,600	60,800
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,800	0,042	0,422	7,864	0,664	0,600	41,900
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,747	0,031	0,361	7,686	0,486	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,692	0,019	0,286	7,490	0,290	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,840	0,050	0,462	7,992	0,792	0,800	91,600
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,619	0,004	0,130	7,172	-0,028	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,714	0,024	0,319	7,571	0,371	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

80	2,703	0,022	0,302	7,530	0,330	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,669	0,014	0,247	7,398	0,198	-	-
80	2,677	0,016	0,262	7,433	0,233	-	-
80	2,680	0,017	0,267	7,443	0,243	-	-
80	2,680	0,017	0,267	7,443	0,243	-	-
80	2,672	0,015	0,253	7,412	0,212	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,764	0,034	0,381	7,743	0,543	0,600	155,900
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,840	0,050	0,462	7,992	0,792	0,800	295,800
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,840	0,050	0,462	7,992	0,792	0,800	192,100
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,692	0,019	0,286	7,490	0,290	-	-
80	2,692	0,019	0,286	7,490	0,290	-	-
80	2,687	0,018	0,278	7,469	0,269	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,720	0,025	0,327	7,592	0,392	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,632	0,007	0,168	7,239	0,039	-	-
80	2,690	0,019	0,283	7,482	0,282	-	-
80	2,690	0,019	0,283	7,482	0,282	-	-
80	2,690	0,019	0,283	7,482	0,282	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,888	0,060	0,506	8,142	0,942	1,000	145,900
80	-	-	-	-	-	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,660	0,013	0,231	7,364	0,164	-	-
80	2,633	0,007	0,173	7,247	0,047	-	-
80	2,851	0,053	0,472	8,026	0,826	0,800	51,300
80	2,821	0,046	0,443	7,932	0,732	0,800	58,500
80	2,862	0,055	0,483	8,061	0,861	0,800	37,800
80	2,845	0,051	0,466	8,007	0,807	0,800	40,600
80	2,703	0,022	0,302	7,530	0,330	-	-

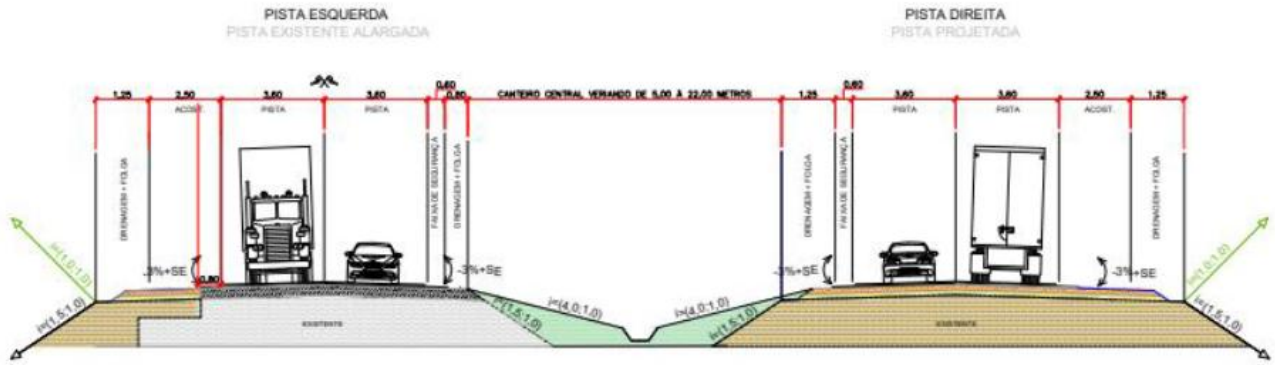
Figura 12 – Resumo das Superlaguras empregadas em curvas

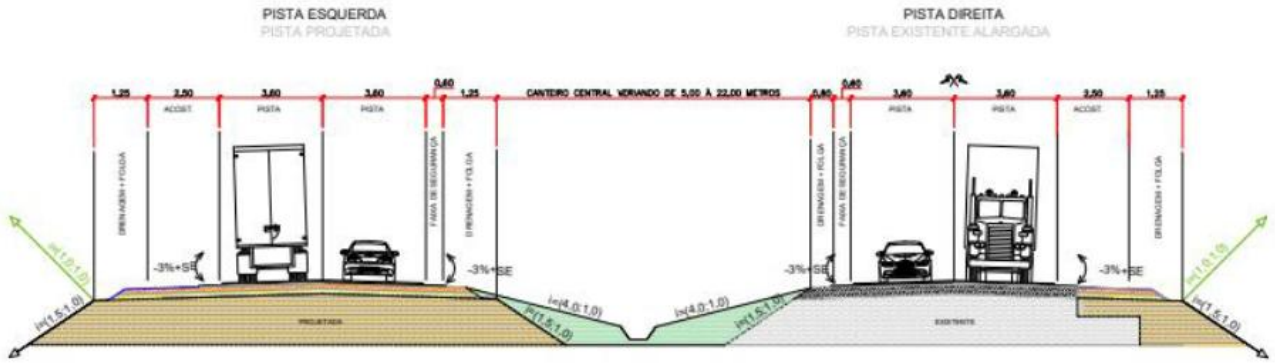
2.1.6 Seções Tipos

As seções tipo apresentadas a seguir, obedeceram ao quadro com os resumos das seções por trecho.

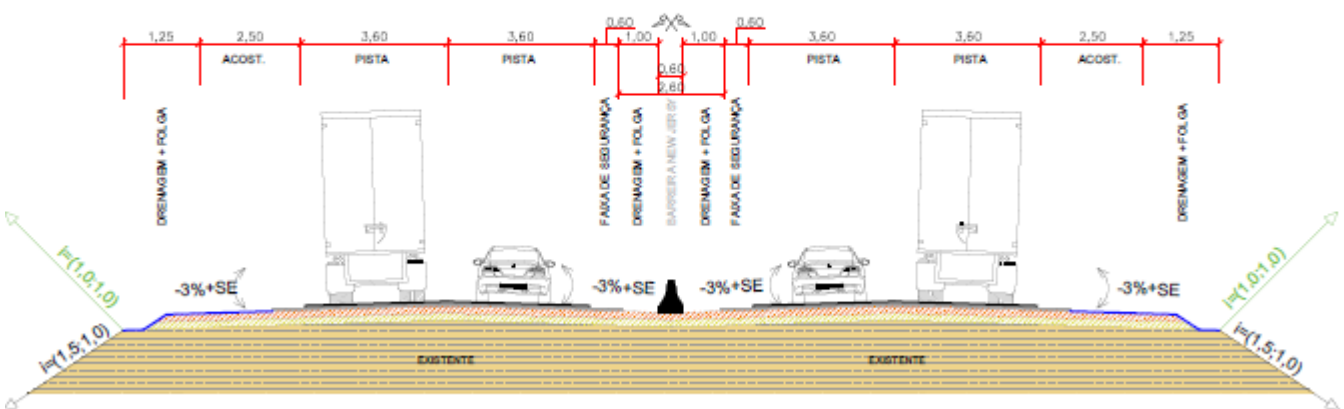
A pista duplicada contará com um par de pista, com semipistas de larguras iguais a 3,60m , acostamentos externos de 2,50m, faixa de segurança igual a 0,60m e canteiro central variando até 22m em situações de Retorno.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.





SEÇÃO ESPECÍFICA PARA O CONTORNO DE NERÓPOLIS



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

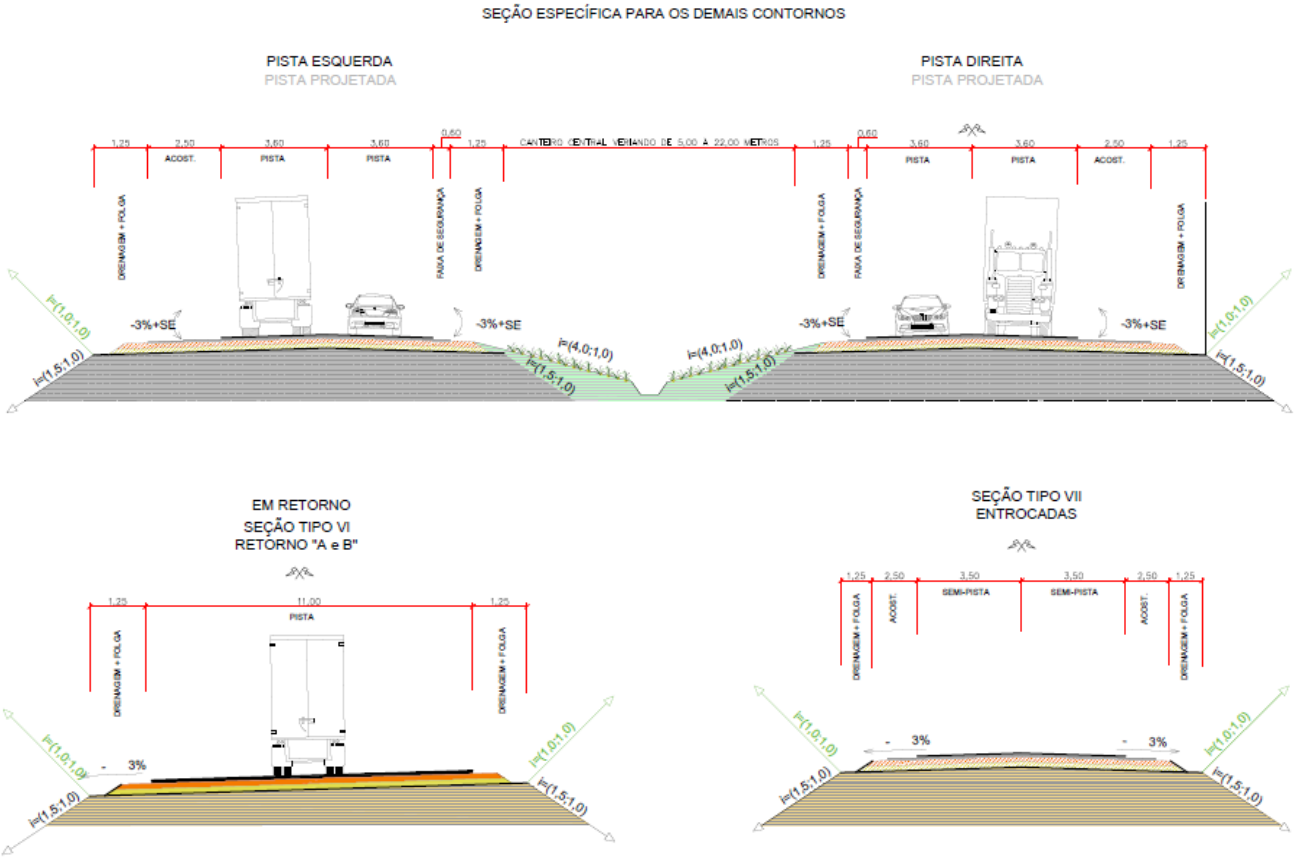


Figura 13 – Elementos Verticais

2.1.7 Perímetros Urbanos

Para os perímetros urbanos ao longo da rodovia GO-222, foi prevista a recuperação do pavimento existente, preservando-se integralmente a geometria atual. O projeto contempla a implantação de contornos viários duplicados, com o objetivo de desviar o tráfego intenso e pesado das áreas urbanas.

Ao longo do trecho estudado da rodovia, foram previstas intervenções nos seguintes municípios, com a implantação de contornos urbanos:

A. Contorno de Nerópolis;

B. Contorno de Nova Veneza;

C. Contorno de Nova Vila.

Destaca-se que o **Perímetro Urbano de Inhumas** não sofreu interferências geométricas, uma vez que o trecho da GO-222 que o atravessa já possui características compatíveis com o projeto, por estar previamente duplicado. Neste segmento, estão previstas apenas melhorias no pavimento."

2.1.8 Projeto de Interseção

A concepção de um projeto básico de interseção representa um dos pilares fundamentais no planejamento urbano e na engenharia de transporte. Interseções são pontos de encontro entre diferentes fluxos de tráfego, onde veículos, pedestres e, em alguns casos, ciclistas se cruzam. Um projeto bem elaborado é essencial para garantir a segurança, a eficiência e a fluidez do tráfego nesses locais.

O projeto de uma interseção requer uma abordagem multidisciplinar que integra princípios de engenharia, design urbano, segurança viária e acessibilidade. No que se refere ao projeto da rodovia da GO-222, objetivou a integração dos sistemas coletor/distribuidor da rodovia com restante do sistema viário, através de elementos de

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

descontinuidade. O projeto de interseções deverá assegurar circulação ordenada dos veículos e manter o nível de serviço da rodovia, garantindo a segurança nas áreas em que as suas correntes de tráfego sofrem a interferência, minimizando conflitos entre os diferentes modos de transporte.

A metodologia utilizada para os Projetos se prendeu a critérios técnicos, físicos e funcionais da IS-213: Projeto de interseções, retornos e acessos do DNIT, o anteprojeto, o termo de referência e do Manual de Projeto de Interseções (DNIT, 2005).

A concepção geométrica adotada paras interseções dos acessos dos municípios ou entroncamentos com outras rodovias funcionará de forma continua a duplicação, com seus fluxo operando em uma enorme rotula alongada com a presença de dispositivos de retornos atendendo aos veículos tipos de projeto, com faixas exclusivas de mudanças de velocidades, raios compatíveis com as conversões normatizadas e entrecruzamentos para manter o nível de segurança minimizando pontos críticos e acidentes.

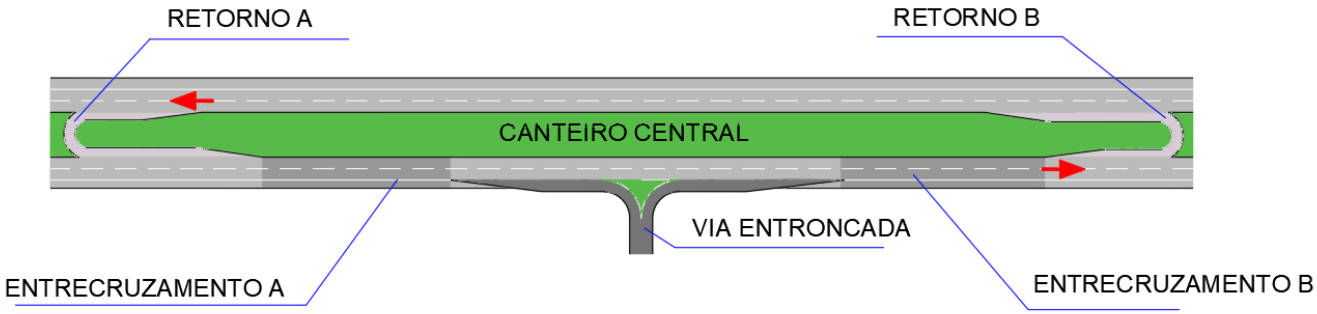


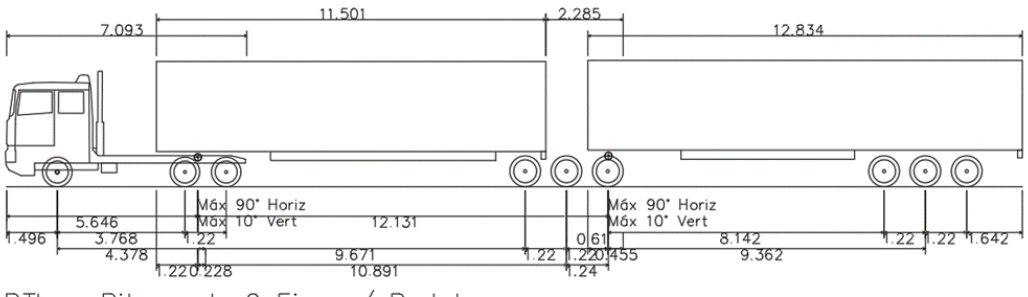
Figura 14 – Concepção da Geometria Tipo adotada

2.1.8.1 Veículo Tipo projeto

Com base nas informações estudas do trafego,se tratando de um rodovia de escoamento de grãos, foi definido a utilização do veículo tipo “BTL” (Bitrem de 9 Eixos/Rodotrem), conforme o Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas.

Ressalta-se que a adoção adequada de um veículo tipo de projeto é essencial, visto que a partir dele pode-se dimensionar de maneira correta, a fim de garantir que tais veículos desenvolvam suas manobras sem conflito com as demais faixas de tráfego, diminuindo a probabilidade de acidentes.

Figura 15 – Veículo de Projeto BTL.

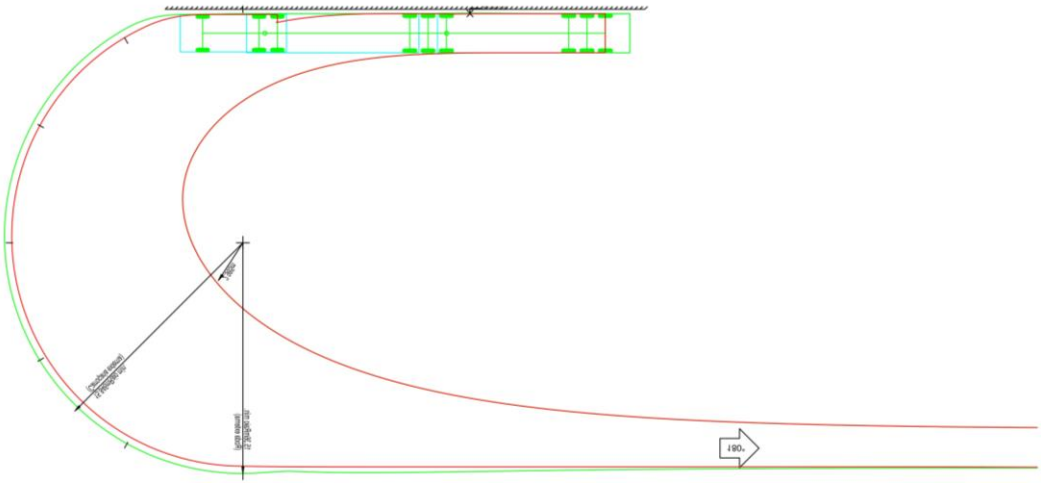


BTL – Bitrem de 9 Eixos / Rodotrem

Comprimento total	30.001m
Largura total	2.600m
Altura total da carroceria	3.730m
Altura máxima mínima da carroceria no solo	0.330m
Largura máx. da trilha	2.600m
Tempo de mudança de direção	5.00s
Raio de retorno de meio–fio para meio–fio	15.360m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

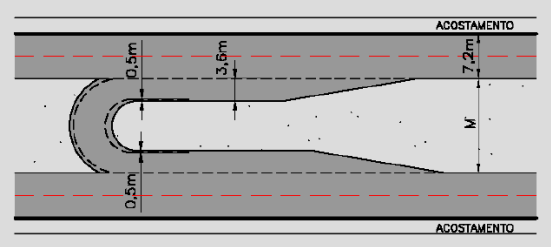
Figura 16 – Raio de giro BTL.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.8.2 Retornos em “U”

A largura do canteiro central é suficiente para incluir totalmente a envoltória do deslocamento do veículo de projeto sem invasão das faixas de trânsito adjacentes ao canteiro. Neste caso, faixas auxiliares de desaceleração e aceleração são inseridas no canteiro central, permitindo a operação de retorno totalmente protegida. O veículo situado no fim da faixa de desaceleração executa o giro de 180º atingindo o início da faixa de aceleração, que percorre enquanto aguarda oportunidade de se inserir no tráfego direto



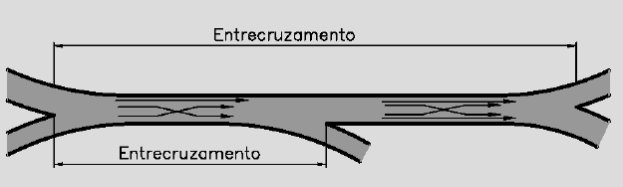
Normalmente, não se deve permitir retorno a partir de faixa de tráfego direto, motivo pelo qual não foi previsto esse tipo de solução. Em áreas urbanas, entretanto, casos especiais de baixo volume de tráfego e raras operações de retorno, para as interseções foram considerados a adoção de projetos dessa natureza utilizando três raios gerando maior conforto nas conversões de giro de 180° dos veículos de 9 eixos.

2.1.8.3 Canteiro Central

A largura de canteiro mínima foi fixada em 3 metros e variando até 24 nos trecho de retornos afim de melhorar os giros de veículos longos e lentos. Atendendo as larguras mínimas estabelecidas.

2.1.8.4 Entrecruzamento

O entrecruzamento em interseções rodoviárias projetadas para a circulação de caminhões longos e pesados deve seguir critérios normativos que garantam segurança viária, eficiência operacional e fluidez do tráfego.



O **AASHTO** recomenda o uso de uma equação baseada na aceleração do veículo que está realizando a manobra:

Para determinar o comprimento adequado do trecho de **entrecruzamento** para um **caminhão articulado de 9 eixos**, é necessário considerar os seguintes fatores:

- Velocidade Inicial (Vi) velocidade do caminhão ao entrar no trecho de aceleração.
- Velocidade Final (Vf) – velocidade necessária para se integrar ao fluxo da via principal.
- Aceleração (a) – taxa média de aceleração do caminhão.
- Tempo de Manobra (tm) – tempo necessário para completar a transição.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

$$L_1 = \frac{V_f^2 - V_i^2}{2a} \quad \text{e} \quad L_2 = \frac{V_f^2 - V_r^2}{2a_d}$$

Onde:

- L = comprimento do trecho de entrecruzamento (m);
- V_f = velocidade final do veículo ao término da manobra (m/s);
- V_i = velocidade inicial do veículo ao entrar na faixa de entrecruzamento (m/s);
- a = aceleração média do veículo (m/s²).

Valores típicos de aceleração (a) conforme AASHTO:

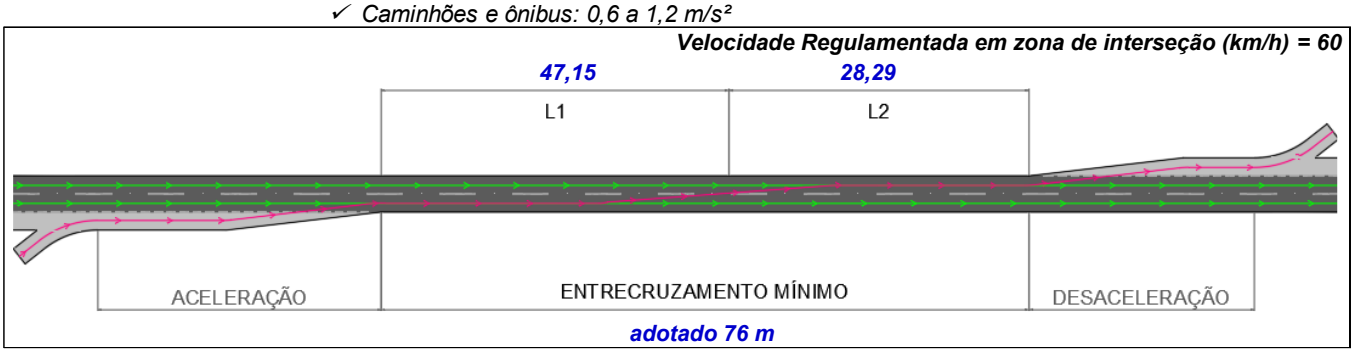
- Carros de passeio: **1,5 a 2,5 m/s²**
- Caminhões e ônibus: **0,6 a 1,2 m/s²**

$$L_{\text{total}} = L_1 + L_2$$

A soma das fases de aceleração e desaceleração determina o comprimento total necessário para o entrecruzamento do caminhão articulado de 9 eixos:

DISTÂNCIA MÍNIMA DO ENTRECRUZAMENTO (ASSTHO)		
Aceleração	Inicial (km/h)	50
	Final (km/h)	60
	Aceleração (m/s²)	0,9
	L1 (m)	47,15
Desaceleração	Inicial (km/h)	60
	Final (km/h)	50
	Aceleração (m/s²)	1,5
	L2 (m)	28,29
Extensão	L1+L2 (m)	75,45
	Ltotal adotado (m)	**76,00**

✓ *Veiculos de Passeios: 1,5 a 2,5 m/s²*
✓ *Caminhões e ônibus: 0,6 a 1,2 m/s²*



O projeto prevê a implantação de uma pista duplicada com conversão de acesso e dois retornos nas extremidades, permitindo que os veículos realizem manobras seguras e eficientes. Os veículos podem converter e retornar ou retornar para converter, utilizando os trechos de entrecruzamento projetados para garantir aceleração adequada antes de acessar as semipistas de rolamento. Esse dimensionamento assegura que as manobras sejam realizadas sem interferir no nível de serviço da rodovia, proporcionando fluidez, segurança e eficiência operacional.

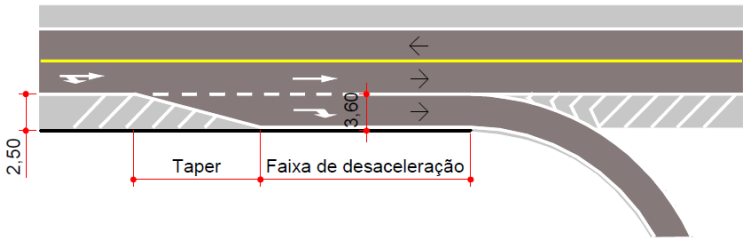
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.8.5 Faixa de Mudança de Velocidade - Aceleração/Desaceleração inclusive Tapers

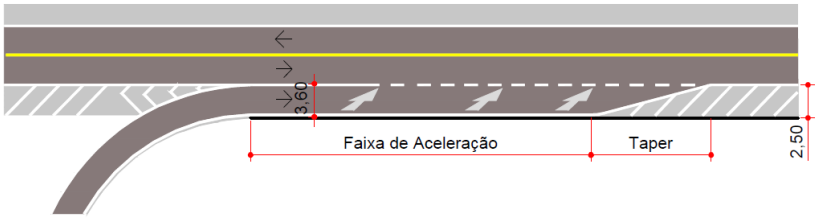
As faixas de mudança de velocidade são faixas auxiliares que têm por objetivo proporcionar espaço adequado para que os condutores dos veículos possam realizar manobras de aceleração ou desaceleração, sem provocar conflitos ou interferências com o fluxo do tráfego direto. Estas faixas devem ter largura e comprimento suficientes para a execução das variações de velocidade.

Neste projeto estão projetadas faixas de aceleração e desaceleração com 3,60m, conforme manual de interseções não havendo necessidade de manter o acostamento nestes pontos.

Pistas Divergentes:



Pistas Convergentes:



Para o cálculo dos comprimentos das faixas de mudança de velocidade foi utilizada a Tabela-48 - comprimento das faixas de mudança de velocidade, presente no IPR-718 *Manual de Projeto de Interseções*, em consonância com os parâmetros de greide indicados no projeto geométrico, sendo projetado os valores apresentados :

2.1.8.5.1 Desaceleração

- ✓ Comprimento para faixa de desaceleração com velocidade de segurança de 60km/h, adotou-se 30 m incluindo o taper de 70m.

2.1.8.5.2 Aceleração

- ✓ Comprimento para faixa de aceleração com velocidade de segurança de 60km/h, adotou-se 110 m incluindo o taper de 70m.

As faixas foram dimensionas prevendo a regulamentação da velocidade para 60km/h nos trechos urbanos próximo aos acesso das cidades e de veículos tipo convertendo os retornos ou acessos com a velocidade de 40km/h

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.9 Apresentação dos Resultados

O Projeto Geométrico em Planta e Perfil está apresentado no Volume 02 – Projeto Executivo, no formato A3, com as seguintes informações:

EM PLANTA:

- Indicação da linha locada com estacas marcadas a cada 20 (vinte) metros, ou menos quando necessário;
- Definição dos elementos cadastrais contidos na faixa do projeto;
- Desenho do relevo topográfico, com curvas de nível espaçadas de metro em metro;
- Indicação da localização das referências de nível;

EM PERFIL

- Rampas utilizadas;
- Elementos das curvas verticais;
- Estaqueamento da linha locada, com estacas indicadas de 20 em 20 metros;
- Furos de sondagens;
- Obras de artes correntes e Especiais.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.10 Referencial Técnico e Normativo

Os estudos estão sendo detalhados de acordo com as recomendações e orientações constantes nas Instruções de Serviço e Manuais Técnicos do DNIT, a saber:

- Instrução de Projetos Rodoviários – Anteprojeto IP-20 GOINFRA/2016;
- Instrução de Projetos Rodoviários – Projeto Geométrico IP-08 GOINFRA/2024;
- IS-204 – Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia DNIT - IPR-726/2006);
- IS-205 – Estudos Topográficos para Projetos Executivos de Engenharia DNIT - IPR-726/2006);
- IS-208 – Projeto Geométrico DNIT - IPR-726/2006);
- IS-213 – Projeto de Interseções, Retornos e Acessos DNIT - IPR-726/2006);
- IS-234 – Projeto Geométrico de Rodovias Área Urbana DNIT - IPR-726/2006;
- Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais DNIT - IPR-706/1999;
- Manual de Projeto de Interseções DNIT - IPR-718/2005;
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas DNIT - IPR-740/2010;
- Manual de Projeto Geométrico (DNER/1996).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.11 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto Geométrico

Ref.: **Anteprojeto Geométrico** elaborado com o intuito de subsidiar o desenvolvimento dos Estudos e Anteprojeto de Engenharia, referente a elaboração do anteprojeto de engenharia para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos na Rodovia GO-222.

O Engenheiro **Lecius de Albuquerquen Prado, responsável pelo Projeto Geométrico**, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, Engenheira **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.



CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.1.12 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250212786

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a)

LECIUS DE ALBUQUERQUE PRADO — RNP: **1013881494**
Título profissional: **Engenheiro Civil, Tecnólogo em Agrimensura, Tecnólogo em Estradas,** — Registro: **25236/D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** — CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 — Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara — CEP: 74775-013
Quadra: - Lote: - — Complemento: BR-153 KM 3,5 — Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: — Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 — Celebrado em: 18/09/2024 — Valor Obra/Serviço R$: 43.000,00
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 — Bairro: Jardim Goiás — CEP: 74810-100
Quadra: BLOCO A Lote: SALA 1105 — Complemento: — Cidade: Goiânia-GO
Data de Início: 18/09/2024 — Previsão término: 18/09/2025 — Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** — CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: — Fone: (62) 2654-000 — Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO	Quantidade	Unidade
ANTE-PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Desenvolvimento de Anteprojeto Geométrico Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local — Data

Documento assinado digitalmente
gov.br
LECIUS DE ALBUQUERQUE PRADO
Data: 22/07/2025 16:03:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

LECIUS DE ALBUQUERQUE PRADO - CPF: 004.732.131-84

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
271,47	22/07/2025	R$ 271,47	28320690125207081	Registrada/OK			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2 Anteprojeto de Terraplenagem

2.2.1 Introdução

O presente Relatório de Anteprojeto de Terraplenagem refere-se à Rodovia Estadual GO-222 e tem por finalidade apresentar os estudos preliminares de movimentação de terra necessários à duplicação da rodovia e à implantação dos contornos viários nos aglomerados urbanos por ela interceptados. O objetivo central é a quantificação dos volumes de corte e aterro, bem como a proposição de diretrizes geométricas e operacionais que promovam a eficiência da movimentação de materiais, a estabilidade das estruturas de terra e a viabilidade técnica e econômica da obra.

A elaboração do projeto de terraplenagem considerou a implantação do novo greide da plataforma duplicada, devidamente compatibilizado com os níveis da pista existente, de modo a assegurar a continuidade operacional e a integridade funcional da rodovia. O traçado proposto respeita as condicionantes topográficas locais, bem como a interação com a infraestrutura implantada, incluindo acessos, obras de arte correntes e dispositivos de drenagem.

O desenvolvimento do anteprojeto foi realizado em conformidade com as publicações vigentes disponibilizadas pela GOINFRA, as normativas e instruções técnicas, notadamente a IP-20 Elaboração de Anteprojeto e IP-09 – Projeto de Terraplenagem e a IPR-726 – Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (Escopos Básicos/Instruções de Serviço), do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Esses referenciais garantem a padronização dos critérios de projeto, a racionalização da movimentação de terras e a adequação das soluções de engenharia às condições locais do trecho em estudo.

Ao longo deste relatório serão abordados os aspectos cruciais do projeto de terraplenagem, incluindo as soluções particulares obtidas a partir dos estudos anteriormente citados, o cálculo dos volumes de cortes e aterros, indicação dos materiais serem utilizados e demais detalhes de importância para o desenvolvimento do projeto.

2.2.2 Serviços a Serem Executados

Os serviços de terraplenagem previstos para a duplicação da Rodovia Estadual GO-222 e implantação dos contornos viários abrangem uma série de atividades que devem ser executadas com observância às especificações técnicas e aos critérios de qualidade estabelecidos pelas normativas da GOINFRA e do DNIT. Os principais aspectos a serem considerados são:

- Escavação em cortes de material de 1ª categoria, com o devido transporte e destinação, conforme a classificação geotécnica obtida nos estudos de campo;
- Estocagem de material selecionado, proveniente de cortes ou empréstimos laterais e concentrados, destinado prioritariamente às camadas superiores dos aterros, aos corpos de aterro e ao preenchimento de rebaixos sobre afloramentos rochosos, quando aplicável;
- Espalhamento, umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação dos aterros, respeitando os critérios de energia de compactação adequados a cada parte da estrutura:
- Preenchimento do corpo de aterro utilizando materiais advindos das caixas de empréstimo e áreas de corte, cujo grau de compactação seguirá os parâmetros apontados na IP-09 – Projeto de Terraplenagem, Corpo de aterro: 95% do ensaio de compactação Proctor Normal (P.N.);
- Execução das camadas finais de terraplenagem (CFT), utilizando materiais oriundos das caixas de empréstimos e cortes, desde que os mesmos atendam as especificações em relação ao Índice de Suporte Califórnia de Projeto (ISCp ≥ 9,6%) e expansão (EXP ≤ 2%) adotados neste projeto para as camadas finais de terraplenagem, conforme apresentado no Projeto de Pavimentação. A compactação será realizada em três camadas com 20 cm de espessura cada, atingindo 100% do ensaio de compactação Proctor Normal, de modo a satisfazer as condições de suporte determinadas no Projeto de Pavimentação e nas demais especificações técnicas da GOINFRA.

Todos os serviços deverão ser executados com controle tecnológico adequado, visando à obtenção de estabilidade e desempenho estrutural compatíveis com a função da rodovia e sua durabilidade ao longo do tempo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.3 Especificações de Execução

A execução dos serviços de terraplenagem deverá observar critérios técnicos rigorosos para garantir a estabilidade, a durabilidade e o desempenho funcional da plataforma rodoviária. As diretrizes a seguir estabelecem os parâmetros fundamentais para cada etapa do processo:

O desenvolvimento das escavações em cortes e empréstimos será conduzido com base na triagem criteriosa dos materiais extraídos, prevendo sua adequada utilização ou rejeição conforme suas características geotécnicas. Serão destinados às camadas finais de aterro e aos rebaixos apenas os materiais que apresentarem índice CBR compatível com os parâmetros adotados no dimensionamento do pavimento e expansão inferior a 2%. A compactação dessas camadas será realizada com energia correspondente ao Proctor Intermediário.

Para o corpo do aterro, os materiais deverão apresentar Índice de Suporte Califórnia (ISC) ≥ 2% e expansão ≤ 4%, assegurando capacidade de suporte adequada. As operações executivas incluirão: descarga, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou aeração conforme necessários, e compactação com energia de Proctor Normal, na umidade ótima. O processo será repetido até que se atinja a massa específica aparente seca igual a 100% da massa específica máxima seca do material utilizado.

A camada final de terraplenagem será composta por materiais provenientes de cortes ou empréstimos laterais e concentrados devidamente aprovadas, sendo submetidos às mesmas operações de preparo e aplicação — escavação, transporte, espalhamento, umedecimento/aeração e compactação — com energia de Proctor Intermediário, também em umidade ótima, até alcançar 100% da densidade seca máxima estabelecida em laboratório.

A espessura total da camada final compactada será de até 0,60 m, podendo ser executada em três subcamadas de 0,20 m, cada uma devidamente compactada individualmente até atingir os parâmetros especificados. Para essa camada, os materiais deverão apresentar Índice de Suporte Califórnia (ISC) ≥ 9,6%, garantindo o desempenho estrutural exigido pelo pavimento a ser implantado.

2.2.4 Seções Transversais Tipo

As seções típicas desempenham um papel crucial não só no campo do projeto geométrico, mas também no projeto de terraplenagem, pois são representações gráficas que mostram cortes transversais da estrada em pontos estratégicos ao longo do seu alinhamento. Elas fornecem uma visão detalhada da geometria da estrada, incluindo elementos como largura da pista, inclinação da superfície da estrada, presença de acostamentos, altura e inclinação de taludes, entre outros. Essas seções são essenciais para o projeto geométrico e de terraplenagem pois ajudam a visualizar e dimensionar adequadamente todos os aspectos físicos da estrada, garantindo segurança e eficiência na sua construção e operação.

As seções transversais-tipo da plataforma duplicada da Rodovia Estadual GO-222 foram definidas com base no anteprojeto geométrico, respeitando as diretrizes de segurança operacional, conforto para o usuário e compatibilidade com os dispositivos de drenagem superficial a serem implantados.

A configuração adotada visa garantir a estabilidade dos taludes, a eficiência da drenagem longitudinal e transversal, e a adequação da geometria da via às normas técnicas vigentes da GOINFRA e do DNIT. As principais características geométricas das seções-tipo de terraplenagem são as seguintes:

- Largura da plataforma de terraplenagem (incluindo faixas de rolamento, acostamentos e faixas de segurança):
  - 12,8 m para a pista direita ou esquerda adicional ser implantada;
  - 3,75 m para a pista direita ou esquerda existente a ser alargada;
- Canteiro central:
  - Largura variável conforme condicionantes locais;
  - Escoamento superficial e a captação por valetas longitudinais: Inclinação transversal de 1:4 (V:H), favorecendo a segurança viária definida pela NBR.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Inclinação dos taludes:

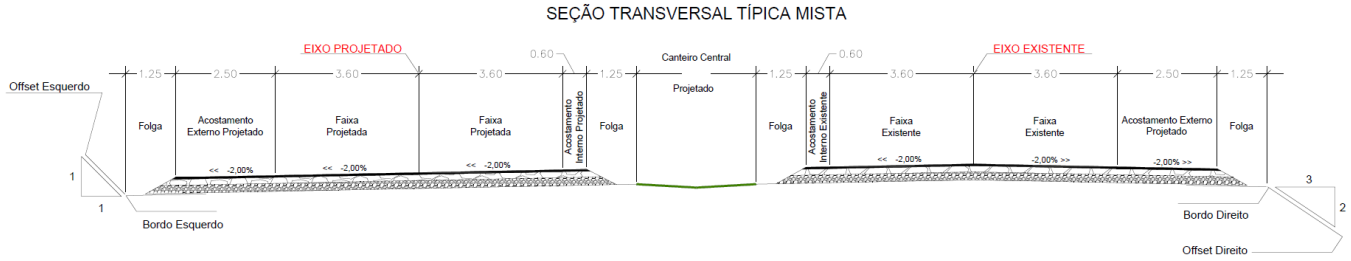
➢ Taludes de corte: 1V : 1,0H;

➢ Taludes de aterro: 1V : 1,5H.

Essa padronização garante condições adequadas para a execução das camadas de terraplenagem, o funcionamento eficiente dos sistemas de drenagem e a futura implantação do pavimento, conforme as premissas estabelecidas nos manuais técnicos de referência.

Conforme apresentado na IP-09 – Na folha 6/11 da norma IP-09 – Projeto de Terraplenagem, temos o seguinte texto: “b) As seções transversais de terraplenagem devem ter sua largura 1,00 metro (0,5 metros para cada lado), maior que a largura do off set da sub-base. Para casos especiais, onde não se tenha a possibilidade de aplicação da largura determinada, deverá o projetista justificar e comprovar tal impossibilidade junto ao setor de Projetos Rodoviários da GOINFRA, para que a mesma análise e se manifeste sobre o caso;” e Na folha 9/38 da norma IP-10 – Projeto de Pavimentação temos a seguinte recomendação: “Para a consideração dos materiais a serem escavados e transportados para a plataforma de pavimentação, deverá ser considerado no levantamento dos quantitativos do volume de escavação, carga e transporte dos materiais de base e sub-base, uma largura maior 30 cm (15 cm para cada lado) do que a plataforma compactada citada anteriormente. Esses novos valores na largura das camadas, deverão ser computadas apenas para escavação, carga e transporte, dado ao fato de não se conseguir atingir a devida compactação a 100% da camada nas extremidades dos bordos.”

Desse modo, apresenta-se a seguir as seções previamente definidas no Projeto Geométrico e utilizadas no desenvolvimento do Projeto de Terraplenagem.



Seção Transversal Típica mista corte aterro

2.2.5 Notas de Serviços de Terraplenagem e Cálculos de Volumes

As notas de serviço de terraplenagem e cálculos de Volumes estão apresentadas no Volume 3A – Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem.

Os volumes de cortes e aterros necessários para a implantação do projeto de terraplenagem foram calculados somando as áreas entre seções contíguas e multiplicando esses valores pela semi-distância entre as seções. As áreas a serem escavadas ou aterradas foram determinadas por meio de análise computacional, utilizando-se o software Auto CAD CIVIL 3D, e como fonte base de dados o Modelo Digital do Terreno (MDT) natural existente e a modelagem do greide finalizado, que resultam dos alinhamentos de projeto. Os volumes foram calculados com base nas seções teóricas de cortes e aterros, levando em consideração a cota vermelha e a cota do terreno natural.

2.2.6 Taludes

A definição das inclinações dos taludes de corte e aterro seguiu as diretrizes estabelecidas no Manual de Implantação Básica de Rodovias – DNIT, considerando-se as características geotécnicas predominantes ao longo do trecho em estudo e a necessidade de garantir estabilidade e proteção contra processos erosivos.

Nos casos de aterros de grande altura, foi adotado o escalonamento dos taludes, uma vez que a grande extensão da superfície exposta aumenta significativamente a vulnerabilidade à erosão superficial durante os períodos chuvosos, devido à maior concentração e velocidade de escoamento superficial. O escalonamento contribui para a redução da energia cinética da água e permite o direcionamento ordenado do fluxo por meio de valetas nos patamares intermediários, conforme detalhado no Projeto de Drenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Adicionalmente, a inclusão de bermas de equilíbrio foi prevista nos locais de maior altura, atuando como elementos de contenção passiva que contribuem para o aumento da estabilidade global dos taludes, ao contrabalançar os esforços de deslizamento dos maciços de terra.

2.2.6.1 Taludes de Corte

Com base na caracterização geotécnica do trecho, identificou-se que os cortes são predominantemente constituídos por solos argilo-arenosos, com ocorrência pontual de pedregulhos nas camadas superficiais. Em função dessas condições, e buscando garantir segurança e durabilidade, foi adotada inclinação padrão de 1:1 (V:H) para os taludes de corte ao longo da rodovia.

2.2.6.2 Taludes de Aterro

Para os taludes de aterro, observando-se os mesmos critérios de estabilidade e considerando a granulometria e o comportamento mecânico dos materiais utilizados, definiu-se a adoção de inclinação de 1:1,5 (V:H), equivalente a 2:3 (V:H). Essa configuração proporciona estabilidade adequada e facilita a implementação de medidas de proteção superficial e drenagem, minimizando riscos de escorregamentos e erosões.

2.2.6.3 Corta-Rio

O corta-rio é uma técnica executiva utilizada para permitir a execução de obras de arte especiais ou dispositivos de canalização em condições secas, mediante a alteração provisória do traçado do curso d'água. Trata-se de uma escavação destinada a desviar temporariamente o fluxo hídrico, possibilitando a construção segura de estruturas no leito original. Após a conclusão das obras, o curso d'água deve ser reconduzido à sua calha natural, mediante a restauração do leito original e recomposição ambiental, quando necessária.

No entanto, no presente anteprojeto da Rodovia Estadual GO-222, não foram identificadas situações que demandem a aplicação dessa técnica. As travessias de cursos d'água existentes poderão ser executadas por meio de dispositivos convencionais (como bueiros celulares ou tubulares) com execução sob regime de meia pista ou utilizando-se estratégias de escoramento, contenção e drenagem provisória, conforme será definido na fase de projeto executivo.

Portanto, não se prevê a execução de corta-rio neste projeto, considerando as características hidráulicas locais e a viabilidade de execução das obras em condições controladas.

2.2.6.4 Caixas de Empréstimos Provenientes de Alargamentos de Cortes (AL) e Laterais (EL)

Conforme orientações nas notas técnicas relacionadas as especificações de serviços de terraplenagem de empréstimos (GOINFRA ES-T 004/2019), extrai-se os dizeres:

> "*5.2) Sempre que possível, deverão ser executados empréstimos contíguos ao corpo estradal, resultando sua escavação em alargamento dos cortes*.
>
> *5.3) Os empréstimos em alargamento de corte deverão, preferencialmente, atingir a cota do greide, não sendo permitida em qualquer fase da execução a condução de águas pluviais para a plataforma da rodovia."*
>
> *(...)*
>
> *5.5) Os empréstimos não decorrentes de alargamento de cortes, quando no interior da faixa de domínio, devem situar-se de modo a não interferir no aspecto paisagístico da região.*
>
> *(...)*
>
> *5.6) Quando destinados a trechos construídos em greide elevado, os bordos internos das caixas de empréstimos deverão localizar-se à distância mínima de 5,00 metros do pé do aterro.*

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

5.7) Entre o bordo externo das caixas de empréstimos e o limite da faixa de domínio, deverá ser mantida sem exploração uma faixa de 2,50 metros de largura, a fim de permitir a implantação da vedação delimitadora. No caso de caixas de empréstimo definidas como alargamento de cortes, esta faixa deverá ter largura mínima de 3,00 metros, com a finalidade de permitir também a implantação da valeta de proteção.

7.1) a interligação das caixas de empréstimo que acumulam água tem sido prática comum na mitigação dos efeitos sobre a drenagem. Contudo, há que se ter atenção aos volumes d'água que acumulam e na velocidade que o escoamento pode atingir em trechos longos. A prática pode, ao fim, apenas trocar o problema original por erosões e ravinamentos de grande porte.

7.3) Os empréstimos que não puderem ser obtidos por alargamento de cortes devem ser localizados de preferência em terrenos que possuam declividade suave, com o fundo também em declive, facilitando o escoamento. Não devem ser obtidos materiais de empréstimo em talvegues, prejudicando o escoamento natural. De preferência, as caixas de empréstimo concentrado devem ter seus bordos afastados do talude da rodovia e de outras benfeitorias vizinhas. Em áreas de solos muito suscetíveis à erosão os empréstimos devem ser feitos longe da rodovia, conservando-se o terreno e a vegetação natural numa faixa de, pelo menos, 50 (cinquenta) metros de largura, separando a estrada e a caixa.

7.4) Procurar evitar a obtenção de empréstimos próximos a zonas urbanizadas, que terminam sendo usadas como depósitos de lixo, retendo a drenagem e causando a proliferação de insetos, roedores e répteis, além de contribuir com mau cheiro e afetar o aspecto visual de toda a área. Tornam-se, como consequência, a causa da degradação de uso de toda área, o foco de doenças infecciosas e, ainda, causam transtornos e custos adicionais aos serviços de conservação rodoviária.

(...)

7.7) Deve ser evitada a localização de empréstimo em áreas de boa aptidão agrícola.

7.8) Evitar a localização de empréstimos em áreas de reservas florestais ou ecológicas, ou mesmo nas proximidades, quando houver perigo de danos a estas áreas.

(...)

7.11) As áreas de empréstimos deverão ser convenientemente drenadas de modo a evitar o acúmulo de águas.

Também, a IP-09 da GOINFRA traz os seguintes dizerem os quais foram observados no presente projeto:

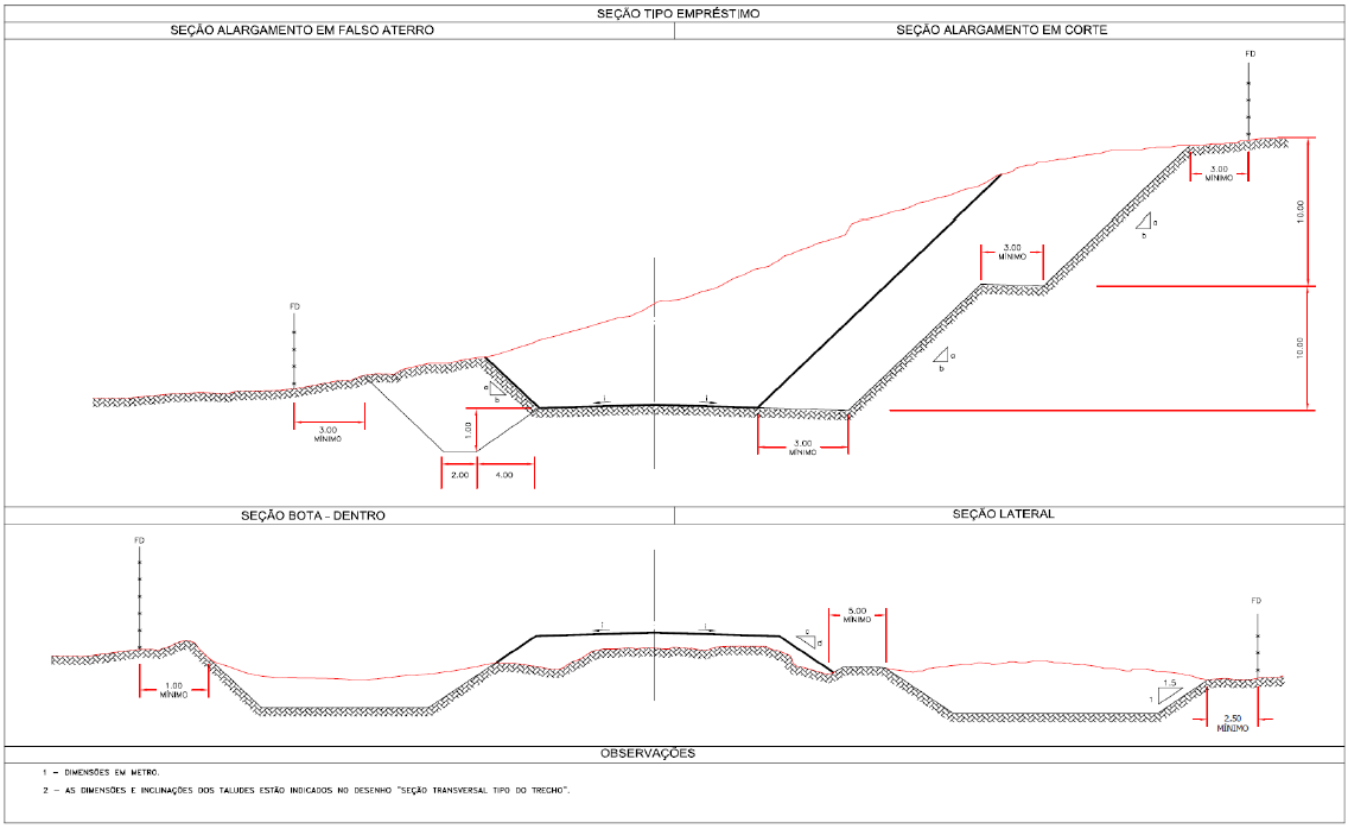
"*d) O material para aterros deve ser obtido, sempre que possível, por meio de alargamento dos cortes; caso não seja possível, procurar empréstimos fora da faixa de domínio. Em qualquer circunstância, ter em mente as conseqüências da localização destas caixas em futuros melhoramentos da rodovia.*

e) Nas situações em que forem utilizados empréstimos laterais (bota-dentro) indicar os cuidados especiais de drenagem das caixas de empréstimos, evitando o acúmulo de águas das chuvas que poderão originar o aparecimento de vetores nocivos."

Em trecho de duplicação as caixas de empréstimos laterais em parte já foram utilizadas na confecção do corpo estradal existente, assim parte já se encontram exauridas, além disso, as áreas disponíveis remanescentes da implantação da rodovia existentes são restritas em virtude da necessidade de implantação da pista adicional nova da duplicação, além disso temos as recomendações acima da GOINFRA ES-T 004/2019, itens 5.6, 5.7 e 7.4.

Portanto, diante das diretrizes normativas e dos fatos descritos, no parágrafo anterior, deu-se preferência aos empréstimos em alargamentos de corte sendo que os empréstimos laterais para corpo de aterro, conforme Estudo Geotécnico, foram previstos em 17 locais para fornecimento de material, ressalta-se que eventual prática de exagerada escavação de caixas de empréstimos laterais, localizadas na faixa de domínio da pista existente, poderá ocasionou a criação de extensos abismos próximos à pista de rolamento, e trazer risco de acidentes aos usuários da rodovia.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



Todas as caixas de empréstimos foram posicionadas em regiões de vegetação rasteira ou de pastagem e se encontram dentro da faixa de domínio, nas laterais do eixo projetado e em regiões e declividades convenientes. O material ensaiado em todas as caixas de empréstimo laterais apresenta condições de utilização para corpo de aterro, visto que atendem aos requisitos mínimos estipulados pelo Manual de Pavimentação (DNIT), apresentados anteriormente, onde se exige minimamente um ISC de 2% e expansão máxima de 4%.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.6.5 Caixa de Empréstimo Concentrada (EC)

Além dos empréstimos laterais, o presente anteprojeto de terraplenagem da Rodovia GO-222 prevê a utilização de caixas de empréstimo concentradas, definidas como áreas localizadas fora da faixa de domínio, destinadas à extração centralizada de volumes significativos de solo quando a geometria do traçado, restrições ambientais ou limitações físicas do entorno impedem a adoção de empréstimos laterais tradicionais.

A escolha por caixas de empréstimo concentradas se justifica tecnicamente em função de:

- Déficit de material aproveitável nos cortes;
- Impossibilidade de implantação de empréstimos laterais em determinados segmentos;
- Otimização da logística de transporte de solo, concentrando a exploração em áreas com acessibilidade facilitada e potencial volumétrico elevado;
- Controle ambiental e topográfico mais eficiente, por se tratar de áreas previamente delimitadas e de uso exclusivo para essa finalidade.

A localização e delimitação dessas áreas foram definidas de modo a atender aos critérios estabelecidos pela Norma DNIT 107/2009 – ES, considerando os seguintes aspectos:

- Fora da faixa de domínio da rodovia, mediante autorização expressa dos proprietários ou por meio de processo de desapropriação, quando aplicável;
- Distanciamento adequado de corpos hídricos, APPs e áreas ambientalmente sensíveis, conforme diretrizes da legislação ambiental vigente;
- Topografia favorável, permitindo escavação mecanizada, drenagem adequada e posterior reconformação do terreno;
- Volume compatível com o déficit total de material estimado no balanço de massas do anteprojeto.

As áreas de empréstimo concentrado deverão ser devidamente cadastradas e licenciadas ambientalmente na fase de projeto executivo, contemplando plano de lavra, medidas mitigadoras, e projeto de recuperação da área degradada (PRAD) ao final da utilização, conforme exigências dos órgãos ambientais competentes.

2.2.7 Tratamento Corretivo das Áreas de Empréstimo

O tratamento corretivo de áreas de empréstimo e bota-fora é uma etapa essencial para garantir a recuperação ambiental e mitigar os impactos gerados pela movimentação de terra.

As áreas de empréstimo, locais de onde o solo é extraído para ser utilizado em demais locais, e as áreas de bota-fora, destinadas ao descarte de material excedente, podem sofrer degradação do solo, erosão e outros danos ambientais. O processo de tratamento corretivo envolve técnicas de reconfiguração topográfica, estabilização de taludes, implantação de sistemas de drenagem e revegetação, além de um monitoramento contínuo para assegurar a eficácia das medidas, de modo a minimizar os impactos e promover a sustentabilidade do projeto.

Para as áreas destinadas ao bota-fora deve-se realizar a compactação do material depositado, bem como garantir inclinação suficiente nos taludes para evitar assoreamento devido ao escoamento das águas pluviais e realizar a proteção dos mesmos com revestimento vegetal, de modo a incorporá-los à paisagem local, conforme IP-09 – Projeto de Terraplenagem (GOINFRA).

Para as áreas de empréstimo é imprescindível a adoção de cuidados especiais em relação a drenagem, de modo a evitar o acúmulo de águas das chuvas que poderão ocasionar o aparecimento de vetores nocivos. Além disso, é de extrema importância a correta execução do projeto de terraplenagem de modo a aproveitar ao máximo a flora nativa e a camada de terra vegetal que servirá de capeamento das áreas cortadas e aterradas.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.8 Bota-Foras

O bota-fora refere-se ao local onde os materiais excedentes são depositados. Esses materiais, usualmente, não podem ser reutilizados na obra e precisam ser descartados de forma adequada para evitar impactos ambientais. As áreas de bota-fora escolhidas se enquadram dentro das normas ambientais, garantindo que o descarte seja seguro e não cause danos ao meio ambiente ou à comunidade local.

Optou-se por tais escolhas de localização devido às indicações presentes na IP-09 – Projeto de Terraplenagem, de modo a evitar o carreamento do material depositado devido ao escoamento das águas pluviais, ocasionando assoreamento. Os taludes do bota-fora devem possuir inclinação de 1V:1H, para evitar escorregamento, e com proteção de revestimento vegetal.

Não houve materiais que não atendessem os requisitos mínimos para utilização em corpo de aterro, desse modo, apenas o material proveniente de expurgo foi destinado às áreas de bota-fora, que correspondem às áreas de caixas de empréstimo utilizadas, conforme mencionado anteriormente.

2.2.9 Fator de Empolamento

Para fins de quantificação dos volumes de solo movimentado nas operações de corte, transporte e reaproveitamento em aterros, será adotado o fator de empolamento estabelecido pela GOINFRA, conforme suas diretrizes técnicas vigentes.

O fator de empolamento representa o acréscimo de volume que o solo sofre ao ser escavado e descompactado, passando de seu estado natural in situ para o estado solto, o que impacta diretamente nos cálculos de transporte e de reaproveitamento em camadas compactadas.

Assim, atendendo à padronização metodológica recomendada pela GOINFRA, na IP-20, será adotado neste anteprojeto o valor de: **(Fator de empolamento = 1,30).**

Modelo 7.0 - EMPOLAMENTO DOS CORTES, EMPRÉSTIMOS E CAIXAS CONCENTRADAS			
EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EMPOLAMENTO
	INICIAL	FINAL	
Conforme IP-20 - 2024 - fl. 24 de 36:			
"Para o predimensionamento da terraplenagem nas compensações de corte e aterro usar o fator homogeneização de 1,30."			
		TOTAL (ADOTADO) =	1,30

Esse valor implica que cada metro cúbico de solo em seu estado natural resulta em 1,30 m³ de solo solto, devendo tal coeficiente ser aplicado nos balanços de volume e nos cálculos de transporte para fins de planejamento e orçamentação das obras de terraplenagem.

A adoção deste valor visa garantir consistência entre as estimativas de volumes movimentados e os procedimentos executivos previstos, bem como compatibilidade com os critérios utilizados em obras similares no âmbito estadual.

2.2.10 Aterros

A execução dos aterros rodoviários projetados para a duplicação da Rodovia Estadual GO-222, inclusive os encabeçamentos das OAEs, será realizada com base na utilização racional e tecnicamente controlada de materiais provenientes de cortes, caixas de empréstimos e compensações laterais, conforme o balanço de volumes estabelecido nos estudos de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Para a caracterização geotécnica preliminar dos materiais disponíveis, foram realizadas sondagens a trado, pá e picareta, distribuídas ao longo do trecho de projeto. Esses ensaios permitiram identificar as propriedades físicas básicas dos solos in situ e orientar a definição de sua adequabilidade para utilização em camadas específicas dos aterros.

A composição dos aterros deverá respeitar os seguintes critérios técnicos:

- Os materiais de melhor qualidade geotécnica (com CBR ≥ 9,6%, baixa expansão e granulometria adequada) deverão ser destinados preferencialmente às camadas finais dos aterros, correspondentes aos últimos 1,00 m de altura, incluindo a camada de coroamento diretamente sob o pavimento. Essas camadas serão compactadas com energia Proctor Normal, conforme exigência do projeto.

- Os materiais de qualidade inferior, mas ainda dentro dos limites mínimos de ISC (≥ 2%) e expansão (≤ 4%), poderão ser destinados ao fundo dos aterros, desde que submetidos ao controle de compactação com energia Proctor Normal e devidamente homogeneizados, garantindo a estabilidade da estrutura. Assim não houve, no trecho em questão, materiais que não atendessem os requisitos mínimos para utilização em corpo de aterro, desse modo, o material classificado como expurgo foi destinado aos locais denominados como bota-fora, localizados nas mesmas áreas das caixas de empréstimo, esta solução visa diminuir os custos com transporte e facilitar a regularização das caixas de empréstimo utilizadas.

A execução dos aterros deverá seguir rigorosamente os critérios estabelecidos nas normas técnicas do DNIT (ES-280, ES-681) e nas Instruções IP-09 e IP-12 da GOINFRA, contemplando a aplicação em camadas de espessura controlada, umedecimento ou aeração, homogeneização e compactação até atingir 100% da densidade seca máxima definida nos ensaios laboratoriais.

O controle tecnológico, tanto de campo quanto de laboratório, será fundamental para garantir a qualidade, estabilidade e durabilidade dos aterros, devendo ser intensificado nas camadas superiores e nos segmentos críticos (aterros elevados, sobre solos moles ou em regiões de transição).

A adoção dessas soluções atende às exigências técnicas da legislação ambiental vigente, bem como às recomendações do Manual de Drenagem Urbana do DNIT, da GOINFRA e das normas ABNT NBR 11682 (Estabilidade de Taludes) e NBR 12645 (Proteção de Margens e Taludes com Geossintéticos e Revestimentos).

2.2.11 Rebaixos de Terraplenagem

A IP-09 da GOINFRA traz os seguintes dizerem os quais foram observados no presente projeto:

"*Para confecção do Projeto Executivo de Terraplenagem deverão ser observadas as seguintes condições gerais:*

a) Os aterros a serem assentados sobre terreno virgem deverão ter preferencialmente altura mínima de 60 cm, nos casos onde forem necessários aterros com altura inferior. O projetista deverá garantir que abaixo do greide de terraplanagem sejam executadas 3 camadas de 20 cm compactadas;

(...)

c) Nos cortes onde não será necessária a substituição de material, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento, com aproveitamento do material existente, de 40 cm (03 camadas) abaixo do greide de projeto, a fim de se ter um mínimo de 03 camadas controladas na fase da terraplenagem. Para a consideração do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de computar a escavação e transporte de apenas duas das três camadas, pois a última (fundo) será apenas escarificada e compactada e computar apenas a compactação de duas das três camadas, tendo em vista que a primeira camada será o subleito e este tem sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".

d) Nos cortes com substituição de material por insuficiência de ISC, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento mínimo de 60 cm (03 camadas), abaixo do greide de projeto, a ser definido pelo projetista, porém com destinação do material oriundo do corte para bota fora. Para a consideração

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de não computar a compactação da primeira camada, por esta ser o subleito e este ter sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".

e) Para os aterros com altura inferior a 3,0 metros, prever e quantificar a compactação do fundo (terreno natural) onde será apoiada a primeira camada do aterro. A compactação do terreno onde será levantado o aterro consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação na energia apropriada, conforme a altura do aterro. Os quantitativos deste serviço devem ser discriminados claramente a fim de se ter uma fácil mensuração do mesmo."

2.2.12 Solos Moles

Conforme estabelecido no Estudo Geotécnico, a presença de solos moles pode representar um desafio significativo para a fundação de aterros, além de contribuir para recalques diferenciais ao longo do tempo. Por essa razão, foi realizada a caracterização detalhada do trecho em estudo, visando identificar a ocorrência de solos com alta compressibilidade e baixa capacidade de suporte.

No entanto, durante os estudos geológicos e as sondagens a trados executadas tanto ao longo do eixo da rodovia quanto nas áreas de empréstimo laterais, foram constados existência de solos saturados, mas não foram encontrados indícios de solos moles na região. Diante dessa constatação, não foi considerada necessária uma avaliação mais aprofundada de solos com baixa capacidade de suporte no trecho, nem a locação de pontos adicionais de sondagem a percussão.

As soluções para drenagem e estabilização das regiões de solos saturados encontram-se apresentadas no Projeto de Drenagem, sendo a solução recomendável o lançamento de enrocamento de pedra jogada e aterro e por camadas, esse processo de gradual compressão devido à expulsão da água no solo e constitui em diminuir o volume de água devido a ação de cargas aplicadas.

2.2.13 Desmatamento, Destocamento e Limpeza do Terreno

O processo de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno é uma etapa crucial na preparação de áreas para projetos de terraplenagem. Ele envolve a remoção da vegetação existente, retirada de tocos e raízes, e a limpeza do solo para garantir que a superfície esteja livre de obstáculos, permitindo a continuidade das obras. Esses procedimentos devem ser realizados seguindo normas ambientais e técnicas, com o objetivo de preparar adequadamente o terreno para a construção ou outras atividades necessárias.

Para este projeto, o processo de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno limitou-se às operações de construção e à proteção do tráfego. A limpeza deve ser realizada em toda área de implantação, estendendo-se em 2 metros para ambos os lados após o offset de terraplenagem, descontando o valor referente à pista existente. No caso de expurgo, considerou-se uma profundidade média de 20 cm. Abaixo apresentam-se os quadros resumos do quantitativo referente aos serviços de limpeza.

Ressalta-se que os volumes apresentados foram calculados, desconsiderando a largura da pista existente e considerando a remoção de camada de solo ou material orgânico na profundidade média de 20 cm, bem como de quaisquer outros objetos e materiais indesejáveis que ainda subsistam fora da região da pista existente.

O quadro a seguir apresenta as áreas correspondentes aos serviços de Desmatamento, Destocamento de Árvores e Limpeza do Terreno:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 9.0 - DESMATAMENTO - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA ENTRE OFFSET (NOTAS DE SERVIÇO)	LARGURA MÉDIA DA PISTA EXISTENTE	ACRÉSCIMO DOS BORDOS	LARGURA CONSIDERADA	ÁREA TOTAL (m²)	PROFUNDIDA DE	VOLUME DE EXPURGO (m³)	DESTINO DO MATERIAL	D.M.T. (m)	VOLUME TOTAL DE TRANSPORTE (m³xkm)
INICIAL	FINAL											
0+0,00	411+0,00	8.220	12,59	0,00	4,00	16,59	136.376,47	0,20	27.275,29	ECE-2	2,25	61.369,41
411+0,00	485+0,00	1.480	7,65	7,80	4,00	4,00	5.920,00	0,20	1.184,00	ELE-6	0,13	153,92
485+0,00	657+0,00	3.440	24,33	0,00	4,00	28,33	97.449,30	0,20	19.489,86	ELE-5	1,46	28.455,20
657+0,00	660+0,00	60	61,70	0,00	4,00	65,70	3.941,71	0,20	788,34	ECD-6	1,45	1.144,60
660+0,00	732+0,00	1.436	51,71	0,00	4,00	55,71	80.013,98	0,20	16.002,80	ECD-6	2,20	35.236,58
732+0,00	734+0,00	60	32,57	0,00	4,00	36,57	2.193,99	0,20	438,80	ECD-6	2,94	1.292,06
734+0,00	741+0,00	131	26,81	0,00	4,00	30,81	4.032,65	0,20	806,53	ECD-6	3,03	2.447,46
741+0,00	742+0,00	30	13,09	0,00	4,00	17,09	507,40	0,20	101,48	ECD-6	3,11	316,09
742+0,00	801+0,00	1.170	13,77	0,00	4,00	17,77	20.797,74	0,20	4.159,55	ECE-7	0,19	810,45
801+0,00	918+0,00	2.340	7,59	7,80	4,00	4,00	9.360,00	0,20	1.872,00	ELD-10	0,01	18,72
918+0,00	939+0,00	420	11,52	0,00	4,00	15,52	6.518,88	0,20	1.303,78	ELD-9	0,32	417,21
939+0,00	1.097+0,00	3.160	9,21	7,80	4,00	4,00	12.640,00	0,20	2.528,00	ELD-7	0,28	707,84
1.097+0,00	1.253+0,00	3.120	35,49	0,00	4,00	39,49	123.211,00	0,20	24.642,20	ELD-3	0,99	24.395,78
1.253+0,00	1.255+0,00	30	32,19	0,00	4,00	36,19	1.085,65	0,20	217,13	ELD-3	2,57	557,55
1.255+0,00	1.291+0,00	724	17,31	0,00	4,00	21,31	15.438,39	0,20	3.087,68	ELD-3	2,95	9.101,88
1.291+0,00	1.629+0,00	6.760	7,32	7,80	4,00	4,00	27.040,00	0,20	5.408,00	ELD-5	0,51	2.758,08
1.629+0,00	1.701+0,00	1.440	24,47	0,00	4,00	28,47	41.001,67	0,20	8.200,33	ELD-5	4,61	37.803,54
		34.021,48				**TOTAL**	**587.528,84**		**117.505,77**			**206.986,37**

NOTA DE SERVIÇO PARA DESMATAMENTO Ø < 15cm - PISTA DIREITA

EMPRÉSTIMO LATERAL / CAIXA CONCENTRADA

ESTACA		LADO	DENOMINAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL					
215+0,00		D	ECD-3	40,00	860,00	22.356,46
220+0,00	283+0,00	D	ELD-1	1.260,00	18,85	23.752,96
249+0,00		E	ECE-4	165,00	150,00	24.750,00
273+0,00		D	ECD-5	200,00	215,00	43.000,00
488+0,00	542+0,00	D	ELD-2	1.080,00	19,92	21.514,24
586+0,00		D	ECD-6	600,00	40,00	24.000,00
846+0,00	872+0,00	D	ELD-10	520,00	20,00	10.400,00
907+0,00	918+0,00	D	ELD-9	220,00	20,00	4.400,00
942+0,00	972+0,00	D	ELD-8	600,00	20,27	12.161,28
994+0,00	1.014+0,00	D	ELD-7	400,00	20,00	8.000,00
1.076+0,00	1.175+0,00	D	ELD-3	1.980,00	17,54	34.728,96
1.349+0,00	1.376+0,00	D	ELD-6	540,00	16,30	8.800,00
1.418+0,00	1.451+0,00	D	ELD-5	660,00	17,93	11.836,80
1.735+0,00	1.802+0,00	D	ELD-4	1.340,00	20,00	26.800,00
					TOTAL GERAL:	**276.500,70**

NOTA DE SERVIÇO PARA DESMATAMENTO Ø > 15cm - PISTA DIREITA

ESTACA		LADO	DENOMINAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA TOTAL (m²)	UNIDADE
INICIAL	FINAL						
0+0,00	411+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	8.220,00	16,59	136.376,47	142
411+0,00	485+0,00	PISTA DIREITA	Restauração	1.480,00	4,00	5.920,00	6
485+0,00	657+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	3.440,00	28,33	97.449,30	101
657+0,00	660+0,00	PISTA DIREITA	OAE	63,80	65,70	4.191,55	4
660+0,00	732+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	1.436,20	55,71	80.013,98	83
732+0,00	734+0,00	PISTA DIREITA	OAE	49,10	36,57	1.795,45	2
734+0,00	741+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	130,90	30,81	4.032,65	4
741+0,00	742+0,00	PISTA DIREITA	OAE	29,68	17,09	507,40	1
742+0,00	801+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	1.170,32	17,77	20.797,74	22
801+0,00	918+0,00	PISTA DIREITA	Restauração	2.340,00	4,00	9.360,00	10
918+0,00	939+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	420,00	15,52	6.518,88	7
939+0,00	1.097+0,00	PISTA DIREITA	Restauração	3.160,00	4,00	12.640,00	13
1.097+0,00	1.253+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	3.120,00	39,49	123.211,00	128
1.253+0,00	1.255+0,00	PISTA DIREITA	OAE	35,62	36,19	1.288,93	1
1.255+0,00	1.291+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	724,38	21,31	15.438,39	16
1.291+0,00	1.629+0,00	PISTA DIREITA	Restauração	6.760,00	4,00	27.040,00	28
1.629+0,00	1.701+0,00	PISTA DIREITA	Implantação	1.440,00	28,47	41.001,67	43
80+0,00	0+0,00	E	ECE-1	250,00	300,00	75.000,00	78
93+0,00	0+0,00	E	ECE-2	280,00	175,00	49.000,00	51
215+0,00	0+0,00	D	ECD-3	40,00	860,00	34.400,00	36
220+0,00	283+0,00	D	ELD-1	1.260,00	18,85	23.752,96	25
227+0,00	243+0,00	E	ELE-7	320,00	0,00	0,00	0
249+0,00	0+0,00	E	ECE-4	165,00	150,00	24.750,00	26
273+0,00	0+0,00	D	ECD-5	200,00	215,00	43.000,00	45
433+0,00	450+0,00	E	ELE-6	340,00	0,00	0,00	0
488+0,00	542+0,00	D	ELD-2	1.080,00	19,92	21.514,24	22
493+0,00	503+0,00	E	ELE-5	200,00	0,00	0,00	0
561+0,00	587+0,00	E	ELE-4	520,00	0,00	0,00	0
586+0,00	0+0,00	D	ECD-6	600,00	40,00	24.000,00	25
762+0,00	0+0,00	E	ECE-7	330,00	210,00	69.300,00	72
846+0,00	872+0,00	D	ELD-10	520,00	20,00	10.400,00	11
907+0,00	918+0,00	D	ELD-9	220,00	20,00	4.400,00	5
942+0,00	972+0,00	D	ELD-8	600,00	20,27	12.161,28	13
994+0,00	1.014+0,00	D	ELD-7	400,00	20,00	8.000,00	8
1.076+0,00	1.175+0,00	D	ELD-3	1.980,00	17,54	34.728,96	36
1.349+0,00	1.376+0,00	D	ELD-6	540,00	16,30	8.800,00	9
1.418+0,00	1.451+0,00	D	ELD-5	660,00	17,93	11.836,80	12
1.735+0,00	1.802+0,00	D	ELD-4	1.340,00	20,00	26.800,00	28
					TOTAL GERAL:	**1.069.427,65**	**1.113**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 9.0 - DESMATAMENTO - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO											
ESTACAS		EXTENSÃO (m)	LARGURA ENTRE OFFSET (NOTAS DE SERVIÇO)	LARGURA MÉDIA DA PISTA EXISTENTE	ACRÉSCIMO DOS BORDOS	LARGURA CONSIDERADA	ÁREA TOTAL (m²)	PROFUNDIDADE	VOLUME DE EXPURGO (m³)	DESTINO DO MATERIAL	D.M.T. (m)	VOLUME TOTAL DE TRANSPORTE (m³xkm)
INICIAL	FINAL											
0+0,00	242+0,00	4.840	23,93	0,00	4,00	27,93	135.187,88	0,20	27.037,58	ECE-2	0,56	15.141,04
242+0,00	308+0,00	1.320	7,78	7,80	4,00	2,00	2.640,00	0,20	528,00	ECD-5	0,04	21,12
308+0,00	358+0,00	1.000	12,19	0,00	4,00	16,19	16.193,98	0,20	3.238,80	ECD-5	1,20	3.886,56
358+0,00	400+0,00	840	9,13	7,80	4,00	2,00	1.680,00	0,20	336,00	ECD-5	2,12	712,32
400+0,00	496+0,00	1.920	11,76	0,00	4,00	15,76	30.250,51	0,20	6.050,10	ELE-6	0,13	786,51
496+0,00	584+0,00	1.760	7,44	7,80	4,00	2,00	3.520,00	0,20	704,00	ELE-5	0,84	591,36
584+0,00	658+0,00	1.480	15,06	0,00	4,00	19,06	28.203,62	0,20	5.640,72	ECD-6	0,70	3.948,51
658+0,00	661+0,00	67	35,59	0,00	4,00	39,59	2.667,29	0,20	533,46	ECD-6	1,47	786,15
661+0,00	732+0,00	1.413	32,24	0,00	4,00	36,24	51.199,35	0,20	10.239,87	ECD-6	2,21	22.667,89
732+0,00	735+0,00	59	37,05	0,00	4,00	41,05	2.408,74	0,20	481,75	ECD-6	2,95	1.420,84
735+0,00	741+0,00	121	35,05	0,00	4,00	39,05	4.737,19	0,20	947,44	ECD-6	3,04	2.879,59
741+0,00	743+0,00	39	36,99	0,00	4,00	40,99	1.597,93	0,20	319,59	ECD-6	3,12	996,94
743+0,00	1.113+0,00	7.401	19,76	0,00	4,00	23,76	175.817,55	0,20	35.163,51	ELD-9	0,31	10.882,81
1.113+0,00	1.156+0,00	860	8,10	7,80	4,00	2,00	1.720,00	0,20	344,00	ELD-3	0,18	61,92
1.156+0,00	1.248+0,00	1.840	14,54	0,00	4,00	18,54	34.115,77	0,20	6.823,15	ELD-3	1,53	10.439,42
1.248+0,00	1.253+0,00	100	4,64	7,80	4,00	2,00	200,00	0,20	40,00	ELD-3	2,50	100,00
1.253+0,00	1.255+0,00	40	6,31	0,00	4,00	10,31	412,36	0,20	82,47	ELD-3	2,57	211,95
1.255+0,00	1.266+0,00	220	8,85	7,80	4,00	2,00	440,00	0,20	88,00	ELD-3	2,70	237,60
1.266+0,00	1.675+0,00	8.180	11,73	0,00	4,00	15,73	128.653,25	0,20	25.730,65	ELD-5	0,72	18.526,07
1.675+0,00	1.679+0,00	80	4,88	7,80	4,00	2,00	160,00	0,20	32,00	ELD-5	4,85	155,20
1.679+0,00	1.680+0,00	20	7,71	0,00	4,00	11,71	234,23	0,20	46,85	ELD-5	4,90	229,54
1.680+0,00	1.683+0,00	60	12,96	7,80	4,00	2,00	120,00	0,20	24,00	ELD-5	4,94	118,56
1.683+0,00	1.707+0,00	480	16,84	0,00	4,00	20,84	10.002,02	0,20	2.000,40	ELD-5	5,21	10.422,10
		34.140,00				TOTAL	632.161,65		126.432,33			105.224,01

NOTA DE SERVIÇO PARA DESMATAMENTO Ø < 15cm - PISTA ESQUERDA						
EMPRÉSTIMO LATERAL / CAIXA CONCENTRADA						
ESTACA		LADO	DENOMINAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA TOTAL (m²)
INICIAL	FINAL					
80+0,00	0+0,00	E	ECE-1	250,00	300,00	75.000,00
93+0,00	0+0,00	E	ECE-2	280,00	175,00	49.000,00
215+0,00	0+0,00	D	ECD-3	40,00	860,00	12.435,22
227+0,00	243+0,00	E	ELE-7	320,00	16,01	5.122,56
433+0,00	450+0,00	E	ELE-6	340,00	20,00	6.800,00
493+0,00	503+0,00	E	ELE-5	200,00	20,00	4.000,00
561+0,00	587+0,00	E	ELE-4	520,00	19,23	10.000,00
762+0,00	0+0,00	E	ECE-7	330,00	210,00	69.300,00
779+0,00	883+0,00	E	ELE-1	2.080,00	3,92	8.155,86
1.349+0,00	1.376+0,00	E	ELE-3	540,00	16,34	8.823,04
1.403+0,00	1.508+0,00	E	ELE-2	2.100,00	13,65	28.674,75
					TOTAL GERAL:	277.311,43

NOTA DE SERVIÇO PARA DESMATAMENTO Ø > 15cm - PISTA ESQUERDA							
ESTACA		LADO	DENOMINAÇÃO	EXTENSÃO	LARGURA	ÁREA TOTAL (m²)	UNIDADE
INICIAL	FINAL						
0+0,00	242+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	4.840,00	27,93	135.187,88	140
242+0,00	308+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	1.320,00	2,00	2.640,00	3
308+0,00	358+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	1.000,00	16,19	16.193,98	17
358+0,00	400+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	840,00	2,00	1.680,00	2
400+0,00	496+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	1.920,00	15,76	30.250,51	31
496+0,00	584+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	1.760,00	2,00	3.520,00	4
584+0,00	658+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	1.480,00	19,06	28.203,62	29
658+0,00	661+0,00	PISTA ESQUERDA	OAE	67,38	39,59	2.667,29	3
661+0,00	732+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	1.412,62	36,24	51.199,35	53
732+0,00	735+0,00	PISTA ESQUERDA	OAE	58,68	41,05	2.408,74	3
735+0,00	741+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	121,32	39,05	4.737,19	5
741+0,00	743+0,00	PISTA ESQUERDA	OAE	38,98	40,99	1.597,93	2
743+0,00	1.113+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	7.401,02	23,76	175.817,55	183
1.113+0,00	1.156+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	860,00	2,00	1.720,00	2
1.156+0,00	1.248+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	1.840,00	18,54	34.115,77	35
1.248+0,00	1.253+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	100,00	2,00	200,00	0
1.253+0,00	1.255+0,00	PISTA ESQUERDA	OAE	40,00	10,31	412,36	0
1.255+0,00	1.266+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	220,00	2,00	440,00	0
1.266+0,00	1.675+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	8.180,00	15,73	128.653,25	134
1.675+0,00	1.679+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	80,00	2,00	160,00	0
1.679+0,00	1.680+0,00	PISTA ESQUERDA	OAE	20,00	11,71	234,23	0
1.680+0,00	1.683+0,00	PISTA ESQUERDA	Restauração	60,00	2,00	120,00	0
1.683+0,00	1.707+0,00	PISTA ESQUERDA	Implantação	480,00	20,84	10.002,02	10
80+0,00	0+0,00	E	ECE-1	250,00	300,00	75.000,00	78
93+0,00	0+0,00	E	ECE-2	280,00	175,00	49.000,00	51
215+0,00	0+0,00	D	ECD-3	40,00	860,00	34.400,00	36
227+0,00	243+0,00	E	ELE-7	320,00	16,01	5.122,56	5
249+0,00	0+0,00	E	ECE-4	165,00	150,00	24.750,00	26
273+0,00	0+0,00	D	ECD-5	200,00	215,00	43.000,00	45
433+0,00	450+0,00	E	ELE-6	340,00	20,00	6.800,00	7
493+0,00	503+0,00	E	ELE-5	200,00	20,00	4.000,00	4
561+0,00	587+0,00	E	ELE-4	520,00	19,23	10.000,00	10
586+0,00	0+0,00	D	ECD-6	600,00	40,00	24.000,00	25
762+0,00	0+0,00	E	ECE-7	330,00	210,00	69.300,00	72
779+0,00	883+0,00	E	ELE-1	2.080,00	3,92	8.155,86	8
1.349+0,00	1.376+0,00	E	ELE-3	540,00	16,34	8.823,04	9
					TOTAL GERAL:	1.023.187,86	1.062

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.14 Análise das Sondagens do Subleito

A prospecção do subleito ao longo da diretriz de projeto foi realizada por sondagens a pá e picareta, a trado ou percussão.

Os furos foram distribuídos de maneira que a atender a fase de anteprojeto espaçadas a uma distância máxima de 500 metros e intercaladas a uma distância de 250 metros equiparadas as duas pistas.

As amostras coletadas para a caracterização dos solos foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Análise granulométrica por peneiramento;
- Análise granulométrica por sedimentação em amostras representativas dos grupos de solos existentes;
- Limite de liquidez;
- Limite de plasticidade;
- Ensaios de compactação com no mínimo 5 pontos para determinação da massa específica aparente máxima seca e a umidade ótima;
- Índice Suporte Califórnia – ISC;
- Expansão
- Abrasão Los Angeles.

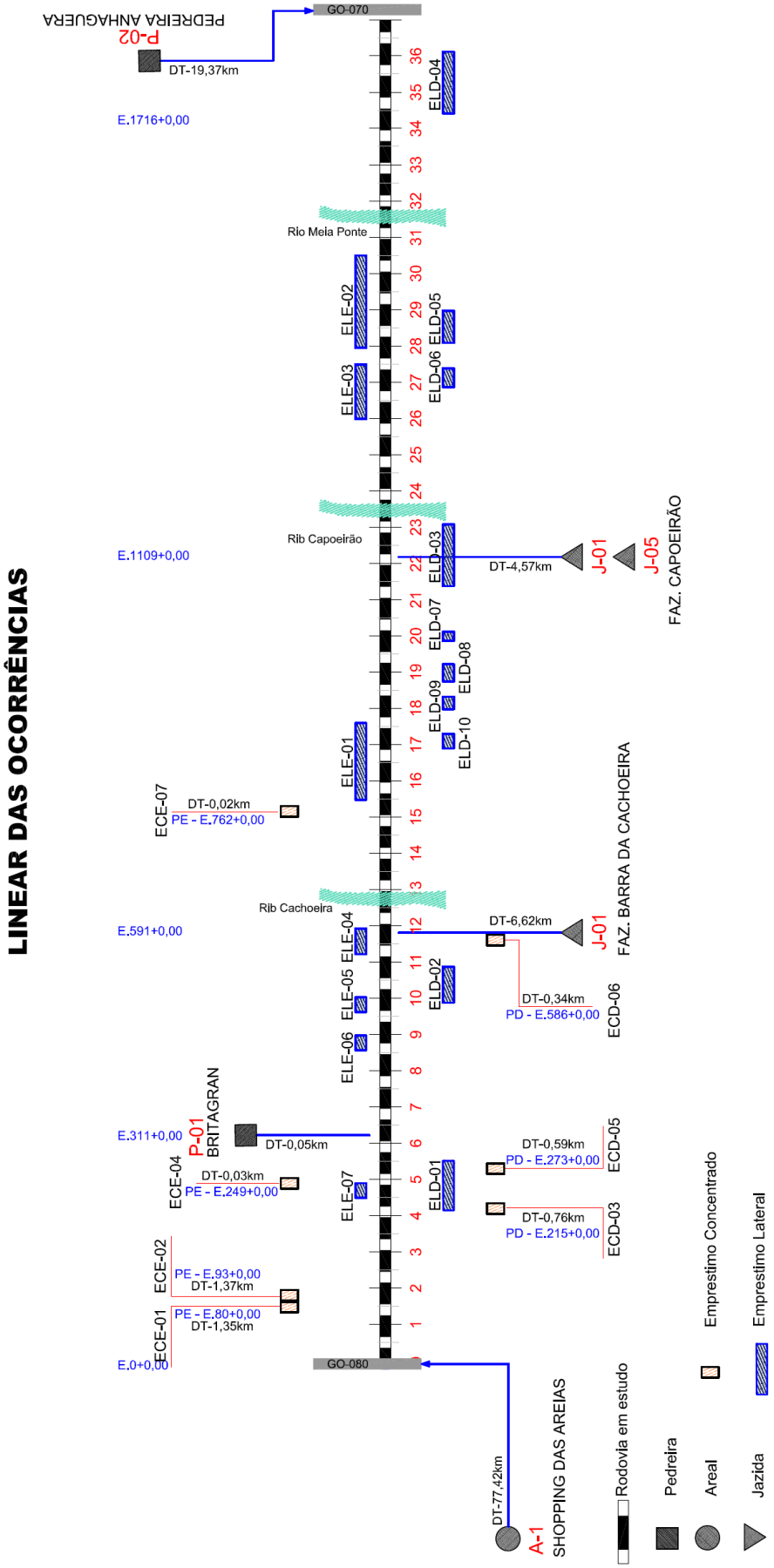
Os resumos de ensaios e Boletim de sondagem estão sendo apresentados no **Volume 3C – Estudos Geotécnicos**

2.2.15 Diagrama Linear de Ocorrência

Foram estudadas ocorrências de materiais para empréstimos, definindo-se empréstimos concentrados e empréstimos laterais ao longo da rodovia visando à execução dos aterros.

A seguir será apresentado o Linear de Ocorrência dos Empréstimos, seus respectivos croquis de localização.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.16 Desenvolvimento do Movimento de Terras

A distribuição dos volumes de terraplenagem foi realizada levando em consideração as características de suporte compatíveis com os ISC de projeto e demais requisitos técnicos, bem como a coerência para execução. A distribuição em questão é apresentada no Quadro de Distribuição de Massa no Volume 02 – Anteprojeto de Terraplenagem.

Os Estudos Geotécnicos são os balizadores do Projeto de Terraplenagem, pois apresentam os Resultados dos Ensaios do Subleito, Cortes e Empréstimos no qual o Projeto irá se desenvolver. A qualidade dos Ensaios é imprescindível já que os parâmetros do solo existentes serão extraídos desse ensaio.

No Volume 2 – Anteprojeto de Terraplenagem está sendo apresentado o Quadro de Distribuição de Massas, bem como nas demais planilhas referentes ao Projeto de Terraplenagem com as indicações da origem do material, destino, volume, localização e demais elementos pertinentes.

O cálculo volumétrico dos cortes e aterros foi elaborado através de Mapa de cubação com o volume geométrico que deverá ser empolado com o seu respectivo Fator de Homogeneização, determinando-se assim, os volumes empolados de aterros que serão preenchidos. O Mapa de Cubação encontra-se no volume 3A -Notas de Serviços e Volumes de Terraplenagem, seguir apresenta-se os quadros modelos de distribuição de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
0+0,00	1+0,00	C-1	20,90	2,49				0,10	0,25	5+0,00	6+0,00	A-1(CF)			1,30	1,91	Camadas finais do aterro
0+0,00	5+0,00	ALD-1	20,90	463,33				0,36	166,80	20+0,00	21+0,00	A-3(CF)			1,30	356,41	Camadas finais do aterro
1+0,00	4+0,00	C-1	20,90	115,57				0,19	21,96	9+0,00	15+0,00	A-2(CF)			1,30	88,90	Camadas finais do aterro
4+0,00	5+0,00	C-1	20,90	97,478				0,30	29,24	19+0,00	20+0,00	A-3(CF)			1,30	74,983	Camadas finais do aterro
4+0,00	13+0,00	CL-1	21,80	72,02				0,05	3,24	4+0,00	13+0,00	CL-1			1,30	55,40	Compensação Lateral
6+0,00	9+0,00	C-2	21,80	40,76				0,28	11,41	21+0,00	22+0,00	A-3(CF)			1,30	31,35	Camadas finais do aterro
14+0,00	15+0,00	CL-2	21,80	26,62				0,05	0,13	14+0,00	15+0,00	CL-2			1,30	20,48	Compensação Lateral
15+0,00	19+0,00	C-3	21,80	307,68				0,11	33,84	22+0,00	23+0,00	A-3(CF)			1,30	236,68	Camadas finais do aterro
15+0,00	19+0,00	ALD-3	21,80	860,27				0,14	120,44	23+0,00	25+0,00	A-3(CF)			1,30	661,74	Camadas finais do aterro
19+0,00	20+0,00	CL-3	14,40	18,04				0,05	0,09	19+0,00	20+0,00	CL-3			1,30	13,88	Compensação Lateral
58+0,00	62+0,00	CL-4	14,40	0,36				0,05	0,01	58+0,00	62+0,00	CL-4			1,30	0,28	Compensação Lateral
63+0,00	66+0,00	CL-5	14,40	0,64				0,05	0,01	63+0,00	66+0,00	CL-5			1,30	0,49	Compensação Lateral
71+0,00	85+0,00	C-4	14,40	2.823,79				1,01	2.852,03	25+0,00	30+0,00	A-3(CF)			1,30	2.172,15	Camadas finais do aterro
71+0,00	85+0,00	ALD-4	14,40	3.571,87				0,90	3.214,68	30+0,00	36+0,00	A-3(CF)			1,30	2.747,59	Camadas finais do aterro
71+0,00	72+0,00	CL-6	14,40	34,13				0,05	0,17	71+0,00	72+0,00	CL-6			1,30	26,25	Compensação Lateral
84+0,00	87+0,00	CL-7	10,30	17,34				0,05	0,26	84+0,00	87+0,00	CL-7			1,30	13,34	Compensação Lateral
88+0,00	89+0,00	C-5	10,30	189,98				1,04	197,58	36+0,00	37+0,00	A-3(CF)			1,30	146,14	Camadas finais do aterro
88+0,00	89+0,00	CL-8	10,30	1.668,00				0,05	8,34	88+0,00	89+0,00	CL-8			1,30	1.283,08	Compensação Lateral
100+0,00	105+0,00	C-6	14,60	932,42				1,29	1.202,82	37+0,00	39+0,00	A-3(CF)			1,30	717,24	Camadas finais do aterro
100+0,00	105+0,00	ALD-6	14,60	920,00				1,25	1.150,00	39+0,00	41+0,00	A-3(CF)			1,30	707,69	Camadas finais do aterro
100+0,00	101+0,00	CL-9	14,60	20,32				0,05	0,10	100+0,00	101+0,00	CL-9			1,30	15,63	Compensação Lateral
104+0,00	109+0,00	CL-10	15,60	71,90				0,05	1,80	104+0,00	109+0,00	CL-10			1,30	55,31	Compensação Lateral
110+0,00	112+0,00	CL-11	15,60	0,04				0,05	0,00	110+0,00	112+0,00	CL-11			1,30	0,03	Compensação Lateral
120+0,00	122+0,00	CL-12	15,60	0,00				0,05	0,00	120+0,00	122+0,00	CL-12			1,30	0,00	Compensação Lateral
127+0,00	136+0,00	CL-13	9,60	2.636,62				0,05	118,65	127+0,00	136+0,00	CL-13			1,30	2.028,17	Compensação Lateral
129+0,00	132+0,00	C-7	15,60	2.215,98				1,49	3.301,80	41+0,00	71+0,00	A-3(CF)			1,30	1.704,60	Camadas finais do aterro
129+0,00	133+0,00	ALD-7	15,60	7.506,93				0,49	3.678,40	106+0,00	107+0,00	A-6(CA)			1,30	5.774,56	Corpo do Aterro
132+0,00	133+0,00	C-7	15,60	1.396,55				2,24	3.128,27	19+0,00	22+0,00	A-3(CA)			1,30	1.074,27	Corpo do Aterro
135+0,00	144+0,00	C-8	2,00	20.075,11				1,86	37.339,70	22+0,00	71+0,00	A-3(CA)			1,30	15.442,39	Corpo do Aterro
135+0,00	144+0,00	C-8	2,00	43.153,79				0,61	26.323,81	107+0,00	111+0,00	A-6(CA)			1,30	33.195,23	Corpo do Aterro
135+0,00	144+0,00	ALD-8	2,00	10.426,20				0,56	5.838,67	111+0,00	112+0,00	A-6(CA)			1,30	8.020,15	Corpo do Aterro
143+0,00	149+0,00	CL-14	13,70	1.456,72				0,05	43,70	143+0,00	149+0,00	CL-14			1,30	1.120,55	Compensação Lateral
159+0,00	162+0,00	CL-15	13,70	207,65				0,05	3,11	159+0,00	162+0,00	CL-15			1,30	159,73	Compensação Lateral
160+0,00	161+0,00	C-9	13,70	815,47				1,48	1.206,90	85+0,00	88+0,00	A-4(CF)			1,30	627,29	Camadas finais do aterro
160+0,00	161+0,00	ALD-9	13,70	1.078,16				1,23	1.326,13	98+0,00	100+0,00	A-5(CA)			1,30	829,35	Corpo do Aterro
161+0,00	162+0,00	C-9	13,70	101,55				1,50	152,32	85+0,00	88+0,00	A-4(CA)			1,30	78,11	Corpo do Aterro
161+0,00	165+0,00	ALD-9	13,70	6.967,24				0,92	6.409,87	105+0,00	129+0,00	A-6(CF)			1,30	5.359,42	Camadas finais do aterro
162+0,00	164+0,00	C-9	13,70	2.631,17				1,37	3.604,71	89+0,00	100+0,00	A-5(CF)			1,30	2.023,98	Camadas finais do aterro
164+0,00	167+0,00	C-9	13,70	10.198,81				1,44	14.686,29	89+0,00	98+0,00	A-5(CA)			1,30	7.845,24	Corpo do Aterro
165+0,00	167+0,00	ALD-9	13,70	3.620,80				1,21	4.381,17	105+0,00	106+0,00	A-6(CA)			1,30	2.785,23	Corpo do Aterro
166+0,00	170+0,00	CL-16	15,90	594,13				0,05	11,88	166+0,00	170+0,00	CL-16			1,30	457,02	Compensação Lateral
175+0,00	178+0,00	CL-17	15,90	500,63				0,05	7,51	175+0,00	178+0,00	CL-17			1,30	385,10	Compensação Lateral
177+0,00	184+0,00	C-10	15,90	6.394,33				1,36	8.696,29	112+0,00	113+0,00	A-6(CA)			1,30	4.918,71	Corpo do Aterro
177+0,00	184+0,00	ALD-10	15,90	10.364,20				1,34	13.888,03	113+0,00	114+0,00	A-6(CA)			1,30	7.972,46	Corpo do Aterro
184+0,00	185+0,00	CL-18	16,60	899,27				0,05	4,50	184+0,00	185+0,00	CL-18			1,30	691,75	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL						
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
185+0,00	198+0,00	C-11	16,60	4.388,41				1,54	6.773,56	114+0,00	115+0,00	A-6(CA)			1,30	3.383,39	Corpo do Aterro
185+0,00	198+0,00	ALD-11	16,60	8.856,47				1,52	13.461,83	115+0,00	116+0,00	A-6(CA)			1,30	6.812,67	Corpo do Aterro
197+0,00	198+0,00	CL-19	14,10	10,79				0,05	0,05	197+0,00	198+0,00	CL-19			1,30	8,30	Compensação Lateral
201+0,00	203+0,00	CL-20	14,10	0,00				0,05	0,00	201+0,00	203+0,00	CL-20			1,30	0,00	Compensação Lateral
205+0,00	210+0,00	CL-21	14,10	197,28				0,05	4,93	205+0,00	210+0,00	CL-21			1,30	151,75	Compensação Lateral
215+0,00	215+0,00	ECD-3	11,57	44.286,20				2,54	112.517,43	124+0,00	128+0,00	A-6(CA)			1,30	34.075,54	Corpo do Aterro
220+0,00	230+0,00	ELD-1a	10,17	8.000,00				2,12	16.971,20	119+0,00	120+0,00	A-6(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
233+0,00	234+0,00	C-12	14,10	3.272,70				2,34	7.658,12	116+0,00	117+0,00	A-6(CA)			1,30	2.517,46	Corpo do Aterro
233+0,00	234+0,00	CL-22	14,10	4.334,48				0,05	21,67	233+0,00	234+0,00	CL-22			1,30	3.334,22	Compensação Lateral
235+0,00	240+0,00	ELD-1b	10,17	4.000,00				2,35	9.405,60	120+0,00	121+0,00	A-6(CA)			1,30	3.076,92	Corpo do Aterro
240+0,00	250+0,00	ELD-1c	10,17	8.000,00				2,48	19.851,20	121+0,00	122+0,00	A-6(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
243+0,00	245+0,00	CL-23	11,70	0,06				0,05	0,00	243+0,00	245+0,00	CL-23			1,30	0,04	Compensação Lateral
249+0,00	249+0,00	ECE-4	10,85	49.500,00				2,40	118.800,00	128+0,00	133+0,00	A-6(CA)			1,30	38.076,92	Corpo do Aterro
250+0,00	260+0,00	ELD-1d	10,17	8.000,00				2,66	21.281,20	122+0,00	123+0,00	A-6(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
250+0,00	256+0,00	CL-24	11,70	9,13				0,05	0,27	250+0,00	256+0,00	CL-24			1,30	7,02	Compensação Lateral
251+0,00	266+0,00	C-13	11,70	1.325,94				2,82	3.739,16	117+0,00	118+0,00	A-6(CA)			1,30	1.019,96	Corpo do Aterro
251+0,00	266+0,00	ALD-13	11,70	3.875,00				2,80	10.850,00	118+0,00	119+0,00	A-6(CA)			1,30	2.980,77	Corpo do Aterro
260+0,00	270+0,00	ELD-1e	10,17	8.000,00				2,84	22.733,80	123+0,00	124+0,00	A-6(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
266+0,00	268+0,00	CL-25	13,40	4,33				0,05	0,04	266+0,00	268+0,00	CL-25			1,30	3,33	Compensação Lateral
268+0,00	269+0,00	C-14	13,40	593,40				2,69	1.596,24	133+0,00	135+0,00	A-7(CF)			1,30	456,46	Camadas finais do aterro
268+0,00	298+0,00	ALD-14	13,40	16.766,00				2,63	44.094,58	149+0,00	154+0,00	A-8(CA)			1,30	12.896,92	Corpo do Aterro
269+0,00	271+0,00	C-14	13,40	1.431,98				2,72	3.894,98	133+0,00	135+0,00	A-7(CA)			1,30	1.101,52	Corpo do Aterro
270+0,00	280+0,00	ELD-1f	10,17	8.000,00				2,84	22.757,80	133+0,00	134+0,00	A-6(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
271+0,00	277+0,00	C-14	13,40	4.672,39				2,44	11.400,62	144+0,00	160+0,00	A-8(CF)			1,30	3.594,14	Camadas finais do aterro
273+0,00	273+0,00	ECD-5	10,09	25.712,57				3,37	86.651,35	134+0,00	134+0,00	A-6(CA)			1,30	19.778,90	Corpo do Aterro
273+0,00	273+0,00	ECD-5	10,09	24.381,59				2,91	70.950,44	154+0,00	160+0,00	A-8(CA)			1,30	18.755,07	Corpo do Aterro
273+0,00	273+0,00	ECD-5	10,08	2.823,00				2,61	7.368,03	167+0,00	177+0,00	A-9(CF)			1,30	2.171,54	Camadas finais do aterro
273+0,00	273+0,00	ECD-5	10,09	32.589,64				2,61	85.059,96	167+0,00	177+0,00	A-9(CA)			1,30	25.068,95	Corpo do Aterro
273+0,00	273+0,00	ECD-5	10,09	493,20				2,36	1.163,96	184+0,00	185+0,00	A-10(CF)			1,30	379,39	Camadas finais do aterro
277+0,00	298+0,00	C-14	13,40	18.138,41				2,82	51.136,23	144+0,00	149+0,00	A-8(CA)			1,30	13.948,78	Corpo do Aterro
280+0,00	283+0,00	ELD-1g	10,17	2.400,00				1,94	4.645,68	185+0,00	186+0,00	A-10(CF)			1,30	1.846,15	Camadas finais do aterro
286+0,00	293+0,00	CL-26	12,80	0,21				0,05	0,01	286+0,00	293+0,00	CL-26			1,30	0,16	Compensação Lateral
298+0,00	303+0,00	CL-27	12,80	62,67				0,05	1,57	298+0,00	303+0,00	CL-27			1,30	48,21	Compensação Lateral
309+0,00	311+0,00	CL-28	12,80	82,62				0,05	0,83	309+0,00	311+0,00	CL-28			1,30	63,55	Compensação Lateral
311+0,00	316+0,00	C-15	12,80	1.157,17				2,54	2.939,21	186+0,00	187+0,00	A-10(CF)			1,30	890,13	Camadas finais do aterro
311+0,00	313+0,00	ALD-15	12,80	318,42				2,50	796,06	187+0,00	187+0,00	A-10(CF)			1,30	244,94	Camadas finais do aterro
313+0,00	316+0,00	ALD-15	12,80	526,58				2,60	1.369,10	184+0,00	185+0,00	A-10(CA)			1,30	405,06	Corpo do Aterro
315+0,00	322+0,00	CL-29	15,10	191,23				0,05	6,69	315+0,00	322+0,00	CL-29			1,30	147,10	Compensação Lateral
324+0,00	329+0,00	CL-30	15,10	8,20				0,05	0,21	324+0,00	329+0,00	CL-30			1,30	6,31	Compensação Lateral
336+0,00	343+0,00	C-16	15,10	393,06				3,08	1.210,61	185+0,00	186+0,00	A-10(CA)			1,30	302,35	Corpo do Aterro
336+0,00	343+0,00	ALD-16	15,10	1.486,13				3,06	4.578,17	186+0,00	187+0,00	A-10(CA)			1,30	1.150,87	Corpo do Aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
336+0,00	337+0,00	CL-31	15,10	20,80				0,05	0,10	336+0,00	337+0,00	CL-31			1,30	16,00	Compensação Lateral
338+0,00	340+0,00	CL-32	15,10	0,01				0,05	0,00	338+0,00	340+0,00	CL-32			1,30	0,00	Compensação Lateral
341+0,00	343+0,00	CL-33	11,90	13,43				0,05	0,13	341+0,00	343+0,00	CL-33			1,30	10,33	Compensação Lateral
345+0,00	348+0,00	CL-34	11,90	7,28				0,05	0,11	345+0,00	348+0,00	CL-34			1,30	5,60	Compensação Lateral
349+0,00	355+0,00	C-17	11,90	1.236,45				3,29	4.067,92	187+0,00	188+0,00	A-10(CA)			1,30	951,11	Corpo do Aterro
349+0,00	355+0,00	ALD-17	11,90	2.210,80				3,27	7.229,32	188+0,00	189+0,00	A-10(CA)			1,30	1.700,62	Corpo do Aterro
349+0,00	350+0,00	CL-35	11,90	17,97				0,05	0,09	349+0,00	350+0,00	CL-35			1,30	13,82	Compensação Lateral
354+0,00	357+0,00	CL-36	11,90	107,62				0,05	1,61	354+0,00	357+0,00	CL-36			1,30	82,79	Compensação Lateral
363+0,00	367+0,00	CL-37	18,00	1.285,80				0,05	25,72	363+0,00	367+0,00	CL-37			1,30	989,08	Compensação Lateral
364+0,00	365+0,00	C-18	11,90	487,83				3,51	1.712,28	189+0,00	189+0,00	A-10(CA)			1,30	375,25	Corpo do Aterro
365+0,00	365+0,00	C-18	11,90	3.703,85				3,29	12.185,67	198+0,00	203+0,00	A-11(CF)			1,30	2.849,12	Camadas finais do aterro
376+0,00	381+0,00	CL-38	18,00	0,05				0,05	0,00	376+0,00	381+0,00	CL-38			1,30	0,03	Compensação Lateral
382+0,00	385+0,00	C-19	18,00	162,34				3,60	584,41	203+0,00	204+0,00	A-11(CF)			1,30	124,87	Camadas finais do aterro
382+0,00	385+0,00	ALD-19	18,00	185,60				3,58	664,45	204+0,00	205+0,00	A-11(CF)			1,30	142,77	Camadas finais do aterro
382+0,00	383+0,00	CL-39	18,00	8,64				0,05	0,04	382+0,00	383+0,00	CL-39			1,30	6,64	Compensação Lateral
384+0,00	388+0,00	CL-40	9,60	50,85				0,05	1,02	384+0,00	388+0,00	CL-40			1,30	39,12	Compensação Lateral
393+0,00	395+0,00	CL-41	9,60	0,56				0,05	0,01	393+0,00	395+0,00	CL-41			1,30	0,43	Compensação Lateral
397+0,00	421+0,00	C-20	4,70	1.482,88				4,20	6.228,09	198+0,00	200+0,00	A-11(CA)			1,30	1.140,68	Corpo do Aterro
397+0,00	421+0,00	ALD-20	4,70	5.464,00				4,12	22.511,68	200+0,00	206+0,00	A-11(CA)			1,30	4.203,08	Corpo do Aterro
397+0,00	398+0,00	CL-42	9,60	41,01				0,05	0,21	397+0,00	398+0,00	CL-42			1,30	31,55	Compensação Lateral
401+0,00	407+0,00	CL-43	9,60	20,96				0,05	0,63	401+0,00	407+0,00	CL-43			1,30	16,12	Compensação Lateral
418+0,00	425+0,00	CL-44	16,00	46,50				0,05	1,63	418+0,00	425+0,00	CL-44			1,30	35,77	Compensação Lateral
425+0,00	475+0,00	C-21	16,00	1.485,92				4,88	7.251,27	205+0,00	207+0,00	A-11(CF)			1,30	1.143,01	Camadas finais do aterro
425+0,00	475+0,00	ALD-21	16,00	6.943,33				4,78	33.189,13	207+0,00	215+0,00	A-11(CF)			1,30	5.341,03	Camadas finais do aterro
427+0,00	439+0,00	CL-45	16,00	117,78				0,05	7,07	427+0,00	439+0,00	CL-45			1,30	90,60	Compensação Lateral
448+0,00	451+0,00	CL-46	16,00	1,04				0,05	0,02	448+0,00	451+0,00	CL-46			1,30	0,80	Compensação Lateral
455+0,00	462+0,00	CL-47	13,40	15,60				0,05	0,55	455+0,00	462+0,00	CL-47			1,30	12,00	Compensação Lateral
470+0,00	473+0,00	CL-48	13,40	447,67				0,05	6,72	470+0,00	473+0,00	CL-48			1,30	344,36	Compensação Lateral
474+0,00	499+0,00	CL-49	12,00	307,13				0,05	38,39	474+0,00	499+0,00	CL-49			1,30	236,26	Compensação Lateral
481+0,00	486+0,00	C-22	13,40	52,36				4,98	260,74	234+0,00	235+0,00	A-12(CF)			1,30	40,28	Camadas finais do aterro
481+0,00	486+0,00	ALD-22	13,40	78,33				4,96	388,53	235+0,00	236+0,00	A-12(CF)			1,30	60,26	Camadas finais do aterro
488+0,00	498+0,00	ELD-2a	11,33	1.382,69				5,39	7.456,46	215+0,00	233+0,00	A-11(CF)			1,30	1.063,61	Camadas finais do aterro
488+0,00	498+0,00	ELD-2a	11,33	1.824,99				5,73	10.462,09	206+0,00	208+0,00	A-11(CA)			1,30	1.403,83	Corpo do Aterro
498+0,00	508+0,00	ELD-2b	11,33	8.000,00				5,82	46.571,20	208+0,00	217+0,00	A-11(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
501+0,00	503+0,00	CL-50	12,00	1,38				0,05	0,01	501+0,00	503+0,00	CL-50			1,30	1,06	Compensação Lateral
510+0,00	518+0,00	ELD-2c	11,33	1.477,65				5,79	8.557,66	217+0,00	233+0,00	A-11(CA)			1,30	1.136,65	Corpo do Aterro
510+0,00	518+0,00	ELD-2c	11,33	2.340,41				5,42	12.688,28	236+0,00	251+0,00	A-12(CF)			1,30	1.800,31	Camadas finais do aterro
510+0,00	518+0,00	ELD-2c	11,33	572,97				5,39	3.089,10	239+0,00	251+0,00	A-12(CA)			1,30	440,75	Corpo do Aterro
516+0,00	517+0,00	CL-51	12,00	14,26				0,05	0,07	516+0,00	517+0,00	CL-51			1,30	10,97	Compensação Lateral
517+0,00	519+0,00	C-23	12,00	55,45				5,67	314,39	234+0,00	235+0,00	A-12(CA)			1,30	42,65	Corpo do Aterro
517+0,00	519+0,00	ALD-23	12,00	729,33				5,62	4.098,85	235+0,00	239+0,00	A-12(CA)			1,30	561,03	Corpo do Aterro
518+0,00	518+0,00	ELD-2c	11,33	4,65				5,03	23,39	266+0,00	268+0,00	A-13(CF)			1,30	3,58	Camadas finais do aterro
518+0,00	518+0,00	ELD-2c	11,33	2.004,33				4,39	8.801,80	298+0,00	300+0,00	A-14(CF)			1,30	1.541,79	Camadas finais do aterro
518+0,00	528+0,00	ELD-2d	11,33	1.478,50				4,36	6.449,08	300+0,00	311+0,00	A-14(CF)			1,30	1.137,31	Camadas finais do aterro
518+0,00	523+0,00	CL-52	13,80	63,77				0,05	1,59	518+0,00	523+0,00	CL-52			1,30	49,05	Compensação Lateral
526+0,00	528+0,00	CL-53	13,80	3,20				0,05	0,03	526+0,00	528+0,00	CL-53			1,30	2,46	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 – ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) – 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
528+0,00	528+0,00	ELD-2d	11,33	6.521,50				4,56	29.750,42	298+0,00	303+0,00	A-14(CA)			1,30	5.016,54	Corpo do Aterro
528+0,00	538+0,00	ELD-2e	11,33	8.000,00				4,55	36.413,60	303+0,00	309+0,00	A-14(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
535+0,00	537+0,00	CL-54	13,80	0,05				0,05	0,00	535+0,00	537+0,00	CL-54			1,30	0,04	Compensação Lateral
538+0,00	542+0,00	ELD-2f	11,33	618,52				4,61	2.852,26	309+0,00	311+0,00	A-14(CA)			1,30	475,79	Corpo do Aterro
542+0,00	542+0,00	ELD-2f	11,33	2.093,35				4,33	9.067,15	316+0,00	336+0,00	A-15(CF)			1,30	1.610,27	Camadas finais do aterro
542+0,00	542+0,00	ELD-2f	11,33	428,64				4,33	1.856,63	316+0,00	336+0,00	A-15(CA)			1,30	329,73	Corpo do Aterro
542+0,00	542+0,00	ELD-2f	11,33	59,48				3,98	236,81	343+0,00	344+0,00	A-16(CF)			1,30	45,75	Camadas finais do aterro
544+0,00	546+0,00	CL-55	13,80	0,06				0,05	0,00	544+0,00	546+0,00	CL-55			1,30	0,05	Compensação Lateral
554+0,00	560+0,00	C-24	13,80	209,00				4,23	884,08	344+0,00	347+0,00	A-16(CF)			1,30	160,77	Camadas finais do aterro
554+0,00	557+0,00	ALD-24	13,80	84,74				4,15	351,68	347+0,00	349+0,00	A-16(CF)			1,30	65,19	Camadas finais do aterro
554+0,00	555+0,00	CL-56	13,80	11,12				0,05	0,06	554+0,00	555+0,00	CL-56			1,30	8,56	Compensação Lateral
557+0,00	560+0,00	ALD-24	13,80	98,69				4,25	419,43	343+0,00	349+0,00	A-16(CA)			1,30	75,92	Corpo do Aterro
559+0,00	563+0,00	CL-57	9,60	59,20				0,05	1,18	559+0,00	563+0,00	CL-57			1,30	45,54	Compensação Lateral
560+0,00	560+0,00	ALD-24	13,80	649,77				4,09	2.657,54	355+0,00	356+0,00	A-17(CF)			1,30	499,82	Camadas finais do aterro
564+0,00	566+0,00	CL-58	9,60	0,10				0,05	0,00	564+0,00	566+0,00	CL-58			1,30	0,08	Compensação Lateral
573+0,00	574+0,00	CL-59	9,60	402,18				0,05	2,01	573+0,00	574+0,00	CL-59			1,30	309,37	Compensação Lateral
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	1.957,45				4,86	9.513,22	356+0,00	364+0,00	A-17(CF)			1,30	1.505,73	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	16.439,92				4,87	80.062,39	355+0,00	364+0,00	A-17(CA)			1,30	12.646,09	Corpo do Aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	3.784,94				4,59	17.418,79	365+0,00	382+0,00	A-18(CF)			1,30	2.818,19	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	7.462,98				4,59	34.255,06	365+0,00	382+0,00	A-18(CA)			1,30	5.740,75	Corpo do Aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	2.322,47				4,24	9.847,29	385+0,00	397+0,00	A-19(CF)			1,30	1.786,52	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	4.016,38				4,24	17.029,45	385+0,00	397+0,00	A-19(CA)			1,30	3.089,52	Corpo do Aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	236,10				3,60	849,96	421+0,00	425+0,00	A-20(CF)			1,30	181,62	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	143,02				3,60	514,87	421+0,00	425+0,00	A-20(CA)			1,30	110,02	Corpo do Aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	372,00				2,50	930,00	475+0,00	481+0,00	A-21(CF)			1,30	286,15	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	96,73				2,50	241,83	475+0,00	481+0,00	A-21(CA)			1,30	74,41	Corpo do Aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	5.946,36				2,03	12.071,12	486+0,00	517+0,00	A-22(CF)			1,30	4.574,13	Camadas finais do aterro
586+0,00	586+0,00	ECD-6	10,52	5.211,64				2,22	11.569,85	486+0,00	498+0,00	A-22(CA)			1,30	4.008,96	Corpo do Aterro
586+0,00	591+0,00	CL-60	9,60	0,29				0,05	0,01	586+0,00	591+0,00	CL-60			1,30	0,23	Compensação Lateral
615+0,00	617+0,00	CL-61	9,60	179,34				0,05	1,79	615+0,00	617+0,00	CL-61			1,30	137,95	Compensação Lateral
620+0,00	622+0,00	CL-62	9,60	0,01				0,05	0,00	620+0,00	622+0,00	CL-62			1,30	0,00	Compensação Lateral
643+0,00	644+0,00	CL-63	9,60	219,50				0,05	1,10	643+0,00	644+0,00	CL-63			1,30	168,84	Compensação Lateral
667+0,00	669+0,00	CL-64	9,60	0,06				0,05	0,00	667+0,00	669+0,00	CL-64			1,30	0,04	Compensação Lateral
677+0,00	680+0,00	CL-65	9,60	814,01				0,05	12,21	677+0,00	680+0,00	CL-65			1,30	626,16	Compensação Lateral
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	2.847,95				3,82	10.879,16	498+0,00	517+0,00	A-22(CA)			1,30	2.190,73	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	920,80				3,24	2.983,39	519+0,00	554+0,00	A-23(CA)			1,30	708,31	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	91.507,84				1,79	163.799,03	560+0,00	658+0,00	A-24(CA)			1,30	70.390,65	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	33.459,65				0,53	17.733,61	661+0,00	683+0,00	A-25(CA)			1,30	25.738,19	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	678,03				0,32	216,97	714+0,00	715+0,00	A-26(CA)			1,30	521,56	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	C-25	3,00	11.561,41				0,57	6.590,00	726+0,00	728+0,00	A-27(CA)			1,30	8.893,39	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	ALD-25	3,00	48.512,44				0,64	31.047,96	728+0,00	733+0,00	A-27(CA)			1,30	37.317,26	Corpo do Aterro
683+0,00	714+0,00	ALD-25	3,00	17.277,83				0,79	13.649,48	735+0,00	741+0,00	A-28(CA)			1,30	13.290,63	Corpo do Aterro
683+0,00	684+0,00	CL-66	9,60	21,34				0,05	0,11	683+0,00	684+0,00	CL-66			1,30	16,41	Compensação Lateral
713+0,00	715+0,00	CL-67	14,10	2.286,31				0,05	22,86	713+0,00	715+0,00	CL-67			1,30	1.758,70	Compensação Lateral
715+0,00	726+0,00	C-26	14,10	3.196,91				3,68	11.764,64	519+0,00	554+0,00	A-23(CF)			1,30	2.459,16	Camadas finais do aterro
715+0,00	726+0,00	C-26	14,10	12.368,35				3,10	38.341,88	560+0,00	571+0,00	A-24(CF)			1,30	9.514,11	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL						
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
718+0,00	721+0,00	CL-68	14,10	0,16				0,05	0,00	718+0,00	721+0,00	CL-68			1,30	0,12	Compensação Lateral
726+0,00	727+0,00	CL-69	19,40	730,07				0,05	3,65	726+0,00	727+0,00	CL-69			1,30	561,59	Compensação Lateral
744+0,00	771+0,00	C-27	19,40	16.985,97				2,86	48.293,86	571+0,00	658+0,00	A-24(CF)			1,30	12.989,20	Camadas finais do aterro
744+0,00	771+0,00	C-27	19,40	7.788,64				1,71	13.318,58	861+0,00	883+0,00	A-25(CF)			1,30	5.991,26	Camadas finais do aterro
744+0,00	771+0,00	C-27	19,40	1.873,36				0,86	1.611,09	714+0,00	715+0,00	A-26(CF)			1,30	1.441,05	Camadas finais do aterro
744+0,00	771+0,00	C-27	19,40	1.803,95				0,56	1.010,21	726+0,00	733+0,00	A-27(CF)			1,30	1.387,65	Camadas finais do aterro
744+0,00	771+0,00	ALD-27	19,40	1.936,88				0,38	736,02	735+0,00	742+0,00	A-28(CF)			1,30	1.489,91	Camadas finais do aterro
744+0,00	745+0,00	C-27	19,40	1.405,10				0,06	84,31	741+0,00	742+0,00	A-28(CA)			1,30	1.080,84	Corpo do Aterro
744+0,00	771+0,00	ALD-27	19,40	2.974,75				0,74	2.201,32	788+0,00	801+0,00	A-30(CA)			1,30	2.288,27	Corpo do Aterro
744+0,00	746+0,00	CL-70	19,40	100,66				0,05	0,50	744+0,00	745+0,00	CL-70			1,30	77,43	Compensação Lateral
745+0,00	746+0,00	C-27	19,40	77,43				0,04	3,10	743+0,00	744+0,00	A-29(CF)			1,30	59,56	Camadas finais do aterro
746+0,00	747+0,00	C-27	19,40	23,23				0,06	1,39	743+0,00	744+0,00	A-29(CA)			1,30	17,87	Corpo do Aterro
747+0,00	751+0,00	C-27	19,40	7.344,13				0,74	5.434,65	771+0,00	801+0,00	A-30(CF)			1,30	5.649,33	Camadas finais do aterro
751+0,00	771+0,00	C-27	19,40	12.514,20				0,37	4.630,25	771+0,00	788+0,00	A-30(CA)			1,30	9.626,31	Corpo do Aterro
770+0,00	775+0,00	CL-71	15,40	1.033,75				0,05	25,84	770+0,00	775+0,00	CL-71			1,30	795,19	Compensação Lateral
795+0,00	802+0,00	CL-72	15,40	44,45				0,05	1,56	795+0,00	802+0,00	CL-72			1,30	34,19	Compensação Lateral
801+0,00	806+0,00	C-28	15,40	89,04				0,35	31,16	816+0,00	825+0,00	A-31(CF)			1,30	68,49	Camadas finais do aterro
805+0,00	806+0,00	C-28	15,40	15,51				0,69	10,70	839+0,00	841+0,00	A-32(CF)			1,30	11,93	Camadas finais do aterro
806+0,00	807+0,00	C-28	15,40	6,33				1,28	8,10	869+0,00	872+0,00	A-33(CF)			1,30	4,87	Camadas finais do aterro
807+0,00	808+0,00	C-28	15,40	10,72				1,37	14,69	875+0,00	877+0,00	A-34(CF)			1,30	8,25	Camadas finais do aterro
807+0,00	827+0,00	CL-73	15,60	263,78				0,05	26,38	807+0,00	827+0,00	CL-73			1,30	202,91	Compensação Lateral
808+0,00	808+0,00	C-28	15,40	15,63				1,41	22,04	878+0,00	880+0,00	A-35(CF)			1,30	12,02	Camadas finais do aterro
809+0,00	810+0,00	C-28	15,40	11,59				1,81	20,98	889+0,00	901+0,00	A-36(CF)			1,30	8,92	Camadas finais do aterro
810+0,00	816+0,00	C-28	15,40	186,08				2,13	396,35	918+0,00	921+0,00	A-37(CF)			1,30	143,14	Camadas finais do aterro
825+0,00	839+0,00	C-29	15,60	187,74				1,81	339,81	921+0,00	924+0,00	A-37(CF)			1,30	144,42	Camadas finais do aterro
832+0,00	862+0,00	CL-74	17,10	192,75				0,05	28,91	832+0,00	862+0,00	CL-74			1,30	148,27	Compensação Lateral
841+0,00	869+0,00	C-30	17,10	526,13				1,46	768,15	924+0,00	932+0,00	A-37(CF)			1,30	404,72	Camadas finais do aterro
846+0,00	856+0,00	ELD-10a	10,17	8.000,00				6,96	55.691,20	1197+0,00	1200+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
856+0,00	866+0,00	ELD-10b	10,17	8.000,00				6,82	54.571,20	1200+0,00	1203+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
866+0,00	872+0,00	ELD-10c	10,17	4.800,00				6,71	32.214,72	1203+0,00	1205+0,00	A-46(CA)			1,30	3.692,31	Corpo do Aterro
868+0,00	873+0,00	CL-75	14,50	11,09				0,05	0,28	868+0,00	873+0,00	CL-75			1,30	8,53	Compensação Lateral
872+0,00	875+0,00	C-31	14,50	21,72				1,18	25,63	932+0,00	933+0,00	A-37(CF)			1,30	16,71	Camadas finais do aterro
875+0,00	882+0,00	CL-76	14,40	31,63				0,05	1,11	875+0,00	882+0,00	CL-76			1,30	24,33	Compensação Lateral
877+0,00	878+0,00	C-32	14,50	1,47				1,12	1,65	933+0,00	934+0,00	A-37(CF)			1,30	1,13	Camadas finais do aterro
880+0,00	888+0,00	C-33	14,40	233,38				0,93	217,04	934+0,00	938+0,00	A-37(CF)			1,30	179,52	Camadas finais do aterro
891+0,00	894+0,00	CL-77	12,00	1,30				0,05	0,02	891+0,00	894+0,00	CL-77			1,30	1,00	Compensação Lateral
898+0,00	913+0,00	CL-78	12,00	80,45				0,05	6,03	898+0,00	913+0,00	CL-78			1,30	61,88	Compensação Lateral
901+0,00	909+0,00	C-34	12,00	123,18				0,68	83,76	938+0,00	940+0,00	A-37(CF)			1,30	94,75	Camadas finais do aterro
907+0,00	917+0,00	ELD-8a	14,25	8.000,00				5,90	47.211,20	1205+0,00	1208+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
909+0,00	918+0,00	C-34	12,00	141,40				0,11	15,55	918+0,00	920+0,00	A-37(CA)			1,30	108,77	Corpo do Aterro
917+0,00	918+0,00	ELD-9b	14,25	800,00				5,83	4.665,12	1208+0,00	1209+0,00	A-46(CA)			1,30	615,38	Corpo do Aterro
917+0,00	919+0,00	CL-79	9,60	5,09				0,05	0,05	917+0,00	919+0,00	CL-79			1,30	3,92	Compensação Lateral
925+0,00	934+0,00	CL-80	9,60	74,40				0,05	3,35	925+0,00	934+0,00	CL-80			1,30	57,23	Compensação Lateral
939+0,00	957+0,00	CL-81	14,00	95,24				0,05	8,57	939+0,00	957+0,00	CL-81			1,30	73,26	Compensação Lateral
940+0,00	951+0,00	C-35	8,30	50,01				0,50	25,01	920+0,00	921+0,00	A-37(CA)			1,30	38,47	Corpo do Aterro
940+0,00	951+0,00	ALD-35	8,30	1.028,13				4,38	4.503,22	1164+0,00	1165+0,00	A-46(CA)			1,30	790,87	Corpo do Aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
942+0,00	952+0,00	ELD-8a	14,56	5.803,52				5,28	30.650,71	1209+0,00	1212+0,00	A-46(CA)			1,30	4.464,25	Corpo do Aterro
952+0,00	954+0,00	C-36	14,00	104,40				0,45	46,98	921+0,00	940+0,00	A-37(CA)			1,30	80,31	Corpo do Aterro
952+0,00	976+0,00	ALD-36	14,00	15.985,60				4,08	65.221,25	1165+0,00	1171+0,00	A-46(CA)			1,30	12.296,62	Corpo do Aterro
952+0,00	962+0,00	ELD-8b	14,56	8.000,00				5,14	41.131,20	1212+0,00	1215+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
954+0,00	955+0,00	C-36	14,00	2,16				0,06	0,13	951+0,00	952+0,00	A-38(CF)			1,30	1,66	Camadas finais do aterro
955+0,00	976+0,00	C-36	14,00	1.897,46				0,22	417,44	976+0,00	977+0,00	A-39(CF)			1,30	1.459,58	Camadas finais do aterro
959+0,00	961+0,00	CL-82	14,00	0,26				0,05	0,00	959+0,00	961+0,00	CL-82			1,30	0,20	Compensação Lateral
962+0,00	972+0,00	ELD-8c	14,56	8.000,00				5,00	40.011,20	1215+0,00	1218+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
963+0,00	987+0,00	CL-83	9,60	598,54				0,05	71,82	963+0,00	987+0,00	CL-83			1,30	460,42	Compensação Lateral
977+0,00	978+0,00	C-37	7,40	2,43				0,02	0,05	976+0,00	977+0,00	A-39(CA)			1,30	1,87	Corpo do Aterro
986+0,00	992+0,00	C-38	7,40	66,76				0,23	15,35	977+0,00	978+0,00	A-39(CA)			1,30	51,35	Corpo do Aterro
986+0,00	992+0,00	ALD-38	7,40	279,60				3,65	1.020,54	1171+0,00	1172+0,00	A-46(CA)			1,30	215,08	Corpo do Aterro
991+0,00	1006+0,00	CL-84	18,00	70,49				0,05	5,29	991+0,00	1006+0,00	CL-84			1,30	54,22	Compensação Lateral
994+0,00	1002+0,00	ELD-7a	13,41	6.200,32				4,44	27.538,10	1218+0,00	1221+0,00	A-46(CA)			1,30	4.769,48	Corpo do Aterro
995+0,00	1047+0,00	C-39	18,00	59,74				0,88	52,57	977+0,00	977+0,00	A-39(CF)			1,30	45,95	Camadas finais do aterro
995+0,00	1002+0,00	C-39	18,00	262,57				0,41	107,65	978+0,00	978+0,00	A-39(CA)			1,30	201,98	Corpo do Aterro
995+0,00	1047+0,00	ALD-39	18,00	14.293,07				3,08	44.022,65	1172+0,00	1178+0,00	A-46(CA)			1,30	10.994,67	Corpo do Aterro
1002+0,00	1010+0,00	C-39	18,00	316,20				0,48	151,78	978+0,00	986+0,00	A-40(CF)			1,30	243,23	Camadas finais do aterro
1002+0,00	1012+0,00	ELD-7b	13,41	8.000,00				4,32	34.571,20	1221+0,00	1224+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1010+0,00	1011+0,00	C-39	18,00	4,76				0,57	2,71	978+0,00	986+0,00	A-40(CA)			1,30	3,66	Corpo do Aterro
1010+0,00	1012+0,00	CL-85	18,00	0,52				0,05	0,01	1010+0,00	1012+0,00	CL-85			1,30	0,40	Compensação Lateral
1011+0,00	1012+0,00	C-39	18,00	4,91				0,36	1,77	992+0,00	995+0,00	A-41(CF)			1,30	3,78	Camadas finais do aterro
1012+0,00	1014+0,00	C-39	18,00	45,36				0,71	32,21	1047+0,00	1050+0,00	A-42(CF)			1,30	34,89	Camadas finais do aterro
1012+0,00	1014+0,00	ELD-7c	13,41	1.600,00				4,24	6.786,24	1224+0,00	1225+0,00	A-46(CA)			1,30	1.230,77	Corpo do Aterro
1013+0,00	1034+0,00	CL-86	16,50	323,18				0,05	33,93	1013+0,00	1034+0,00	CL-86			1,30	248,60	Compensação Lateral
1014+0,00	1047+0,00	C-39	18,00	224,73				0,70	157,31	1063+0,00	1068+0,00	A-43(CF)			1,30	172,87	Camadas finais do aterro
1039+0,00	1041+0,00	CL-87	16,50	0,78				0,05	0,01	1039+0,00	1041+0,00	CL-87			1,30	0,60	Compensação Lateral
1042+0,00	1053+0,00	CL-88	16,50	80,22				0,05	4,41	1042+0,00	1053+0,00	CL-88			1,30	61,71	Compensação Lateral
1050+0,00	1063+0,00	C-40	16,50	137,17				0,26	35,66	1068+0,00	1071+0,00	A-43(CF)			1,30	105,52	Camadas finais do aterro
1050+0,00	1063+0,00	ALD-40	16,50	1.011,40				2,44	2.467,82	1178+0,00	1179+0,00	A-46(CA)			1,30	778,00	Corpo do Aterro
1059+0,00	1106+0,00	CL-89	14,40	325,81				0,05	76,57	1059+0,00	1106+0,00	CL-89			1,30	250,63	Compensação Lateral
1073+0,00	1074+0,00	C-41	14,40	95,60				0,03	2,87	1071+0,00	1073+0,00	A-43(CF)			1,30	73,53	Camadas finais do aterro
1073+0,00	1104+0,00	ALD-41	14,40	9.385,01				1,13	10.605,06	1132+0,00	1158+0,00	A-45(CF)			1,30	7.219,24	Camadas finais do aterro
1073+0,00	1104+0,00	C-41	14,40	658,04				0,84	552,76	1130+0,00	1131+0,00	A-45(CA)			1,30	506,19	Corpo do Aterro
1073+0,00	1104+0,00	ALD-41	14,40	3.715,59				0,90	3.344,03	1131+0,00	1136+0,00	A-45(CA)			1,30	2.858,15	Corpo do Aterro
1074+0,00	1075+0,00	C-41	14,40	27,25				0,13	3,54	1063+0,00	1073+0,00	A-43(CA)			1,30	20,96	Corpo do Aterro
1075+0,00	1104+0,00	C-41	14,40	3.017,11				0,42	1.267,18	1104+0,00	1117+0,00	A-44(CF)			1,30	2.320,85	Camadas finais do aterro
1076+0,00	1082+0,00	ELD-3a	11,33	4.800,00				2,95	14.166,72	1225+0,00	1227+0,00	A-46(CA)			1,30	3.692,31	Corpo do Aterro
1082+0,00	1092+0,00	ELD-3b	11,33	8.000,00				2,84	22.731,20	1227+0,00	1230+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1092+0,00	1102+0,00	ELD-3c	11,33	8.000,00				2,70	21.615,20	1230+0,00	1233+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1109+0,00	1112+0,00	ELD-3d	11,33	2.400,00				2,47	5.931,36	1233+0,00	1234+0,00	A-46(CA)			1,30	1.846,15	Corpo do Aterro
1112+0,00	1122+0,00	ELD-3e	11,33	8.000,00				0,89	7.085,60	1159+0,00	1162+0,00	A-46(CF)			1,30	6.153,85	Camadas finais do aterro
1113+0,00	1117+0,00	CL-90	13,80	91,68				0,05	1,83	1113+0,00	1117+0,00	CL-90			1,30	70,53	Compensação Lateral
1117+0,00	1130+0,00	C-42	13,80	10.435,32				0,26	2.713,18	1104+0,00	1117+0,00	A-44(CA)			1,30	8.027,17	Corpo do Aterro
1117+0,00	1130+0,00	ALD-42	13,80	7.941,27				0,35	2.779,44	1136+0,00	1146+0,00	A-45(CA)			1,30	6.108,67	Corpo do Aterro
1122+0,00	1132+0,00	ELD-3f	11,33	8.000,00				0,74	5.959,20	1162+0,00	1165+0,00	A-46(CF)			1,30	6.153,85	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL						
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
1129+0,00	1130+0,00	CL-91	15,90	33,43				0,05	0,17	1129+0,00	1130+0,00	CL-91			1,30	25,72	Compensação Lateral
1130+0,00	1130+0,00	C-42	13,80	315,15				0,01	3,15	1130+0,00	1131+0,00	A-45(CF)			1,30	242,42	Camadas finais do aterro
1133+0,00	1139+0,00	CL-92	15,90	108,03				0,05	3,24	1133+0,00	1139+0,00	CL-92			1,30	83,10	Compensação Lateral
1139+0,00	1142+0,00	ELD-3g	11,33	2.400,00				0,51	1.227,36	1165+0,00	1166+0,00	A-46(CF)			1,30	1.846,15	Camadas finais do aterro
1142+0,00	1152+0,00	ELD-3h	11,33	1.888,64				0,12	205,12	1147+0,00	1158+0,00	A-45(CA)			1,30	1.299,72	Corpo do Aterro
1142+0,00	1152+0,00	ELD-3h	11,33	8.310,36				0,42	2.658,18	1166+0,00	1169+0,00	A-46(CF)			1,30	4.854,12	Camadas finais do aterro
1152+0,00	1162+0,00	ELD-3i	11,33	5.361,10				1,03	5.529,44	1169+0,00	1247+0,00	A-46(CF)			1,30	4.123,92	Camadas finais do aterro
1157+0,00	1163+0,00	CL-93	11,20	86,93				0,05	2,60	1157+0,00	1163+0,00	CL-93			1,30	66,79	Compensação Lateral
1158+0,00	1159+0,00	C-43	15,90	74,47				0,54	40,21	1131+0,00	1132+0,00	A-45(CF)			1,30	57,28	Camadas finais do aterro
1158+0,00	1159+0,00	ALD-43	15,90	46,60				0,24	11,18	1146+0,00	1147+0,00	A-45(CA)			1,30	35,85	Corpo do Aterro
1162+0,00	1162+0,00	ELD-3i	11,33	2.638,90				0,06	162,03	1159+0,00	1160+0,00	A-46(CA)			1,30	2.029,92	Corpo do Aterro
1162+0,00	1172+0,00	ELD-3j	11,33	8.000,00				0,12	971,20	1160+0,00	1163+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1164+0,00	1167+0,00	CL-94	11,20	0,05				0,05	0,00	1164+0,00	1167+0,00	CL-94			1,30	0,04	Compensação Lateral
1172+0,00	1174+0,00	ELD-3k	11,33	1.600,00				0,20	322,24	1163+0,00	1164+0,00	A-46(CA)			1,30	1.230,77	Corpo do Aterro
1193+0,00	1206+0,00	CL-95	11,20	0,09				0,05	0,01	1193+0,00	1206+0,00	CL-95			1,30	0,07	Compensação Lateral
1208+0,00	1210+0,00	CL-96	11,20	0,00				0,05	0,00	1208+0,00	1210+0,00	CL-96			1,30	0,00	Compensação Lateral
1220+0,00	1224+0,00	CL-97	11,20	0,01				0,05	0,00	1220+0,00	1224+0,00	CL-97			1,30	0,01	Compensação Lateral
1234+0,00	1243+0,00	CL-98	11,20	0,70				0,05	0,03	1234+0,00	1243+0,00	CL-98			1,30	0,54	Compensação Lateral
1247+0,00	1249+0,00	C-44	11,20	34,24				0,27	9,24	1234+0,00	1235+0,00	A-46(CA)			1,30	26,34	Corpo do Aterro
1247+0,00	1251+0,00	CL-99	12,00	67,96				0,05	1,36	1247+0,00	1251+0,00	CL-99			1,30	52,28	Compensação Lateral
1259+0,00	1261+0,00	CL-100	12,00	213,69				0,05	3,21	1259+0,00	1261+0,00	CL-100			1,30	164,38	Compensação Lateral
1266+0,00	1267+0,00	CL-101	12,00	9,04				0,05	0,05	1266+0,00	1267+0,00	CL-101			1,30	6,95	Compensação Lateral
1267+0,00	1269+0,00	ALD-45	12,00	401,20				1,77	710,12	1179+0,00	1180+0,00	A-46(CA)			1,30	308,62	Corpo do Aterro
1267+0,00	1269+0,00	C-45	12,00	55,90				0,65	36,33	1235+0,00	1236+0,00	A-46(CA)			1,30	43,00	Corpo do Aterro
1269+0,00	1272+0,00	CL-102	15,70	34,47				0,05	0,52	1269+0,00	1272+0,00	CL-102			1,30	26,51	Compensação Lateral
1272+0,00	1318+0,00	ALD-46	15,70	7.761,73				2,27	17.619,13	1180+0,00	1183+0,00	A-46(CA)			1,30	5.970,56	Corpo do Aterro
1272+0,00	1318+0,00	C-46	15,70	2.450,98				1,17	2.867,66	1236+0,00	1237+0,00	A-46(CA)			1,30	1.885,38	Corpo do Aterro
1274+0,00	1278+0,00	CL-103	15,70	0,60				0,05	0,01	1274+0,00	1278+0,00	CL-103			1,30	0,46	Compensação Lateral
1281+0,00	1283+0,00	CL-104	15,70	0,02				0,05	0,00	1281+0,00	1283+0,00	CL-104			1,30	0,02	Compensação Lateral
1288+0,00	1292+0,00	CL-105	15,70	18,57				0,05	0,37	1288+0,00	1292+0,00	CL-105			1,30	14,28	Compensação Lateral
1293+0,00	1300+0,00	CL-106	20,30	5,46				0,05	0,19	1293+0,00	1300+0,00	CL-106			1,30	4,20	Compensação Lateral
1302+0,00	1306+0,00	CL-107	20,30	1,82				0,05	0,04	1302+0,00	1306+0,00	CL-107			1,30	1,40	Compensação Lateral
1317+0,00	1321+0,00	CL-108	20,30	27,29				0,05	0,55	1317+0,00	1321+0,00	CL-108			1,30	20,99	Compensação Lateral
1319+0,00	1336+0,00	ALD-47	20,30	5.271,13				2,87	15.128,15	1183+0,00	1185+0,00	A-46(CA)			1,30	4.054,72	Corpo do Aterro
1319+0,00	1336+0,00	C-47	20,30	690,91				1,80	1.243,64	1237+0,00	1238+0,00	A-46(CA)			1,30	531,47	Corpo do Aterro
1323+0,00	1329+0,00	CL-109	20,30	13,52				0,05	0,41	1323+0,00	1329+0,00	CL-109			1,30	10,40	Compensação Lateral
1330+0,00	1347+0,00	CL-110	9,60	96,34				0,05	8,19	1330+0,00	1347+0,00	CL-110			1,30	74,11	Compensação Lateral
1338+0,00	1339+0,00	C-48	7,40	0,15				2,00	0,30	1238+0,00	1239+0,00	A-46(CA)			1,30	0,12	Corpo do Aterro
1343+0,00	1372+0,00	C-49	8,00	713,05				2,36	1.682,80	1239+0,00	1240+0,00	A-46(CA)			1,30	548,50	Corpo do Aterro
1343+0,00	1372+0,00	ALD-48	8,00	4.785,00				2,33	11.149,05	1240+0,00	1242+0,00	A-46(CA)			1,30	3.680,77	Corpo do Aterro
1349+0,00	1359+0,00	ELD-6a	14,52	2.009,60				3,38	6.795,26	1185+0,00	1186+0,00	A-46(CA)			1,30	1.545,85	Corpo do Aterro
1350+0,00	1355+0,00	CL-111	9,60	10,66				0,05	0,27	1350+0,00	1355+0,00	CL-111			1,30	8,20	Compensação Lateral
1359+0,00	1369+0,00	ELD-6b	14,52	8.000,00				3,54	28.331,20	1186+0,00	1189+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1359+0,00	1367+0,00	CL-112	9,60	11,18				0,05	0,45	1359+0,00	1367+0,00	CL-112			1,30	8,60	Compensação Lateral
1369+0,00	1371+0,00	ELD-6c	14,52	1.600,00				3,62	5.794,24	1189+0,00	1190+0,00	A-46(CA)			1,30	1.230,77	Corpo do Aterro
1371+0,00	1418+0,00	CL-113	9,60	16.036,37				0,05	3.768,55	1371+0,00	1418+0,00	CL-113			1,30	12.335,67	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
1381+0,00	1382+0,00	C-50	6,80	1.915,18				2,78	5.324,20	1242+0,00	1243+0,00	A-46(CA)			1,30	1.473,22	Corpo do Aterro
1383+0,00	1399+0,00	C-51	6,80	293,44				2,95	865,65	1243+0,00	1244+0,00	A-46(CA)			1,30	225,72	Corpo do Aterro
1383+0,00	1399+0,00	ALD-51	6,80	1.731,20				2,93	5.072,42	1244+0,00	1245+0,00	A-46(CA)			1,30	1.331,69	Corpo do Aterro
1410+0,00	1412+0,00	C-52	6,40	1,70				3,31	5,63	1245+0,00	1246+0,00	A-46(CA)			1,30	1,31	Corpo do Aterro
1410+0,00	1412+0,00	ALD-52	6,40	370,93				3,29	1.220,37	1246+0,00	1247+0,00	A-46(CA)			1,30	285,33	Corpo do Aterro
1413+0,00	1438+0,00	C-53	6,40	22.856,60				3,57	81.598,07	1247+0,00	1247+0,00	A-46(CA)			1,30	17.582,00	Corpo do Aterro
1413+0,00	1438+0,00	C-53	6,40	1.116,74				3,51	3.919,77	1249+0,00	1251+0,00	A-47(CA)			1,30	859,03	Corpo do Aterro
1413+0,00	1438+0,00	ALD-53	6,40	1.585,59				3,46	5.486,16	1251+0,00	1254+0,00	A-47(CA)			1,30	1.219,69	Corpo do Aterro
1413+0,00	1438+0,00	ALD-53	6,40	359,41				3,40	1.221,98	1255+0,00	1256+0,00	A-48(CA)			1,30	276,47	Corpo do Aterro
1418+0,00	1428+0,00	ELD-5a	14,57	2.408,96				4,66	11.229,13	1190+0,00	1191+0,00	A-46(CA)			1,30	1.853,05	Corpo do Aterro
1424+0,00	1426+0,00	CL-114	9,60	0,52				0,05	0,01	1424+0,00	1426+0,00	CL-114			1,30	0,40	Compensação Lateral
1428+0,00	1432+0,00	ELD-5b	14,57	3.200,00				4,77	15.268,48	1191+0,00	1193+0,00	A-46(CA)			1,30	2.461,54	Corpo do Aterro
1432+0,00	1434+0,00	CL-115	10,20	1,30				0,05	0,01	1432+0,00	1434+0,00	CL-115			1,30	1,00	Compensação Lateral
1436+0,00	1446+0,00	CL-116	10,20	18,86				0,05	0,94	1436+0,00	1446+0,00	CL-116			1,30	14,51	Compensação Lateral
1438+0,00	1448+0,00	ELD-5c	14,57	8.000,00				4,98	39.851,20	1193+0,00	1196+0,00	A-46(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1445+0,00	1446+0,00	C-54	10,20	0,09				3,92	0,35	1249+0,00	1250+0,00	A-47(CF)			1,30	0,07	Camadas finais do aterro
1447+0,00	1449+0,00	CL-117	11,40	3,19				0,05	0,03	1447+0,00	1449+0,00	CL-117			1,30	2,45	Compensação Lateral
1448+0,00	1451+0,00	ELD-5d	14,57	2.400,00				5,07	12.171,36	1196+0,00	1197+0,00	A-46(CA)			1,30	1.846,15	Corpo do Aterro
1448+0,00	1486+0,00	C-55	11,40	564,33				4,33	2.443,55	1250+0,00	1251+0,00	A-47(CF)			1,30	434,10	Camadas finais do aterro
1448+0,00	1486+0,00	ALD-55	11,40	1.190,67				4,13	4.917,45	1260+0,00	1261+0,00	A-48(CA)			1,30	915,90	Corpo do Aterro
1454+0,00	1457+0,00	CL-118	11,40	4,42				0,05	0,07	1454+0,00	1457+0,00	CL-118			1,30	3,40	Compensação Lateral
1481+0,00	1527+0,00	CL-119	11,00	744,95				0,05	171,34	1481+0,00	1527+0,00	CL-119			1,30	573,04	Compensação Lateral
1487+0,00	1488+0,00	C-56	10,50	2,53				4,72	11,94	1251+0,00	1252+0,00	A-47(CF)			1,30	1,95	Camadas finais do aterro
1491+0,00	1493+0,00	C-57	10,50	3,34				4,79	16,00	1252+0,00	1253+0,00	A-47(CF)			1,30	2,57	Camadas finais do aterro
1491+0,00	1493+0,00	ALD-57	10,50	123,73				4,61	570,41	1261+0,00	1262+0,00	A-48(CA)			1,30	95,18	Corpo do Aterro
1495+0,00	1497+0,00	C-58	11,00	8,04				4,85	38,99	1253+0,00	1254+0,00	A-47(CF)			1,30	6,18	Camadas finais do aterro
1511+0,00	1512+0,00	C-59	11,00	792,45				5,15	4.081,11	1254+0,00	1254+0,00	A-47(CF)			1,30	609,58	Camadas finais do aterro
1511+0,00	1512+0,00	C-59	11,00	7.504,12				5,01	37.595,63	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CF)			1,30	5.772,40	Camadas finais do aterro
1511+0,00	1512+0,00	C-59	11,00	10.498,18				5,05	53.015,82	1258+0,00	1260+0,00	A-48(CA)			1,30	8.075,52	Corpo do Aterro
1518+0,00	1536+0,00	C-60	10,10	180,93				5,41	978,83	1256+0,00	1257+0,00	A-48(CA)			1,30	139,18	Corpo do Aterro
1518+0,00	1536+0,00	ALD-60	10,10	1.400,40				5,39	7.548,16	1257+0,00	1258+0,00	A-48(CA)			1,30	1.077,23	Corpo do Aterro
1533+0,00	1555+0,00	CL-120	9,80	81,71				0,05	8,99	1533+0,00	1555+0,00	CL-120			1,30	62,85	Compensação Lateral
1545+0,00	1574+0,00	C-61	9,80	446,98				5,94	2.655,06	1262+0,00	1263+0,00	A-48(CA)			1,30	343,83	Corpo do Aterro
1545+0,00	1574+0,00	ALD-61	9,80	2.248,47				5,92	13.310,92	1263+0,00	1264+0,00	A-48(CA)			1,30	1.729,59	Corpo do Aterro
1574+0,00	1579+0,00	CL-121	9,80	7,86				0,05	0,20	1574+0,00	1579+0,00	CL-121			1,30	6,05	Compensação Lateral
1578+0,00	1583+0,00	C-62	9,80	18,24				6,32	115,28	1264+0,00	1265+0,00	A-48(CA)			1,30	14,03	Corpo do Aterro
1578+0,00	1583+0,00	ALD-62	9,80	0,00				6,31	0,00	1265+0,00	1265+0,00	A-48(CA)			1,30	0,00	Corpo do Aterro
1583+0,00	1592+0,00	CL-122	9,80	16,73				0,05	0,75	1583+0,00	1592+0,00	CL-122			1,30	12,87	Compensação Lateral
1591+0,00	1594+0,00	C-63	9,80	16,79				6,54	109,81	1265+0,00	1266+0,00	A-48(CA)			1,30	12,92	Corpo do Aterro
1593+0,00	1604+0,00	CL-123	32,60	19,42				0,05	1,07	1593+0,00	1604+0,00	CL-123			1,30	14,94	Compensação Lateral
1598+0,00	1620+0,00	C-64	32,60	27.031,69				6,81	184.085,78	1266+0,00	1271+0,00	A-48(CA)			1,30	20.793,60	Corpo do Aterro
1598+0,00	1620+0,00	ALD-64	32,60	1.372,80				6,75	9.266,40	1271+0,00	1272+0,00	A-48(CA)			1,30	1.056,00	Corpo do Aterro
1616+0,00	1634+0,00	CL-124	26,10	151,60				0,05	13,64	1616+0,00	1634+0,00	CL-124			1,30	116,61	Compensação Lateral
1626+0,00	1630+0,00	C-65	26,10	48,83				7,11	347,21	1272+0,00	1273+0,00	A-48(CA)			1,30	37,56	Corpo do Aterro
1641+0,00	1642+0,00	C-66	35,50	11.626,30				7,35	85.453,33	1273+0,00	1275+0,00	A-48(CA)			1,30	8.943,31	Corpo do Aterro
1641+0,00	1642+0,00	CL-125	35,50	139,20				0,05	0,70	1641+0,00	1642+0,00	CL-125			1,30	107,07	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL						
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
1643+0,00	1645+0,00	CL-126	9,60	0,17				0,05	0,00	1643+0,00	1645+0,00	CL-126			1,30	0,13	Compensação Lateral
1651+0,00	1654+0,00	CL-127	9,60	0,00				0,05	0,00	1651+0,00	1654+0,00	CL-127			1,30	0,00	Compensação Lateral
1660+0,00	1662+0,00	CL-128	9,60	507,35				0,05	5,07	1660+0,00	1662+0,00	CL-128			1,30	390,27	Compensação Lateral
1663+0,00	1665+0,00	CL-129	9,60	0,00				0,05	0,00	1663+0,00	1665+0,00	CL-129			1,30	0,00	Compensação Lateral
1681+0,00	1682+0,00	CL-130	9,60	48,81				0,05	0,24	1681+0,00	1682+0,00	CL-130			1,30	37,54	Compensação Lateral
1682+0,00	1702+0,00	C-67	9,40	236,45				8,34	1.972,01	1275+0,00	1275+0,00	A-48(CA)			1,30	181,88	Corpo do Aterro
1682+0,00	1702+0,00	C-67	9,40	10.222,22				0,44	4.497,78	1667+0,00	1673+0,00	A-70(CA)			1,30	7.863,24	Corpo do Aterro
1682+0,00	1702+0,00	ALD-67	9,40	3.451,42				0,30	1.035,42	1673+0,00	1681+0,00	A-70(CA)			1,30	2.654,94	Corpo do Aterro
1689+0,00	1692+0,00	CL-131	9,60	0,01				0,05	0,00	1689+0,00	1692+0,00	CL-131			1,30	0,01	Compensação Lateral
1695+0,00	1699+0,00	CL-132	9,60	0,15				0,05	0,00	1695+0,00	1699+0,00	CL-132			1,30	0,12	Compensação Lateral
1736+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	210,08				9,40	1.976,05	1269+0,00	1272+0,00	A-49(CF)			1,30	161,60	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	28,56				9,50	271,33	1269+0,00	1272+0,00	A-49(CA)			1,30	21,97	Corpo do Aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	0,27				8,54	2,31	1318+0,00	1319+0,00	A-50(CF)			1,30	0,21	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	6,22				8,17	50,83	1336+0,00	1338+0,00	A-51(CF)			1,30	4,78	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	208,80				8,09	1.689,48	1339+0,00	1343+0,00	A-52(CF)			1,30	160,62	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	42,24				8,09	341,78	1339+0,00	1343+0,00	A-52(CA)			1,30	32,49	Corpo do Aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	357,40				7,38	2.638,11	1372+0,00	1381+0,00	A-53(CF)			1,30	274,92	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	55,26				7,38	407,90	1372+0,00	1381+0,00	A-53(CA)			1,30	42,51	Corpo do Aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	3,76				7,26	27,30	1382+0,00	1383+0,00	A-54(CF)			1,30	2,89	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	906,87				6,82	6.186,15	1399+0,00	1410+0,00	A-56(CF)			1,30	697,60	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	0,48				6,66	3,20	1412+0,00	1413+0,00	A-56(CF)			1,30	0,37	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	43,93				6,08	267,16	1438+0,00	1445+0,00	A-57(CF)			1,30	33,79	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	8,12				5,97	48,49	1446+0,00	1448+0,00	A-58(CF)			1,30	6,25	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	2,59				5,18	13,42	1486+0,00	1487+0,00	A-59(CF)			1,30	1,99	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	12,62				5,12	64,63	1488+0,00	1491+0,00	A-60(CF)			1,30	9,71	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	8,59				5,03	43,22	1493+0,00	1495+0,00	A-61(CF)			1,30	6,61	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	129,08				4,83	623,64	1497+0,00	1511+0,00	A-62(CF)			1,30	99,29	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	39,61				4,61	182,66	1512+0,00	1518+0,00	A-63(CF)			1,30	30,47	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	55,05				4,10	225,78	1536+0,00	1545+0,00	A-64(CF)			1,30	42,35	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	11,38				3,38	38,59	1574+0,00	1578+0,00	A-65(CF)			1,30	8,75	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	22,27				3,17	70,63	1583+0,00	1591+0,00	A-66(CF)			1,30	17,13	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	13,60				2,98	40,68	1594+0,00	1598+0,00	A-67(CF)			1,30	10,46	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	96,40				2,45	236,31	1620+0,00	1626+0,00	A-68(CF)			1,30	74,15	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	12,22				2,45	29,96	1620+0,00	1626+0,00	A-68(CA)			1,30	9,40	Corpo do Aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	323,34				2,20	711,79	1630+0,00	1641+0,00	A-68(CF)			1,30	248,72	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1745+0,00	ELD-4a	15,51	1.407,66				2,06	2.901,76	1642+0,00	1643+0,00	A-70(CF)			1,30	1.082,82	Camadas finais do aterro
1745+0,00	1755+0,00	ELD-4b	15,51	6.926,36				1,77	12.269,36	1643+0,00	1681+0,00	A-70(CF)			1,30	5.327,97	Camadas finais do aterro
1755+0,00	1755+0,00	ELD-4b	15,51	1.073,64				2,26	2.427,83	1642+0,00	1643+0,00	A-70(CA)			1,30	825,88	Corpo do Aterro
1755+0,00	1765+0,00	ELD-4c	15,51	8.000,00				2,30	18.411,20	1643+0,00	1648+0,00	A-70(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1765+0,00	1775+0,00	ELD-4d	15,51	8.000,00				2,40	19.211,20	1648+0,00	1653+0,00	A-70(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1775+0,00	1785+0,00	ELD-4e	15,51	8.000,00				2,50	20.011,20	1653+0,00	1658+0,00	A-70(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1785+0,00	1795+0,00	ELD-4f	15,51	8.000,00				2,60	20.811,20	1658+0,00	1663+0,00	A-70(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1795+0,00	1802+0,00	ELD-4g	15,51	5.600,00				2,68	15.015,84	1663+0,00	1667+0,00	A-70(CA)			1,30	4.307,69	Corpo do Aterro
			SUBTOTAIS	1.276.236,03	0,00	0,00	0,00		3.192.285,66							961.720,02	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES DE REBAIXOS DE CORTES																	
Modelo 5.3 - REBAIXOS EM CORTES - mínimo 60 cm PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 100% PN CORTE ORIGEM E 95% DESTINO: CA ou BF)																	
135+0,00	144+0,00	RCS-01	2,0	1.382,40				1,90	2.626,56	19+0,00	71+0,00	A-3(CA)			1,30	1.063,38	Corpo de Aterro
215+0,00	215+0,00	ECD-3	11,2	414,72				3,41	1.414,20	19+0,00	71+0,00	A-3(CA)			1,30	319,02	Corpo de Aterro
160+0,00	167+0,00	C-9	13,7	1.797,12				0,48	862,62	135+0,00	144+0,00	RCS-01			1,30	1.382,40	Camadas finais do aterro
397+0,00	421+0,00	RCS-02	4,7	3.686,40				0,72	2.654,21	365+0,00	382+0,00	A-18(CA)			1,30	2.835,69	Corpo de Aterro
280+0,00	283+0,00	ELD-1g	10,2	1.105,92				1,85	2.045,95	365+0,00	382+0,00	A-18(CA)			1,30	850,71	Corpo de Aterro
488+0,00	498+0,00	ELD-2a	11,3	4.792,32				1,69	8.111,96	397+0,00	421+0,00	RCS-02			1,30	3.686,40	Camadas finais do aterro
683+0,00	714+0,00	RCS-03	3,0	4.761,60				0,54	2.571,26	661+0,00	683+0,00	A-25(CA)			1,30	3.662,77	Corpo de Aterro
538+0,00	542+0,00	ELD-2f	11,3	1.428,48				2,65	3.785,47	661+0,00	683+0,00	A-25(CA)			1,30	1.098,83	Corpo de Aterro
715+0,00	726+0,00	C-26	14,1	6.190,08				0,44	2.723,64	683+0,00	714+0,00	RCS-03			1,30	4.761,60	Camadas finais do aterro
940+0,00	951+0,00	RCS-04	8,3	1.689,60				0,07	119,10	942+0,00	952+0,00	BF-4			1,00	1.689,60	Bota Fora
942+0,00	952+0,00	ELD-8a	14,6	2.196,48				0,07	144,75	940+0,00	951+0,00	RCS-04			1,30	1.689,60	Camadas finais do aterro
977+0,00	978+0,00	RCS-05	7,4	153,60				0,03	4,61	976+0,00	977+0,00	A-39(CA)			1,30	118,15	Corpo de Aterro
962+0,00	972+0,00	ELD-8c	14,6	46,08				0,20	9,22	976+0,00	977+0,00	A-39(CA)			1,30	35,45	Corpo de Aterro
994+0,00	1.002+0,00	ELD-7a	13,4	199,68				0,42	84,15	977+0,00	978+0,00	RCS-05			1,30	153,60	Camadas finais do aterro
986+0,00	992+0,00	RCS-06	7,4	921,60				0,26	239,62	976+0,00	977+0,00	A-39(CA)			1,30	708,92	Corpo de Aterro
962+0,00	972+0,00	ELD-8c	14,6	276,48				0,20	55,30	976+0,00	977+0,00	A-39(CA)			1,30	212,68	Corpo de Aterro
995+0,00	1.047+0,00	C-39	18,0	1.198,08				0,64	766,77	986+0,00	992+0,00	RCS-06			1,30	921,60	Camadas finais do aterro
1.338+0,00	1.339+0,00	RCS-07	7,4	153,60				1,56	239,62	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	118,15	Corpo de Aterro
1.172+0,00	1.174+0,00	ELD-3k	11,3	46,08				1,77	81,56	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	35,45	Corpo de Aterro
1.349+0,00	1.359+0,00	ELD-6a	14,5	199,68				0,32	64,18	1338+0,00	1339+0,00	RCS-07			1,30	153,60	Camadas finais do aterro
1.343+0,00	1.372+0,00	RCS-08	8,0	4.454,40				1,94	8.641,54	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	3.426,46	Corpo de Aterro
1.172+0,00	1.174+0,00	ELD-3k	11,3	1.336,32				1,77	2.365,29	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	1.027,94	Corpo de Aterro
1.349+0,00	1.359+0,00	ELD-6a	14,5	5.790,72				0,09	497,42	1343+0,00	1372+0,00	RCS-08			1,30	4.454,40	Camadas finais do aterro
1.381+0,00	1.382+0,00	RCS-09	6,8	153,60				2,42	371,71	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	118,15	Corpo de Aterro
1.172+0,00	1.174+0,00	ELD-3k	11,3	46,08				1,77	81,56	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	35,45	Corpo de Aterro
1.418+0,00	1.428+0,00	ELD-5a	14,6	199,68				0,84	168,01	1381+0,00	1382+0,00	RCS-09			1,30	153,60	Camadas finais do aterro
1.383+0,00	1.399+0,00	RCS-10	6,8	2.457,60				2,61	6.414,34	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	1.890,46	Corpo de Aterro
1.172+0,00	1.174+0,00	ELD-3k	11,3	737,28				1,77	1.304,99	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	567,14	Corpo de Aterro
1.511+0,00	1.512+0,00	C-59	11,0	3.194,88				2,41	7.699,66	1383+0,00	1399+0,00	RCS-10			1,30	2.457,60	Camadas finais do aterro
1.410+0,00	1.412+0,00	RCS-11	6,4	307,20				3,01	924,67	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	236,31	Corpo de Aterro
1.172+0,00	1.174+0,00	ELD-3k	11,3	92,16				1,77	163,12	1255+0,00	1267+0,00	A-48(CA)			1,30	70,89	Corpo de Aterro
1.418+0,00	1.428+0,00	ELD-5a	14,6	399,36				0,25	100,40	1410+0,00	1412+0,00	RCS-11			1,30	307,20	Camadas finais do aterro
1.413+0,00	1.438+0,00	RCS-12	6,4	3.840,00				4,73	18.163,20	1642+0,00	1681+0,00	A-70(CF)			1,30	2.953,85	Camada final do aterro
1.448+0,00	1.451+0,00	ELD-5d	14,6	1.152,00				4,25	4.896,00	1642+0,00	1681+0,00	A-70(CF)			1,30	886,15	Camada final do aterro
1.418+0,00	1.428+0,00	ELD-5a	14,6	4.992,00				0,07	368,91	1413+0,00	1438+0,00	RCS-12			1,30	3.840,00	Camadas finais do aterro
1.682+0,00	1.702+0,00	RCS-13	9,4	3.072,00				0,62	1.904,64	1642+0,00	1681+0,00	A-70(CA)			1,30	2.363,08	Corpo de Aterro
1.448+0,00	1.451+0,00	ELD-5d	14,6	921,60				4,25	3.916,80	1642+0,00	1681+0,00	A-70(CA)			1,30	708,92	Corpo de Aterro
1.735+0,00	1.745+0,00	ELD-4a	15,5	3.993,60				0,97	3.879,38	1682+0,00	1702+0,00	RCS-13			1,30	3.072,00	Camadas finais do aterro
			SUBTOTAIS	69.780,48	0,00	0,00	0,00		90.466,36							54.067,20	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISC do Material de Origem	ISCp (%) 9,6	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Observações	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)			

Modelo 4.0 - QUADRO RESUMO DO QDM

Volumes de Escavação (m³)	
Corte	473.086,48
Compensação Lateral	42.390,97
Empréstimo/Alarg. de Corte	803.505,46
Rebaixo de Aterro	7.576,99
Rebaixo de Cortes	127.590,40
Bota-fora	2.196,48
Escarrificação Fundo de Aterro	31.592,96
Escarrificação Fundo de Corte	55.040,00

Volumes de Compactação (m³)	
Total de Aterro	1.079.522,46
Corpo de Aterro - 95%	809.090,92
Camada Final de Aterro - 100%	270.431,54
Regularização do Subleito	59.623,87
Bota-fora*	2.196,48

*Bota-fora para compactação, os confinados não são considerados.

Modelo 4.0 - QUADRO DE LEGENDAS DO QDM

A-0X	Aterro
C-0X	Corte
CL-0X	Compensação Lateral
ALE-0X	Alargamento de Corte Lado Esquerdo
ALD-0X	Alargamento de Corte Lado Direito
ELE-0X	Empréstimo Lateral Lado Esquerdo
ELD-0X	Empréstimo Lateral Lado Direito
ECE-0X	Caixa de Empréstimo Concentrado Lado Esquerdo
ECD-0X	Caixa de Empréstimo Concentrado Lado Direito
REC-0X	Rebaixo de Corte
REB-0X	Rebaixo de Aterro
RCS-0X	Rebaixo de Corte de Substituição do Subleito (ISC < ISCp)
FC-0X	Fundação de Corte
FA-0X	Fundação de Aterro
BTE-0X	Bota Espera
BF-0X	Bota-fora

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
0+0,00	27+0,00	C-1	20,90	1.984,67				0,33	654,94	27+0,00	33+0,00	A-1(CF)			1,30	1.526,67	Camadas finais do aterro
0+0,00	51+0,00	ALE-1	20,90	3.709,49				0,48	1.780,07	33+0,00	66+0,00	A-1(CF)			1,30	2.852,68	Camadas finais do aterro
4+0,00	15+0,00	CL-1	20,90	51,60				0,05	2,84	4+0,00	15+0,00	CL-1			1,30	39,69	Compensação Lateral
22+0,00	24+0,00	CL-2	14,40	0,003				0,05	0,00	22+0,00	24+0,00	CL-2			1,30	0,002	Compensação Lateral
26+0,00	48+0,00	CL-3	14,40	131,40				0,05	14,45	26+0,00	48+0,00	CL-3			1,30	101,08	Compensação Lateral
51+0,00	27+0,00	ALE-1	20,90	5.710,91				0,10	567,73	27+0,00	44+0,00	A-1(CA)			1,30	4.393,01	Corpo do Aterro
57+0,00	69+0,00	CL-4	14,40	324,89				0,05	19,49	57+0,00	69+0,00	CL-4			1,30	249,92	Compensação Lateral
66+0,00	74+0,00	C-2	14,40	2.177,17				0,30	653,15	44+0,00	66+0,00	A-1(CA)			1,30	1.674,74	Corpo do Aterro
66+0,00	70+0,00	ALE-2	14,40	909,05				0,54	490,89	90+0,00	100+0,00	A-2(CF)			1,30	699,27	Camadas finais do aterro
70+0,00	86+0,00	ALE-2	14,40	7.376,28				0,24	1.770,31	86+0,00	94+0,00	A-2(CA)			1,30	5.674,06	Corpo do Aterro
74+0,00	86+0,00	C-2	14,40	3.604,39				0,16	576,70	86+0,00	90+0,00	A-2(CF)			1,30	2.772,60	Camadas finais do aterro
80+0,00	80+0,00	ECE-1	14,89	150.000,00				2,15	322.500,00	113+0,00	127+0,00	A-3(CA)			1,30	115.384,62	Corpo do Aterro
85+0,00	86+0,00	CL-5	14,10	11,91				0,05	0,06	85+0,00	86+0,00	CL-5			1,30	9,16	Compensação Lateral
93+0,00	93+0,00	ECE-2	11,07	98.000,00				2,14	209.720,00	127+0,00	136+0,00	A-3(CA)			1,30	75.384,62	Corpo do Aterro
95+0,00	96+0,00	CL-6	14,10	574,59				0,05	2,87	95+0,00	96+0,00	CL-6			1,30	441,99	Compensação Lateral
99+0,00	100+0,00	CL-7	14,10	42,87				0,05	0,21	99+0,00	100+0,00	CL-7			1,30	32,98	Compensação Lateral
100+0,00	107+0,00	C-3	14,10	1.998,57				0,17	339,76	94+0,00	96+0,00	A-2(CA)			1,30	1.537,36	Corpo do Aterro
100+0,00	101+0,00	ALE-3	14,10	168,53				0,05	8,43	96+0,00	100+0,00	A-2(CA)			1,30	129,64	Corpo do Aterro
101+0,00	107+0,00	ALE-3	14,10	2.921,73				0,07	204,52	107+0,00	108+0,00	A-3(CF)			1,30	2.247,49	Camadas finais do aterro
107+0,00	108+0,00	CL-8	9,60	8,31				0,05	0,04	107+0,00	108+0,00	CL-8			1,30	6,39	Compensação Lateral
136+0,00	138+0,00	CL-9	9,60	137,42				0,05	1,37	136+0,00	138+0,00	CL-9			1,30	105,71	Compensação Lateral
137+0,00	145+0,00	C-4	2,00	9.529,38				0,67	6.384,69	107+0,00	108+0,00	A-3(CA)			1,30	7.330,29	Corpo do Aterro
137+0,00	145+0,00	ALE-4	2,00	5.294,40				0,65	3.441,36	108+0,00	109+0,00	A-3(CA)			1,30	4.072,62	Corpo do Aterro
139+0,00	141+0,00	CL-10	9,60	89,40				0,05	0,89	139+0,00	141+0,00	CL-10			1,30	68,77	Compensação Lateral
145+0,00	146+0,00	CL-11	13,70	331,20				0,05	1,66	145+0,00	146+0,00	CL-11			1,30	254,77	Compensação Lateral
161+0,00	162+0,00	CL-12	13,70	31,28				0,05	0,16	161+0,00	162+0,00	CL-12			1,30	24,06	Compensação Lateral
162+0,00	167+0,00	C-5	13,70	795,36				1,12	890,80	108+0,00	109+0,00	A-3(CF)			1,30	611,81	Camadas finais do aterro
162+0,00	167+0,00	ALE-5	13,70	2.340,67				1,10	2.574,73	109+0,00	110+0,00	A-3(CF)			1,30	1.800,51	Camadas finais do aterro
167+0,00	168+0,00	CL-13	16,60	138,47				0,05	0,69	167+0,00	168+0,00	CL-13			1,30	106,51	Compensação Lateral
177+0,00	191+0,00	C-6	16,60	2.658,90				1,21	3.217,27	110+0,00	137+0,00	A-3(CF)			1,30	2.045,31	Camadas finais do aterro
177+0,00	191+0,00	C-6	16,60	3.468,40				1,49	5.167,91	109+0,00	110+0,00	A-3(CA)			1,30	2.668,00	Corpo do Aterro
177+0,00	191+0,00	ALE-6	16,60	9.156,93				1,45	13.277,55	111+0,00	112+0,00	A-3(CA)			1,30	7.043,79	Corpo do Aterro
177+0,00	178+0,00	CL-14	16,60	42,59				0,05	0,21	177+0,00	178+0,00	CL-14			1,30	32,76	Compensação Lateral
191+0,00	192+0,00	CL-15	13,60	695,92				0,05	3,48	191+0,00	192+0,00	CL-15			1,30	535,33	Compensação Lateral
192+0,00	195+0,00	C-7	13,60	92,97				1,66	154,34	110+0,00	111+0,00	A-3(CA)			1,30	71,52	Corpo do Aterro
192+0,00	195+0,00	ALE-7	13,60	327,00				1,62	529,74	112+0,00	113+0,00	A-3(CA)			1,30	251,54	Corpo do Aterro
195+0,00	196+0,00	CL-16	11,70	0,36				0,05	0,00	195+0,00	196+0,00	CL-16			1,30	0,28	Compensação Lateral
215+0,00	215+0,00	ECD-3	11,57	24.501,80				2,24	54.884,03	141+0,00	141+0,00	A-3(CA)			1,30	18.847,54	Corpo do Aterro
222+0,00	234+0,00	CL-17	11,70	96,20				0,05	5,77	222+0,00	234+0,00	CL-17			1,30	74,00	Compensação Lateral
227+0,00	233+0,00	ELE-7a	14,35	4.800,00				1,88	9.040,32	136+0,00	137+0,00	A-3(CA)			1,30	3.692,31	Corpo do Aterro
237+0,00	243+0,00	ELE-7b	14,35	4.800,00				2,06	9.898,56	137+0,00	138+0,00	A-3(CA)			1,30	3.692,31	Corpo do Aterro
241+0,00	243+0,00	CL-18	11,70	858,72				0,05	8,59	241+0,00	243+0,00	CL-18			1,30	660,55	Compensação Lateral
243+0,00	321+0,00	C-8	11,70	5.464,29				2,87	15.682,50	138+0,00	139+0,00	A-3(CA)			1,30	4.203,30	Corpo do Aterro
243+0,00	321+0,00	ALE-8	11,70	14.445,60				2,84	41.025,50	139+0,00	141+0,00	A-3(CA)			1,30	11.112,00	Corpo do Aterro
275+0,00	279+0,00	CL-19	11,70	1,56				0,05	0,03	275+0,00	279+0,00	CL-19			1,30	1,20	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
304+0,00	306+0,00	CL-20	15,10	0,26				0,05	0,00	304+0,00	306+0,00	CL-20			1,30	0,20	Compensação Lateral
312+0,00	318+0,00	CL-21	15,10	59,91				0,05	1,80	312+0,00	318+0,00	CL-21			1,30	46,08	Compensação Lateral
320+0,00	324+0,00	CL-22	15,10	39,43				0,05	0,79	320+0,00	324+0,00	CL-22			1,30	30,33	Compensação Lateral
333+0,00	334+0,00	CL-23	15,10	20,53				0,05	0,10	333+0,00	334+0,00	CL-23			1,30	15,79	Compensação Lateral
334+0,00	339+0,00	C-9	15,10	4.250,04				3,66	15.555,16	145+0,00	162+0,00	A-4(CF)			1,30	3.269,26	Camadas finais do aterro
334+0,00	358+0,00	ALE-9	15,10	16.868,80				3,88	65.450,94	150+0,00	154+0,00	A-4(CA)			1,30	12.976,00	Corpo do Aterro
339+0,00	358+0,00	C-9	15,10	20.592,44				4,02	82.781,60	145+0,00	150+0,00	A-4(CA)			1,30	15.840,34	Corpo do Aterro
356+0,00	361+0,00	CL-24	15,90	75,82				0,05	1,90	356+0,00	361+0,00	CL-24			1,30	58,33	Compensação Lateral
360+0,00	372+0,00	C-10	15,90	300,06				4,23	1.269,25	154+0,00	155+0,00	A-4(CA)			1,30	230,82	Corpo do Aterro
360+0,00	372+0,00	ALE-10	15,90	3.487,20				4,21	14.681,11	155+0,00	156+0,00	A-4(CA)			1,30	2.682,46	Corpo do Aterro
363+0,00	365+0,00	CL-25	15,90	2,86				0,05	0,03	363+0,00	365+0,00	CL-25			1,30	2,20	Compensação Lateral
368+0,00	392+0,00	CL-26	15,70	504,57				0,05	60,55	368+0,00	392+0,00	CL-26			1,30	388,13	Compensação Lateral
373+0,00	405+0,00	C-11	15,70	1.226,56				4,43	5.433,66	167+0,00	168+0,00	A-5(CF)			1,30	943,51	Camadas finais do aterro
373+0,00	413+0,00	ALE-11	15,70	1.503,94				4,41	6.632,37	168+0,00	177+0,00	A-5(CF)			1,30	1.156,88	Camadas finais do aterro
404+0,00	407+0,00	CL-27	9,60	12,80				0,05	0,19	404+0,00	407+0,00	CL-27			1,30	9,85	Compensação Lateral
406+0,00	420+0,00	C-12	4,70	3.825,38				4,86	18.591,33	169+0,00	171+0,00	A-5(CA)			1,30	2.942,60	Corpo do Aterro
406+0,00	420+0,00	ALE-12	4,70	12.754,93				4,80	61.223,68	171+0,00	175+0,00	A-5(CA)			1,30	9.811,49	Corpo do Aterro
413+0,00	405+0,00	ALE-11	15,70	6.325,39				4,82	30.488,40	167+0,00	169+0,00	A-5(CA)			1,30	4.865,69	Corpo do Aterro
418+0,00	422+0,00	CL-28	18,10	105,34				0,05	2,11	418+0,00	422+0,00	CL-28			1,30	81,03	Compensação Lateral
425+0,00	438+0,00	C-13	18,10	3.250,47				5,12	16.642,38	175+0,00	176+0,00	A-5(CA)			1,30	2.500,36	Corpo do Aterro
425+0,00	435+0,00	ALE-13	18,10	4.327,53				5,07	21.940,58	176+0,00	177+0,00	A-5(CA)			1,30	3.328,87	Corpo do Aterro
425+0,00	426+0,00	CL-29	18,10	161,20				0,05	0,81	425+0,00	426+0,00	CL-29			1,30	124,00	Compensação Lateral
433+0,00	443+0,00	ELE-6a	13,27	8.000,00				5,63	45.051,20	156+0,00	158+0,00	A-4(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
435+0,00	440+0,00	ALE-13	18,10	2.222,52				4,92	10.934,78	191+0,00	192+0,00	A-6(CF)			1,30	1.709,63	Camadas finais do aterro
437+0,00	438+0,00	CL-30	17,10	17,98				0,05	0,09	437+0,00	438+0,00	CL-30			1,30	13,83	Compensação Lateral
439+0,00	444+0,00	CL-31	17,10	57,30				0,05	1,43	439+0,00	444+0,00	CL-31			1,30	44,08	Compensação Lateral
440+0,00	441+0,00	ALE-13	18,10	13,09				4,98	65,16	191+0,00	192+0,00	A-6(CA)			1,30	10,07	Corpo do Aterro
441+0,00	438+0,00	ALE-13	18,10	719,47				4,87	3.503,81	195+0,00	197+0,00	A-7(CF)			1,30	553,44	Camadas finais do aterro
443+0,00	450+0,00	ELE-6b	13,27	5.600,00				5,76	32.263,84	158+0,00	160+0,00	A-4(CA)			1,30	4.307,69	Corpo do Aterro
454+0,00	457+0,00	CL-32	17,10	8,36				0,05	0,13	454+0,00	457+0,00	CL-32			1,30	6,43	Compensação Lateral
461+0,00	462+0,00	CL-33	17,10	21,48				0,05	0,11	461+0,00	462+0,00	CL-33			1,30	16,52	Compensação Lateral
462+0,00	466+0,00	C-14	17,10	557,79				5,32	2.967,43	197+0,00	199+0,00	A-7(CF)			1,30	429,07	Camadas finais do aterro
465+0,00	467+0,00	CL-34	13,40	209,05				0,05	2,09	465+0,00	467+0,00	CL-34			1,30	160,81	Compensação Lateral
479+0,00	481+0,00	CL-35	13,40	14,47				0,05	0,14	479+0,00	481+0,00	CL-35			1,30	11,13	Compensação Lateral
480+0,00	484+0,00	C-15	13,40	752,04				5,63	4.233,96	199+0,00	202+0,00	A-7(CF)			1,30	578,49	Camadas finais do aterro
480+0,00	484+0,00	ALE-15	13,40	2.795,20				5,52	15.429,50	202+0,00	210+0,00	A-7(CF)			1,30	2.150,15	Camadas finais do aterro
482+0,00	489+0,00	CL-36	13,40	220,77				0,05	7,73	482+0,00	489+0,00	CL-36			1,30	169,83	Compensação Lateral
487+0,00	488+0,00	C-16	13,40	6,20				5,54	34,33	210+0,00	211+0,00	A-7(CF)			1,30	4,77	Camadas finais do aterro
487+0,00	488+0,00	ALE-16	13,40	214,80				5,52	1.185,70	211+0,00	212+0,00	A-7(CF)			1,30	165,23	Camadas finais do aterro
490+0,00	510+0,00	C-17	14,40	679,60				5,74	3.900,91	212+0,00	214+0,00	A-7(CF)			1,30	522,77	Camadas finais do aterro
490+0,00	587+0,00	ALE-17	14,40	3.262,17				6,20	20.225,46	214+0,00	243+0,00	A-7(CF)			1,30	2.509,36	Camadas finais do aterro
490+0,00	491+0,00	CL-37	14,40	10,71				0,05	0,05	490+0,00	491+0,00	CL-37			1,30	8,24	Compensação Lateral
493+0,00	503+0,00	ELE-5	13,30	8.000,00				6,75	54.023,20	160+0,00	162+0,00	A-4(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
495+0,00	499+0,00	CL-38	14,40	3,64				0,05	0,07	495+0,00	499+0,00	CL-38			1,30	2,80	Compensação Lateral
508+0,00	522+0,00	CL-39	13,50	119,17				0,05	8,34	508+0,00	522+0,00	CL-39			1,30	91,67	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
513+0,00	580+0,00	C-18	13,50	1.682,25				6,92	11.641,17	198+0,00	203+0,00	A-7(CA)			1,30	1.294,04	Corpo do Aterro
513+0,00	580+0,00	ALE-18	13,50	5.681,54				6,47	36.759,56	203+0,00	243+0,00	A-7(CA)			1,30	4.370,42	Corpo do Aterro
531+0,00	544+0,00	CL-40	13,50	125,06				0,05	8,13	531+0,00	544+0,00	CL-40			1,30	96,20	Compensação Lateral
561+0,00	571+0,00	ELE-4a	13,44	8.000,00				8,07	64.581,60	162+0,00	164+0,00	A-4(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
566+0,00	568+0,00	CL-41	9,70	0,26				0,05	0,00	566+0,00	568+0,00	CL-41			1,30	0,20	Compensação Lateral
572+0,00	581+0,00	ELE-4b	13,44	7.200,00				8,24	59.347,44	164+0,00	166+0,00	A-4(CA)			1,30	5.538,46	Corpo do Aterro
574+0,00	578+0,00	CL-42	9,70	4,42				0,05	0,09	574+0,00	578+0,00	CL-42			1,30	3,40	Compensação Lateral
580+0,00	581+0,00	CL-43	9,70	16,00				0,05	0,08	580+0,00	581+0,00	CL-43			1,30	12,31	Compensação Lateral
581+0,00	587+0,00	ELE-4c	13,44	253,55				8,37	2.122,55	166+0,00	166+0,00	A-4(CA)			1,30	195,04	Corpo do Aterro
581+0,00	587+0,00	ELE-4c	13,44	2.695,30				5,14	13.857,60	321+0,00	334+0,00	A-8(CF)			1,30	2.073,30	Camadas finais do aterro
581+0,00	584+0,00	C-19	9,70	83,51				4,46	372,46	359+0,00	360+0,00	A-9(CF)			1,30	64,24	Camadas finais do aterro
581+0,00	590+0,00	ALE-19	9,70	838,80				4,24	3.556,51	373+0,00	374+0,00	A-10(CF)			1,30	645,23	Camadas finais do aterro
584+0,00	586+0,00	C-19	9,70	51,15				4,52	231,20	358+0,00	360+0,00	A-9(CA)			1,30	39,35	Corpo do Aterro
584+0,00	587+0,00	CL-44	9,70	3,69				0,05	0,06	584+0,00	587+0,00	CL-44			1,30	2,83	Compensação Lateral
586+0,00	590+0,00	C-19	9,70	175,53				4,31	756,52	372+0,00	373+0,00	A-10(CF)			1,30	135,02	Camadas finais do aterro
587+0,00	510+0,00	ALE-17	14,40	1.012,50				7,04	7.127,97	195+0,00	198+0,00	A-7(CA)			1,30	778,84	Corpo do Aterro
587+0,00	587+0,00	ELE-4c	13,44	1.776,67				5,20	9.241,15	321+0,00	334+0,00	A-8(CA)			1,30	1.366,67	Corpo do Aterro
587+0,00	587+0,00	ELE-4c	13,44	74,49				4,58	341,26	358+0,00	359+0,00	A-9(CF)			1,30	57,30	Camadas finais do aterro
590+0,00	591+0,00	CL-45	10,60	11,28				0,05	0,06	590+0,00	591+0,00	CL-45			1,30	8,68	Compensação Lateral
592+0,00	593+0,00	CL-46	10,60	6,94				0,05	0,03	592+0,00	593+0,00	CL-46			1,30	5,34	Compensação Lateral
593+0,00	594+0,00	C-20	10,60	9,02				4,38	39,49	374+0,00	375+0,00	A-10(CF)			1,30	6,94	Camadas finais do aterro
594+0,00	595+0,00	CL-47	16,00	2,07				0,05	0,01	594+0,00	595+0,00	CL-47			1,30	1,59	Compensação Lateral
597+0,00	598+0,00	C-21	16,00	1.868,59				4,45	8.315,23	375+0,00	375+0,00	A-10(CF)			1,30	1.437,38	Camadas finais do aterro
597+0,00	598+0,00	CL-48	16,00	425,83				0,05	2,13	597+0,00	598+0,00	CL-48			1,30	327,56	Compensação Lateral
598+0,00	599+0,00	C-21	16,00	2.116,97				4,52	9.568,72	372+0,00	373+0,00	A-10(CA)			1,30	1.628,44	Corpo do Aterro
599+0,00	600+0,00	C-21	16,00	8,23				3,88	31,94	405+0,00	406+0,00	A-11(CF)			1,30	6,33	Camadas finais do aterro
600+0,00	601+0,00	C-21	16,00	0,37				3,90	1,45	405+0,00	406+0,00	A-11(CA)			1,30	0,29	Corpo do Aterro
601+0,00	602+0,00	C-21	16,00	1.261,12				3,58	4.514,82	420+0,00	425+0,00	A-12(CF)			1,30	970,09	Camadas finais do aterro
602+0,00	603+0,00	C-21	16,00	2.462,31				3,60	8.864,30	420+0,00	425+0,00	A-12(CA)			1,30	1.894,08	Corpo do Aterro
603+0,00	598+0,00	C-21	16,00	2.637,27				3,17	8.360,13	438+0,00	446+0,00	A-13(CF)			1,30	2.028,67	Camadas finais do aterro
625+0,00	626+0,00	CL-49	13,40	0,10				0,05	0,00	625+0,00	626+0,00	CL-49			1,30	0,08	Compensação Lateral
643+0,00	644+0,00	C-22	13,40	1.652,51				3,79	6.263,01	446+0,00	462+0,00	A-13(CF)			1,30	1.271,16	Camadas finais do aterro
643+0,00	644+0,00	CL-50	13,40	5.712,31				0,05	28,56	643+0,00	644+0,00	CL-50			1,30	4.394,08	Compensação Lateral
644+0,00	645+0,00	C-22	13,40	4.330,74				3,89	16.846,60	438+0,00	462+0,00	A-13(CA)			1,30	3.331,34	Corpo do Aterro
645+0,00	646+0,00	C-22	13,40	8.424,47				3,45	29.064,41	466+0,00	480+0,00	A-14(CF)			1,30	6.480,36	Camadas finais do aterro
646+0,00	644+0,00	C-22	13,40	2.030,37				3,57	7.248,42	466+0,00	467+0,00	A-14(CA)			1,30	1.561,82	Corpo do Aterro
684+0,00	690+0,00	C-23	10,60	5.269,62				4,39	23.133,63	467+0,00	468+0,00	A-14(CA)			1,30	4.053,55	Corpo do Aterro
684+0,00	690+0,00	ALE-23	10,60	9.366,40				4,36	40.837,50	468+0,00	470+0,00	A-14(CA)			1,30	7.204,92	Corpo do Aterro
684+0,00	685+0,00	CL-51	10,60	71,53				0,05	0,36	684+0,00	685+0,00	CL-51			1,30	55,03	Compensação Lateral
690+0,00	691+0,00	CL-52	9,60	2.273,06				0,05	11,37	690+0,00	691+0,00	CL-52			1,30	1.748,51	Compensação Lateral
691+0,00	722+0,00	C-24	3,00	59.060,76				4,63	273.451,32	470+0,00	480+0,00	A-14(CA)			1,30	45.431,35	Corpo do Aterro
691+0,00	722+0,00	ALE-24	3,00	5.450,08				4,53	24.688,87	480+0,00	480+0,00	A-14(CA)			1,30	4.192,37	Corpo do Aterro
691+0,00	722+0,00	ALE-24	3,00	24,77				4,35	107,77	488+0,00	490+0,00	A-16(CA)			1,30	19,06	Corpo do Aterro
722+0,00	723+0,00	CL-53	14,10	1.225,81				0,05	6,13	722+0,00	723+0,00	CL-53			1,30	942,93	Compensação Lateral
723+0,00	724+0,00	C-25	14,10	338,93				4,76	1.613,30	484+0,00	487+0,00	A-15(CF)			1,30	260,71	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
723+0,00	724+0,00	C-25	14,10	49,31				4,24	209,07	510+0,00	513+0,00	A-17(CF)			1,30	37,93	Camadas finais do aterro
723+0,00	726+0,00	ALE-25	14,10	4.594,12				2,87	13.185,13	581+0,00	581+0,00	A-18(CF)			1,30	3.533,94	Camadas finais do aterro
724+0,00	727+0,00	C-25	14,10	95,38				4,73	451,13	488+0,00	490+0,00	A-16(CF)			1,30	73,37	Camadas finais do aterro
724+0,00	727+0,00	C-25	14,10	483,38				2,90	1.401,81	580+0,00	581+0,00	A-18(CF)			1,30	371,83	Camadas finais do aterro
726+0,00	727+0,00	ALE-25	14,10	443,48				2,92	1.294,96	580+0,00	581+0,00	A-18(CA)			1,30	341,14	Corpo do Aterro
726+0,00	728+0,00	CL-54	19,40	13,80				0,05	0,14	726+0,00	728+0,00	CL-54			1,30	10,62	Compensação Lateral
745+0,00	761+0,00	C-26	19,40	31.915,94				3,44	109.790,84	581+0,00	581+0,00	A-18(CA)			1,30	24.550,72	Corpo do Aterro
745+0,00	752+0,00	ALE-26	19,40	13.337,23				2,56	34.143,30	598+0,00	643+0,00	A-21(CA)			1,30	10.259,40	Corpo do Aterro
745+0,00	776+0,00	C-26	19,40	15.667,95				2,17	33.999,45	649+0,00	655+0,00	A-22(CA)			1,30	12.052,27	Corpo do Aterro
745+0,00	746+0,00	CL-55	19,40	57,90				0,05	0,29	745+0,00	746+0,00	CL-55			1,30	44,54	Compensação Lateral
747+0,00	748+0,00	CL-56	19,40	0,00				0,05	0,00	747+0,00	748+0,00	CL-56			1,30	0,00	Compensação Lateral
752+0,00	754+0,00	ALE-26	19,40	3.813,23				2,03	7.740,85	644+0,00	659+0,00	A-22(CF)			1,30	2.933,25	Camadas finais do aterro
754+0,00	776+0,00	ALE-26	19,40	10.854,95				2,37	25.726,22	644+0,00	649+0,00	A-22(CA)			1,30	8.349,96	Corpo do Aterro
761+0,00	762+0,00	C-26	19,40	61,48				3,40	209,05	590+0,00	593+0,00	A-19(CF)			1,30	47,30	Camadas finais do aterro
762+0,00	763+0,00	C-26	19,40	566,46				3,34	1.891,98	594+0,00	597+0,00	A-20(CF)			1,30	435,74	Camadas finais do aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	88.349,26				1,80	159.028,66	662+0,00	684+0,00	A-23(CA)			1,30	67.960,97	Corpo do Aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	4.954,36				1,45	7.183,83	690+0,00	691+0,00	A-24(CF)			1,30	3.811,05	Camadas finais do aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	10.694,22				1,45	15.506,62	690+0,00	691+0,00	A-24(CA)			1,30	8.226,33	Corpo do Aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	2.510,65				0,81	2.033,63	722+0,00	723+0,00	A-25(CF)			1,30	1.931,27	Camadas finais do aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	318,73				0,81	258,17	722+0,00	723+0,00	A-25(CA)			1,30	245,18	Corpo do Aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	1.573,00				0,66	1.038,18	727+0,00	733+0,00	A-26(CF)			1,30	1.210,00	Camadas finais do aterro
762+0,00	762+0,00	ECE-7	11,04	30.199,77				0,67	20.233,85	727+0,00	732+0,00	A-26(CA)			1,30	23.230,59	Corpo do Aterro
763+0,00	776+0,00	C-26	19,40	15.954,88				2,98	47.545,53	598+0,00	643+0,00	A-21(CF)			1,30	12.272,98	Camadas finais do aterro
775+0,00	776+0,00	CL-57	14,70	25,97				0,05	0,13	775+0,00	776+0,00	CL-57			1,30	19,98	Compensação Lateral
779+0,00	785+0,00	ELE-1a	12,21	4.800,00				0,89	4.289,76	737+0,00	739+0,00	A-27(CA)			1,30	3.692,31	Corpo do Aterro
779+0,00	780+0,00	CL-58	14,70	692,28				0,05	3,46	779+0,00	780+0,00	CL-58			1,30	532,52	Compensação Lateral
781+0,00	786+0,00	CL-59	14,70	74,62				0,05	1,87	781+0,00	786+0,00	CL-59			1,30	57,40	Compensação Lateral
783+0,00	792+0,00	C-27	14,70	1.052,76				2,64	2.779,29	655+0,00	656+0,00	A-22(CA)			1,30	809,82	Corpo do Aterro
783+0,00	792+0,00	ALE-27	14,70	3.859,80				2,61	10.074,08	656+0,00	658+0,00	A-22(CA)			1,30	2.969,08	Corpo do Aterro
785+0,00	795+0,00	ELE-1b	12,21	8.000,00				1,00	8.021,60	739+0,00	742+0,00	A-27(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
791+0,00	795+0,00	CL-60	15,40	58,88				0,05	1,18	791+0,00	795+0,00	CL-60			1,30	45,29	Compensação Lateral
794+0,00	799+0,00	C-28	15,40	4.505,54				2,76	12.435,30	658+0,00	659+0,00	A-22(CA)			1,30	3.465,80	Corpo do Aterro
794+0,00	803+0,00	C-28	15,40	7.795,42				1,32	10.289,95	732+0,00	733+0,00	A-26(CA)			1,30	5.996,47	Corpo do Aterro
795+0,00	805+0,00	ELE-1c	12,21	2.912,68				1,18	3.426,48	742+0,00	742+0,00	A-27(CA)			1,30	2.240,53	Corpo do Aterro
799+0,00	821+0,00	C-28	15,40	5.924,27				2,74	16.232,51	662+0,00	684+0,00	A-23(CF)			1,30	4.557,13	Camadas finais do aterro
803+0,00	805+0,00	C-28	15,40	1.778,19				1,31	2.329,43	735+0,00	742+0,00	A-27(CF)			1,30	1.367,84	Camadas finais do aterro
805+0,00	821+0,00	C-28	15,40	5.948,71				1,54	9.161,01	735+0,00	737+0,00	A-27(CA)			1,30	4.575,93	Corpo do Aterro
820+0,00	821+0,00	CL-61	15,60	24,30				0,05	0,12	820+0,00	821+0,00	CL-61			1,30	18,69	Compensação Lateral
822+0,00	826+0,00	C-29	15,60	162,03				1,61	260,87	743+0,00	744+0,00	A-28(CF)			1,30	124,64	Camadas finais do aterro
822+0,00	826+0,00	ALE-29	15,60	170,89				1,59	271,72	744+0,00	745+0,00	A-28(CF)			1,30	131,46	Camadas finais do aterro
822+0,00	824+0,00	CL-62	15,60	13,70				0,05	0,14	822+0,00	824+0,00	CL-62			1,30	10,54	Compensação Lateral
825+0,00	832+0,00	CL-63	12,60	678,39				0,05	23,74	825+0,00	832+0,00	CL-63			1,30	521,84	Compensação Lateral
829+0,00	834+0,00	C-30	12,60	99,88				1,75	174,79	743+0,00	745+0,00	A-28(CA)			1,30	76,83	Corpo do Aterro
829+0,00	834+0,00	ALE-30	12,60	2.143,33				1,08	2.314,80	776+0,00	779+0,00	A-29(CF)			1,30	1.648,72	Camadas finais do aterro
829+0,00	831+0,00	C-30	12,60	231,99				0,98	227,35	779+0,00	783+0,00	A-29(CF)			1,30	178,46	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
831+0,00	834+0,00	C-30	12,60	417,02				1,12	467,06	776+0,00	777+0,00	A-29(CA)			1,30	320,78	Corpo do Aterro
833+0,00	835+0,00	CL-64	17,10	6,38				0,05	0,06	833+0,00	835+0,00	CL-64			1,30	4,91	Compensação Lateral
846+0,00	848+0,00	CL-65	17,10	61,75				0,05	0,62	846+0,00	848+0,00	CL-65			1,30	47,50	Compensação Lateral
847+0,00	853+0,00	C-31	17,10	2.595,17				1,40	3.633,24	777+0,00	783+0,00	A-29(CA)			1,30	1.996,28	Corpo do Aterro
847+0,00	871+0,00	ALE-31	17,10	11.802,45				0,33	3.894,81	838+0,00	847+0,00	A-33(CA)			1,30	9.078,81	Corpo do Aterro
853+0,00	854+0,00	C-31	17,10	15,78				1,21	19,10	792+0,00	794+0,00	A-30(CF)			1,30	12,14	Camadas finais do aterro
854+0,00	855+0,00	C-31	17,10	28,12				0,66	18,56	821+0,00	822+0,00	A-31(CF)			1,30	21,63	Camadas finais do aterro
855+0,00	856+0,00	C-31	17,10	8,44				0,68	5,74	821+0,00	822+0,00	A-31(CA)			1,30	6,49	Corpo do Aterro
856+0,00	858+0,00	C-31	17,10	521,54				0,59	307,71	826+0,00	829+0,00	A-32(CF)			1,30	401,19	Camadas finais do aterro
858+0,00	866+0,00	C-31	17,10	3.582,16				0,43	1.540,33	834+0,00	847+0,00	A-33(CF)			1,30	2.755,51	Camadas finais do aterro
866+0,00	873+0,00	C-31	17,10	6.184,72				0,67	4.143,76	834+0,00	838+0,00	A-33(CA)			1,30	4.757,47	Corpo do Aterro
871+0,00	872+0,00	ALE-31	17,10	11,77				0,05	0,59	873+0,00	875+0,00	A-34(CF)			1,30	9,05	Camadas finais do aterro
872+0,00	874+0,00	ALE-31	17,10	525,57				0,13	68,32	876+0,00	883+0,00	A-35(CF)			1,30	404,29	Camadas finais do aterro
872+0,00	873+0,00	CL-66	14,50	0,58				0,05	0,00	872+0,00	873+0,00	CL-66			1,30	0,45	Compensação Lateral
874+0,00	875+0,00	ALE-31	17,10	121,17				0,10	12,12	876+0,00	883+0,00	A-35(CA)			1,30	93,21	Corpo do Aterro
874+0,00	875+0,00	CL-67	14,50	2,98				0,05	0,01	874+0,00	875+0,00	CL-67			1,30	2,29	Compensação Lateral
875+0,00	873+0,00	ALE-31	17,10	908,23				0,39	354,21	892+0,00	895+0,00	A-36(CF)			1,30	698,64	Camadas finais do aterro
875+0,00	876+0,00	C-32	14,50	14,24				0,40	5,69	895+0,00	896+0,00	A-36(CF)			1,30	10,95	Camadas finais do aterro
875+0,00	876+0,00	ALE-32	14,50	231,00				0,42	97,02	896+0,00	897+0,00	A-36(CF)			1,30	177,69	Camadas finais do aterro
876+0,00	881+0,00	CL-68	14,40	35,28				0,05	0,88	876+0,00	881+0,00	CL-68			1,30	27,14	Compensação Lateral
882+0,00	884+0,00	CL-69	14,40	3,10				0,05	0,03	882+0,00	884+0,00	CL-69			1,30	2,39	Compensação Lateral
883+0,00	892+0,00	C-33	14,40	521,32				0,21	109,48	897+0,00	899+0,00	A-36(CF)			1,30	401,02	Camadas finais do aterro
883+0,00	892+0,00	ALE-33	14,40	2.187,60				0,29	634,40	899+0,00	905+0,00	A-36(CF)			1,30	1.682,77	Camadas finais do aterro
891+0,00	897+0,00	CL-70	14,30	73,01				0,05	2,19	891+0,00	897+0,00	CL-70			1,30	56,16	Compensação Lateral
907+0,00	908+0,00	CL-71	14,30	0,81				0,05	0,00	907+0,00	908+0,00	CL-71			1,30	0,62	Compensação Lateral
908+0,00	909+0,00	C-34	14,30	68,35				0,04	2,73	905+0,00	908+0,00	A-36(CF)			1,30	52,58	Camadas finais do aterro
908+0,00	913+0,00	ALE-34	14,30	1.371,33				0,29	397,69	894+0,00	898+0,00	A-36(CA)			1,30	1.054,87	Corpo do Aterro
909+0,00	913+0,00	C-34	14,30	526,05				0,36	189,38	892+0,00	894+0,00	A-36(CA)			1,30	404,66	Corpo do Aterro
912+0,00	913+0,00	CL-72	14,00	5,19				0,05	0,03	912+0,00	913+0,00	CL-72			1,30	3,99	Compensação Lateral
937+0,00	939+0,00	CL-73	14,00	0,01				0,05	0,00	937+0,00	939+0,00	CL-73			1,30	0,01	Compensação Lateral
949+0,00	951+0,00	C-35	14,00	989,44				0,94	930,07	898+0,00	908+0,00	A-36(CA)			1,30	761,11	Corpo do Aterro
949+0,00	965+0,00	ALE-35	14,00	10.283,56				0,45	4.627,60	920+0,00	949+0,00	A-37(CA)			1,30	7.910,43	Corpo do Aterro
949+0,00	950+0,00	CL-74	14,00	7,71				0,05	0,04	949+0,00	950+0,00	CL-74			1,30	5,93	Compensação Lateral
951+0,00	963+0,00	C-35	14,00	7.662,65				0,52	3.984,58	913+0,00	949+0,00	A-37(CF)			1,30	5.894,35	Camadas finais do aterro
963+0,00	968+0,00	C-35	14,00	4.165,92				0,98	4.082,60	913+0,00	920+0,00	A-37(CA)			1,30	3.204,56	Corpo do Aterro
965+0,00	968+0,00	ALE-35	14,00	1.110,11				0,05	55,51	968+0,00	970+0,00	A-38(CF)			1,30	853,93	Camadas finais do aterro
967+0,00	969+0,00	CL-75	9,60	108,24				0,05	1,08	967+0,00	969+0,00	CL-75			1,30	83,26	Compensação Lateral
983+0,00	985+0,00	CL-76	9,60	26,78				0,05	0,27	983+0,00	985+0,00	CL-76			1,30	20,60	Compensação Lateral
984+0,00	997+0,00	C-36	7,40	4.988,64				0,29	1.446,70	968+0,00	984+0,00	A-38(CA)			1,30	3.837,41	Corpo do Aterro
984+0,00	997+0,00	C-36	7,40	2.291,84				0,29	664,63	997+0,00	1013+0,00	A-39(CA)			1,30	1.762,95	Corpo do Aterro
984+0,00	997+0,00	C-36	7,40	1.859,97				1,05	1.952,96	1035+0,00	1051+0,00	A-40(CA)			1,30	1.430,74	Corpo do Aterro
984+0,00	997+0,00	C-36	7,40	2.091,61				1,42	2.970,09	1060+0,00	1063+0,00	A-41(CA)			1,30	1.608,93	Corpo do Aterro
984+0,00	997+0,00	ALE-36	7,40	6.297,00				1,55	9.760,35	1063+0,00	1073+0,00	A-41(CA)			1,30	4.843,85	Corpo do Aterro
996+0,00	1004+0,00	CL-77	18,00	117,24				0,05	4,69	996+0,00	1004+0,00	CL-77			1,30	90,18	Compensação Lateral
1005+0,00	1007+0,00	CL-78	18,00	1,20				0,05	0,01	1005+0,00	1007+0,00	CL-78			1,30	0,93	Compensação Lateral

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
1008+0,00	1014+0,00	CL-79	18,00	67,71				0,05	2,03	1008+0,00	1014+0,00	CL-79			1,30	52,08	Compensação Lateral
1013+0,00	1035+0,00	C-37	18,00	2.737,39				0,94	2.573,14	970+0,00	984+0,00	A-38(CF)			1,30	2.105,68	Camadas finais do aterro
1013+0,00	1035+0,00	C-37	18,00	1.385,88				0,50	692,94	997+0,00	1001+0,00	A-39(CF)			1,30	1.066,06	Camadas finais do aterro
1013+0,00	1035+0,00	ALE-37	18,00	2.083,09				0,34	708,25	1001+0,00	1013+0,00	A-39(CF)			1,30	1.602,38	Camadas finais do aterro
1013+0,00	1035+0,00	ALE-37	18,00	72,78				0,49	35,66	1046+0,00	1051+0,00	A-40(CF)			1,30	55,98	Camadas finais do aterro
1013+0,00	1035+0,00	ALE-37	18,00	3.486,53				0,85	2.963,55	1060+0,00	1073+0,00	A-41(CF)			1,30	2.681,95	Camadas finais do aterro
1035+0,00	1036+0,00	CL-80	17,70	7,81				0,05	0,04	1035+0,00	1036+0,00	CL-80			1,30	6,00	Compensação Lateral
1038+0,00	1040+0,00	CL-81	17,70	0,14				0,05	0,00	1038+0,00	1040+0,00	CL-81			1,30	0,11	Compensação Lateral
1050+0,00	1052+0,00	CL-82	17,70	49,07				0,05	0,49	1050+0,00	1052+0,00	CL-82			1,30	37,74	Compensação Lateral
1051+0,00	1060+0,00	C-38	17,70	3.743,06				0,30	1.122,92	1035+0,00	1046+0,00	A-40(CF)			1,30	2.879,28	Camadas finais do aterro
1060+0,00	1061+0,00	CL-83	14,40	111,21				0,05	0,56	1060+0,00	1061+0,00	CL-83			1,30	85,55	Compensação Lateral
1072+0,00	1074+0,00	CL-84	14,40	68,03				0,05	0,68	1072+0,00	1074+0,00	CL-84			1,30	52,33	Compensação Lateral
1073+0,00	1074+0,00	C-39	14,40	124,89				0,74	92,42	1109+0,00	1112+0,00	A-42(CF)			1,30	96,07	Camadas finais do aterro
1074+0,00	1085+0,00	C-39	14,40	9.080,80				1,94	17.616,76	1163+0,00	1190+0,00	A-43(CF)			1,30	6.985,23	Camadas finais do aterro
1085+0,00	1109+0,00	C-39	14,40	21.880,55				1,41	30.851,57	1163+0,00	1172+0,00	A-43(CA)			1,30	16.831,19	Corpo do Aterro
1108+0,00	1115+0,00	CL-85	16,50	177,84				0,05	6,22	1108+0,00	1115+0,00	CL-85			1,30	136,80	Compensação Lateral
1112+0,00	1163+0,00	C-40	16,50	9.990,95				0,73	7.293,39	1172+0,00	1176+0,00	A-43(CA)			1,30	7.685,35	Corpo do Aterro
1112+0,00	1163+0,00	ALE-40	16,50	8.605,40				0,83	7.142,48	1177+0,00	1181+0,00	A-43(CA)			1,30	6.619,54	Corpo do Aterro
1118+0,00	1125+0,00	CL-86	16,50	5,72				0,05	0,20	1118+0,00	1125+0,00	CL-86			1,30	4,40	Compensação Lateral
1127+0,00	1130+0,00	CL-87	16,50	0,52				0,05	0,01	1127+0,00	1130+0,00	CL-87			1,30	0,40	Compensação Lateral
1145+0,00	1150+0,00	CL-88	14,40	28,42				0,05	0,71	1145+0,00	1150+0,00	CL-88			1,30	21,86	Compensação Lateral
1159+0,00	1165+0,00	CL-89	14,40	846,00				0,05	25,38	1159+0,00	1165+0,00	CL-89			1,30	650,77	Compensação Lateral
1190+0,00	1191+0,00	C-41	14,40	975,77				0,28	273,22	1176+0,00	1177+0,00	A-43(CA)			1,30	750,60	Corpo do Aterro
1190+0,00	1191+0,00	CL-90	14,40	1.293,07				0,05	6,47	1190+0,00	1191+0,00	CL-90			1,30	994,67	Compensação Lateral
1227+0,00	1228+0,00	C-42	12,80	1.245,81				0,92	1.146,15	1181+0,00	1182+0,00	A-43(CA)			1,30	958,32	Corpo do Aterro
1227+0,00	1228+0,00	CL-91	12,80	882,36				0,05	4,41	1227+0,00	1228+0,00	CL-91			1,30	678,74	Compensação Lateral
1232+0,00	1234+0,00	CL-92	15,90	19,01				0,05	0,19	1232+0,00	1234+0,00	CL-92			1,30	14,62	Compensação Lateral
1234+0,00	1252+0,00	C-43	15,90	2.767,38				1,01	2.795,05	1191+0,00	1194+0,00	A-44(CF)			1,30	2.128,75	Camadas finais do aterro
1234+0,00	1252+0,00	ALE-43	15,90	1.386,00				0,96	1.330,56	1194+0,00	1196+0,00	A-44(CF)			1,30	1.066,15	Camadas finais do aterro
1235+0,00	1238+0,00	CL-93	15,90	43,48				0,05	0,65	1235+0,00	1238+0,00	CL-93			1,30	33,44	Compensação Lateral
1247+0,00	1266+0,00	CL-94	11,20	157,85				0,05	15,00	1247+0,00	1266+0,00	CL-94			1,30	121,42	Compensação Lateral
1265+0,00	1271+0,00	C-44	11,20	1.979,75				1,42	2.811,24	1196+0,00	1198+0,00	A-44(CF)			1,30	1.522,88	Camadas finais do aterro
1268+0,00	1273+0,00	CL-95	12,00	112,02				0,05	2,80	1268+0,00	1273+0,00	CL-95			1,30	86,17	Compensação Lateral
1272+0,00	1290+0,00	C-45	12,00	2.958,88				1,63	4.822,97	1198+0,00	1201+0,00	A-44(CF)			1,30	2.276,06	Camadas finais do aterro
1289+0,00	1299+0,00	CL-96	16,00	960,88				0,05	48,04	1289+0,00	1299+0,00	CL-96			1,30	739,14	Compensação Lateral
1303+0,00	1305+0,00	CL-97	16,00	61,93				0,05	0,62	1303+0,00	1305+0,00	CL-97			1,30	47,64	Compensação Lateral
1306+0,00	1308+0,00	CL-98	16,00	34,12				0,05	0,34	1306+0,00	1308+0,00	CL-98			1,30	26,24	Compensação Lateral
1308+0,00	1312+0,00	C-46	16,00	1.098,40				1,92	2.108,93	1201+0,00	1227+0,00	A-44(CF)			1,30	844,92	Camadas finais do aterro
1312+0,00	1318+0,00	C-46	16,00	2.195,54				2,46	5.401,04	1191+0,00	1193+0,00	A-44(CA)			1,30	1.688,88	Corpo do Aterro
1317+0,00	1319+0,00	CL-99	20,30	22,58				0,05	0,23	1317+0,00	1319+0,00	CL-99			1,30	17,37	Compensação Lateral
1320+0,00	1321+0,00	CL-100	20,30	63,92				0,05	0,32	1320+0,00	1321+0,00	CL-100			1,30	49,17	Compensação Lateral
1321+0,00	1338+0,00	C-47	20,30	6.290,62				2,67	16.795,94	1193+0,00	1199+0,00	A-44(CA)			1,30	4.838,94	Corpo do Aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	1.435,29				1,97	2.827,52	1228+0,00	1234+0,00	A-45(CF)			1,30	1.104,07	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	373,00				1,42	529,66	1252+0,00	1265+0,00	A-46(CF)			1,30	286,92	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	45,51				1,16	52,79	1271+0,00	1272+0,00	A-47(CF)			1,30	35,00	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	3.618,36				0,61	2.207,20	1290+0,00	1308+0,00	A-48(CF)			1,30	2.783,36	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	490,39				0,20	98,08	1318+0,00	1321+0,00	A-49(CF)			1,30	377,23	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	2.376,98				0,26	618,01	1338+0,00	1347+0,00	A-50(CF)			1,30	1.828,44	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1322+0,00	ALE-47	20,30	7,08				1,50	10,62	1396+0,00	1397+0,00	A-51(CF)			1,30	5,45	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	547,16				2,37	1.296,77	1445+0,00	1451+0,00	A-53(CF)			1,30	420,89	Camadas finais do aterro
1321+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	4,12				3,40	14,02	1499+0,00	1500+0,00	A-54(CF)			1,30	3,17	Camadas finais do aterro
1322+0,00	1338+0,00	ALE-47	20,30	2.256,23				1,51	3.406,91	1398+0,00	1413+0,00	A-52(CF)			1,30	1.735,56	Camadas finais do aterro
1337+0,00	1338+0,00	CL-101	9,60	24,29				0,05	0,12	1337+0,00	1338+0,00	CL-101			1,30	18,69	Compensação Lateral
1346+0,00	1347+0,00	CL-102	9,60	104,35				0,05	0,52	1346+0,00	1347+0,00	CL-102			1,30	80,27	Compensação Lateral
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	21.706,45				3,17	68.809,46	1199+0,00	1227+0,00	A-44(CA)			1,30	16.697,27	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	1.258,23				2,81	3.535,63	1228+0,00	1234+0,00	A-45(CA)			1,30	967,87	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	245,77				2,26	555,44	1252+0,00	1265+0,00	A-46(CA)			1,30	189,05	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	4,40				2,00	8,80	1271+0,00	1272+0,00	A-47(CA)			1,30	3,38	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	197,41				1,45	286,25	1290+0,00	1308+0,00	A-48(CA)			1,30	151,86	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	75,07				1,04	78,07	1318+0,00	1321+0,00	A-49(CA)			1,30	57,74	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	6.433,65				0,58	3.731,52	1338+0,00	1347+0,00	A-50(CA)			1,30	4.948,96	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	757,60				0,68	515,17	1398+0,00	1413+0,00	A-52(CA)			1,30	582,77	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	52,62				1,53	80,51	1445+0,00	1451+0,00	A-53(CA)			1,30	40,48	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	0,69				2,56	1,78	1499+0,00	1500+0,00	A-54(CA)			1,30	0,53	Corpo do Aterro
1347+0,00	1396+0,00	C-48	8,00	14.050,44				4,96	69.690,18	1619+0,00	1620+0,00	A-56(CA)			1,30	10.808,03	Corpo do Aterro
1349+0,00	1359+0,00	ELE-3a	13,31	8.000,00				3,41	27.319,20	1182+0,00	1186+0,00	A-43(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1359+0,00	1369+0,00	ELE-3b	13,31	8.000,00				5,33	42.613,60	1626+0,00	1632+0,00	A-57(CF)			1,30	6.153,85	Camadas finais do aterro
1369+0,00	1371+0,00	ELE-3c	13,31	1.400,32				3,63	5.084,14	1189+0,00	1190+0,00	A-43(CA)			1,30	1.077,17	Corpo do Aterro
1389+0,00	1390+0,00	CL-103	9,60	0,03				0,05	0,00	1389+0,00	1390+0,00	CL-103			1,30	0,02	Compensação Lateral
1395+0,00	1399+0,00	CL-104	9,60	100,25				0,05	2,01	1395+0,00	1399+0,00	CL-104			1,30	77,12	Compensação Lateral
1397+0,00	1398+0,00	C-49	8,00	25,85				4,46	115,30	1620+0,00	1621+0,00	A-56(CA)			1,30	19,89	Corpo do Aterro
1403+0,00	1413+0,00	ELE-2a	9,05	3.226,92				4,37	14.107,14	1190+0,00	1190+0,00	A-43(CA)			1,30	2.482,25	Corpo do Aterro
1412+0,00	1413+0,00	CL-105	9,60	11,54				0,05	0,06	1412+0,00	1413+0,00	CL-105			1,30	8,88	Compensação Lateral
1413+0,00	1445+0,00	C-50	6,40	8.388,51				3,85	32.295,78	1621+0,00	1622+0,00	A-56(CA)			1,30	6.452,70	Corpo do Aterro
1413+0,00	1423+0,00	ELE-2b	9,05	3.736,78				4,11	15.374,62	1623+0,00	1623+0,00	A-56(CA)			1,30	2.874,45	Corpo do Aterro
1423+0,00	1432+0,00	ELE-2c	9,05	7.200,00				4,82	34.674,48	1186+0,00	1189+0,00	A-43(CA)			1,30	5.538,46	Corpo do Aterro
1433+0,00	1443+0,00	ELE-2d	9,05	8.000,00				4,05	32.433,60	1637+0,00	1643+0,00	A-57(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1440+0,00	1441+0,00	CL-106	11,40	0,11				0,05	0,00	1440+0,00	1441+0,00	CL-106			1,30	0,08	Compensação Lateral
1443+0,00	1453+0,00	ELE-2e	9,05	8.000,00				3,97	31.783,20	1643+0,00	1649+0,00	A-57(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1443+0,00	1451+0,00	CL-107	11,40	121,91				0,05	4,88	1443+0,00	1451+0,00	CL-107			1,30	93,78	Compensação Lateral
1451+0,00	1459+0,00	C-51	11,40	1.599,67				1,73	2.767,43	1538+0,00	1545+0,00	A-55(CF)			1,30	1.230,51	Camadas finais do aterro
1453+0,00	1463+0,00	ELE-2f	9,05	8.000,00				3,90	31.163,20	1649+0,00	1655+0,00	A-57(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1456+0,00	1462+0,00	CL-108	11,40	89,88				0,05	2,70	1456+0,00	1462+0,00	CL-108			1,30	69,14	Compensação Lateral
1459+0,00	1462+0,00	C-51	11,40	517,68				1,62	838,65	1538+0,00	1545+0,00	A-55(CA)			1,30	398,22	Corpo do Aterro
1462+0,00	1499+0,00	C-51	11,40	1.615,55				2,78	4.491,22	1619+0,00	1620+0,00	A-56(CF)			1,30	1.242,73	Camadas finais do aterro
1463+0,00	1471+0,00	ELE-2g	9,05	6.400,00				3,83	24.494,08	1655+0,00	1660+0,00	A-57(CA)			1,30	4.923,08	Corpo do Aterro
1473+0,00	1483+0,00	ELE-2h	9,05	8.000,00				3,72	29.745,60	1660+0,00	1666+0,00	A-57(CA)			1,30	6.153,85	Corpo do Aterro
1483+0,00	1493+0,00	ELE-2i	9,05	3.411,84				3,65	12.469,93	1666+0,00	1674+0,00	A-57(CA)			1,30	2.624,49	Corpo do Aterro
1497+0,00	1500+0,00	CL-109	11,00	12,62				0,05	0,19	1497+0,00	1500+0,00	CL-109			1,30	9,71	Compensação Lateral
1500+0,00	1538+0,00	C-52	11,00	3.099,48				2,02	6.260,94	1620+0,00	1620+0,00	A-56(CF)			1,30	2.384,21	Camadas finais do aterro

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL					
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
1500+0,00	1538+0,00	C-52	11,00	1.544,65				2,07	3.197,42	1622+0,00	1623+0,00	A-58(CA)			1,30	1.188,19	Corpo do Aterro
1503+0,00	1508+0,00	ELE-2k	9,05	175,08				3,51	616,48	1679+0,00	1681+0,00	A-58(CA)			1,30	135,29	Corpo do Aterro
1518+0,00	1519+0,00	CL-110	11,00	0,00				0,05	0,00	1518+0,00	1519+0,00	CL-110			1,30	0,00	Compensação Lateral
1537+0,00	1538+0,00	CL-111	9,80	1,45				0,05	0,01	1537+0,00	1538+0,00	CL-111			1,30	1,12	Compensação Lateral
1544+0,00	1545+0,00	CL-112	9,80	15,86				0,05	0,08	1544+0,00	1545+0,00	CL-112			1,30	12,20	Compensação Lateral
1545+0,00	1591+0,00	C-53	9,80	6.050,42				1,73	10.467,23	1635+0,00	1674+0,00	A-57(CF)			1,30	4.654,17	Camadas finais do aterro
1545+0,00	1546+0,00	C-53	9,80	10,16				2,61	26,52	1675+0,00	1677+0,00	A-58(CF)			1,30	7,82	Camadas finais do aterro
1546+0,00	1619+0,00	C-53	9,80	118,17				1,95	232,39	1679+0,00	1681+0,00	A-58(CF)			1,30	91,67	Camadas finais do aterro
1591+0,00	1619+0,00	C-53	9,80	3.573,07				0,45	1.607,88	1626+0,00	1629+0,00	A-57(CA)			1,30	2.748,51	Corpo do Aterro
1619+0,00	1620+0,00	CL-113	10,20	134,05				0,05	0,67	1619+0,00	1620+0,00	CL-113			1,30	103,12	Compensação Lateral
1620+0,00	1626+0,00	C-54	10,20	901,18				0,19	171,22	1632+0,00	1633+0,00	A-57(CF)			1,30	693,22	Camadas finais do aterro
1626+0,00	1628+0,00	CL-114	10,10	38,46				0,05	0,38	1626+0,00	1628+0,00	CL-114			1,30	29,59	Compensação Lateral
1630+0,00	1632+0,00	CL-115	10,10	0,25				0,05	0,00	1630+0,00	1632+0,00	CL-115			1,30	0,20	Compensação Lateral
1639+0,00	1642+0,00	CL-116	10,10	7,20				0,05	0,11	1639+0,00	1642+0,00	CL-116			1,30	5,54	Compensação Lateral
1673+0,00	1682+0,00	CL-117	10,10	118,08				0,05	5,31	1673+0,00	1682+0,00	CL-117			1,30	90,83	Compensação Lateral
1674+0,00	1675+0,00	C-55	10,10	9,13				0,82	7,49	1633+0,00	1634+0,00	A-57(CF)			1,30	7,02	Camadas finais do aterro
1677+0,00	1679+0,00	C-56	10,10	21,79				0,87	18,96	1634+0,00	1635+0,00	A-57(CF)			1,30	16,76	Camadas finais do aterro
1682+0,00	1708+0,00	C-57	9,40	10.618,26				1,24	13.166,85	1629+0,00	1637+0,00	A-57(CA)			1,30	8.167,90	Corpo do Aterro
			TOTAIS	1.247.484,05	0,00	0,00	0,00		3.169.230,32							959.603,12	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ORIGEM DO MATERIAL										DESTINO DO MATERIAL							
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE																	
ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES DE REBAIXOS DE CORTES																	
Modelo 5.3 - REBAIXOS EM CORTES - mínimo 60 cm: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 100% PN CORTE ORIGEM E 95% DESTINO: CA ou BF)																	
137+0,00	145+0,00	RCS-01	2,0	1.228,80				0,26	319,49	145+0,00	162+0,00	A-4(CA)			1,30	945,23	Corpo de Aterro
215+0,00	215+0,00	ECD-3	11,2	368,64				1,24	457,11	145+0,00	162+0,00	A-4(CA)			1,30	283,57	Corpo de Aterro
162+0,00	167+0,00	C-5	2,0	1.597,44				0,47	750,80	137+0,00	145+0,00	RCS-01			1,30	1.228,80	Camadas finais do aterro
406+0,00	420+0,00	RCS-02	4,7	2.150,40				1,72	3.698,69	321+0,00	334+0,00	A-8(CA)			1,30	1.654,15	Corpo de Aterro
237+0,00	243+0,00	ELE-7b	14,4	645,12				1,76	1.135,41	321+0,00	334+0,00	A-8(CA)			1,30	496,25	Corpo de Aterro
425+0,00	438+0,00	C-13	4,7	2.795,52				0,37	1.034,34	406+0,00	420+0,00	RCS-02			1,30	2.150,40	Camadas finais do aterro
691+0,00	722+0,00	RCS-03	3,0	4.761,60				1,52	7.255,25	779+0,00	785+0,00	BF-3			1,00	4.761,60	Corpo de Aterro
723+0,00	727+0,00	C-25	3,0	6.190,08				0,37	2.290,33	691+0,00	722+0,00	RCS-03			1,30	4.761,60	Camadas finais do aterro
984+0,00	997+0,00	RCS-04	7,4	1.996,80				0,30	599,04	968+0,00	984+0,00	A-38(CA)			1,30	1.536,00	Corpo de Aterro
875+0,00	883+0,00	ELE-1k	12,2	599,04				1,95	1.168,13	968+0,00	984+0,00	A-38(CA)			1,30	460,80	Corpo de Aterro
1.013+0,00	1.035+0,00	C-37	7,4	2.595,84				0,67	1.739,21	984+0,00	997+0,00	RCS-04			1,30	1.996,80	Camadas finais do aterro
1.347+0,00	1.396+0,00	RCS-05	8,0	7.526,40				0,38	2.896,91	1349+0,00	1359+0,00	BF-5			1,00	7.526,40	Corpo de Aterro
1.321+0,00	1.338+0,00	C-47	8,0	9.784,32				0,84	8.218,83	1347+0,00	1396+0,00	RCS-05			1,30	7.526,40	Camadas finais do aterro
1.397+0,00	1.398+0,00	RCS-06	8,0	153,60				0,17	26,11	1398+0,00	1413+0,00	A-52(CA)			1,30	118,15	Corpo de Aterro
1.369+0,00	1.371+0,00	ELE-3c	13,3	46,08				0,72	33,18	1398+0,00	1413+0,00	A-52(CA)			1,30	35,45	Corpo de Aterro
1.369+0,00	1.371+0,00	ELE-3c	8,0	199,68				0,57	113,96	1397+0,00	1398+0,00	RCS-06			1,30	153,60	Camadas finais do aterro
1.413+0,00	1.445+0,00	RCS-07	6,4	4.915,20				1,20	5.901,68	1369+0,00	1371+0,00	BF-7			1,00	4.915,20	Corpo de Aterro
1.451+0,00	1.499+0,00	C-51	6,4	6.389,76				0,92	5.878,58	1413+0,00	1445+0,00	RCS-07			1,30	4.915,20	Camadas finais do aterro
1.682+0,00	1.708+0,00	RCS-08	9,4	3.993,60				1,52	6.070,27	1619+0,00	1620+0,00	A-56(CA)			1,30	3.072,00	Corpo de Aterro
1.503+0,00	1.508+0,00	ELE-2k	9,1	1.198,08				2,29	2.743,60	1619+0,00	1620+0,00	A-56(CA)			1,30	921,60	Corpo de Aterro
1.500+0,00	1.538+0,00	C-52	9,4	5.191,68				3,52	18.274,71	1682+0,00	1708+0,00	RCS-08			1,30	3.993,60	Camadas finais do aterro
			SUBTOTAIS	64.327,68	0,00	0,00	0,00		70.605,64							53.452,80	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 4.0 - QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE MASSA - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

ALINHAMENTO: RODOVIA GO-222 - VOLUMES LONGITUDINAIS DE GREIDE

ORIGEM DO MATERIAL								DESTINO DO MATERIAL						
Estaca Inicial	Estaca Final	Discriminação	ISCp (%) 9,6 / ISC do Material de Origem	Volumes Geométrico (m³) 1ª Categoria	2ª Categoria	3ª Categoria	Solo Mole	Distância de Transporte (km)	Momento de Transporte (m³.km)	Estaca Inicial	Estaca Final	Aterro	Bota-fora	Outros	Fator de Empolamento	Volumes (m³)	Observações

Modelo 4.0 - QUADRO RESUMO DO QDM

Volumes de Escavação (m³)	
Corte	477.382,16
Compensação Lateral	22.996,82
Empréstimo/Alarg. de Corte	784.706,35
Rebaixo de Aterro	7.620,01
Rebaixo de Cortes	100.169,92
Bota-fora	0,00
Escarificação Fundo de Aterro	30.653,44
Escarificação Fundo de Corte	45.579,36

Volumes de Compactação (m³)	
Total de Aterro	1.013.697,39
Corpo de Aterro - 95%	784.004,05
Camada Final de Aterro - 100%	229.693,34
Regularização do Subleito	74.620,67
Bota-fora*	0,00

*Bota-fora para compactação, os confinados não são considerados.

Modelo 4.0 - QUADRO DE LEGENDAS DO QDM

A-0X	Aterro
C-0X	Corte
CL-0X	Compensação Lateral
ALE-0X	Alargamento de Corte Lado Esquerdo
ALD-0X	Alargamento de Corte Lado Direito
ELE-0X	Empréstimo Lateral Lado Esquerdo
ELD-0X	Empréstimo Lateral Lado Direito
ECE-0X	Caixa de Empréstimo Concentrado Lado Esquerdo
ECD-0X	Caixa de Empréstimo Concentrado Lado Direito
REC-0X	Rebaixo de Corte
REB-0X	Rebaixo de Aterro
RCS-0X	Rebaixo de Corte de Substituição do Subleito (ISC < ISCp)
FC-0X	Fundação de Corte
FA-0X	Fundação de Aterro
BTE-0X	Bota Espera
BF-0X	Bota-fora

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.0 - REBAIXOS - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

Modelo 5.1 - REBAIXOS EM ATERROS COM ALTURA MENOR QUE 60 CM (COMPACTAÇÃO 100% PN)

IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : a) Os aterros a serem assentados sobre terreno virgem deverão ter preferencialmente altura mínima de 60 cm, nos casos onde forem necessários aterros com altura inferior. O projetista deverá garantir que abaixo do greide de terraplanagem sejam executadas 3 camadas de 20 cm compactadas.

REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³) (*)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
REB-01	12+0,000	13+0,000	20	12,80	variável	144,59	
REB-02	18+0,000	25+0,000	140	12,80	variável	629,02	
REB-03	68+0,000	70+0,000	40	12,96	variável	235,74	
REB-04	84+0,000	85+0,000	20	10,95	variável	78,18	
REB-05	103+0,000	105+0,000	40	13,40	variável	120,69	
REB-06	167+0,000	168+0,000	20	12,80	variável	62,78	
REB-07	197+0,000	199+0,000	40	13,07	variável	162,80	
REB-08	239+0,000	246+0,000	140	11,87	variável	547,63	
REB-09	308+0,000	309+0,000	20	13,11	variável	104,66	
REB-10	320+0,000	321+0,000	20	13,12	variável	123,82	
REB-11	342+0,000	347+0,000	100	13,40	variável	582,34	
REB-12	377+0,000	378+0,000	20	12,83	variável	54,86	
REB-13	384+0,000	386+0,000	40	12,80	variável	240,16	
REB-14	393+0,000	396+0,000	60	12,80	variável	244,07	
REB-15	491+0,000	495+0,000	80	12,80	variável	307,08	
REB-16	514+0,000	515+0,000	20	12,80	variável	104,32	
REB-17	517+0,000	518+0,000	20	12,80	variável	29,59	
REB-18	521+0,000	536+0,000	300	12,80	variável	1.398,70	
REB-19	542+0,000	551+0,000	180	12,80	variável	980,55	
REB-20	559+0,000	561+0,000	40	12,80	variável	134,39	
REB-21	563+0,000	566+0,000	60	12,80	variável	153,57	
REB-22	791+0,000	794+0,000	60	12,80	variável	299,11	
REB-23	1102+0,000	1103+0,000	20	12,80	variável	16,65	
REB-24	1113+0,000	1115+0,000	40	12,80	variável	220,47	
REB-25	1128+0,000	1129+0,000	20	12,80	variável	58,52	
REB-26	1155+0,000	1156+0,000	20	13,20	variável	94,05	
REB-27	1248+0,000	1249+0,000	20	13,14	variável	117,79	
REB-28	1264+0,000	1265+0,000	20	10,95	variável	125,18	
REB-29	1268+0,000	1269+0,000	20	10,95	variável	73,35	
REB-30	1639+0,000	1641+0,000	40	12,80	variável	132,34	
					TOTAL	7.576,99	

Obs.(*) Referência área dos interperfis

Modelo 5.2 - FUNDAÇÃO DE ATERRO - 20 cm: PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 100% PN)

REBAIXO	ESTACA (*)		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
Serviço "Regularização e compactação do Subleito" em Aterro/Escarificação do Fundo de Aterros							
REB-01	19+0,00	72+0,00	1.060	12,80	0,20	2.713,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-02	85+0,00	99+0,00	280	12,80	0,20	716,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-03	104+0,00	128+0,00	480	12,80	0,20	1.228,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-04	146+0,00	149+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-05	149+0,00	159+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-06	168+0,00	177+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-07	199+0,00	247+0,00	960	12,80	0,20	2.457,60	Pista Nova (LD)
REB-08	298+0,00	311+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LD)
REB-09	343+0,00	348+0,00	100	12,80	0,20	256,00	Pista Nova (LD)
REB-10	355+0,00	381+0,00	520	12,80	0,20	1.331,20	Pista Nova (LD)
REB-11	385+0,00	397+0,00	240	12,80	0,20	614,40	Pista Nova (LD)
REB-12	495+0,00	516+0,00	420	12,80	0,20	1.075,20	Pista Nova (LD)
REB-13	518+0,00	552+0,00	680	12,80	0,20	1.740,80	Pista Nova (LD)
REB-14	560+0,00	657+0,00	1.940	12,80	0,20	4.966,40	Pista Nova (LD)
REB-16	660+0,00	682+0,00	436	12,80	0,20	1.116,16	Pista Nova (LD)
REB-17	726+0,00	732+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LD)
REB-19	734+0,00	741+0,00	131	12,80	0,20	335,36	Pista Nova (LD)
REB-21	742+0,00	744+0,00	30	12,80	0,20	76,80	Pista Nova (LD)
REB-22	771+0,00	795+0,00	480	12,80	0,20	1.228,80	Pista Nova (LD)
REB-23	1.103+0,00	1.116+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LD)
REB-24	1.129+0,00	1.157+0,00	560	12,80	0,20	1.433,60	Pista Nova (LD)
REB-25	1.161+0,00	1.247+0,00	1.720	12,80	0,20	4.403,20	Pista Nova (LD)
REB-26	1.247+0,00	1.250+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LD)
REB-27	1.250+0,00	1.253+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LD)
REB-29	1.255+0,00	1.266+0,00	224	12,80	0,20	573,44	Pista Nova (LD)
REB-30	1.269+0,00	1.271+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (LD)
REB-31	1.640+0,00	1.682+0,00	840	12,80	0,20	2.150,40	Pista Nova (LD)
					TOTAL	31.592,96	

Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.3 - REBAIXOS EM CORTES - mínimo 60 cm PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 100% PN CORTE ORIGEM E 95% DESTINO: CA ou BF)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : d) Nos cortes com substituição de material por insuficiência de ISC, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento mínimo de 60 cm (03 camadas), abaixo do greide de projeto, a ser definido pelo projetista, porém com destinação do material oriundo do corte para bota fora ou fundo de aterro. Para a consideração do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de não computar a compactação da primeira camada, por esta ser o subleito e este ter sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".							
RCS-01	135 + 0,00	144 + 0,00	180	12,80	0,60	1.382,40	
RCS-02	397 + 0,00	421 + 0,00	480	12,80	0,60	3.686,40	
RCS-03	683 + 0,00	714 + 0,00	620	12,80	0,60	4.761,60	
RCS-04	940 + 0,00	951 + 0,00	220	12,80	0,60	1.689,60	
RCS-05	977 + 0,00	978 + 0,00	20	12,80	0,60	153,60	
RCS-06	986 + 0,00	992 + 0,00	120	12,80	0,60	921,60	
RCS-07	1.338 + 0,00	1.339 + 0,00	20	12,80	0,60	153,60	
RCS-08	1.343 + 0,00	1.372 + 0,00	580	12,80	0,60	4.454,40	
RCS-09	1.381 + 0,00	1.382 + 0,00	20	12,80	0,60	153,60	
RCS-10	1.383 + 0,00	1.399 + 0,00	320	12,80	0,60	2.457,60	
RCS-11	1.410 + 0,00	1.412 + 0,00	40	12,80	0,60	307,20	
RCS-12	1.413 + 0,00	1.438 + 0,00	500	12,80	0,60	3.840,00	
RCS-13	1.682 + 0,00	1.702 + 0,00	400	12,80	0,60	3.072,00	
					TOTAL	**27.033,60**	
Obs.:							

Modelo 5.4 - REBAIXOS EM CORTES - 40 cm PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 100% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : c) Nos cortes onde não será necessária a substituição de material, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento, com aproveitamento do material existente, de 40 cm (03 camadas) abaixo do greide de projeto, a fim de se ter um mínimo de 03 camadas controladas na fase da terraplenagem. Para a consideração do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de computar a escavação e transporte de apenas duas das três camadas, pois a última (fundo) será apenas escarificada e compactada e computar apenas a compactação de duas das três camadas, tendo em vista que a primeira camada será o subleito e este tem sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".							
REC-01	0+0,00	19+0,00	380	12,80	0,40	1.945,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-02	72+0,00	85+0,00	260	12,80	0,40	1.331,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-03	99+0,00	104+0,00	100	12,80	0,40	512,00	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-05	144+0,00	146+0,00	40	12,80	0,40	204,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-06	159+0,00	168+0,00	180	12,80	0,40	921,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-07	177+0,00	199+0,00	440	12,80	0,40	2.252,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-08	247+0,00	298+0,00	1.020	12,80	0,40	5.222,40	Pista Nova (LD)
REC-09	311+0,00	321+0,00	200	12,80	0,40	1.024,00	Pista Nova (LD)
REC-10	321+0,00	324+0,00	60	12,80	0,40	307,20	Alteamento (LD)
REC-11	324+0,00	343+0,00	380	12,80	0,40	1.945,60	Alteamento (LD)
REC-12	348+0,00	355+0,00	140	12,80	0,40	716,80	Pista Nova (LD)
REC-13	381+0,00	385+0,00	80	12,80	0,40	409,60	Pista Nova (LD)
REC-15	411+0,00	485+0,00	1.480	12,80	0,40	7.577,60	Restauração (LD)
REC-16	485+0,00	495+0,00	200	12,80	0,40	1.024,00	Pista Nova (LD)
REC-17	516+0,00	518+0,00	40	12,80	0,40	204,80	Pista Nova (LD)
REC-18	552+0,00	560+0,00	160	12,80	0,40	819,20	Pista Nova (LD)
REC-20	744+0,00	771+0,00	540	12,80	0,40	2.764,80	Pista Nova (LD)
REC-21	795+0,00	801+0,00	120	12,80	0,40	614,40	Pista Nova (LD)
REC-22	801+0,00	918+0,00	2.340	12,80	0,40	11.980,80	Restauração (LD)
REC-23	918+0,00	939+0,00	420	12,80	0,40	2.150,40	Alteamento (LD)
REC-24	939+0,00	1.097+0,00	3.160	12,80	0,40	16.179,20	Restauração (LD)
REC-25	1.097+0,00	1.103+0,00	120	12,80	0,40	614,40	Pista Nova (LD)
REC-26	1.116+0,00	1.129+0,00	260	12,80	0,40	1.331,20	Pista Nova (LD)
REC-27	1.157+0,00	1.161+0,00	80	12,80	0,40	409,60	Pista Nova (LD)
REC-28	1.266+0,00	1.269+0,00	60	12,80	0,40	307,20	Pista Nova (LD)
REC-29	1.271+0,00	1.291+0,00	400	12,80	0,40	2.048,00	Pista Nova (LD)
REC-30	1.291+0,00	1.629+0,00	6.760	12,80	0,40	34.611,20	Restauração (LD)
REC-31	1.629+0,00	1.640+0,00	220	12,80	0,40	1.126,40	Pista Nova (LD)
					TOTAL	**100.556,80**	
Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem							

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.5 - FUNDAÇÃO DE CORTE - 20 cm PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 100% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
Serviço "Regularização e compactação do Subleito" em Cortes/Escarificação do Fundo de Cortes							
REC-01	0+0,00	19+0,00	380	12,80	0,20	972,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-03	72+0,00	85+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-05	99+0,00	104+0,00	100	12,80	0,20	256,00	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-07	128+0,00	144+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-08	144+0,00	146+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-11	159+0,00	168+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-13	177+0,00	199+0,00	440	12,80	0,20	1.126,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-15	247+0,00	298+0,00	1.020	12,80	0,20	2.611,20	Pista Nova (LD)
REC-17	311+0,00	321+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (LD)
REC-18	321+0,00	324+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Alteamento (LD)
REC-19	324+0,00	343+0,00	380	12,80	0,20	972,80	Alteamento (LD)
REC-21	348+0,00	355+0,00	140	12,80	0,20	358,40	Pista Nova (LD)
REC-23	381+0,00	385+0,00	80	12,80	0,20	204,80	Pista Nova (LD)
REC-25	397+0,00	411+0,00	280	12,80	0,20	716,80	Pista Nova (LD)
REC-26	411+0,00	485+0,00	1.480	12,80	0,20	3.788,80	Restauração (LD)
REC-27	485+0,00	495+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (LD)
REC-29	516+0,00	518+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (LD)
REC-31	552+0,00	560+0,00	160	12,80	0,20	409,60	Pista Nova (LD)
REC-35	682+0,00	726+0,00	880	12,80	0,20	2.252,80	Pista Nova (LD)
REC-41	744+0,00	771+0,00	540	12,80	0,20	1.382,40	Pista Nova (LD)
REC-43	795+0,00	801+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LD)
REC-44	801+0,00	918+0,00	2.340	12,80	0,20	5.990,40	Restauração (LD)
REC-45	918+0,00	939+0,00	420	12,80	0,20	1.075,20	Alteamento (LD)
REC-46	939+0,00	1.097+0,00	3.160	12,80	0,20	8.089,60	Restauração (LD)
REC-47	1.097+0,00	1.103+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LD)
REC-49	1.116+0,00	1.129+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LD)
REC-51	1.157+0,00	1.161+0,00	80	12,80	0,20	204,80	Pista Nova (LD)
REC-57	1.266+0,00	1.269+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LD)
REC-59	1.271+0,00	1.291+0,00	400	12,80	0,20	1.024,00	Pista Nova (LD)
REC-60	1.291+0,00	1.629+0,00	6.760	12,80	0,20	17.305,60	Restauração (LD)
REC-61	1.629+0,00	1.640+0,00	220	12,80	0,20	563,20	Pista Nova (LD)
REC-63	1.682+0,00	1.701+0,00	380	12,80	0,20	972,80	Pista Nova (LD)
					TOTAL	55.040,00	
Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem							

Modelo 5.6 - FUNDAÇÃO DE ATERRO - 0,6 à 3 m PISTA DIREITA (COMPACTAÇÃO 95% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : e) Para os aterros com altura inferior a 3,0 metros, prever e quantificar a compactação do fundo (terreno natural) onde será apoiada a primeira camada do aterro. A compactação do terreno onde será levantado o aterro consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação na energia apropriada, conforme a altura do aterro. Os quantitativos deste serviço devem ser discriminados claramente a fim de se ter uma fácil mensuração do mesmo.							
REB-01	28+0,00	49+0,00	420	12,80	0,20	1.075,20	
REB-02	56+0,00	67+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-03	86+0,00	89+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-04	96+0,00	98+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-05	106+0,00	107+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-06	200+0,00	238+0,00	760	12,80	0,20	1.945,60	
REB-07	298+0,00	302+0,00	80	12,80	0,20	204,80	
REB-08	361+0,00	366+0,00	100	12,80	0,20	256,00	
REB-09	371+0,00	377+0,00	120	12,80	0,20	307,20	
REB-10	387+0,00	392+0,00	100	12,80	0,20	256,00	
REB-11	497+0,00	513+0,00	320	12,80	0,20	819,20	
REB-12	567+0,00	568+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-13	575+0,00	577+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-14	580+0,00	644+0,00	1.280	12,80	0,20	3.276,80	
REB-15	646+0,00	648+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-16	772+0,00	773+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-17	778+0,00	790+0,00	240	12,80	0,20	614,40	
REB-18	1.111+0,00	1.112+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-19	1.131+0,00	1.148+0,00	340	12,80	0,20	870,40	
REB-20	1.153+0,00	1.155+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-21	1.161+0,00	1.162+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-22	1.212+0,00	1.216+0,00	80	12,80	0,20	204,80	
REB-23	1.232+0,00	1.244+0,00	240	12,80	0,20	614,40	
REB-24	1.250+0,00	1.251+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-25	1.256+0,00	1.262+0,00	120	12,80	0,20	307,20	
REB-26	1.644+0,00	1.650+0,00	120	12,80	0,20	307,20	
REB-27	1.669+0,00	1.678+0,00	180	12,80	0,20	460,80	
					TOTAL	12.953,60	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.0 - REBAIXOS - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

Modelo 5.1 - REBAIXOS EM ATERROS COM ALTURA MENOR QUE 60 CM (COMPACTAÇÃO 100% PN)

IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : a) Os aterros a serem assentados sobre terreno virgem deverão ter preferencialmente altura mínima de 60 cm, nos casos onde forem necessários aterros com altura inferior. O projetista deverá garantir que abaixo do greide de terraplanagem sejam executadas 3 camadas de 20 cm compactadas.

REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³) (*)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
REB-01	25+0,000	29+0,000	80	12,80	variável	207,66	
REB-02	32+0,000	43+0,000	220	12,80	variável	867,38	
REB-03	57+0,000	63+0,000	120	12,80	variável	495,76	
REB-04	97+0,000	98+0,000	20	12,94	variável	58,44	
REB-05	175+0,000	176+0,000	20	10,95	variável	124,22	
REB-06	196+0,000	198+0,000	40	13,00	variável	187,83	
REB-07	319+0,000	320+0,000	20	13,34	variável	14,26	
REB-08	323+0,000	324+0,000	20	12,82	variável	131,69	
REB-09	403+0,000	404+0,000	20	12,80	variável	1,45	
REB-10	417+0,000	419+0,000	40	12,80	variável	13,22	
REB-11	437+0,000	439+0,000	40	12,80	variável	221,49	
REB-12	454+0,000	460+0,000	120	12,80	variável	688,10	
REB-13	481+0,000	488+0,000	140	12,80	variável	263,60	
REB-14	593+0,000	594+0,000	20	9,65	variável	69,00	
REB-15	641+0,000	643+0,000	40	9,18	variável	74,92	
REB-16	645+0,000	646+0,000	20	9,56	variável	40,99	
REB-17	682+0,000	683+0,000	20	10,95	variável	112,68	
REB-18	774+0,000	775+0,000	20	10,94	variável	11,59	
REB-19	781+0,000	782+0,000	20	12,80	variável	102,06	
REB-20	790+0,000	791+0,000	20	12,80	variável	60,75	
REB-21	877+0,000	881+0,000	80	12,80	variável	387,67	
REB-22	890+0,000	891+0,000	20	12,80	variável	39,41	
REB-23	903+0,000	904+0,000	20	12,80	variável	58,80	
REB-24	912+0,000	914+0,000	40	12,80	variável	244,39	
REB-25	934+0,000	937+0,000	60	12,80	variável	263,65	
REB-26	940+0,000	944+0,000	80	12,80	variável	298,13	
REB-27	946+0,000	947+0,000	20	12,80	variável	125,75	
REB-28	966+0,000	967+0,000	20	10,95	variável	27,64	
REB-29	995+0,000	997+0,000	40	12,80	variável	160,24	
REB-30	1007+0,000	1009+0,000	40	12,80	variável	211,89	
REB-31	1049+0,000	1050+0,000	20	12,80	variável	64,59	
REB-32	1071+0,000	1072+0,000	20	12,80	variável	57,13	
REB-33	1231+0,000	1232+0,000	20	13,09	variável	85,40	
REB-34	1269+0,000	1270+0,000	20	11,86	variável	2,99	
REB-35	1288+0,000	1289+0,000	20	12,80	variável	18,76	
REB-36	1301+0,000	1306+0,000	100	12,80	variável	237,59	
REB-37	1316+0,000	1317+0,000	20	12,80	variável	9,43	
REB-38	1336+0,000	1337+0,000	20	12,80	variável	33,54	
REB-39	1397+0,000	1398+0,000	20	12,80	variável	66,88	
REB-40	1400+0,000	1401+0,000	20	12,80	variável	95,43	
REB-41	1406+0,000	1411+0,000	100	12,80	variável	522,98	
REB-42	1444+0,000	1447+0,000	60	12,80	variável	233,12	
REB-43	1455+0,000	1456+0,000	20	12,80	variável	5,01	
REB-44	1458+0,000	1460+0,000	40	12,80	variável	50,22	
REB-45	1625+0,000	1627+0,000	40	12,80	variável	193,78	
REB-46	1630+0,000	1632+0,000	40	12,80	variável	162,52	
REB-47	1638+0,000	1639+0,000	20	12,80	variável	89,61	
REB-48	1671+0,000	1672+0,000	20	12,80	variável	126,35	
					TOTAL	**7.620,01**	

Obs.(*) Referência área dos interperfis

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.2 - FUNDAÇÃO DE ATERRO - 20 cm: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 100% PN)							
REBAIXO	ESTACA (*)		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
Serviço "Regularização e compactação do Subleito" em Aterro/Escarificação do Fundo de Aterros							
REB-01	28+0,00	64+0,00	720	12,80	0,20	1.843,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-02	86+0,00	100+0,00	280	12,80	0,20	716,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-03	107+0,00	136+0,00	580	12,80	0,20	1.484,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-04	145+0,00	161+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-05	167+0,00	177+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-06	198+0,00	223+0,00	500	12,80	0,20	1.280,00	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REB-07	320+0,00	332+0,00	240	12,80	0,20	614,40	Pista Nova (LE)
REB-08	418+0,00	425+0,00	140	12,80	0,20	358,40	Pista Nova (LE)
REB-09	438+0,00	440+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (LE)
REB-10	443+0,00	463+0,00	400	12,80	0,20	1.024,00	Pista Nova (LE)
REB-11	465+0,00	480+0,00	300	12,80	0,20	768,00	Pista Nova (LE)
REB-12	480+0,00	483+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LE)
REB-13	594+0,00	658+0,00	1.280	12,80	0,20	3.276,80	Pista Nova (LE)
REB-15	661+0,00	684+0,00	453	12,80	0,20	1.159,68	Pista Nova (LE)
REB-16	728+0,00	732+0,00	80	12,80	0,20	204,80	Pista Nova (LE)
REB-18	735+0,00	741+0,00	121	12,80	0,20	309,76	Pista Nova (LE)
REB-20	776+0,00	783+0,00	140	12,80	0,20	358,40	Pista Nova (LE)
REB-21	826+0,00	829+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LE)
REB-22	834+0,00	846+0,00	240	12,80	0,20	614,40	Pista Nova (LE)
REB-23	876+0,00	882+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LE)
REB-24	891+0,00	907+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (LE)
REB-25	913+0,00	948+0,00	700	12,80	0,20	1.792,00	Pista Nova (LE)
REB-26	967+0,00	983+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (LE)
REB-27	996+0,00	1.012+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (LE)
REB-28	1.035+0,00	1.051+0,00	320	12,80	0,20	819,20	Pista Nova (LE)
REB-29	1.060+0,00	1.073+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LE)
REB-30	1.165+0,00	1.233+0,00	1.360	12,80	0,20	3.481,60	Pista Nova (LE)
REB-32	1.289+0,00	1.307+0,00	360	12,80	0,20	921,60	Pista Nova (LE)
REB-33	1.317+0,00	1.320+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LE)
REB-34	1.337+0,00	1.346+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (LE)
REB-35	1.398+0,00	1.412+0,00	280	12,80	0,20	716,80	Pista Nova (LE)
REB-36	1.446+0,00	1.450+0,00	80	12,80	0,20	204,80	Pista Nova (LE)
REB-37	1.459+0,00	1.461+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (LE)
REB-38	1.538+0,00	1.544+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LE)
REB-39	1.626+0,00	1.675+0,00	980	12,80	0,20	2.508,80	Pista Nova (LE)
					TOTAL	30.653,44	
Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem							

Modelo 5.3 - REBAIXOS EM CORTES - mínimo 60 cm: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 100% PN CORTE ORIGEM E 95% DESTINO: CA ou BF)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : d) Nos cortes com substituição de material por insuficiência de ISC, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento mínimo de 60 cm (03 camadas), abaixo do greide de projeto, a ser definido pelo projetista, porém com destinação do material oriundo do corte para bota fora ou fundo de aterro. Para a consideração do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de não computar a compactação da primeira camada, por esta ser o subleito e este ter sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".							
RCS-01	137 + 0,00	145 + 0,00	160	12,80	0,60	1.228,80	
RCS-02	406 + 0,00	420 + 0,00	280	12,80	0,60	2.150,40	
RCS-03	691 + 0,00	722 + 0,00	620	12,80	0,60	4.761,60	
RCS-04	984 + 0,00	997 + 0,00	260	12,80	0,60	1.996,80	
RCS-05	1.347 + 0,00	1.396 + 0,00	980	12,80	0,60	7.526,40	
RCS-06	1.397 + 0,00	1.398 + 0,00	20	12,80	0,60	153,60	
RCS-07	1.413 + 0,00	1.445 + 0,00	640	12,80	0,60	4.915,20	
RCS-08	1.682 + 0,00	1.708 + 0,00	520	12,80	0,60	3.993,60	
					TOTAL	26.726,40	
Obs.:							

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.4 - REBAIXOS EM CORTES - 40 cm: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 100% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : c) Nos cortes onde não será necessária a substituição de material, deverão ser devidamente considerados e quantificados um rebaixamento, com aproveitamento do material existente, de 40 cm (03 camadas) abaixo do greide de projeto, a fim de se ter um mínimo de 03 camadas controladas na fase da terraplenagem. Para a consideração do rebaixamento citado, atentar-se para a necessidade de computar a escavação e transporte de apenas duas das três camadas, pois a última (fundo) será apenas escarificada e compactada e computar apenas a compactação de duas das três camadas, tendo em vista que a primeira camada será o subleito e este tem sua compactação inclusa no serviço "Regularização e compactação do Subleito".							
REC-01	0+0,00	28+0,00	560	12,80	0,40	2.867,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-02	64+0,00	86+0,00	440	12,80	0,40	2.252,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-03	100+0,00	107+0,00	140	12,80	0,40	716,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-05	161+0,00	167+0,00	120	12,80	0,40	614,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-06	177+0,00	198+0,00	420	12,80	0,40	2.150,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-07	223+0,00	242+0,00	380	12,80	0,40	1.945,60	Alteamento (LE)
REC-08	242+0,00	308+0,00	1.320	3,75	0,40	1.980,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-09	308+0,00	320+0,00	240	12,80	0,40	1.228,80	Pista Nova (LE)
REC-10	332+0,00	358+0,00	520	12,80	0,40	2.662,40	Pista Nova (LE)
REC-11	358+0,00	400+0,00	840	3,75	0,40	1.260,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-13	425+0,00	438+0,00	260	12,80	0,40	1.331,20	Pista Nova (LE)
REC-14	440+0,00	443+0,00	60	12,80	0,40	307,20	Pista Nova (LE)
REC-15	463+0,00	465+0,00	40	12,80	0,40	204,80	Pista Nova (LE)
REC-16	483+0,00	489+0,00	120	12,80	0,40	614,40	Pista Nova (LE)
REC-17	489+0,00	496+0,00	140	12,80	0,40	716,80	Pista Nova (LE)
REC-18	496+0,00	584+0,00	1.760	3,75	0,40	2.640,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-19	584+0,00	594+0,00	200	12,80	0,40	1.024,00	Pista Nova (LE)
REC-21	743+0,00	745+0,00	41	12,80	0,40	209,92	Pista Nova (LE)
REC-22	745+0,00	776+0,00	620	12,80	0,40	3.174,40	Pista Nova (LE)
REC-23	783+0,00	826+0,00	860	12,80	0,40	4.403,20	Pista Nova (LE)
REC-24	829+0,00	834+0,00	100	12,80	0,40	512,00	Pista Nova (LE)
REC-25	846+0,00	876+0,00	600	12,80	0,40	3.072,00	Pista Nova (LE)
REC-26	882+0,00	891+0,00	180	12,80	0,40	921,60	Pista Nova (LE)
REC-27	907+0,00	913+0,00	120	12,80	0,40	614,40	Pista Nova (LE)
REC-28	948+0,00	967+0,00	380	12,80	0,40	1.945,60	Pista Nova (LE)
REC-30	1.012+0,00	1.035+0,00	460	12,80	0,40	2.355,20	Pista Nova (LE)
REC-31	1.051+0,00	1.060+0,00	180	12,80	0,40	921,60	Pista Nova (LE)
REC-32	1.073+0,00	1.113+0,00	800	12,80	0,40	4.096,00	Pista Nova (LE)
REC-33	1.113+0,00	1.156+0,00	860	3,75	0,40	1.290,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-34	1.156+0,00	1.165+0,00	180	12,80	0,40	921,60	Pista Nova (LE)
REC-35	1.233+0,00	1.248+0,00	300	12,80	0,40	1.536,00	Pista Nova (LE)
REC-36	1.248+0,00	1.253+0,00	100	3,75	0,40	150,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-37	1.255+0,00	1.266+0,00	220	3,75	0,40	330,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-38	1.266+0,00	1.289+0,00	460	12,80	0,40	2.355,20	Pista Nova (LE)
REC-39	1.307+0,00	1.317+0,00	200	12,80	0,40	1.024,00	Pista Nova (LE)
REC-40	1.320+0,00	1.337+0,00	340	12,80	0,40	1.740,80	Pista Nova (LE)
REC-43	1.450+0,00	1.459+0,00	180	12,80	0,40	921,60	Pista Nova (LE)
REC-44	1.461+0,00	1.538+0,00	1.540	12,80	0,40	7.884,80	Pista Nova (LE)
REC-45	1.544+0,00	1.626+0,00	1.640	12,80	0,40	8.396,80	Pista Nova (LE)
REC-46	1.675+0,00	1.679+0,00	80	3,75	0,40	120,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-47	1.679+0,00	1.680+0,00	20	3,75	0,40	30,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
					TOTAL	**73.443,52**	
Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem							

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.5 - FUNDAÇÃO DE CORTE - 20 cm: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 100% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
Serviço "Regularização e compactação do Subleito" em Cortes/Escarificação do Fundo de Cortes							
REC-01	0+0,00	28+0,00	560	12,80	0,20	1.433,60	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-03	64+0,00	86+0,00	440	12,80	0,20	1.126,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-05	100+0,00	107+0,00	140	12,80	0,20	358,40	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-07	136+0,00	145+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-09	161+0,00	167+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-11	177+0,00	198+0,00	420	12,80	0,20	1.075,20	Pista Nova (Contorno Neropolis)
REC-13	223+0,00	242+0,00	380	12,80	0,20	972,80	Alteamento (LE)
REC-14	242+0,00	308+0,00	1.320	3,75	0,20	990,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-15	308+0,00	320+0,00	240	12,80	0,20	614,40	Pista Nova (LE)
REC-17	332+0,00	358+0,00	520	12,80	0,20	1.331,20	Pista Nova (LE)
REC-18	358+0,00	400+0,00	840	3,75	0,20	630,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-19	400+0,00	418+0,00	360	12,80	0,20	921,60	Pista Nova (LE)
REC-21	425+0,00	438+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LE)
REC-23	440+0,00	443+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LE)
REC-25	463+0,00	465+0,00	40	12,80	0,20	102,40	Pista Nova (LE)
REC-28	483+0,00	489+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LE)
REC-29	489+0,00	496+0,00	140	12,80	0,20	358,40	Pista Nova (LE)
REC-30	496+0,00	584+0,00	1.760	3,75	0,20	1.320,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-31	584+0,00	594+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (LE)
REC-35	684+0,00	728+0,00	880	12,80	0,20	2.252,80	Pista Nova (LE)
REC-40	743+0,00	745+0,00	41	12,80	0,20	104,96	Pista Nova (LE)
REC-41	745+0,00	776+0,00	620	12,80	0,20	1.587,20	Pista Nova (LE)
REC-43	783+0,00	826+0,00	860	12,80	0,20	2.201,60	Pista Nova (LE)
REC-45	829+0,00	834+0,00	100	12,80	0,20	256,00	Pista Nova (LE)
REC-47	846+0,00	876+0,00	600	12,80	0,20	1.536,00	Pista Nova (LE)
REC-49	882+0,00	891+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (LE)
REC-51	907+0,00	913+0,00	120	12,80	0,20	307,20	Pista Nova (LE)
REC-53	948+0,00	967+0,00	380	12,80	0,20	972,80	Pista Nova (LE)
REC-55	983+0,00	996+0,00	260	12,80	0,20	665,60	Pista Nova (LE)
REC-57	1.012+0,00	1.035+0,00	460	12,80	0,20	1.177,60	Pista Nova (LE)
REC-59	1.051+0,00	1.060+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (LE)
REC-61	1.073+0,00	1.113+0,00	800	12,80	0,20	2.048,00	Pista Nova (LE)
REC-62	1.113+0,00	1.156+0,00	860	3,75	0,20	645,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-63	1.156+0,00	1.165+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (LE)
REC-65	1.233+0,00	1.248+0,00	300	12,80	0,20	768,00	Pista Nova (LE)
REC-66	1.248+0,00	1.253+0,00	100	3,75	0,20	75,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-68	1.255+0,00	1.266+0,00	220	3,75	0,20	165,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-69	1.266+0,00	1.289+0,00	460	12,80	0,20	1.177,60	Pista Nova (LE)
REC-71	1.307+0,00	1.317+0,00	200	12,80	0,20	512,00	Pista Nova (LE)
REC-73	1.320+0,00	1.337+0,00	340	12,80	0,20	870,40	Pista Nova (LE)
REC-75	1.346+0,00	1.398+0,00	1.040	12,80	0,20	2.662,40	Pista Nova (LE)
REC-77	1.412+0,00	1.446+0,00	680	12,80	0,20	1.740,80	Pista Nova (LE)
REC-79	1.450+0,00	1.459+0,00	180	12,80	0,20	460,80	Pista Nova (LE)
REC-81	1.461+0,00	1.538+0,00	1.540	12,80	0,20	3.942,40	Pista Nova (LE)
REC-83	1.544+0,00	1.626+0,00	1.640	12,80	0,20	4.198,40	Pista Nova (LE)
REC-85	1.675+0,00	1.679+0,00	80	3,75	0,20	60,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-86	1.679+0,00	1.680+0,00	20	3,75	0,20	15,00	Alargamento da Plataforma Existente (LE)
REC-87	1.680+0,00	1.683+0,00	60	12,80	0,20	153,60	Pista Nova (LE)
					TOTAL	45.579,36	
Obs.: (*) Segmentos definidos segundo cota vermelha da Notas de Serviços de terraplenagem							

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 5.6 - FUNDAÇÃO DE ATERRO - 0,6 à 3 m: PISTA DUPLICADA ESQUERDA (COMPACTAÇÃO 95% PN)							
REBAIXO	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPESSURA (m)	VOLUME (m³)	OBSERVAÇÃO
	INICIAL	FINAL					
IP-09 - 2018/002, f. 6 de 11 : e) Para os aterros com altura inferior a 3,0 metros, prever e quantificar a compactação do fundo (terreno natural) onde será apoiada a primeira camada do aterro. A compactação do terreno onde será levantado o aterro consistirá na escarificação do terreno em 20 cm e sua posterior compactação na energia apropriada, conforme a altura do aterro. Os quantitativos deste serviço devem ser discriminados claramente a fim de se ter uma fácil mensuração do mesmo.							
REB-01	47+0,00	50+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-02	55+0,00	57+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-03	86+0,00	89+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-04	96+0,00	97+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-05	200+0,00	221+0,00	420	12,80	0,20	1.075,20	
REB-06	329+0,00	330+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-07	420+0,00	422+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-08	443+0,00	454+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-09	475+0,00	478+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-10	595+0,00	638+0,00	860	12,80	0,20	2.201,60	
REB-11	644+0,00	645+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-12	647+0,00	649+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-13	779+0,00	781+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-14	826+0,00	828+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-15	834+0,00	835+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-16	844+0,00	845+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-17	892+0,00	903+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-18	915+0,00	918+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-19	925+0,00	932+0,00	140	12,80	0,20	358,40	
REB-20	939+0,00	940+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-21	945+0,00	946+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-22	969+0,00	982+0,00	260	12,80	0,20	665,60	
REB-23	999+0,00	1.007+0,00	160	12,80	0,20	409,60	
REB-24	1.035+0,00	1.042+0,00	140	12,80	0,20	358,40	
REB-25	1.045+0,00	1.049+0,00	80	12,80	0,20	204,80	
REB-26	1.060+0,00	1.071+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-27	1.163+0,00	1.165+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-28	1.187+0,00	1.190+0,00	60	12,80	0,20	153,60	
REB-29	1.206+0,00	1.222+0,00	320	12,80	0,20	819,20	
REB-30	1.226+0,00	1.231+0,00	100	12,80	0,20	256,00	
REB-31	1.290+0,00	1.301+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-32	1.338+0,00	1.340+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-33	1.399+0,00	1.400+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-34	1.404+0,00	1.405+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-35	1.538+0,00	1.543+0,00	100	12,80	0,20	256,00	
REB-36	1.629+0,00	1.630+0,00	20	12,80	0,20	51,20	
REB-37	1.636+0,00	1.638+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
REB-38	1.641+0,00	1.652+0,00	220	12,80	0,20	563,20	
REB-39	1.668+0,00	1.670+0,00	40	12,80	0,20	102,40	
					TOTAL	**11.622,40**	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 6.0a - EMPRÉSTIMOS / CAIXA CONCENTRADA - DISPONÍVEIS/UTILIZADOS PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	PROFUNDIDADE (m)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME UTILIZADO (m³)	ISC (%)
	INICIAL	FINAL							
ECD-3	215+0,00		860	40	34.400,00	2,00	68.800,00	44.712,92	11,57
ECE-4	249+0,00		165	150	24.750,00	2,00	49.500,00	49.500,00	10,85
ECD-5	273+0,00		215	200	43.000,00	2,00	86.000,00	86.000,00	10,09
ECD-6	586+0,00		600	40	24.000,00	2,00	48.000,00	48.000,00	10,52
ELD-1a	220+0,00	230+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-1b	235+0,00	240+0,00	100	20	2.000,00	2,00	4.000,00	4.000,00	10,17
ELD-1c	240+0,00	250+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-1d	250+0,00	260+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-1e	260+0,00	270+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-1f	270+0,00	280+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-1g	280+0,00	283+0,00	60	20	1.200,00	2,00	2.400,00	3.505,92	10,17
ELD-2a	488+0,00	498+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-2b	498+0,00	508+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-2c	510+0,00	518+0,00	160	20	3.200,00	2,00	6.400,00	6.400,00	11,33
ELD-2d	518+0,00	528+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-2e	528+0,00	538+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-2f	538+0,00	542+0,00	80	20	1.600,00	2,00	3.200,00	4.628,48	11,33
ELD-10a	846+0,00	856+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-10b	856+0,00	866+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	10,17
ELD-10c	866+0,00	872+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	4.800,00	10,17
ELD-9a	907+0,00	917+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,25
ELD-9b	917+0,00	918+0,00	20	20	400,00	2,00	800,00	800,00	14,25
ELD-8a	942+0,00	952+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,56
ELD-8b	952+0,00	962+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,56
ELD-8c	962+0,00	972+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.322,56	14,56
ELD-7a	994+0,00	1002+0,00	160	20	3.200,00	2,00	6.400,00	6.400,00	13,41
ELD-7b	1002+0,00	1012+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,41
ELD-7c	1012+0,00	1014+0,00	40	20	800,00	2,00	1.600,00	1.600,00	13,41
ELD-3a	1076+0,00	1082+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	4.800,00	11,33
ELD-3b	1082+0,00	1092+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3c	1092+0,00	1102+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3d	1109+0,00	1112+0,00	60	20	1.200,00	2,00	2.400,00	2.400,00	11,33
ELD-3e	1112+0,00	1122+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3f	1122+0,00	1132+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3g	1139+0,00	1142+0,00	60	20	1.200,00	2,00	2.400,00	2.400,00	11,33
ELD-3h	1142+0,00	1152+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3i	1152+0,00	1162+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3j	1162+0,00	1172+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	11,33
ELD-3k	1172+0,00	1174+0,00	40	20	800,00	2,00	1.600,00	3.857,92	11,33
ELD-6a	1349+0,00	1359+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,52
ELD-6b	1359+0,00	1369+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,52
ELD-6c	1369+0,00	1371+0,00	40	20	800,00	2,00	1.600,00	1.600,00	14,52
ELD-5a	1418+0,00	1428+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,57
ELD-5b	1428+0,00	1432+0,00	80	20	1.600,00	2,00	3.200,00	3.200,00	14,57
ELD-5c	1438+0,00	1448+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	14,57
ELD-5d	1448+0,00	1451+0,00	60	20	1.200,00	2,00	2.400,00	4.473,60	14,57
ELD-4a	1735+0,00	1745+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4b	1745+0,00	1755+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4c	1755+0,00	1765+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4d	1765+0,00	1775+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4e	1775+0,00	1785+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4f	1785+0,00	1795+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	15,51
ELD-4g	1795+0,00	1802+0,00	140	20	2.800,00	2,00	5.600,00	5.600,00	15,51
				TOTAL	284.950,00		569.900,00	553.001,40	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 6.0b - EMPRÉSTIMOS EM ALARGAMENTOS DE CORTES - DISPONÍVEIS/UTILIZADOS PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA DO TOPO DO OFF-SET. (m)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME UTILIZADO (m³)	ISC (%)
	INICIAL	FINAL						
ALD-1	0+0,00	5+0,00	100	3,09	1,50	463,33	463,33	20,90
ALD-3	15+0,00	19+0,00	80	7,17	1,50	860,27	860,27	21,80
ALD-4	71+0,00	85+0,00	280	6,38	2,00	3.571,87	3.571,87	14,40
ALD-6	100+0,00	105+0,00	100	6,13	1,50	920,00	920,00	14,60
ALD-7	129+0,00	133+0,00	80	12,51	7,50	7.506,93	7.506,93	15,60
ALD-8	135+0,00	144+0,00	180	3,74	15,50	10.426,20	10.426,20	2,00
ALD-9	160+0,00	167+0,00	140	13,89	6,00	11.666,20	11.666,20	13,70
ALD-10	177+0,00	184+0,00	140	14,81	5,00	10.364,20	10.364,20	15,90
ALD-11	185+0,00	198+0,00	260	11,35	3,00	8.856,47	8.856,47	16,60
ALD-13	251+0,00	266+0,00	300	6,46	2,00	3.875,00	3.875,00	11,70
ALD-14	268+0,00	298+0,00	600	11,18	2,50	16.766,00	16.766,00	13,40
ALD-15	311+0,00	316+0,00	100	5,63	1,50	845,00	845,00	12,80
ALD-16	336+0,00	343+0,00	140	7,12	1,50	1.496,13	1.496,13	15,10
ALD-17	349+0,00	355+0,00	120	9,21	2,00	2.210,80	2.210,80	11,90
ALD-19	382+0,00	385+0,00	60	2,06	1,50	185,60	185,60	18,00
ALD-20	397+0,00	421+0,00	480	7,59	1,50	5.464,00	5.464,00	4,70
ALD-21	425+0,00	475+0,00	1000	4,63	1,50	6.943,33	6.943,33	16,00
ALD-22	481+0,00	486+0,00	100	0,52	1,50	78,33	78,33	13,40
ALD-23	517+0,00	519+0,00	40	9,12	2,00	729,33	729,33	12,00
ALD-24	554+0,00	560+0,00	120	4,63	1,50	833,20	833,20	13,80
ALD-25	683+0,00	714+0,00	620	11,79	9,00	65.790,27	65.790,27	3,00
ALD-27	744+0,00	771+0,00	540	1,82	5,00	30.612,60	4.911,64	19,40
ALD-35	940+0,00	951+0,00	220	3,12	1,50	1.028,13	1.028,13	8,30
ALD-36	952+0,00	976+0,00	480	11,10	3,00	15.985,60	15.985,60	14,00
ALD-38	986+0,00	992+0,00	120	1,55	1,50	279,60	279,60	7,40
ALD-39	995+0,00	1047+0,00	1040	6,87	2,00	14.293,07	14.293,07	18,00
ALD-40	1050+0,00	1063+0,00	260	2,59	1,50	1.011,40	1.011,40	16,50
ALD-41	1073+0,00	1104+0,00	620	10,57	2,00	13.100,60	13.100,60	14,40
ALD-42	1117+0,00	1130+0,00	260	12,22	2,50	7.941,27	7.941,27	13,80
ALD-43	1158+0,00	1159+0,00	20	1,55	1,50	46,60	46,60	15,90
ALD-45	1267+0,00	1269+0,00	40	6,69	1,50	401,20	401,20	12,00
ALD-46	1272+0,00	1318+0,00	920	5,62	1,50	7.761,73	7.761,73	15,70
ALD-47	1319+0,00	1336+0,00	340	7,75	2,00	5.271,13	5.271,13	20,30
ALD-49	1343+0,00	1372+0,00	580	5,50	1,50	4.785,00	4.785,00	8,00
ALD-51	1383+0,00	1399+0,00	320	3,61	1,50	1.731,20	1.731,20	6,80
ALD-52	1410+0,00	1412+0,00	40	6,18	1,50	370,93	370,93	6,40
ALD-53	1413+0,00	1438+0,00	500	2,59	1,50	1.945,00	1.945,00	6,40
ALD-55	1448+0,00	1486+0,00	760	1,04	1,50	1.190,67	1.190,67	11,40
ALD-57	1491+0,00	1493+0,00	40	2,06	1,50	123,73	123,73	10,50
ALD-60	1518+0,00	1536+0,00	360	2,59	1,50	1.400,40	1.400,40	10,10
ALD-61	1545+0,00	1574+0,00	580	2,58	1,50	2.248,47	2.248,47	9,80
ALD-64	1598+0,00	1620+0,00	440	2,08	1,50	1.372,80	1.372,80	32,60
ALD-67	1682+0,00	1702+0,00	400	3,45	2,50	9.033,33	3.451,42	9,40
TOTAL						**307.322,67**	**250.504,05**	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Modelo 6.0a - EMPRÉSTIMOS / CAIXA CONCENTRADA - DISPONÍVEIS/UTILIZADOS PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	PROFUNDIDADE (m)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME UTILIZADO (m³)	ISC (%)
	INICIAL	FINAL							
ECE-1	80+0,00		300	250	75.000,00	2,00	150.000,00	150.000,00	14,89
ECE-2	93+0,00		280	175	49.000,00	2,00	98.000,00	98.000,00	11,07
ECD-3	215+0,00		860	40	34.400,00	2,00	68.800,00	24.870,44	11,57
ECE-7	762+0,00		330	210	69.300,00	2,00	138.600,00	138.600,00	11,04
ELE-7a	227+0,00	233+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	4.800,00	14,35
ELE-7b	237+0,00	243+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	5.445,12	14,35
ELE-6a	433+0,00	443+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,27
ELE-6b	443+0,00	450+0,00	140	20	2.800,00	2,00	5.600,00	5.600,00	13,27
ELE-5	493+0,00	503+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,30
ELE-4a	561+0,00	571+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,44
ELE-4b	572+0,00	581+0,00	180	20	3.600,00	2,00	7.200,00	7.200,00	13,44
ELE-4c	581+0,00	587+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	4.800,00	13,44
ELE-1a	779+0,00	785+0,00	120	20	2.400,00	2,00	4.800,00	4.800,00	12,21
ELE-1b	785+0,00	795+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	12,21
ELE-1c	795+0,00	805+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	2.912,68	12,21
ELE-1k	875+0,00	883+0,00	160	20	3.200,00	2,00	6.400,00	599,04	12,21
ELE-3a	1349+0,00	1359+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,31
ELE-3b	1359+0,00	1369+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	13,31
ELE-3c	1369+0,00	1371+0,00	40	20	800,00	2,00	1.600,00	1.646,08	13,31
ELE-2a	1403+0,00	1413+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	3.226,92	9,05
ELE-2b	1413+0,00	1423+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	3.736,78	9,05
ELE-2c	1423+0,00	1432+0,00	180	20	3.600,00	2,00	7.200,00	7.200,00	9,05
ELE-2d	1433+0,00	1443+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	9,05
ELE-2e	1443+0,00	1453+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	9,05
ELE-2f	1453+0,00	1463+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	9,05
ELE-2g	1463+0,00	1471+0,00	160	20	3.200,00	2,00	6.400,00	6.400,00	9,05
ELE-2h	1473+0,00	1483+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	8.000,00	9,05
ELE-2i	1483+0,00	1493+0,00	200	20	4.000,00	2,00	8.000,00	3.411,84	9,05
ELE-2k	1503+0,00	1508+0,00	100	20	2.000,00	2,00	4.000,00	1.373,96	9,05
				TOTAL	312.500,00		625.000,00	554.622,86	

Modelo 6.0b - EMPRÉSTIMOS EM ALARGAMENTOS DE CORTES - DISPONÍVEIS/UTILIZADOS PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	PROFUNDIDADE MÉDIA DO TOPO DO OFF-SET. (m)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME UTILIZADO (m³)	ISC (%)
	INICIAL	FINAL						
ALE-1	0+0,00	27+0,00	540	8,72	2,00	9.419,40	9.419,40	20,90
ALE-2	66+0,00	86+0,00	400	10,36	2,00	8.285,33	8.285,33	14,40
ALE-3	100+0,00	107+0,00	140	11,04	2,00	3.090,27	3.090,27	14,10
ALE-4	137+0,00	145+0,00	160	11,03	3,00	5.294,40	5.294,40	2,00
ALE-5	162+0,00	167+0,00	100	9,36	2,50	2.340,67	2.340,67	13,70
ALE-6	177+0,00	191+0,00	280	13,08	2,50	9.156,93	9.156,93	16,60
ALE-7	192+0,00	195+0,00	60	3,63	1,50	327,00	327,00	13,60
ALE-8	243+0,00	321+0,00	1560	6,17	1,50	14.445,60	14.445,60	11,70
ALE-9	334+0,00	358+0,00	480	11,71	3,00	16.868,80	16.868,80	15,10
ALE-10	360+0,00	372+0,00	240	7,27	2,00	3.487,20	3.487,20	15,90
ALE-11	373+0,00	405+0,00	640	6,12	2,00	7.829,33	7.829,33	15,70
ALE-12	406+0,00	420+0,00	280	13,02	3,50	12.754,93	12.754,93	4,70
ALE-13	425+0,00	438+0,00	260	11,20	2,50	7.282,60	7.282,60	18,10
ALE-15	480+0,00	484+0,00	80	11,65	3,00	2.795,20	2.795,20	13,40
ALE-16	487+0,00	488+0,00	20	7,16	1,50	214,80	214,80	13,40
ALE-17	490+0,00	510+0,00	400	7,12	1,50	4.274,67	4.274,67	14,40
ALE-18	513+0,00	580+0,00	1340	2,83	1,50	10.309,07	5.681,54	13,50
ALE-19	581+0,00	590+0,00	180	3,11	1,50	838,80	838,80	9,70
ALE-23	684+0,00	690+0,00	120	14,19	5,50	9.366,40	9.366,40	10,60
ALE-24	691+0,00	722+0,00	620	1,26	7,00	60.799,27	5.474,86	3,00
ALE-25	723+0,00	727+0,00	80	13,99	4,50	5.037,60	5.037,60	14,10
ALE-26	745+0,00	776+0,00	620	10,04	4,50	28.005,40	28.005,40	19,40
ALE-27	783+0,00	792+0,00	180	10,72	2,00	3.859,80	3.859,80	14,70
ALE-29	822+0,00	826+0,00	80	0,85	2,50	1.914,13	170,89	15,60
ALE-30	829+0,00	834+0,00	100	10,72	2,00	2.143,33	2.143,33	12,60
ALE-31	847+0,00	873+0,00	520	10,28	2,50	13.369,20	13.369,20	17,10
ALE-32	875+0,00	876+0,00	20	7,70	1,50	231,00	231,00	14,50
ALE-33	883+0,00	892+0,00	180	6,08	2,00	2.187,60	2.187,60	14,40
ALE-34	908+0,00	913+0,00	100	6,86	2,00	1.371,33	1.371,33	14,30
ALE-35	949+0,00	968+0,00	380	11,99	2,50	11.393,67	11.393,67	14,00
ALE-36	984+0,00	997+0,00	260	6,92	3,50	12.558,87	6.297,00	7,40
ALE-37	1013+0,00	1035+0,00	440	6,41	2,00	7.930,27	5.642,40	18,00
ALE-40	1112+0,00	1163+0,00	1020	5,62	1,50	8.605,40	8.605,40	16,50
ALE-43	1234+0,00	1252+0,00	360	2,57	1,50	1.386,00	1.386,00	15,90
ALE-47	1321+0,00	1338+0,00	340	9,37	3,50	15.657,00	11.154,13	20,30
					TOTAL	533.468,27	230.083,49	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MODELO 10.0 - RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PISTA DIREITA DA DUPLICAÇÃO

TRANSPORTE DE MATERIAIS – ORIGEM DOS MATERIAIS													TOTAL	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA (ACUMULADO)	DESTINO DOS MATERIAIS ESCAVADOS				
INTERVALOS EM METROS			COMPEN. LATERAL	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	EMPRÉSTIMO E ALARGAMENTO CORTE	REBAIXO DE SUBLEITO		SOLO ESTOCADO	ESCARIFICAÇÃO	REMOÇÃO DE SOLO MOLE	REMOÇÃO EM ROCHA				CAMADAS FINAIS TERRAPLENAGEM	CORPO DE ATERRO	COMPACTAÇÃO FUNDO	SOLO ESTOCADO	BOTA-FORA
								CORTE	ATERRO												
0	-	50	42.390,97	490,60	0,00	0,00	0,00	100.674,95	7.576,99			0,00		151.133,52	10,39%	10,39%	42.879,15	108.254,37			0,00
50	-	200		2.024,87	0,00	0,00	26.490,56	1.937,72				0,00		30.453,16	2,09%	12,49%	1.288,16	27.475,39			1.689,60
200	-	400		25.995,37	0,00	0,00	16.038,54	708,92				0,00		42.742,83	2,94%	15,43%	4.667,04	38.075,79			0,00
400	-	600		68.863,93	0,00	0,00	26.843,17	3.662,77				0,00		99.369,87	6,83%	22,26%	13.922,08	85.447,79			0,00
600	-	800		52.160,68	0,00	0,00	76.765,02	5.198,77				0,00		134.124,47	9,22%	31,48%	15.752,91	118.371,56			0,00
800	-	1000		2.824,52	0,00	0,00	26.447,98	0,00				0,00		29.272,50	2,01%	33,50%	20.705,59	8.566,91			0,00
1000	-	1200		5.487,95	0,00	0,00	14.746,11	0,00				0,00		20.234,06	1,39%	34,89%	17.783,07	2.450,99			0,00
1200	-	1400		9.974,97	0,00	0,00	15.983,16	0,00				0,00		25.958,12	1,79%	36,67%	4.500,64	21.457,48			0,00
1400	-	1600		18.271,98	0,00	0,00	8.856,47	118,15				0,00		27.246,60	1,87%	38,55%	3.573,21	23.673,39			0,00
1600	-	1800		99.987,39	0,00	0,00	14.377,80	1.736,86				0,00		116.102,05	7,98%	46,53%	14.715,00	101.387,05			0,00
1800	-	2000		20.274,59	0,00	0,00	3.505,92	5.340,55				0,00		29.121,06	2,00%	48,53%	2.599,33	26.521,73			0,00
2000	-	3000		55.172,14	0,00	0,00	316.914,18	3.107,45				0,00		375.193,77	25,80%	74,34%	35.288,99	339.904,78			0,00
3000	-	5000		53.101,06	0,00	0,00	179.482,88	5.104,25				0,00		237.688,19	16,35%	90,68%	48.894,85	188.793,33			0,00
> 5000				58.456,41	0,00	0,00	77.053,66	0,00				0,00		135.510,08	9,32%	100,00%	13.794,05	121.716,03			0,00
SEM TRANSPORTE																					
a) FUNDAÇÃO ATERRO 0 a 0,6																			31.592,96		
b) FUNDAÇÃO ATERRO 0,6 a 3			--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	12.953,60		
c) FUNDAÇÃO DE CORTE																			55.040,00		
TOTAL			**42.390,97**	**473.086,48**	**0,00**	**0,00**	**803.505,46**	**127.590,40**	**7.576,99**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1.454.150,30**	**100,00%**	**100,00%**	**240.364,07**	**1.212.096,62**	**99.586,56**	**0,00**	**1.689,60**
PERCENTUAL(%)			**2,92%**	**32,53%**	**0,00%**	**0,00%**	**55,26%**	**8,77%**				**0,00%**	**0,00%**	**100,00%**	**-**		**16,53%**	**83,35%**			**0,12%**

DISTÂNCIA PONDERADA DOS TRANSPORTES:	**0,00**	m		CORPO DE ATERRO (CA): ISC ≥	**2,00%**	VOLUME DE ATERRO COMPACTADO: (VOLUME GEOMÉTRICO)	1.142.231,41
ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE EMPRÉSTIMO:	**276.500,70**	m²		CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM (CF): ISCp ≥	9,60%	ESCAVAÇÃO MÉDIA (m³/Km) =	40.415,52
MATERIAL DE CORTE E REBAIXOS DESTINADO A BOTA-FORA:		1.689,60	BOTA-FORA CORTES =	0,00	BOTA-FORA REBAIXO= 1.689,60	EXTENSÃO PARA O CÁLCULO (Km) =	35,98
MATERIAL DE BOTA-FORA DESTINADO A CAIXA DE EMPRÉSTIMO:		1.689,60				FATOR DE COMPACTAÇÃO K=	1,30
VOLUME DE COMPACTAÇÃO DE BF (Exceto Mat.3a+Solo Mole+BF confinado em Cx. Emp.) =		0,00				GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO:	95,00%
VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO (ÚLTIMOS 20 CM DA C.F.T.)		59.623,87	298.119,33 m2 (MEDIDO NA PAVIMENTAÇÃO. DESCONTADO NA COMPACT. A 100% DO PN DA TERRAP.)			CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM - CFT = 100% PN	296.482,35
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 95% PN (12 GOLPES)=		945.335,62				CORPO DE ATERRO =95% PN	945.335,62
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=		296.482,35				*(ENERGIA DO PROCTOR NORMAL=PN)*	12,00

VOLUME ESCAVADO:	Volume	% Categ.	% Categ. Acum.
1ª CATEGORIA	1.454.150,30	100,00%	100,00%
2ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
3ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
VOLUME TOTAL ESCAVADO	1.454.150,30	100,00%	

VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=	**236.858,49**	m³	(DESCONTADO VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO)
VOLUME MÉDIO DE COMPACTAÇÃO (m³/km)	**31.746,29**	m³	(INCLUINDO VOLUME A CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)

ÁREA TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 CM	864.029,54	m²	
ÁREAS TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MAIORES DE 15 CM	1.069.427,65	m²	**1.113** **und**
VOLUME TOTAL DE CARGA DE ENTULHOS		m³	
TOTAL DE TRANSPORTE DE ENTULHOS		m³xkm	

OBSERVAÇÕES:

Previsto rebaixo nos cortes para tratar e recompactar 60cm a 100% do PN. Idem para os aterros com menos de 60cm, previsto rebaixo e recompactação para que se garanta que 60cm estejam compactados a 100% do PN.
Para os solos obtidos na operação de rebaixo que não atendem a ISC> 9,6 % devem ser substituídos por solo selecionado de empréstimos e direcionados para corpo de aterro quando ISCp ≥ 2 %
Conforme instrução normativa IP-09, foi previsto escarificação e compactação da fundação dos aterros com altura menor de 3,00m, numa espessura de 20cm.
Foram descontadas as áreas de regularização de subleito dos limpa rodas na área total de regularização por não existir terraplenagem nessas áreas.
Corpo do Aterro: parte do aterro situado sobre o terreno natural até 1,00 metro abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.
Camada Final: parte do aterro constituída de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro; ressaltando-se que a última camada, correspondente ao Subleito, apesar de fazer parte da Terraplenagem, deverá ser considerada como serviço de Pavimentação.
Para o prédimensionamento da terraplenagem nas compensações de corte e aterro usou o fator homogeneização de 1,3.

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE ANTEPROJETO

Rodovia: **GO-222** | Trecho: : **Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164** | Subtrecho: **Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)** | Segmento: **km 33,79 ao km 74,38**

Elaboração do Anteprojeto de Engenharia para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, Melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos na Rodovia GO-222

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GO INFRA
CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
CSG

MODELO 10.0 - RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PISTA ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

TRANSPORTE DE MATERIAIS – ORIGEM DOS MATERIAIS														DESTINO DOS MATERIAIS ESCAVADOS				
INTERVALOS EM METROS	COMPEN. LATERAL	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	EMPRÉSTIMO E ALARGAMENTO CORTE	REBAIXO DE SUBLEITO – CORTE	REBAIXO DE SUBLEITO – ATERRO	SOLO ESTOCADO	ESCARIFICAÇÃO	REMOÇÃO DE SOLO MOLE	REMOÇÃO EM ROCHA	TOTAL	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA (ACUMULADO)	CAMADAS FINAIS TERRAPLENAGEM	CORPO DE ATERRO	COMPACTAÇÃO FUNDO	SOLO ESTOCADO	BOTA-FORA
0 - 50	22.996,82	68,35	0,00	0,00	1.290,41	73.443,52	7.620,01			0,00		105.419,12	7,57%	7,57%	24.187,05	81.232,06			0,00
50 - 200		6.504,14	0,00	0,00	9.769,78	118,15				0,00		16.392,08	1,18%	8,75%	8.443,27	7.948,81			0,00
200 - 400		26.208,36	0,00	0,00	28.105,97	10.007,63				0,00		64.321,96	4,62%	13,36%	13.819,19	42.976,37			7.526,40
400 - 600		24.756,39	0,00	0,00	15.404,55	0,00				0,00		40.160,94	2,88%	16,25%	18.073,54	22.087,39			0,00
600 - 800		29.219,94	0,00	0,00	40.731,62	35,45				0,00		69.987,00	5,02%	21,27%	5.344,38	64.642,62			0,00
800 - 1000		25.575,56	0,00	0,00	21.107,32	0,00				0,00		46.682,87	3,35%	24,62%	10.383,49	36.299,39			0,00
1000 - 1200		5.914,79	0,00	0,00	15.442,19	0,00				0,00		21.356,98	1,53%	26,16%	8.092,24	13.264,73			0,00
1200 - 1400		25.461,73	0,00	0,00	368,64	5.198,77				0,00		31.029,14	2,23%	28,38%	4.452,88	21.661,06			4.915,20
1400 - 1600		35.619,05	0,00	0,00	33.909,73	7.833,60				0,00		77.362,39	5,55%	33,94%	9.741,32	62.859,46			4.761,60
1600 - 1800		11.481,53	0,00	0,00	89.321,38	2.150,40				0,00		102.953,31	7,39%	41,33%	10.771,00	92.182,31			0,00
1800 - 2000		10.302,77	0,00	0,00	6.834,33	460,80				0,00		17.597,90	1,26%	42,59%	11.733,67	5.864,24			0,00
2000 - 3000		65.313,75	0,00	0,00	330.395,44	921,60				0,00		396.630,79	28,48%	71,07%	36.042,23	360.588,57			0,00
3000 - 5000		204.027,45	0,00	0,00	125.205,75	0,00				0,00		329.233,20	23,64%	94,71%	28.071,74	301.161,46			0,00
> 5000		6.928,34	0,00	0,00	66.819,25	0,00				0,00		73.747,58	5,29%	100,00%	18.963,09	54.784,50			0,00
SEM TRANSPORTE																			
a) FUNDAÇÃO ATERRO 0 a 0,6																	30.653,44		
b) FUNDAÇÃO ATERRO 0,6 a 3	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	11.622,40		
c) FUNDAÇÃO DE CORTE																	45.579,36		
TOTAL	**22.996,82**	**477.382,16**	**0,00**	**0,00**	**784.706,35**	**100.169,92**	**7.620,01**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**1.392.875,26**	**100,00%**	**100,00%**	**208.119,09**	**1.167.552,97**	**87.855,20**	**0,00**	**17.203,20**
PERCENTUAL(%)	**1,65%**	**34,27%**	**0,00%**	**0,00%**	**56,34%**	**7,19%**				**0,00%**	**0,00%**	**100,00%**	**-**		**14,94%**	**83,82%**			**1,24%**

DISTÂNCIA PONDERADA DOS TRANSPORTES:	**0,00**	m	CORPO DE ATERRO (CA): ISC ≥	**2,00%**	VOLUME DE ATERRO COMPACTADO: (VOLUME GEOMÉTRICO) 1.076.916,25
ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE EMPRÉSTIMO:	**277.311,43**	m²	CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM (CF): ISCp ≥	9,60%	
					ESCAVAÇÃO MÉDIA (m³/Km) = 38.712,49

MATERIAL DE CORTE E REBAIXOS DESTINADO A BOTA-FORA:	17.203,20	BOTA-FORA CORTES =	0,00	BOTA-FORA REBAIXO=	17.203,20	EXTENSÃO PARA O CÁLCULO (Km) =	35,98
MATERIAL DE BOTA-FORA DESTINADO A CAIXA DE EMPRÉSTIMO:	17.203,20					FATOR DE COMPACTAÇÃO K=	1,30
VOLUME DE COMPACTAÇÃO DE BF (Exceto Mat.3a+Solo Mole+BF confinado em Cx. Emp.) =	0,00					GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO:	95,00%
VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO (ÚLTIMOS 20 CM DA C.F.T.)	74.620,67	373.103,34	m2 (MEDIDO NA PAVIMENTAÇÃO. DESCONTADO NA COMPACT. A 100% DO PN DA TERRAP.)			CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM - CFT = 100% PN	255.031,38
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 95% PN (12 GOLPES)=	909.740,07					CORPO DE ATERRO =95% PN	909.740,07
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=	255.031,38					*(ENERGIA DO PROCTOR NORMAL=PN)*	12,00

				VOLUME ESCAVADO:	Volume	% Categ.	% Categ. Acum.
				1ª CATEGORIA	1.392.875,26	100,00%	100,00%
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=	**180.410,71**	m³	(DESCONTADO VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO)	2ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
				3ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
VOLUME MÉDIO DE COMPACTAÇÃO (m³/km)	**29.930,97**	m³	(INCLUINDO VOLUME A CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)	VOLUME TOTAL ESCAVADO	1.392.875,26	100,00%	

ÁREA TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 CM	909.473,08	m²		
ÁREAS TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MAIORES DE 15 CM	1.023.187,86	m²	**1.062**	**und**
VOLUME TOTAL DE CARGA DE ENTULHOS		m³		
TOTAL DE TRANSPORTE DE ENTULHOS		m³xkm		

OBSERVAÇÕES:

Previsto rebaixo nos cortes para tratar e recompactar 60cm a 100% do PN. Idem para os aterros com menos de 60cm, previsto rebaixo e recompactação para que se garanta que 60cm estejam compactados a 100% do PN.

Para os solos obtidos na operação de rebaixo que não atendem a ISC> 9,6 % devem ser substituídos por solo selecionado de empréstimos e direcionados para corpo de aterro quando ISCp ≥ 2 %

Conforme instrução normativa IP-09, foi previsto escarificação e compactação da fundação dos aterros com altura menor de 3,00m, numa espessura de 20cm.

Foram descontadas as áreas de regularização de subleito dos limpa rodas na área total de regularização por não existir terraplenagem nessas áreas.

Corpo do Aterro: parte do aterro situado sobre o terreno natural até 1,00 metro abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

Camada Final: parte do aterro constituída de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro; ressaltando-se que a última camada, correspondente ao Subleito, apesar de fazer parte da Terraplenagem, deverá ser considerada como serviço de Pavimentação.

Para o prédimensionamento da terraplenagem nas compensações de corte e aterro usou o fator homogeneização de 1,3.

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE ANTEPROJETO

Rodovia: **GO-222** | Trecho: : **Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164** | Subtrecho: **Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)** | Segmento: **km 33,79 ao km 74,38**

Elaboração do Anteprojeto de Engenharia para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, Melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos na Rodovia GO-222

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GO INFRA

CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG

CSG

MODELO 10.0 - RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS - PISTA DIREITA E ESQUERDA DA DUPLICAÇÃO

TRANSPORTE DE MATERIAIS – ORIGEM DOS MATERIAIS												TOTAL	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA	PERCENTUAL DO VOLUME DE MATERIAL POR FAIXA (ACUMULADO)	DESTINO DOS MATERIAIS ESCAVADOS				
INTERVALOS EM METROS			COMPEN. LATERAL	1ª CATEGORIA	2ª CATEGORIA	3ª CATEGORIA	EMPRÉSTIMO E ALARGAMENTO CORTE	REBAIXO DE SUBLEITO		SOLO ESTOCADO	ESCARIFICAÇÃO	REMOÇÃO DE SOLO MOLE	REMOÇÃO EM ROCHA				CAMADAS FINAIS TERRAPLENAGEM	CORPO DE ATERRO	COMPACTAÇÃO FUNDO	SOLO ESTOCADO	BOTA-FORA
								CORTE	ATERRO												
0	-	50	84.781,95	981,21			0,00	201.349,91	15.153,98					302.267,04	20,79%	20,79%	85.758,29	216.508,75			0,00
50	-	200		4.049,75			52.981,13	3.875,45						60.906,32	4,19%	24,97%	2.576,33	54.950,79			3.379,20
200	-	400		51.990,73			32.077,08	1.417,85						85.485,66	5,88%	30,85%	9.334,07	76.151,59			0,00
400	-	600		137.727,86			53.686,35	7.325,54						198.739,74	13,67%	44,52%	27.844,16	170.895,59			0,00
600	-	800		104.321,37			153.530,04	10.397,54						268.248,95	18,45%	62,97%	31.505,82	236.743,12			0,00
800	-	1000		5.649,04			52.895,97	0,00						58.545,00	4,03%	66,99%	41.411,17	17.133,83			0,00
1000	-	1200		10.975,90			29.492,22	0,00						40.468,12	2,78%	69,78%	35.566,14	4.901,98			0,00
1200	-	1400		19.949,93			31.966,31	0,00						51.916,25	3,57%	73,35%	9.001,28	42.914,97			0,00
1400	-	1600		36.543,97			17.712,93	236,31						54.493,21	3,75%	77,09%	7.146,42	47.346,79			0,00
1600	-	1800		199.974,78			28.755,60	3.473,72						232.204,11	15,97%	93,06%	29.430,01	202.774,10			0,00
1800	-	2000		40.549,18			7.011,84	10.681,11						58.242,13	4,01%	97,07%	5.198,66	53.043,47			0,00
2000	-	3000		110.344,28			633.828,36	6.214,89						750.387,53	51,60%	148,67%	70.577,98	679.809,55			0,00
3000	-	5000		106.202,13			358.965,75	10.208,49						475.376,37	32,69%	181,36%	97.789,71	377.586,67			0,00
> 5000				116.912,83			154.107,33	0,00						271.020,15	18,64%	200,00%	27.588,10	243.432,05			0,00
SEM TRANSPORTE																					
a) FUNDAÇÃO ATERRO 0 a 0,6																			63.185,92		
b) FUNDAÇÃO ATERRO 0,6 a 3			--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	--->	25.907,20		
c) FUNDAÇÃO DE CORTE																			110.080,00		
TOTAL			**84.781,95**	**946.172,95**	**0,00**	**0,00**	**1.607.010,91**	**255.180,80**	**15.153,98**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**0,00**	**2.908.300,59**	**100,00%**	**100,00%**	**480.728,14**	**2.424.193,25**	**199.173,12**	**0,00**	**3.379,20**
PERCENTUAL(%)			**2,92%**	**32,53%**	**0,00%**	**0,00%**	**55,26%**	**8,77%**				**0,00%**	**0,00%**	**100,00%**	**-**		**16,53%**	**83,35%**			**0,12%**

DISTÂNCIA PONDERADA DOS TRANSPORTES:	**0,00**	m		CORPO DE ATERRO (CA): ISC ≥	**2,00%**	VOLUME DE ATERRO COMPACTADO: (VOLUME GEOMÉTRICO)	2.284.462,82
ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE EMPRÉSTIMO:	**553.001,40**	m²		CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM (CF): ISCp ≥	9,60%	ESCAVAÇÃO MÉDIA (m³/Km) =	80.831,03
MATERIAL DE CORTE E REBAIXOS DESTINADO A BOTA-FORA:		3.379,20	BOTA-FORA CORTES =	0,00	BOTA-FORA REBAIXO= 3.379,20	EXTENSÃO PARA O CÁLCULO (Km) =	35,98
MATERIAL DE BOTA-FORA DESTINADO A CAIXA DE EMPRÉSTIMO:		3.379,20				FATOR DE COMPACTAÇÃO K=	1,30
VOLUME DE COMPACTAÇÃO DE BF (Exceto Mat.3a+Solo Mole+BF confinado em Cx. Emp.) =		0,00				GRAU MÍNIMO DE COMPACTAÇÃO:	95,00%
VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO (ÚLTIMOS 20 CM DA C.F.T.)		119.247,73	596.238,66	m2 (MEDIDO NA PAVIMENTAÇÃO. DESCONTADO NA COMPACT. A 100% DO PN DA TERRAP.)		CAMADA FINAL TERRAPLENAGEM - CFT = 100% PN	592.964,70
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 95% PN (12 GOLPES)=		1.890.671,24				CORPO DE ATERRO =95% PN	1.890.671,24
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=		551.513,73				*(ENERGIA DO PROCTOR NORMAL=PN)*	12,00

				VOLUME ESCAVADO:	Volume	% Categ.	% Categ. Acum.
				1ª CATEGORIA	2.908.300,59	100,00%	100,00%
VOLUME FINAL DE COMPACTAÇÃO A 100% PN (12 GOLPES)=	**473.716,97**	m³	(DESCONTADO VOLUME DA CAMADA DE SUBLEITO)	2ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
				3ª CATEGORIA	0,00	0,00%	100,00%
VOLUME MÉDIO DE COMPACTAÇÃO (m³/km)	**63.492,57**	m³	(INCLUINDO VOLUME A CAMADA DE REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO)	VOLUME TOTAL ESCAVADO	2.908.300,59	100,00%	

ÁREA TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 CM	1.728.059,08	m²		
ÁREAS TOTAL DE DESMATAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MAIORES DE 15 CM	2.138.855,30	m²	**2.226**	**und**
VOLUME TOTAL DE CARGA DE ENTULHOS		m³		
TOTAL DE TRANSPORTE DE ENTULHOS		m³xkm		

OBSERVAÇÕES:

Previsto rebaixo nos cortes para tratar e recompactar 60cm a 100% do PN. Idem para os aterros com menos de 60cm, previsto rebaixo e recompactação para que se garanta que 60cm estejam compactados a 100% do PN.

Para os solos obtidos na operação de rebaixo que não atendem a ISC> 9,6 % devem ser substituídos por solo selecionado de empréstimos e direcionados para corpo de aterro quando ISCp ≥ 2 %

Conforme instrução normativa IP-09, foi previsto escarificação e compactação da fundação dos aterros com altura menor de 3,00m, numa espessura de 20cm.

Foram descontadas as áreas de regularização de subleito dos limpa rodas na área total de regularização por não existir terraplenagem nessas áreas.

Corpo do Aterro: parte do aterro situado sobre o terreno natural até 1,00 metro abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem.

Camada Final: parte do aterro constituída de material selecionado, situado entre o greide da terraplenagem e o corpo do aterro; ressaltando-se que a última camada, correspondente ao Subleito, apesar de fazer parte da Terraplenagem, deverá ser considerada como serviço de Pavimentação.

Para o prédimensionamento da terraplenagem nas compensações de corte e aterro usou o fator homogeneização de 1,3.

Rodovia: **GO-222** | Trecho: : **Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164** | Subtrecho: **Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)** | Segmento: **km 33,79 ao km 74,38**

VOLUME 1 – RELATÓRIO DE ANTEPROJETO

Elaboração do Anteprojeto de Engenharia para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, Melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos na Rodovia GO-222

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GO INFRA
CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
CSG

PISTA DIREITA	
1ª Categoria	
Dt. (m)<= 50	151.133,52
Dt. (m)> 50<= 200	30.453,16
Dt. (m)> 200<= 400	42.742,83
Dt. (m)> 400<= 600	99.369,87
Dt. (m)> 600<= 800	134.124,47
Dt. (m)> 800<= 1000	29.272,50
Dt. (m)> 1000<= 1200	20.234,06
Dt. (m)> 1200<= 1400	25.958,12
Dt. (m)> 1400<= 1600	27.246,60
Dt. (m)> 1600<= 1800	116.102,05
Dt. (m)> 1800<= 2000	29.121,06
Dt. (m)> 2000<= 3000	375.193,77
Dt. (m)> 3000<= 5000	237.688,19
Dt. (m)> 5000	135.510,08
Total	**1.454.150,30**
Compactação a 100% P.N. (Camadas finais do aterro)	236.858,49
Compactação a 95% P.N. (Corpo do aterro)	945.335,62
Área Total De Desmatamento De Árvores Com Diâmetros Menores De 15 Cm	864.029,54
Áreas Total De Desmatamento De Árvores Com Diâmetros Maiores De 15 Cm	1.113
Acabamento e recomposição de Empréstimos	276.500,70

PISTA ESQUERDA	
1ª Categoria	
Dt. (m)<= 50	105.419,12
Dt. (m)> 50<= 200	16.392,08
Dt. (m)> 200<= 400	64.321,96
Dt. (m)> 400<= 600	40.160,94
Dt. (m)> 600<= 800	69.987,00
Dt. (m)> 800<= 1000	46.682,87
Dt. (m)> 1000<= 1200	21.356,98
Dt. (m)> 1200<= 1400	31.029,14
Dt. (m)> 1400<= 1600	77.362,39
Dt. (m)> 1600<= 1800	102.953,31
Dt. (m)> 1800<= 2000	17.597,90
Dt. (m)> 2000<= 3000	396.630,79
Dt. (m)> 3000<= 5000	329.233,20
Dt. (m)> 5000	73.747,58
Total	**1.392.875,26**
Compactação a 100% P.N. (Camadas finais do aterro)	180.410,71
Compactação a 95% P.N. (Corpo do aterro)	909.740,07
Área Total De Desmatamento De Árvores Com Diâmetros Menores De 15 Cm	909.473,08
Áreas Total De Desmatamento De Árvores Com Diâmetros Maiores De 15 Cm	1.062
Acabamento e recomposição de Empréstimos	277.311,43

TOTAL PISTA DIREITA E ESQUERDA	
1ª Categoria	
	256.552,64
	46.845,24
	107.064,79
	139.530,81
	204.111,48
	75.955,37
	41.591,04
	56.987,26
	104.608,99
	219.055,37
	46.718,97
	771.824,56
	566.921,39
	209.257,66
	2.847.025,56
	417.269,19
	1.855.075,69
	1.773.502,62
	2.175
	553.812,13

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.17 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto de Terraplenagem

Ref.: **Anteprojeto de Terraplenagem**, elaborado com o intuito de subsidiar o desenvolvimento dos Estudos e Anteprojeto de Engenharia, referente a elaboração do anteprojeto de engenharia para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos na Rodovia GO-222.

O Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, Engenheira **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O traçado indicado foi cuidadosamente analisado e selecionado, considerando sua melhor adequação às características da rodovia e à integração com a região.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.



CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.2.18 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART



01/07/25, 14:20 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250185354

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020250167894
Coautor à 1020250135396

1. Responsável Técnico(a)

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS RNP: **1010574450**
Título profissional: **Engenheira Civil,** Registro: **5377/D-GO**
Empresa contratada: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - Registro CREA-GO: 12673**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Início: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO		
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	4,00	UNIDADES
ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GOIÂNIA, 01 de JULHO de 2025
Local Data

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS - CPF: 370.873.551-04

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
103,03	30/06/2025	R$ 103,03	28320690125183012	Registrada/OK			

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250185354 1/1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3 Anteprojeto de Pavimentação

O presente relatório constitui-se do estudo para proposição do Anteprojeto de Restauração e Ampliação do Pavimento Existente e Implantação de Pista Adicional- Duplicação da GO-222. O objeto em questão faz parte das obras de adequação para ampliação da capacidade, restauração e eliminação de pontos críticos na rodovia.

O projeto considerou as instruções de serviço IS-211, IS-212 e IS-225 do DNIT, para elaboração de projetos de implantação de pavimentação e reabilitação de pavimentos, respectivamente.

A GO-222 é uma das principais vias para o transporte de grãos e insumos de Goiás. Esta rodovia suporta um elevado volume de veículos de passeio, além de uma considerável frota de veículos biarticulados, que são lentos e pesados.

O trecho em estudo se inicia no Entroncamento com a GO-080(B), em Nerópolis, e termina no Entroncamento da GO-070(A), em Inhumas.

Neste segmento, está prevista a elaboração de um projeto para eliminar pontos críticos e corrigir anomalias nas interseções e desviar o tráfego dos centros urbanos, através da proposição de contornos as cidades de Nerópolis, Nova Veneza e Inhumas.

Está prevista a ampliação da plataforma rodoviária no segmento existente, com regulamentação das faixas de acostamento e da largura das faixas de rolamento, e a Implantação de Pista Adicional- Duplicação, visando oferecer maior conforto e segurança aos usuários, além de melhorar a fluidez e o nível operacional da rodovia.

Esta ampliação será realizada em um dos lados do corpo estradal, mantendo os 8,40 m da plataforma existente, para a inclusão de acostamento, ficando configurada em duas faixas de 3,60 m, acostamento de 2,50 m e largura de segurança no lado oposto de 0,60 m. Para a Implantação da pista adicional (Duplicação), a plataforma será constituída de 2 faixas de 3,60 m, acostamento de 2,50 m e largura de segurança no lado oposto de 0,60 m.

As interseções existentes apresentam geometrias baseadas em rotatórias convencionais e vazadas, o que resulta na redução do nível de serviço, conversões irregulares e aumento significativo dos riscos de acidentes, especialmente durante as manobras de veículos longos e lentos. Para este estudo, as geometrias dessas interseções serão atualizadas.

A implantação dos contornos será configurada em pista dupla com as dimensões das pistas previstas na duplicação do segmento existente, sendo 2 pistas com 2 faixas de 3,60 m, acostamento com 2,50 m e no lado oposto, a largura de segurança de 0,60 m.

A concepção do projeto geométrico apresentou para a definição das soluções de restauração da pista existente e a implantação dos acostamentos, conforme segue:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.1- Cadastro das Obras de Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos:

Cadastro de Obras de Restauração

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Início		Final		Extensão	Seção			Serviços	Observações
Estaca	Km	Estaca	Km	(m)	AE	Pista	AD		
0 +	33,790	130 +	36,390	2.600,00	0,40	7,00	0,40	Restauração	PU Nerópolis
130 +	36,390	169 + 12,52	37,183	792,52	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
169 + 12,52	37,183	235 +	38,490	1.307,48	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LE	
235 +	38,490	251 +	38,810	320,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
285 +	39,490	327 +	40,330	840,00	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LE	
327 +	40,330	338 +	40,550	220,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
338 +	40,550	411 +	42,010	1.460,00	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LD	
411 +	42,010	422 +	42,230	220,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
422 +	42,230	511 +	44,010	1.780,00	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LE	
511 +	44,010	531 +	44,410	400,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
531 +	44,410	642 + 5,00	46,635	2.225,00	0,40	7,00	0,40	Restauração	PU- Nova Veneza
642 + 5,00	46,635	643 + 15,00	46,665	30,00		7,80		Restauração	Ponte Ribeirão Cachoeira
643 + 15,00	46,665	665 + 11,06	47,101	436,06	0,40	7,00	0,40	Restauração	PU- Nova Veneza
665 + 11,06	47,101	723 +	48,250	1.148,94	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
723 +	48,250	841 +	50,610	2.360,00	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LD	
841 +	50,610	861 +	51,010	400,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
861 +	51,010	1.019 +	54,170	3.160,00	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LD	
1.019 +	54,170	1.035 +	54,490	320,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.035 +	54,490	1.078 +	55,350	860,00	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LE	
1.078	55,350	1.088 +	55,550	200,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.088 +	55,550	1.143 +	56,650	1.100,00	0,40	7,00	0,40	Restauração	PU-Vila Nova
1.143 +	56,650	1.155 +	56,890	240,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.155 +	56,890	1.161 + 13,59	57,024	133,59	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LE	
1.161 + 13,59	57,024	1.163 + 10,91	57,061	37,32		7,80		Restauração	Ponte Ribeirão Capoeirão
1.163 + 10,91	57,061	1.173 +	57,250	189,09	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LE	
1.173 +	57,250	1.199 +	57,770	520,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.199 +	57,770	1.537 +	64,530	6.760,00	2,50	7,20	0,60	Restauração + Ampliação- LD	
1.537 +	64,530	1.582 +	65,430	900,00	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.582 +	65,430	1.587 + 3,58	65,534	103,58	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LE	
1.587 + 3,58	65,534	1.588 + 13,58	65,564	30,00		7,80		Restauração	Ponte Rio Meia Ponte
1.588 + 13,58	65,564	1.591 +	65,610	46,42	0,60	7,20	2,50	Restauração + Ampliação- LE	
1.591 +	65,610	1.615 + 5,81	66,096	485,81	0,40	7,00	0,40	Demolição do Pavimento	
1.609 + 13,29	65,983	1.708 +	67,950	1.966,71	0,60	7,00	2,50	Restauração	Pista Dupla- LD
1.615 + 5,81	66,096	1.709 +	67,970	1.874,19	2,50	7,00	0,60	Restauração	Pista Dupla- LE
				35.466,71					

Para o projeto de implantação da pista adicional- Duplicação o projeto geométrico registrou o que segue:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Cadastro de Obras de Implantação

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Início		Final		Extensão	Seção- Pista LE			Seção- Pista LD			Serviços	Observações
Estaca	Km	Estaca	Km	(m)	AE	Pista	AD	AE	Pista	AD		
+	33,790	241 +	38,610	4.820,00	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
241 +	38,610	306 + 6,04	39,916	1.306,04				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
306 + 6,04	39,916	356 + 12,55	40,923	1.006,51	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
356 + 12,55	40,923	398 + 12,76	41,763	840,21				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
398 + 12,76	41,763	409 + 0,66	41,971	207,90	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
409 + 0,66	41,971	482 + 0,66	43,431	1.460,00	2,50	7,20	0,60				Implantação- LE	
482 + 0,66	43,431	493 + 9,19	43,659	228,53	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
493 + 9,19	43,659	582 + 9,31	45,439	1.780,12				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
582 + 9,31	45,439	656 + 19,53	46,930	1.490,22	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
656 + 19,53	46,930	659 + 19,53	46,990	60,00	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50		Ponte Ribeirão da Cachoeira
659 + 19,53	46,990	731 + 4,83	48,415	1.425,30	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
731 + 4,83	48,415	734 + 4,83	48,475	60,00	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50		Ponte Ribeirão dos Gonçalves
734 + 4,83	48,475	799 + 2,57	49,773	1.297,74	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
799 + 2,57	49,773	917 +	52,130	2.357,43	2,50	7,20	0,60				Implantação- LE	
917 +	52,130	938 +	52,550	420,00	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
938 +	52,550	1.095 + 2,57	55,693	3.142,57	2,50	7,20	0,60				Implantação- LE	
1.095 + 2,57	55,693	1.111 + 13,65	56,024	331,08	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
1.111 + 13,65	56,024	1.154 + 13,65	56,884	860,00				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
1.154 + 13,65	56,884	1.246 +	58,710	1.826,35	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
1.246	58,710	1.253 + 1,29	58,851	141,29				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
1.253 + 1,29	58,851	1.254 + 11,29	58,881	30,00	2,50	7,20	0,60					Ponte Ribeirão Capoeirão
1.254 + 11,29	58,881	1.264 + 4,77	59,075	193,48				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
1.264 + 4,77	59,075	1.289 + 18,40	59,588	513,63	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
1.289 + 18,40	59,588	1.627 + 18,40	66,348	6.760,00	0,60	7,20	2,50				Implantação- LE	
1.627 + 18,40	66,348	1.672 + 18,12	67,248	899,72	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
1.672 + 18,12	67,248	1.678 + 10,00	67,360	111,88				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
1.678 + 10,00	67,360	1.680 + 10,00	67,400	40,00	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50		Ponte Rio Meia Ponte
1.680 + 10,00	67,400	1.681 + 17,87	67,428	27,87				0,60	7,20	2,50	Implantação- LD	
1.681 + 17,87	67,428	1.700 + 1,02	67,791	363,15	2,50	7,20	0,60	0,60	7,20	2,50	Implantação- LED	
1.700 + 1,02	67,791	1.706 + 7,34	67,917	126,32	2,50	7,20	0,60				Implantação- LE	
				34.127,34								

Tabela 2.2- Cadastro das Obras de Implantação de Pista Adicional- Duplicação:

O projeto de restauração foi concebido a partir da análise dos seguintes dados de levantamentos dos pavimentos realizados:

- Avaliação das condições deflectométricas com viga Benkelmann, realizada nas faixas de tráfego a serem restauradas;
- Avaliação da irregularidade longitudinal dos pavimentos (IRI), em todas as faixas de tráfego;
- Avaliação da condição superficial do pavimento flexível existente através do método do DNIT PRO-006/2003;
- Avaliação da estrutura constituinte do pavimento existente.
- Estudo de tráfego e cálculo do Número “N”;
- Análise e tratamento dos dados da estrutura dos pavimentos;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.1 Levantamento das Condições Estruturais dos Pavimentos:

A deflexão de um pavimento caracteriza a resposta das camadas estruturais e do subleito à aplicação do carregamento. Quando uma carga é aplicada em um ponto (ou uma área) da superfície do pavimento, todas as camadas fletem devido às tensões e as deformações geradas pelo carregamento. Para o presente estudo, foi empregada a viga benkelmann para obtenção da bacia de deflexão dos pavimentos, simulando o impacto de uma roda em movimento.

Neste estudo foram empregados os seguintes espaçamentos para as leituras da viga: 0, 25, 50, 75 e 100 cm. Tem-se então que o primeiro ponto mede a deflexão sob a ação da carga (D_o), o segundo geofone mede a deformação do pavimento a 25 cm do ponto de aplicação da carga (D_{25}) e assim sucessivamente. Os ensaios foram realizados num espaçamento de 40 m, intercalados por faixa de tráfego, de maneira a termos leituras para cada 20 m de pista.

2.3.1.1 Deflexões Obtidas para o Segmento:

Para todo o segmento foram obtidas as médias das deflexões para a pista, e a título de informação da condição geral, são apresentados nas tabelas abaixo.

Tabela 2.3 – Valores Deflectométricos Médios – Pista de Rolamento:

Deflexões Medidas - Pista						
Segmento		Extensão (m)	D_0-Média (0,01 mm)	Dpadrão	D_C (0,01 mm)	Rc-Médio (m)
Inicio	Final					
0 + 0,00	1.715 + 10,00	34.310,00	88,4	22,8	111,2	165,8

Tabela 2.4 – Valores Deflectométricos Médios – Pista Adicional:

Deflexões Medidas - Pista Adicional						
Segmento		Extensão (m)	D_0-Média (0,01 mm)	Dpadrão	D_C (0,01 mm)	Rc-Médio (m)
Inicio	Final					
1.610 + 0,00	1.715 + 10,00	2.110,00	103,7	29,9	133,6	106,5

2.3.2 Avaliação Objetiva dos Pavimentos:

O levantamento do estado da superfície do pavimento (Avaliação Objetiva) seguiu o procedimento da norma DNIT 006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos” com espaçamentos de 40 metros alternados. A quantificação das áreas de defeitos foi realizada seguindo as instruções da norma DNIT 007/2003 – “Levantamento para Avaliação da Condição de Superfície de Subtrecho Homogêneo de Rodovias de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, após a definição dos segmentos homogêneos do trecho. Foram preenchidas as planilhas constantes na norma para obtenção das frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas e fixação do Índice de Gravidade Global (IGG).

Através deste levantamento se caracterizam todos os defeitos do pavimento, como: trincamentos, afundamentos, escorregamentos, existência de panelas e remendos e outros defeitos, visando definir um conceito para o estado superficial do pavimento. Esses levantamentos anotados em formulários específicos, que fazem parte da norma DNIT-006/2003 “Avaliação Objetiva da Superfície de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, permitem o cálculo das frequências de ocorrência dos defeitos, que nos permite o cálculo do IGG – Índice de Gravidade Global de todo o segmento.

A aplicação do Procedimento DNIT-PRO-007/2003, considerando-se toda a extensão inventariada na pista de rolamento, apontaram um Índice de Gravidade Global – IGG, profundidade média da trilha de roda (ATR) e área trincada média, relativa ao somatório FC2+FC3, conforme apresentadas nas tabelas abaixo.

Tabelas 2.5– Resultados da Avaliação das Condições de Superfície – Pista de Rolamento:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Inventário de Superfície - Tratamento de Dados - DNIT-PRO-007/2003- Pista de Rolamento						
Segmento		Extensão	IGG		ATR	FC2 + FC3
Inicio	Final	(Km)	Valor	Conceito	(mm)	(%)
0 + 0,00	1.715 + 10,00	34.310,00	144	Ruim	5	71%

Tabelas 2.6– Resultados da Avaliação das Condições de Superfície – Pista Adicional:

Inventário de Superfície - Tratamento de Dados - DNIT-PRO-007/2003- Pista Adicional						
Segmento		Extensão	IGG		ATR	FC2 + FC3
Inicio	Final	(Km)	Valor	Conceito	(mm)	(%)
1.610 + 0,00	1.709 + 0,00	1.980,00	127	Ruim	5	51%

2.3.3 Levantamento das Irregularidades Longitudinais do Pavimento - IRI:

Os levantamentos foram realizados com perfilógrafo inercial a laser, e os resultados são mostrados nas tabelas a seguir:

Tabelas 2.7 – Resultados da Avaliação das Condições de Irregularidade Longitudinal - Pista de Rolamento:

Levantamento Perfilômetro Laser - IRI - Pista de Rolamento					
Segmento		Extensão	IRI		Média
Inicio	Final	(Km)	Crescente	Decrescente	
0 + 0,00	1.708 + 0,00	34.160,00	2,3	2,3	2,3

Tabelas 2.8 – Resultados da Avaliação das Condições de Irregularidade Longitudinal – Pista Adicional:

Levantamento Perfilômetro Laser - IRI - Pista Adicional					
Segmento		Extensão	IRI		Média
Inicio	Final	(Km)	Crescente	Decrescente	
1.610 + 0,00	1.709 + 0,00	1.980,00	2,2	1,8	2,0

2.3.4 Levantamento dos Acostamentos:

Não foram levantadas as condições dos acostamentos, por praticamente inexistirem (0,40 m para cada lado), além disso como serão implantados novos acostamentos, essa pouca largura terá de ser demolida para o encaixe da nova estrutura.

2.3.5 Estudos de Tráfego:

O Estudo de Tráfego apresentado, atendeu a IP20/2024 GOINFRA - Elaboração de Anteprojeto e à Instrução de Serviço IS-201 – Estudos de Tráfego em Rodovias das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários” (Escopos Básicos / Instruções de Serviço) DNIT – 2006 e o “Manual de Estudo de Tráfego” DNIT / IPR – 2006.

Em vista disso, o presente relatório apresenta os resultados referentes a composição do tráfego atuante na rodovia GO-222, do Km 33+790 ao Km 68+100, no estado de Goiás, contabilizado por contagem efetuada em três pontos diferentes da rodovia:

- **Posto 1-** Localizado na Estaca 201 + 0,00 (Km 37,810), entre Nova Veneza e o Entroncamento da GO-546. Contagem de 3 (três) dias, de 24:00 horas (das 00:00 às 24:00), na data de 03/12/2024 a 05/12/2024.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- **Posto 2-** Localizado na Estaca 716 + 0,00 (Km 48,110), entre o Entroncamento da GO-416 e Nova Veneza. Contagem de 3 (três) dias, de 24:00 horas (das 00:00 às 24:00), na data de 10/12/2024 a 12/12/2024.

- **Posto 3-** Localizado na Estaca 1.549 + 0,00 (Km 64,770), entre Inhumas e o Entroncamento da GO-426. Contagem de 3 (três) dias, de 24:00 horas (das 00:00 às 24:00), na data de 17/12/2024 a 19/12/20.

Ficou definido que o ano base para as avaliações do sistema rodoviário é previsto para o início de operação em 2029, e o período de projeto de 10 anos (2.029 a 2.038. retiramos do trabalho realizado, os dados relativos as contagens nos postos instalados para a medição do tráfego na rodovia, acumulados pela taxa de crescimento do tráfego de 3%, até o final dos períodos de projeto considerados.

Os dados obtidos nas contagens e definição dos Volumes Médios Diários, apresentados, foram tratados no sentido de se permitir uma melhor compreensão dos resultados obtidos no campo. As possíveis divergências entre tipos de veículos detectados na pesquisa e os apresentados neste estudo, são decorrentes de compatibilização com o Manual de Estudos de Tráfego de 2006 (DNIT). Vale salientar que alguns tipos que apresentaram volumes baixos, foram adicionados a tipos similares com volumes mais significativos.

Todos os resultados de percentual de carregamento foram analisados e foram desconsiderados os provenientes de pequenas amostras que deram 100% de veículos vazios, para evitar subdimensionamento do pavimento, já que a tendência normal é encontrar mais veículos carregados que vazios. Os valores do Número “N” de operações do eixo padrão foram definidos nos estudos já apresentados. Os valores atualizados do número N a partir dos FVs obtidos são considerados para os seguintes horizontes de projeção:

- Contagem:2024
- Projeto:2025
- Obra:2026 a 2028
- Operação da Rodovia:2029 a 2038 – 10 Anos

Tabela 2.9- Cálculo do Número “N” - Posto Km 37,810 - Segmento de Tráfego: Km 33,790 ao Km 45,610:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Definição do Tráfego

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Cálculo do Número "N"									
Rodovia: GO-222	**Subtrecho:** Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)				**Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100		**Segmento de Tráfego:** Est. 0+0,00 a Est. 591+0,00		**Posto:** Estaca 201+0,00
Ano	**Volumes de Tráfego - VMDA**				**Valores do Número "N"**				**Observações**
	Veículos Tipo			**Total**	**USACE**		**AASHTO**		
	Passeio	**Coletivo**	**Carga**		**Anual**	**Acumulado**	**Anual**	**Acumulado**	
2.024	3.970	76	996	5.042					Contagem
2.025	4.089	78	1.026	5.193					Projeto
2.026	4.212	81	1.057	5.349					Obra
2.027	4.338	83	1.088	5.510					Obra
2.028	4.468	86	1.121	5.675					Obra
2.029	4.602	88	1.155	5.845	2,27E+06	2,27E+06	6,15E+05	6,15E+05	Ano 1
2.030	4.740	91	1.189	6.020	2,34E+06	4,61E+06	6,33E+05	1,25E+06	Ano 2
2.031	4.883	93	1.225	6.201	2,41E+06	7,02E+06	6,52E+05	1,90E+06	Ano 3
2.032	5.029	96	1.262	6.387	2,48E+06	9,50E+06	6,72E+05	2,57E+06	Ano 4
2.033	5.180	99	1.300	6.579	2,56E+06	1,21E+07	6,92E+05	3,27E+06	Ano 5
2.034	5.335	102	1.339	6.776	2,63E+06	1,47E+07	7,13E+05	3,98E+06	Ano 6
2.035	5.495	105	1.379	6.979	2,71E+06	1,74E+07	7,34E+05	4,71E+06	Ano 7
2.036	5.660	108	1.420	7.189	2,79E+06	2,02E+07	7,56E+05	5,47E+06	Ano 8
2.037	5.830	112	1.463	7.404	2,88E+06	2,31E+07	7,79E+05	6,25E+06	Ano 9
2.038	6.005	115	1.507	7.626	2,96E+06	**2,60E+07**	8,02E+05	**7,05E+06**	**Ano 10**
	Composição do Tráfego - %				**FV_{USACE}**	**FV_{AASHTO}**	**F_R**	**F_P**	
	78,74%	1,51%	19,75%		12,51240	3,38943	1,0000	0,4000	
	Taxas de Crescimento do Tráfego			**Dados para o Cálculo do Número "N"**					
	3,00%	3,00%	3,00%	Ano Inicial para o Cálculo do Número "N":					2.029
				Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" (Anos):					10

Tabela 2.10- Cálculo do Número "N" - Posto Km 45,110 - Segmento de Tráfego: Km 45,610 ao Km 60,120:

Definição do Tráfego

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Cálculo do Número "N"									
Rodovia: GO-222	**Subtrecho:** Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)				**Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100		**Segmento de Tráfego:** Est. 591+0,00 a Est. 1.316+00,00		**Posto:** Estaca 716+0,00
Ano	**Volumes de Tráfego - VMDA**				**Valores do Número "N"**				**Observações**
	Veículos Tipo			**Total**	**USACE**		**AASHTO**		
	Passeio	**Coletivo**	**Carga**		**Anual**	**Acumulado**	**Anual**	**Acumulado**	
2.024	3.333	42	926	4.301					Contagem
2.025	3.433	43	954	4.430					Projeto
2.026	3.536	45	982	4.563					Obra
2.027	3.642	46	1.012	4.700					Obra
2.028	3.751	47	1.042	4.841					Obra
2.029	3.864	49	1.073	4.986	2,05E+06	2,05E+06	5,55E+05	5,55E+05	Ano 1
2.030	3.980	50	1.106	5.136	2,11E+06	4,16E+06	5,72E+05	1,13E+06	Ano 2
2.031	4.099	52	1.139	5.290	2,17E+06	6,34E+06	5,89E+05	1,72E+06	Ano 3
2.032	4.222	53	1.173	5.448	2,24E+06	8,58E+06	6,07E+05	2,32E+06	Ano 4
2.033	4.349	55	1.208	5.612	2,31E+06	1,09E+07	6,25E+05	2,95E+06	Ano 5
2.034	4.479	56	1.244	5.780	2,38E+06	1,33E+07	6,44E+05	3,59E+06	Ano 6
2.035	4.614	58	1.282	5.954	2,45E+06	1,57E+07	6,63E+05	4,26E+06	Ano 7
2.036	4.752	60	1.320	6.132	2,52E+06	1,82E+07	6,83E+05	4,94E+06	Ano 8
2.037	4.895	62	1.360	6.316	2,60E+06	2,08E+07	7,03E+05	5,64E+06	Ano 9
2.038	5.041	64	1.401	6.506	2,67E+06	**2,35E+07**	7,25E+05	**6,37E+06**	**Ano 10**
	Composição do Tráfego - %				**FV_{USACE}**	**FV_{AASHTO}**	**F_R**	**F_P**	
	77,49%	0,98%	21,53%		12,51240	3,38943	1,0000	0,4000	
	Taxas de Crescimento do Tráfego			**Dados para o Cálculo do Número "N"**					
	3,00%	3,00%	3,00%	Ano Inicial para o Cálculo do Número "N":					2.029
				Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" (Anos):					10

Tabela 2.11- Cálculo do Número "N" - Posto Km 64,770 - Segmento de Tráfego: Km 60,120 ao Km 68,100:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Definição do Tráfego

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Cálculo do Número "N"									
Rodovia: GO-222	**Subtrecho:** Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)				**Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100		**Segmento de Tráfego:** Est. 1.316+00,00 a Est. 1.715+00,00		**Posto:** Estaca 1.549+0,00
Ano	**Volumes de Tráfego - VMDA**				**Valores do Número "N"**				**Observações**
	Veículos Tipo			**Total**	**USACE**		**AASHTO**		
	Passeio	**Coletivo**	**Carga**		**Anual**	**Acumulado**	**Anual**	**Acumulado**	
2.024	7.813	107	1.203	9.123					Contagem
2.025	8.047	110	1.239	9.397					Projeto
2.026	8.289	114	1.276	9.679					Obra
2.027	8.537	117	1.315	9.969					Obra
2.028	8.794	120	1.354	10.268					Obra
2.029	9.057	124	1.395	10.576	2,77E+06	2,77E+06	7,52E+05	7,52E+05	Ano 1
2.030	9.329	128	1.436	10.893	2,86E+06	5,63E+06	7,74E+05	1,53E+06	Ano 2
2.031	9.609	132	1.480	11.220	2,94E+06	8,58E+06	7,97E+05	2,32E+06	Ano 3
2.032	9.897	136	1.524	11.557	3,03E+06	1,16E+07	8,21E+05	3,14E+06	Ano 4
2.033	10.194	140	1.570	11.903	3,12E+06	1,47E+07	8,46E+05	3,99E+06	Ano 5
2.034	10.500	144	1.617	12.261	3,22E+06	1,79E+07	8,71E+05	4,86E+06	Ano 6
2.035	10.815	148	1.665	12.628	3,31E+06	2,13E+07	8,97E+05	5,76E+06	Ano 7
2.036	11.139	153	1.715	13.007	3,41E+06	2,47E+07	9,24E+05	6,68E+06	Ano 8
2.037	11.474	157	1.767	13.397	3,51E+06	2,82E+07	9,52E+05	7,63E+06	Ano 9
2.038	11.818	162	1.820	13.799	3,62E+06	**3,18E+07**	9,81E+05	**8,62E+06**	**Ano 10**
	Composição do Tráfego - %				**FV_{USACE}**	**FV_{AASHTO}**	**F_R**	**F_P**	
	85,64%	1,17%	13,19%		12,51240	3,38943	1,0000	0,4000	
	Taxas de Crescimento do Tráfego			**Dados para o Cálculo do Número "N"**					
	3,00%	3,00%	3,00%	Ano Inicial para o Cálculo do Número "N":					2.029
				Período de Projeto para o Cálculo do Número "N" (Anos):					10

Desta forma será utilizado estes números “N” de solicitações do eixo padrão, calculados para a definição dos períodos de projeto, como segue:

Período de Projeto- 10 Anos:

Posto 1- Km 37,810:

N_{USACE}:2,60 x 10^7

N_{AASHTO}:7,05 x 10^6

Posto 2- Km 48,110:

N_{USACE}:2,35 x 10^7

N_{AASHTO}:6,37 x 10^6

Posto 3- Km 64,770:

N_{USACE}:3,18 x 10^7

N_{AASHTO}:8,62 x 10^6

A condição de deflexão admissível para o trecho pode ser verificada pelo preconizado no procedimento DNER-PRO 11/79, através da equação:

$$\log D = 3{,}01 - 0{,}176 (\log N)$$

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.12- Deflexão Admissível- Segmento Km 33,790 ao Km 45,610:

Deflexões Admissíveis							Segmento: Est. 0+0,00 a Est. 591+0,00
Segmento		Extensão (Km)	Período de Projeto	VMDc	NUSACE	NAASHTO	Dadm (0,01 cm)
Início	Final						
0 + 000	591 + 000	11.820,00	10 Anos	1.621	2,60E+07	7,05E+06	50,7

Tabela 2.13- Deflexão Admissível- Segmento Km 45,610 ao Km 60,120:

Deflexões Admissíveis							Segmento: Est. 591+0,00 a Est. 1.316+00,00
Segmento		Extensão (Km)	Período de Projeto	VMDc	NUSACE	NAASHTO	Dadm (0,01 cm)
Início	Final						
591 + 000	1316 + 000	14.500,00	10 Anos	1.464	2,35E+07	6,37E+06	51,6

Tabela 2.14- Deflexão Admissível- Segmento Km 60,120 ao Km 68,100:

Deflexões Admissíveis							Segmento: Est. 1.316+00,00 a Est. 1.715+00,00
Segmento		Extensão (Km)	Período de Projeto	VMDc	NUSACE	NAASHTO	Dadm (0,01 cm)
Início	Final						
1316 + 000	1715 + 000	7.980,00	10 Anos	1.981	3,18E+07	8,62E+06	48,9

2.3.6 Divisão do Trecho em Segmentos Homogêneos:

A necessidade da divisão de uma rodovia em segmentos homogêneos tem vários objetivos, principalmente permitir uma avaliação em cima da homogeneidade de parâmetros de análise e indicação de soluções ou intervenções com certa continuidade ou espaçamento, sem muitas variações intercaladas. Nos segmentos homogêneos são agrupados os pontos que apresentam similaridades em suas características, facilitando o seu tratamento e a sua análise, sem comprometer a eficácia da intervenção na reabilitação do pavimento.

Com os valores obtidos no levantamento das deflexões, irregularidades e trincamentos, realizou-se a divisão do trecho em segmentos homogêneos, por meio do método das diferenças acumuladas preconizado pela AASHTO (1986).

A variação do coeficiente angular da curva assim obtida indica uma mudança do comportamento médio de um determinado segmento para outro caracterizando, matematicamente, as extremidades dos segmentos homogêneos. Os parâmetros levados a efeito na divisão dos segmentos homogêneos foram: inventário da superfície, deflexão e tráfego. Procurou-se delimitar a extensão mínima de 200 m e máxima de 3.000 m.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.15- Segmentos Homogêneos:

Segmentos Homogêneos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

SH-Nº	Estacas		Coordenadas				Extensão	Seção		Larguras				Registro Fotográfico		Observações
			Inicial		Final						Faixa Adicional		Acostamentos			
	Inicial	Final	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	(m)	Tipo	Nº de Faixas	Pista	CR	DCR	CR	DCR	1	2	
1	0 + 0,00	10 + 0,00					200,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
2	10 + 0,00	78 + 0,00					1.360,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
3	78 + 0,00	88 + 10,00					210,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
4	88 + 10,00	130 + 0,00					830,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
5	130 + 0,00	169 + 12,52					792,52	PS	2	7,00			0,40	0,40			
6	169 + 12,52	180 + 0,00					207,48	PS	2	7,00			0,40	0,40			
7	180 + 0,00	202 + 0,00					440,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
8	202 + 0,00	235 + 0,00					660,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
9	235 + 0,00	251 + 0,00					320,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
10	285 + 0,00	327 + 0,00					840,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Segmentos Homogêneos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

SH-Nº	Estacas		Coordenadas				Extensão	Seção		Larguras				Registro Fotográfico		Observações
	Inicial	Final	Inicial		Final		(m)	Tipo	Nº de Faixas	Pista	Faixa Adicional		Acostamentos	1	2	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude					CR	DCR	CR	DCR		
11	327 + 0,00	338 + 0,00					220,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
12	338 + 0,00	411 + 0,00					1.460,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
13	411 + 0,00	422 + 0,00					220,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
14	422 + 0,00	448 + 0,00					520,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
15	448 + 0,00	511 + 0,00					1.260,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
16	511 + 0,00	531 + 0,00					400,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
17	531 + 0,00	591 + 0,00					1.200,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
18	591 + 0,00	622 + 10,00					630,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
19	622 + 10,00	642 + 5,00					395,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
20	642 + 5,00	643 + 15,00					30,00	OAE	2	9,80						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Segmentos Homogêneos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

SH-Nº	Estacas		Coordenadas				Extensão	Seção		Larguras				Registro Fotográfico		Observações
	Inicial	Final	Inicial		Final		(m)	Tipo	Nº de Faixas	Pista	Faixa Adicional		Acostamentos	1	2	
			Latitude	Longitude	Latitude	Longitude					CR	DCR	CR	DCR		
21	643 + 15,00	665 + 11,06					436,06	PS	2	7,00			0,40	0,40		
22	665 + 11,06	723 + 10,00					1.158,94	PS	2	7,00			0,40	0,40		
23	723 + 0,00	775 + 10,00					1.050,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
24	775 + 10,00	835 + 10,00					1.200,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
25	835 + 10,00	841 + 0,00					110,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
26	841 + 0,00	861 + 0,00					400,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
27	861 + 0,00	986 + 0,00					2.500,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
28	986 + 0,00	1.019 + 0,00					660,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
29	1.019 + 0,00	1.035 + 0,00					320,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		
30	1.035 + 0,00	1.078 + 0,00					860,00	PS	2	7,00			0,40	0,40		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Segmentos Homogêneos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

SH-Nº	Estacas		Coordenadas				Extensão	Seção		Larguras				Registro Fotográfico		Observações
			Inicial		Final					Pista	Faixa Adicional		Acostamentos			
	Inicial	Final	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	(m)	Tipo	Nº de Faixas		CR	DCR	CR	DCR	1	2	
31	1.078 + 0,00	1.088 + 0,00					200,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
32	1.088 + 0,00	1.143 + 0,00					1.100,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
33	1.143 + 0,00	1.155 + 0,00					240,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
34	1.155 + 0,00	1.161 + 13,59					133,59	PS	2	7,00			0,40	0,40			
35	1.161 + 13,59	1.163 + 10,91					37,32	OAE	2	9,80							
36	1.163 + 10,91	1.173 + 0,00					189,09	PS	2	7,00			0,40	0,40			
37	1.173 + 0,00	1.199 + 0,00					520,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
38	1.199 + 0,00	1.316 + 10,00					2.350,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
39	1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					2.000,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
40	1.416 + 10,00	1.537 + 0,00					2.410,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Segmentos Homogêneos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)/(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

SH-Nº	Estacas		Coordenadas				Extensão	Seção		Larguras				Registro Fotográfico		Observações
			Inicial		Final						Faixa Adicional		Acostamentos			
	Inicial	Final	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	(m)	Tipo	Nº de Faixas	Pista	CR	DCR	CR	DCR	1	2	
41	1.537 + 0,00	1.582 + 0,00					900,00	PS	2	7,00			0,40	0,40			
42	1.582 + 0,00	1.587 + 3,58					103,58	PS	2	7,00			0,40	0,40			
43	1.587 + 3,58	1.588 + 13,58					30,00	OAE	2	9,80							
44	1.588 + 13,58	1.591 + 0,00					46,42	PS	2	7,00			0,40	0,40			
45	1.591 + 0,00	1.615 + 5,81					485,81	PS	2	7,00			0,40	0,40			
46	1.609 + 13,29	1.708 + 0,00					1.966,71	PDC	2	7,20			2,50	0,60			
47	1.615 + 5,81	1.675 + 0,00					1.194,19	PDD	2	7,00			0,60	2,50			
48	1.675 + 0,00	1.709 + 0,00					680,00	PDD	2	7,00			0,60	2,50			
							35.476,71										

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.16- Resumo dos Dados:

Resumo de Dados

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo					Tráfego		Resultados das Sondagens			Condição Estrutural			Condição Superficial					
	Estacas				Extensão (m)	USACE	AASHTO	VMDc	he (cm)	Hcg (cm)	Tipo Solo	Dc(FWD) (cm-2)	Rc (m)	RP (%)	Diagnóstico	FC2 (%)	FC3 (%)	FC2+FC3 (%)	ATR (mm)	IGG	Conceito	IRI
	Inicial		Final	Pista																	
1	0 + 0,00		10 + 0,00	PS	200,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	139,7	95,3	30,0%	RL+Restaurar	18%	27%	45%	6	90	Ruim	2,7
2	10 + 0,00		78 + 0,00	PS	1.360,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	77,3	176,8	0,0%	RL+Restaurar	13%	31%	44%	6	105	Ruim	2,1
3	78 + 0,00		88 + 10,00	PS	210,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	102,9	153,8	0,0%	RL+Restaurar	0%	30%	30%	5	121	Ruim	2,7
4	88 + 10,00		130 + 0,00	PS	830,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	118,3	127,3	6,0%	RL+Restaurar	14%	21%	36%	5	114	Ruim	2,3
6	169 + 12,52		180 + 0,00	PS	207,48	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	100,7	133,7	1,7%	RL+Restaurar	39%	19%	58%	6	147	Ruim	2,3
7	180 + 0,00		202 + 0,00	PS	440,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	40,0	I	74,3	157,8	2,5%	RL+Restaurar	27%	0%	27%	5	60	Regular	2,0
8	202 + 0,00		235 + 0,00	PS	660,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	5.0	30,0	I	67,5	239,9	0,0%	RL+Restaurar	0%	0%	0%	4	65	Regular	2,6
10	285 + 0,00		327 + 0,00	PS	840,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	3.0	32,0	I	70,4	210,5	1,2%	RL+Restaurar	5%	37%	42%	5	87	Ruim	2,2
12	338 + 0,00		411 + 0,00	PS	1.460,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	3.0	42,0	I	75,9	158,3	0,0%	RL+Restaurar	16%	42%	58%	5	115	Ruim	2,2
14	422 + 0,00		448 + 0,00	PS	520,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	3.0	42,0	I	71,0	228,7	0,0%	RL+Restaurar	11%	52%	63%	5	105	Ruim	3,3
15	448 + 0,00		511 + 0,00	PS	1.260,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	3.0	37,0	I	94,3	148,9	0,8%	RL+Restaurar	19%	38%	57%	5	106	Ruim	2,8
17	531 + 0,00		591 + 0,00	PS	1.200,00	2,60E+07	7,05E+06	1.621	4.0	40,0	I	80,9	223,1	0,0%	RL+Restaurar	15%	39%	54%	5	108	Ruim	2,0
18	591 + 0,00		622 + 10,00	PS	630,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	4.0	40,0	I	101,0	147,2	4,8%	RL+Restaurar	6%	48%	55%	5	150	Péssimo	2,6
19	622 + 10,00		642 + 5,00	PS	395,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	40,0	I	115,9	100,4	23,7%	RL+Restaurar	30%	30%	60%	5	142	Ruim	2,4
20	642 + 5,00		643 + 15,00	OAE	30,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0							0%	50%	50%	5	63	Regular	3,1
21	643 + 15,00		665 + 11,06	PS	436,06	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	40,0	I	76,6	173,2	26,3%	RL+Restaurar	19%	52%	71%	4	143	Ruim	2,3
23	723 + 0,00		775 + 10,00	PS	1.050,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	37,0	I	101,1	99,5	18,3%	RL+Restaurar	25%	28%	53%	5	121	Ruim	2,6
24	775 + 10,00		835 + 10,00	PS	1.200,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	42,0	I	94,4	138,7	1,7%	RL+Restaurar	25%	25%	50%	5	102	Ruim	1,8
25	835 + 10,00		841 + 0,00	PS	110,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	42,0	I	97,3	128,0	0,0%	RL+Restaurar	0%	33%	33%	5	125	Ruim	2,1
27	861 + 0,00		986 + 0,00	PS	2.500,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	42,0	I	101,9	125,2	11,7%	RL+Restaurar	29%	30%	60%	4	125	Ruim	1,8
28	986 + 0,00		1.019 + 0,00	PS	660,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	30,0	I	121,0	131,4	15,2%	RL+Restaurar	15%	39%	55%	5	147	Ruim	1,7
30	1.035 + 0,00		1.078 + 0,00	PS	860,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	30,0	I	101,4	129,4	9,5%	RL+Restaurar	43%	7%	50%	5	88	Ruim	2,4
32	1.088 + 0,00		1.143 + 0,00	PS	1.100,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	30,0	I	88,2	150,1	1,8%	RL+Restaurar	20%	32%	52%	5	116	Ruim	2,5
34	1.155 + 0,00		1.161 + 13,59	PS	133,59	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0	30,0	I	85,9	156,3	0,0%	RL+Restaurar	14%	86%	100%	5	171	Péssimo	2,7
35	1.161 + 13,59		1.163 + 10,91	OAE	37,32	2,35E+07	6,37E+06	1.464	5.0							33%	0%	33%	6	120	Ruim	2,7
36	1.163 + 10,91		1.173 + 0,00	PS	189,09	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	42,0	I	86,9	156,7	0,0%	RL+Restaurar	0%	56%	56%	4	178	Péssimo	2,9
38	1.199 + 0,00		1.316 + 10,00	PS	2.350,00	2,35E+07	6,37E+06	1.464	3.0	42,0	I	84,6	162,5	0,9%	RL+Restaurar	23%	31%	54%	4	109	Ruim	2,4
39	1.316 + 10,00		1.416 + 10,00	PS	2.000,00	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5.0	40,0	I	80,2	159,8	0,0%	RL+Restaurar	11%	34%	45%	5	95	Ruim	2,3
40	1.416 + 10,00		1.537 + 0,00	PS	2.410,00	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5.0	40,0	I	78,0	163,5	0,4%	RL+Restaurar	26%	18%	44%	4	91	Ruim	2,1
																					Péssimo	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo de Dados

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo						Tráfego		Resultados das Sondagens				Condição Estrutural				Condição Superficial						
	Estacas				Pista	Extensão	USACE	AASHTO	VMDc	he	Hcg	Tipo	Dc(FWD)	Rc	RP	Diagnóstico	FC2	FC3	FC2+FC3	ATR	IGG	Conceito	IRI
	Inicial			Final																			
						(m)				(cm)	(cm)	Solo	(cm-2)	(m)	(%)		(%)	(%)	(%)	(mm)			
42	1.582	+ 0,00	1.587	+ 3,58	PS	103,58	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0	40,0	I	79,7	158,3	0,0%	RL+Restaurar	0%	20%	20%	5	69	Regular	2,1
43	1.587	+ 3,58	1.588	+ 13,58	OAE	30,00	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0							50%	0%	50%	3	152	Péssimo	2,0
44	1.588	+ 13,58	1.591	+ 0,00	PS	46,42	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0	40,0	I	110,7	101,1	12,5%	RL+Restaurar	50%	0%	50%	3	91	Ruim	1,5
																						Péssimo	
46	1.609	+ 13,29	1.708	+ 0,00	PDC	1.966,71	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0	40,0	I	70,3	209,3	0,0%	RL+Restaurar	31%	34%	65%	5	127	Ruim	2,1
47	1.615	+ 5,81	1.675	+ 0,00	PDD	1.194,19	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0	40,0	I	97,3	110,5	13,8%	RL+Restaurar	31%	34%	65%	5	118	Ruim	1,9
48	1.675	+ 0,00	1.709	+ 0,00	PDD	680,00	3,18E+07	8,62E+06	1.981	5,0	40,0	I	109,4	108,7	21,3%	RL+Restaurar	31%	34%	66%	5	142	Ruim	2,1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7 Investigações Geotécnicas para Restauração do Pavimento:

Os estudos geotécnicos para recuperação do pavimento, tem o intuito de caracterizar o comportamento geomecânico e mensurar os materiais existentes no pavimento, através de sondagens na estrutura existente, inventários de superfície, levantamento da irregularidade longitudinal e transversal (flechas nas trilhas de roda) e levantamento deflectométrico, que subsidiarão o projeto de recuperação dos pavimentos.

O plano de trabalho adotado no desenvolvimento dos estudos geotécnicos, compreendeu as seguintes fases que já foram executadas:

Sondagens em janelas escavadas nos bordos da pista de rolamento, com coleta de amostras do pavimento e subleito para investigação em laboratório, para a definição quanto a estrutura e qualificação dos elementos existentes no pavimento da rodovia.

As sondagens realizadas no bordo entre a pista de rolamento e o acostamento até a profundidade mínima de 1,00m abaixo das cotas do greide existente, serviram para a definição das espessuras das camadas do pavimento e coleta de amostras. As amostras coletadas foram submetidas a ensaios de simples caracterização:

Análise Granulométrica por Peneiramento - DNER ME-080/94;

Limites de Liquidez e Plasticidade - DNER ME-122/94;

Índice de Suporte Califórnia – ISC - DNIT 172/2016-ME;

Compactação de Solos-DNIT 164/2013-ME.Abaixo são apresentados os resumos dos valores obtidos dos ensaios realizados:

Para a pista existente foram executadas 22 janelas de sondagem e para a linha de implantação da pista adicional um total de 98 inspeções, cujos elementos colhidos no campo e ensaiados em laboratório são apresentados no **Volume 3B- Estudo Geotécnico**. Neste volume são detalhados todas as coletas, ensaios e estudos realizados para a caracterização geotécnica de todo o segmento, como:

- Plano de Sondagem;
- Estudo dos pavimentos e subleito para a restauração da pista existente;
- Estudo do subleito para a implantação das pistas adicionais- Duplicação;
- Estudo de qualificação dos subleitos dos cortes;
- Estudo de qualificação das caixas de empréstimos;
- Estudo de ocorrências de materiais para pavimentação implantada e restaurada;

Na sequência são apresentadas tabelas resumo dos dados desses estudos, para definir as condições necessárias para os projetos de pavimentação.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.17- Quadro Resumo dos Boletins de Sondagem- Pista Existente:

Resumo da Sondagem- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Furo	Estaca	Local	Revestimento		Bases				Sub-Bases				Subleitos					
			Espessuras (cm)	Tipo	Espessuras (cm)	Tipo	CBR(%) PM	Expansão	Espessuras (cm)	Tipo	CBR(%) PM	Expansão	Tipo	CBR(%)	Expansão	#0,075 %	#0,005 %	Silte %
135	+	Interseção GO-080	10,0	CBUQ	20,0	SE	104,2	0,00	20,0	SE	59,7	0,00	Argila Vermelha	16,2	0,16	74,55	56,91	23,66
136	+	Interseção GO-080	5,0	CBUQ	20,0	SE	102,2	0,00	20,0	SE			Argila Vermelha	17,2	0,09	70,15	55,07	21,50
137	+	Interseção GO-080	5,0	CBUQ	20,0	SE	103,8	0,00	20,0	SE			Argila Vermelha	13,2	0,09	69,09	47,50	31,25
109	20 + 0,00	PS- PU-Nerópolis	5,0	CBUQ	20,0	SE	112,9	0,00	20,0	SE	88,5	0,00	Argila Vermelha	15,8	0,13	66,24	50,67	23,51
110	120 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	20,0	SE	110,2	0,00	20,0	SE	108,6	0,00	Argila Vermelha	16,3	0,18	65,18	49,61	23,89
111	155 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	15,0	SE	117,4	0,00	15,0	SE	58,1	0,00	Argila Vermelha	11,3	0,25	67,58	54,93	18,72
112	230 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	15,0	SE	106,6	0,00	15,0	SE	83,5	0,00	Argila Vermelha	11,3	0,09	65,75	47,26	28,12
113	255 + 0,00	PS	3,0	TSD	17,0	SE	117,2	0,00	15,0	SE	82,9	0,00	Argila Vermelha	12,2	0,12	63,42	47,17	25,62
114	310 + 0,00	PS	3,0	TSD	17,0	SE	110,8	0,00	15,0	SE	110,4	0,00	Argila Vermelha	14,3	0,11	65,87	48,72	26,04
115	379 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	109,1	0,00	20,0	SE	90,0	0,00	Argila Vermelha	13,8	0,16	72,40	52,63	27,31
116	466 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	111,8	0,00	15,0	SE	78,3	0,00	Argila Vermelha	13,2	0,14	76,73	57,38	25,22
132	535 + 0,00	PS	4,0	CBUQ	20,0	SE	110,7	0,00	20,0	SE	82,1	0,00	Argila Vermelha	16,3	0,09	72,80	51,83	28,80
133	635 + 0,00	PS-PU-Nova Veneza	5,0	CBUQ	20,0	SE	110,6	0,00	20,0	SE	49,8	0,00	Argila Vermelha	14,3	0,16	78,18	52,94	32,28
117	725 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	102,8	0,00	15,0	SE	84,6	0,00	Argila Vermelha	13,1	0,12	73,44	54,51	25,78
118	825 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	107,3	0,00	20,0	SE	104,8	0,00	Argila Vermelha	15,3	0,25	79,47	59,33	25,34
119	925 + 0,00	PS	3,0	TSD	17,0	SE	112,3	0,00	15,0	SE	92,1	0,00	Argila Vermelha	13,2	0,18	74,63	56,08	24,86
120	1.015 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	113,3	0,00	20,0	SE	109,9	0,00	Argila Vermelha	16,2	0,14	65,09	49,64	23,74
121	1.060 + 0,00	PS	3,0	TSD	17,0	SE	109,4	0,00	15,0	SE	90,7	0,00	Argila Vermelha	15,4	0,13	72,87	56,98	21,81
134	1.115 + 0,00	PS-PU-Vila Nova	5,0	CBUQ	15,0	SE	101,6	0,00	15,0	SE	89,3	0,00	Argila Vermelha	15,3	0,17	69,64	52,51	24,60
122	1.165 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	98,2	0,00	20,0	SE	53,2	0,00	Argila Vermelha	13,2	0,16	77,58	53,70	30,78
123	1.205 + 0,00	PS	3,0	TSD	22,0	SE	109,1	0,00	20,0	SE	26,8	0,00	Argila Vermelha	16,2	0,16	74,72	54,78	26,69
124	1.305 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	20,0	SE	111,1	0,00	20,0	SE	103,5	0,00	Argila Vermelha	14,4	0,21	77,94	57,53	26,19
125	1.405 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	20,0	SE	103,0	0,00	20,0	SE	83,8	0,00	Argila Vermelha	17,3	0,11	66,64	52,17	21,71
126	1.505 + 0,00	PS	5,0	CBUQ	20,0	SE	105,6	0,00	20,0	SE	111,4	0,00	Argila Vermelha	16,2	0,07	72,81	54,96	24,52
127	1.702 + 11,20	PD-PU-Inhumas-LD	5,0	CBUQ	20,0	SE	108,4	0,00	20,0	SE	82,0	0,00	Argila Vermelha	14,3	0,22	72,64	51,15	29,58
128	1.720 + 18,68	PE-PU-Inhumas-LD	5,0	CBUQ	20,0	SE	105,5	0,00	20,0	SE			Argila Vermelha	15,3	0,13	69,28	52,61	24,06
129	1.787 + 16,30	PD-PU-Inhumas-LD	5,0	CBUQ	20,0	SE	104,4	0,00	20,0	SE			Argila Vermelha	17,1	0,18	76,66	55,30	27,86
130	1.758 + 2,00	PE-PU-Inhumas-LD	5,0	CBUQ	20,0	SE	113,1	0,00	20,0	SE	52,9	0,00	Argila Vermelha	14,3	0,21	77,89	55,08	29,28
131	+	Interseção GO-070	5,0	CBUQ	15,0	SE	114,9	0,00	15,0	SE	57,3	0,00	Argila Vermelha	17,4	0,10	74,42	52,89	28,93
Média:			**4,4**		**19,4**		**108,5**	**0,0**	**18,3**		**81,4**	**0,0**		**14,8**	**0,1**			**25,9**
Desvio Padrão:			**1,4**		**2,3**		**4,7**	**0,0**	**2,4**		**21,8**	**0,0**		**1,7**	**0,0**			**3,1**
Máximo:			**5,8**		**21,7**		**113,3**	**0,0**	**20,7**		**103,2**	**0,0**		**16,5**	**0,2**			**29,0**
Mínimo:			**3,0**		**17,1**		**103,8**	**0,0**	**15,9**		**59,5**	**0,0**		**13,1**	**0,1**			**22,8**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.18- Quadro Resumo dos Boletins de Sondagem- Pista a Implantar:

Resumo da Sondagem- Pista a Implantar

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Furo	Estaca	Pista	Subleitos			
			Tipo	CBR(%) PN	Expansão	Observações
1H-1	0 + 0,00	Projetada-LD	Cascalho Laterítico Amarelo	20,9	0,09	
1H-2	0 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	18,1	0,04	
2	12 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	21,8	0,03	
3	25 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	17,5	0,04	
4	37 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	19,3	0,12	
5	50 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	7,7	0,03	
6	62 + 10,00	Projetada-LE	Argila Siltosa amarela	15,0	0,05	
7	75 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	14,4	0,10	
8	87 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Marrom	10,3	0,06	
9	100 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Marrom	14,6	0,06	
10	112 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	14,6	1,30	
11	125 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	15,6	0,04	
12	137 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	17,7	0,09	
13	150 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	13,2	0,02	
14	162 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	13,7	0,07	
15	175 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	15,9	0,13	
16	187 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	16,6	0,05	
17	200 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	13,6	0,04	
18	212 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	11,9	0,09	
19	225 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	14,1	0,05	
20	250 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	11,7	0,08	
21	275 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	13,4	0,11	
22	300 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Marrom	12,5	0,07	
23	321 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	14,4	0,06	
24	312 + 10,00	Projetada-LE	Argila Siltosa Marrom	12,8	0,10	
25	337 + 10,00	Projetada-LE	Argila Siltosa Vermelha	15,1	0,09	
26	350 + 0,00	Projetada-LD	Silte Argiloso Amarelo	11,9	1,35	
27	375 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Marrom	18,0	0,05	
28	400 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Marrom	15,7	0,09	
29	412 + 10,00	Projetada-LE	Silte Arenoso Variegado	4,7	2,10	
30	437 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	16,0	0,07	
31	462 + 10,00	Projetada-LE	Silte Arenoso Cinza	17,1	1,28	
32	487 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	13,4	0,11	
33	500 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	14,1	0,06	
34	525 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	13,5	0,07	
35	550 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	13,8	0,08	
36	575 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	9,7	0,08	
37	600 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	10,6	0,10	
38	625 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	10,1	0,07	
39	650 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	10,5	0,06	
40	612 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	6,7	0,66	
41	637 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	15,3	0,07	
42	662 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	16,7	0,06	
43	675 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	14,2	0,07	
44	687 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	10,6	0,02	
45	700 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	12,6	0,12	
46	712 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	13,2	0,03	
47	725 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	14,1	0,04	
48	737 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	11,0	0,08	
49	750 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	19,4	0,09	
50	762 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	12,5	0,05	
51	775 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	13,8	0,08	
52	787 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	14,7	0,07	
53	798 + 16,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	15,4	0,09	
54	812 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	17,0	0,11	
55	837 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	15,6	0,08	
56	862 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	17,1	0,06	
57	887 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	14,4	0,08	
58	912 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	12,0	0,07	
59	937 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	8,3	0,02	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo da Sondagem- Pista a Implantar

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Furo	Estaca	Pista	Subleitos			
			Tipo	CBR(%) PN	Expansão	Observações
60	962 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	14,0	0,04	
61	987 + 10,00	Projetada-LE	Cascalho Quartzo	7,4	0,10	
62	1.037 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	18,0	0,06	
63	1.062 + 10,00	Projetada-LE	Argila Marrom	16,5	0,10	
64	1.087 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	14,4	0,06	
65	1.112 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	15,4	0,05	
66	1.100 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	12,5	0,09	
67	1.125 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	13,8	0,06	
68	1.150 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	12,5	0,09	
69	1.162 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	15,9	0,08	
70	1.175 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	16,9	0,09	
71	1.187 + 10,00	Projetada-LE	Argila Marrom	12,2	0,08	
72	1.200 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	13,0	0,06	
73	1.212 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	11,9	0,03	
74	1.225 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	12,8	0,08	
75	1.237 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	10,3	0,04	
76	1.250 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	11,2	0,57	
77	1.275 + 0,00	Projetada-LD	Argila Vermelha	12,0	0,09	
78	1.287 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	15,7	0,06	
79	1.312 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	16,0	0,09	
80	1.337 + 10,00	Projetada-LE	Argila Marrom	7,4	0,09	
81	1.362 + 10,00	Projetada-LE	Argila Vermelha	8,0	0,13	
82	1.387 + 10,00	Projetada-LE	Silte Arenoso Vermelho	6,8	0,18	
83	1.412 + 10,00	Projetada-LE	Silte Arenoso Vermelho	6,4	3,13	
84	1.437 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	10,2	0,04	
85	1.462 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	11,4	0,11	
86	1.487 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	10,5	0,06	
87	1.512 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	11,0	0,09	
88	1.537 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	10,1	0,13	
89	1.562 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	9,8	0,14	
90	1.587 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	9,8	0,06	
91	1.612 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	32,6	0,10	
92	1.637 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	26,1	0,02	
93	1.650 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	35,5	0,03	
94	1.662 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	9,2	0,06	
95	1.675 + 0,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	10,1	0,07	
96	1.687 + 10,00	Projetada-LE	Argila Arenosa Vermelha	9,4	0,08	
97	1.695 + 5,00	Projetada-LD	Argila Arenosa Vermelha	8,5	0,11	
98	+	Interseção G-070	Argila Arenosa Vermelha	11,7	0,06	
99	+	Interseção G-070	Argila Arenosa Vermelha	10,8	0,06	
100	+	Interseção G-070	Argila Arenosa Vermelha	16,3	0,11	
101	+	Interseção G-070	Argila Arenosa Vermelha	8,5	0,08	
102	+	Interseção G-070	Argila Arenosa Vermelha	10,1	0,13	
103	+	Interseção G-071	Argila Arenosa Vermelha	9,2	0,09	
105	+	Interseção G-080	Argila Arenosa Vermelha	16,3	0,11	
106	+	Interseção G-080	Argila Arenosa Vermelha	14,6	0,09	
107	+	Interseção G-080	Argila Arenosa Vermelha	10,9	0,05	
108	+	Interseção G-080	Argila Arenosa Vermelha	12,5	0,07	
109	+	Interseção G-080	Argila Arenosa Vermelha	11,3	0,07	
110	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	10,8	0,21	
111	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	14,1	0,17	
112H-1	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	8,8	0,24	
112H-2	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	3,7	3,75	
112H-3	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	2,5	2,19	
112H-4	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	2,0	3,65	
113	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	16,8	0,17	
114H-1	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	13,9	0,54	
114H-2	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	10,0	1,09	
115H-1	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	25,1	0,10	
115H-2	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	17,1	0,11	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo da Sondagem- Pista a Implantar

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Furo	Estaca	Pista	Subleitos			
			Tipo	CBR(%) PN	Expansão	Observações
115H-3	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	3,0	2,50	
116H-1	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	15,6	0,04	
116H-2	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	20,2	0,08	
117	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	18,1	0,04	
118	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	17,7	0,09	
119H-1	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	20,3	0,10	
119H-2	+	Cortes	Argila Arenosa Vermelha	10,4	0,83	
ECE-1.1	+		Argila Vermelha	16,5	0,13	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-1.2	+		Argila Vermelha	15,9	0,14	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-1.4	+		Argila Vermelha	17,1	0,13	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-2.3	+		Argila Vermelha	11,0	0,19	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-2.4	+		Argila Vermelha	11,2	0,16	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-2.5	+		Argila Vermelha	15,6	0,13	Empréstimo Concentrado-LE
ECD-3.4	+		Argila Vermelha	17,1	0,04	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-3.5	+		Argila Vermelha	16,6	0,05	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-3.6	+		Argila Vermelha	11,0	0,11	Empréstimo Concentrado-LD
ECE-4.1	+		Argila Vermelha	11,6	0,12	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-4.2	+		Argila Vermelha	11,9	0,10	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-4.4	+		Argila Vermelha	14,6	0,16	Empréstimo Concentrado-LE
ECD-5.1	+		Argila Vermelha	15,8	0,05	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-5.3	+		Argila Vermelha	15,6	0,05	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-5.5	+		Argila Vermelha	8,3	0,05	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-6.1	+		Argila Vermelha	11,9	0,13	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-6.2	+		Argila Vermelha	9,7	0,04	Empréstimo Concentrado-LD
ECD-6.3	+		Argila Vermelha	14,6	0,07	Empréstimo Concentrado-LD
ECE-7.1	+		Argila Vermelha	26,6	0,08	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-7.3	+		Argila Vermelha	15,7	0,16	Empréstimo Concentrado-LE
ECE-7.5	+		Argila Vermelha	11,0	0,12	Empréstimo Concentrado-LE
ELE-1.12	+		Argila Vermelha	14,6	0,17	Empréstimo Lateral-LE
ELE-1.13	+		Argila Vermelha	12,6	0,12	Empréstimo Lateral-LE
ELE-1.14	+		Argila Vermelha	13,0	0,09	Empréstimo Lateral-LE
ELE-2.21	+		Argila Vermelha	11,4	0,16	Empréstimo Lateral-LE
ELE-2.23	+		Argila Vermelha	9,1	0,05	Empréstimo Lateral-LE
ELE-2.24	+		Argila Vermelha	10,5	0,09	Empréstimo Lateral-LE
ELE-3.41	+		Argila Vermelha	13,2	0,11	Empréstimo Lateral-LE
ELE-3.44	+		Argila Vermelha	15,6	0,09	Empréstimo Lateral-LE
ELE-3.45	+		Argila Vermelha	15,4	0,11	Empréstimo Lateral-LE
ELE-4.66	+		Argila Vermelha	15,7	0,12	Empréstimo Lateral-LE
ELE-4.67	+		Argila Vermelha	13,5	0,11	Empréstimo Lateral-LE
ELE-4.70	+		Argila Vermelha	14,7	0,09	Empréstimo Lateral-LE
ELE-5.71	+		Argila Vermelha	13,7	0,09	Empréstimo Lateral-LE
ELE-5.74	+		Argila Vermelha	13,9	0,12	Empréstimo Lateral-LE
ELE-5.75	+		Argila Vermelha	15,3	0,10	Empréstimo Lateral-LE
ELE-6.77	+		Argila Vermelha	13,8	0,11	Empréstimo Lateral-LE
ELE-6.79	+		Argila Vermelha	15,3	0,12	Empréstimo Lateral-LE
ELE-6.80	+		Argila Vermelha	13,7	0,12	Empréstimo Lateral-LE
ELE-7.82	+		Argila Vermelha	15,2	0,05	Empréstimo Lateral-LE
ELE-7.83	+		Argila Vermelha	14,4	0,04	Empréstimo Lateral-LE
ELE-7.85	+		Argila Vermelha	15,9	0,05	Empréstimo Lateral-LE
ELD-1.3	+		Argila Vermelha	19,0	0,03	Empréstimo Lateral-LD
ELD-1.4	+		Argila Vermelha	14,8	0,13	Empréstimo Lateral-LD
ELD-1.5	+		Argila Vermelha	10,6	0,08	Empréstimo Lateral-LD
ELD-2.6	+		Argila Vermelha	11,9	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-2.7	+		Argila Vermelha	14,0	0,11	Empréstimo Lateral-LD
ELD-2.8	+		Argila Vermelha	12,0	0,13	Empréstimo Lateral-LD
ELD-3.16	+		Argila Vermelha	13,2	0,13	Empréstimo Lateral-LD
ELD-3.18	+		Argila Vermelha	14,7	0,07	Empréstimo Lateral-LD
ELD-3.20	+		Argila Vermelha	11,5	0,10	Empréstimo Lateral-LD
ELD-4.28	+		Argila Vermelha	22,4	0,08	Empréstimo Lateral-LD
ELD-4.29	+		Argila Vermelha	17,4	0,14	Empréstimo Lateral-LD

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo da Sondagem- Pista a Implantar

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Furo	Estaca	Pista	Subleitos			
			Tipo	CBR(%) PN	Expansão	Observações
ELD-4.30	+		Argila Vermelha	16,8	0,06	Empréstimo Lateral-LD
ELD-5.31	+		Argila Vermelha	15,3	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-5.33	+		Argila Vermelha	15,6	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-5.35	+		Argila Vermelha	14,6	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-6.36	+		Argila Vermelha	15,0	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-6.38	+		Argila Vermelha	14,8	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-6.40	+		Argila Vermelha	14,6	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-7.47	+		Argila Vermelha	14,7	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-7.48	+		Argila Vermelha	13,4	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-7.50	+		Argila Vermelha	14,6	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-8.53	+		Argila Vermelha	15,4	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-8.54	+		Argila Vermelha	15,9	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-8.55	+		Argila Vermelha	14,6	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-9.56	+		Argila Vermelha	15,5	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-9.57	+		Argila Vermelha	16,2	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-9.59	+		Argila Vermelha	14,3	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-10.61	+		Argila Vermelha	14,5	0,05	Empréstimo Lateral-LD
ELD-10.63	+		Argila Vermelha	14,4	0,04	Empréstimo Lateral-LD
ELD-10.65	+		Argila Vermelha	14,7	0,05	Empréstimo Lateral-LD
Média:				**13,8**	**0,2**	
Desvio Padrão:				**4,2**	**0,5**	
Máximo:				**18,0**	**0,7**	
Mínimo:				**9,6**	**0,0**	

2.3.7.1 Características do Pavimento Existente:

A estrutura do pavimento existente, compreende uma média de espessura dos revestimentos em CBUQ de 4,4 cm, assentes sobre a base original em solo estabilizado de 19,4 cm em média e uma Sub-base também em solo estabilizado de 18,3 cm em média.

2.3.7.2 Características do Subleito:

Foram avaliadas as coletas realizadas no subleito, sendo definidas a continuidade dos ensaios para a granulometria dos solos finos (retidos na peneira 200), através do processo de sedimentação, para utilização na caracterização das características resilientes do subleito. Os resultados obtidos são resumidos abaixo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.19- Características Resilientes do Subleito Existente- Pista Existente:

Classificação dos Solos de Subleito- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Segmento Homogêneo			Seção	Subleito						
Nº	Estacas			Material	Solo Fino		CBR	Silte	Tipo	MR
	Inicial	Final			% #200	(S/N)	(%)	(%)	de Solo	(Kgf/cm²)
1	0 + 0,00	10 + 0,00	PS	Argila Vermelha	74,6	Sim	16,2	23,7	I	
2	10 + 0,00	78 + 0,00	PS	Argila Vermelha	74,6	Sim	16,2	23,5	I	
3	78 + 0,00	88 + 10,00	PS	Argila Vermelha	74,6	Sim	16,2	23,5	I	
4	88 + 10,00	150 + 0,00	PS	Argila Vermelha	65,2	Sim	16,3	23,9	I	
5	150 + 0,00	180 + 0,00	PS	Argila Vermelha	67,6	Sim	11,3	18,7	I	
6	180 + 0,00	202 + 0,00	PS	Argila Vermelha	67,6	Sim	11,3	18,7	I	
7	202 + 0,00	298 + 0,00	PS	Argila Vermelha	65,8	Sim	11,3	28,1	I	
8	298 + 0,00	334 + 0,00	PS	Argila Vermelha	65,9	Sim	14,3	26,0	I	
9	334 + 0,00	418 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,4	Sim	13,8	27,3	I	
10	418 + 0,00	448 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,4	Sim	13,8	25,2	I	
11	448 + 0,00	536 + 0,00	PS	Argila Vermelha	76,7	Sim	13,2	28,8	I	
12	536 + 0,00	591 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,8	Sim	16,3	32,3	I	
13	591 + 0,00	622 + 10,00	PS	Argila Vermelha	78,2	Sim	14,3	32,3	I	
14	622 + 10,00	642 + 0,00	PS	Argila Vermelha	78,2	Sim	14,3	32,3	I	
15	642 + 0,00	644 + 0,00	OAE							
16	644 + 0,00	700 + 0,00	PS	Argila Vermelha	73,4	Sim	13,1	25,8	I	
17	700 + 0,00	775 + 10,00	PS	Argila Vermelha	73,4	Sim	13,1	25,8	I	
18	775 + 10,00	835 + 10,00	PS	Argila Vermelha	79,5	Sim	15,3	25,3	I	
19	835 + 10,00	892 + 0,00	PS	Argila Vermelha	79,5	Sim	15,3	25,3	I	
20	892 + 0,00	955 + 10,00	PS	Argila Vermelha	74,6	Sim	13,2	24,9	I	
21	955 + 10,00	986 + 0,00	PS	Argila Vermelha	74,6	Sim	13,2	24,9	I	
22	986 + 0,00	1053 + 10,00	PS	Argila Vermelha	65,1	Sim	16,2	23,7	I	
23	1053 + 10,00	1138 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,9	Sim	15,4	23,7	I	
24	1138 + 0,00	1161 + 14,00	PS	Argila Vermelha	77,6	Sim	13,2	30,8	I	
25	1161 + 14,00	1163 + 13,00	OAE							
26	1163 + 13,00	1263 + 10,00	PS	Argila Vermelha	77,6	Sim	13,2	26,7	I	
27	1263 + 10,00	1316 + 10,00	PS	Argila Vermelha	74,7	Sim	16,2	26,2	I	
28	1316 + 10,00	1416 + 10,00	PS	Argila Vermelha	77,9	Sim	14,4	21,7	I	
29	1416 + 10,00	1516 + 10,00	PS	Argila Vermelha	66,6	Sim	17,3	24,5	I	
30	1516 + 10,00	1548 + 10,00	PS	Argila Vermelha	72,8	Sim	16,2	24,5	I	
31	1548 + 10,00	1587 + 3,00	PS	Argila Vermelha	72,8	Sim	16,2	24,5	I	
32	1587 + 3,00	1588 + 13,00	OAE							
33	1588 + 13,00	1610 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,8	Sim	16,2	24,5	I	
34	1610 + 0,00	1674 + 0,00	PS	Argila Vermelha	72,6	Sim	14,3	24,5	I	
35	1674 + 0,00	1715 + 10,00	PS	Argila Vermelha	72,6	Sim	14,3	24,5	I	
34A	1610 + 0,00	1700 + 0,00	PAD	Argila Vermelha	72,6	Sim	14,3	24,5	I	
35A	1700 + 0,00	1715 + 10,00	PAD	Argila Vermelha	72,6	Sim	14,3	29,6	I	

Tendo como base os CBRs definidos nos ensaios realizados em cada uma das amostras, foram obtidos os dados relativos ao CBRs de projeto:

- CBRp-Base Existente:103,8%
- CBRp-Sub-base Existente: 59,5%
- CBRp-Subleito Existente: 13,1%
- CBRp-Subleito a Implantar: 9,6%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.3 Dimensionamento da Recuperação Estrutural:

A elaboração do projeto de restauração envolveu, em uma primeira etapa, a divisão da rodovia em segmentos homogêneos seguida por uma análise de recuperação superficial, estrutural e funcional do pavimento existente, para melhor atender aos critérios executivos.

2.3.7.4 Dimensionamento da Restauração:

Procedeu-se o dimensionamento da restauração do pavimento utilizando-se os dados levantados e tratados anteriormente para a definição dos reforços sendo empregados os seguintes métodos:

- Método DNIT-PRO 011/79;
- Método DNIT-PRO 269/85;
- Catálogo DNIT- RT-002/2014;
- Catálogo GOINFRA- IP-12;
- Análise Mecanística

2.3.7.5 Método DNIT-PRO 11/79:

Neste método, a avaliação estrutural e o dimensionamento da espessura de reforço são definidos em função da análise deflectométrica, não levando quaisquer outros fatores em consideração. Embora o procedimento contemple a realização da análise objetiva da superfície do pavimento para cálculo do IGG, este resultado é apenas aplicado para a avaliação estrutural e não é utilizado para o cálculo da espessura em si, de reforço.

Parâmetros Envolvidos:

A-Análise Estatística das Deflexões:

A Princípio, devem ser consideradas como pertencentes a um único universo, as deflexões recuperáveis encontradas nas trilhas de roda externa de ambas as faixas de tráfego, em cada segmento homogêneo. Para cada uma das distribuições deve-se efetuar o cálculo estatístico da deflexão característica correspondente, adotando-se o seguinte procedimento:

- Tabulam-se os valores individuais das deflexões recuperáveis (Di);
- Calcula-se a média aritmética, D dos valores individuais (média da amostra);

D= $\sum Di \,/\, n$

- Onde n representa o número de valores individuais computados na amostra;
- Determina-se o desvio padrão da amostra;
- Dp= $\sqrt{(\frac{\sum(Di-D)\hat{}z)}{n-1}}$

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Estabelece-se o intervalo de aceitação para os valores individuais, definindo-o através do limite (média + ou – desvio padrão), onde z será estimado em função de n, conforme a tabela abaixo:

n	z
3	1,0
4	1,5
5-6	2,0
7-19	2,5
≥20	3,0

- Segue-se a eliminação de todos os valores individuais da distribuição situados fora do intervalo anteriormente definido, procedendo-se o cálculo da média e do desvio padrão dos valores remanescentes, bem como a fixação de novos limites. Esse procedimento deve ser repetido até o enquadramento de todos os valores individuais.

- O valor do coeficiente de variação (Cv) é determinado para cada uma das distribuições:

  $Cv = Dp / D_{médio}$

- O valor da deflexão característica é determinado para cada uma das distribuições:

  $Dc = D_{médio} + Dp$

B-Correção Sazonal da Deflexão de Projeto:

A época mais indicada para a realização das medidas das deflexões é imediatamente após a estação chuvosa, quando o subleito está com o máximo de umidade. Como isto nem sempre é possível, vamos fazer a correção sazonal para as deflexões obtidas em qualquer época, a fim de corrigi-las para a época mais desfavorável, conforme a tabela abaixo:

Tabela 2.20- Fator de Correção Sazonal:

Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 a 1,30	1,00
Argiloso e Sensível a Umidade	1,20 a 1,40	1,00

O levantamento deflectométrico foi realizado em março, bem no final da estação chuvosa em Goiás, vamos considerar o Fator de Correção Sazonal (Fs) igual a 1.

C-Determinação da Deflexão Admissível:

A deflexão máxima admissível depende apenas do N de projeto e é definida seguinte modelo:

log Dadm = 3,01 – 0,176 log N

onde:

Dadm:Deflexão admissível para o período de projeto;

N:Número de solicitações do eixo padrão de 8,2t para o período de projeto calculados com os coeficientes do USACE.

D-Espessura de Reforço:

A espessura de reforço é proporcional ao logaritmo da relação Dp / Dadm, e é calculada pela seguinte equação:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

HR= K x log (Dp/ Dadm)

onde:

K:Constante que depende da natureza do reforço. Para reforço em concreto

asfáltico é usualmente adotado igual a 40.

Dp:Deflexão de projeto (0,01mm);

Dadm:Deflexão admissível (0,01 mm); e,

HR:Espessura do reforço (cm).

E-Critérios para a avaliação estrutural:

A avaliação estrutural definida pelo método é apresentada na tabela abaixo:

Tabela 2.21 – Critério para Avaliação Estrutural – Método DNIT-PRO-11/79:

HIPÓTESE	DADOS DEFLECTOMÉTRICOS	QUALIDADE ESTRUTURAL	CRITÉRIO PARA CÁLCULO DE REFORÇO	MEDIDAS CORRETIVAS
I	Dp ≤ Dadm R ≥ 100	BOA	-	Apenas Correções Superficiais
II	Dp > Dadm R ≥ 100	Dp ≤ 3 Dadm BOA	Deflectométrico	Reforço
		Dp > 3 Dadm MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
III	Dp ≤ Dadm R < 100	REGULAR A MÁ	Deflectométrico e Resistência	Reforço ou Reconstrução
IV	Dp > Dadm R < 100	MÁ	Resistência	Reforço ou Reconstrução
V	-	IGG maior que 180 e rupturas plásticas generalizadas	Resistência	Reconstrução

O Método DNIT-PRO-11/79 apresenta normalmente espessuras de reforço delgadas. As soluções deste método serão precedidas da execução de reparos superficiais para a retirada das superfícies trincadas a nível FC2 e FC3, além dos reparos profundos indicados pela condição definida no tratamento dos dados deflectométricos com raio de curvatura (Rc) menor que 100 m.

Complementarmente estamos considerando além e independente da análise dos critérios para cálculo dos reforços outras condições:

- Se as áreas de reparos profundos do segmento, determinados pela condição de raio de curvatura (Rc) menor que 100 m (Rc < 100 m) superar a 40% da área, a solução adotada será de reconstrução parcial do pavimento;

- Se as áreas de reparos superficiais do segmento superarem a 40%da área, a solução deverá incluir a fresagem contínua do revestimento e a reposição em CBUQ na mesma espessura, antes da execução dos reforços calculados.

Na tabela abaixo são apresentados os resultados do dimensionamento segundo o método **DNIT-PRO-011/79**, já considerados os reflexos sobre as condições dos acostamentos:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.22– Quadro Resumo do Dimensionamento – Método DNIT-PRO-011/79:

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Dimensionamento do Reforço - PRO-011/79

Nº	Segmento Homogêneo Estacas Inicial		Estacas Final		Pista	Extensão (m)	Parâmetros de Avaliação dos Pavimentos Dc (0,01mm)	Fs	Dp (0,01mm)	N	Dadm (0,01mm)	Critério	he (cm)	RP (%)	RS (%)	Critério Deflectométrico K 40,0	Hcb (cm)	HR (cm)	CBRp (%)	Critério da Resistência HT (cm)	H20 (cm)	Base 1,00	HR 2,00	Tipo	RP (%)	RS (%)	Alternativa de Soluções FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUC(P) cm
1		+	10	+	PS	200,00	139,7	1,0	139,7	2,60E+07	50,7	Resist.	5,0	30,0%	45,5%	40,0	17,6	17,6	13,1	36,0	29,5	18,0	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
2	10	+	78	+	PS	1.360,00	77,3	1,0	77,3	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0		44,1%	40,0	7,3	7,3						RL+REF			4,0	4,0		4,0	4,0
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00	102,9	1,0	102,9	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0		30,0%	40,0	12,3	12,3	13,1	36,0	29,5	18,0	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00	118,3	1,0	118,3	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0	6,0%	35,7%	40,0	14,7	14,7	13,1	36,0	29,5	18,0	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
6	169	+ 12,52	180	+	PS	297,48	100,7	1,0	100,7	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0	1,7%	58,1%	40,0	11,9	11,9						REC					20,0	6,0	4,0
7	180	+	202	+	PS	440,00	74,3	1,0	74,3	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0	2,5%	27,3%	40,0	6,7	6,7						RL+REF	3%	27%				4,0	4,0
8	202	+	225	+	PS	690,00	67,5	1,0	67,5	2,60E+07	50,7	Deflect.	5,0			40,0	5,0	5,0						RL+REF							5,0
10	285	+	327	+	PS	840,00	70,4	1,0	70,4	2,60E+07	50,7	Deflect.	3,0	1,2%	41,9%	40,0	5,7	5,7						RL+REF	1%		4,0	4,0			6,0
12	338	+	411	+	PS	1.460,00	75,9	1,0	75,9	2,60E+07	50,7	Deflect.	3,0		58,1%	40,0	7,0	7,0						RL+REF			4,0	4,0		4,0	4,0
14	422	+	448	+	PS	520,00	71,0	1,0	71,0	2,60E+07	50,7	Deflect.	3,0		63,0%	40,0	5,9	5,9						RL+REF			4,0	4,0			6,0
15	448	+	511	+	PS	1.290,00	94,3	1,0	94,3	2,60E+07	50,7	Deflect.	3,0	0,8%	57,1%	40,0	10,8	10,8						REC					20,0	6,0	4,0
17	531	+	591	+	PS	1.300,00	80,9	1,0	80,9	2,60E+07	50,7	Deflect.	4,0		54,1%	40,0	8,1	8,1						RL+REF			4,0	4,0		4,0	4,0
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00	101,0	1,0	101,0	2,36E+07	51,6	Deflect.	4,0	4,8%	54,8%	40,0	11,7	11,7						REC					20,0	6,0	4,0
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00	115,9	1,0	115,9	2,35E+07	51,6	Deflect.	5,0	23,7%	60,0%	40,0	14,1	14,1	13,1	37,8	29,3	17,8	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00		1,0		2,35E+07	51,6	Deflect./Resist.	5,0		50,0%								10,0	RL+REF			4,0	4,0			6,0
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06	76,6	1,0	76,6	2,35E+07	51,6	Deflect.	5,0	26,3%	71,4%	40,0	6,9	6,9						RL+REF	26%		4,0	4,0		4,0	4,0
23	723	+	775	+ 10,00	PS	1.650,00	101,1	1,0	101,1	2,35E+07	51,6	Resist.	3,0	18,3%	52,8%	40,0	11,7	11,7	13,1	37,8	29,3	17,8	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PS	1.300,00	94,4	1,0	94,4	2,35E+07	51,6	Deflect.	3,0	1,7%	50,0%	40,0	10,5	10,5						REC					20,0	6,0	4,0
25	835	+ 10,00	841	+	PS	110,00	97,3	1,0	97,3	2,35E+07	51,6	Deflect.	3,0		33,3%	40,0	11,0	11,0						RL+REF		33%				6,0	5,0
27	861	+	986	+	PS	2.500,00	101,9	1,0	101,9	2,35E+07	51,6	Deflect.	3,0	11,7%	59,5%	40,0	11,8	11,8						REC					20,0	6,0	4,0
28	986	+	1.019	+	PS	660,00	121,0	1,0	121,0	2,36E+07	51,6	Deflect.	5,0	15,2%	54,5%	40,0	14,8	14,8	13,1	37,8	29,3	17,8	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
30	1.035	+	1.078	+	PS	860,00	101,4	1,0	101,4	2,36E+07	51,6	Deflect.	5,0	9,5%	50,0%	40,0	11,7	11,7						REC					20,0	6,0	4,0
32	1.088	+	1.143	+	PS	1.100,00	88,2	1,0	88,2	2,35E+07	51,6	Deflect.	5,0	1,8%	51,8%	40,0	9,3	9,3						REC					20,0	6,0	4,0
34	1.155	+	1.161	+ 13,59	PS	133,59	85,9	1,0	85,9	2,35E+07	51,6	Deflect.	5,0		100,0%	40,0	8,9	8,9						REC					20,0	6,0	4,0
35	1.161	+ 13,59	1.163	+ 10,91	OAE	37,32		1,0		2,35E+07	51,6	Deflect./Resist.	5,0		33,3%								10,0	RL+REF			4,0	4,0			6,0
36	1.163	+ 10,91	1.173	+	PS	189,09	86,9	1,0	86,9	2,36E+07	51,6	Deflect.	3,0		55,6%	40,0	9,1	9,1						REC					20,0	6,0	4,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Dimensionamento do Reforço - PRO-011/79

Nº	Segmento Homogêneo						Parâmetros de Avaliação dos Pavimentos							Critério Deflectométrico					Critério da Resistência					Alternativa de Soluções							
	Estacas					Pista	Extensão (m)	Dc (0,01mm)	Fs	Dp (0,01mm)	N	Dadm (0,01mm)	Critério	he (cm)	RP (%)	RS (%)	K 40,0	Hcb (cm)	HR (cm)	CBRp (%)	HT (cm)	H20 (cm)	Base 1,00	HR 2,00	Tipo	RP (%)	RS (%)	FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUC(P) cm
	Inicial		Final																												
38	1.199	+	1.316	+	10,00	PS	2.350,00	84,6	1,0	84,6	2,35E+07	51,6	Defect.	3,0	0,9%	54,2%	40,0	8,6	8,6						REC				20,0	6,0	4,0
39	1.316	+	1.416	+	10,00	PS	2.600,00	80,2	1,0	80,2	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0		45,0%	40,0	8,6	8,6						REC				20,0	6,0	4,0
40	1.416	+	1.537	+		PS	2.410,00	78,0	1,0	78,0	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0	0,4%	43,8%	40,0	8,1	8,1						RL+REF	0%		4,0	4,0		4,0	4,0
42	1.582	+	1.587	+	3,58	PS	103,58	79,7	1,0	79,7	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0		20,0%	40,0	8,5	8,5						RL+REF		20%				5,0	4,0
43	1.587	+	1.588	+	13,58	OAE	30,00		1,0		3,18E+07	48,9	Defect./Reforç.	5,0		50,0%								10,0	RL+REF			4,0	4,0			6,0
44	1.588	+	1.591	+		PS	46,42	110,7	1,0	110,7	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0	12,6%	50,0%	40,0	14,2	14,2	13,1	38,3	29,8	18,3	10,0	REC					20,0	6,0	4,0
46	1.609	+	13,29	+		PDC	1.868,71	70,3	1,0	70,3	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0		85,0%	40,0	6,3	6,3						RL+REF			4,0	4,0		4,0	4,0
47	1.615	+	5,81	+		PDD	1.194,19	97,3	1,0	97,3	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0	13,8%	84,6%	40,0	11,9	10,9						REC					20,0	6,0	4,0
48	1.675	+	1.709	+		PDD	680,00	109,4	1,0	109,4	3,18E+07	48,9	Defect.	5,0	21,3%	85,7%	40,0	14,0	14,0	13,1	38,3	29,8	18,3	10,0	REC					20,0	6,0	4,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.6 Método DNIT-PRO 269/94:

Em junho de 1982, foi proposto pelos engenheiros Salomão Pinto e Ernesto Preussler à comunidade rodoviária, um procedimento para projeto de reforço de pavimento flexível que permite considerar explicitamente as propriedades resilientes de solos e materiais que, rotineiramente, constituem as estruturas de pavimentos no Brasil. No decorrer dos últimos anos, foi possível validar o método proposto a partir de dados de campo referentes a trechos recapeados e enfim oficializá-lo por meio do procedimento DNER-PRO 269/94 - TECNAPAV.

O procedimento é fundamentado em modelos de fadiga de misturas betuminosas, no comportamento resiliente típico de solos finos e materiais granulares e no cálculo de tensões e deformações considerando a teoria da elasticidade não linear.

2.3.7.7 Procedimentos Preliminares:

Inicialmente divide-se a rodovia em segmentos homogêneos levando-se em conta as condições de tráfego, subleito, deflexão recuperável, estrutura do pavimento e condições superficiais. O parâmetro de tráfego utilizado é calculado de acordo com os fatores de equivalência do Corpo de Engenheiros do Exército Americano, como no método de dimensionamento proposto pelo engenheiro Murillo Lopes de Souza. A deflexão recuperável deve ser determinada de acordo com a DNER-PRO 024/94 -Deflexões Benkelmann. O levantamento da condição do pavimento deve obedecer a DNIT 006/2003-PRO (quanto ao levantamento da área defeituosa).

A irregularidade, considerada apenas para segmentação, é avaliada por meio de medidores tipo-resposta (IPR/USP ou Maysmeter).

Devem ser efetuadas sondagens a cada dois km, introduzindo-se mais poços de sondagem no caso de haver uma mudança na estrutura do pavimento. Em cada ponto de sondagem devem ser determinadas expeditamente características das camadas do pavimento e do subleito. As amostras coletadas na sondagem são conduzidas ao laboratório para ensaios de caracterização, granulometria e CBR. Os solos são classificados em três grupos quanto a sua resiliência, em função de seu Índice de Suporte Califórnia CBR e de sua porcentagem de silte (S), conforme mostra a Tabela abaixo:

Tabela 2.23– Grupos de Solos:

CBR	Silte (%)		
	≤ 35	35 a 65	> 65
≥ 10	I	II	III
6 a 9	II	II	III
2 a 5	III	III	III

Para fins de análise, devem ser consideradas como camadas granulares constituintes do pavimento, as que contenham materiais com mais que 45 % retidos na peneira de abertura 0,075 mm (# 200).

Foram analisadas as porções finas (retidas na #200), dos solos de subleito, obtidas nas sondagens do pavimento, com o objetivo de classificar os solos do subleito quanto a resiliência.

2.3.7.8 Dimensionamento do Reforço com Mistura Nova:

A espessura necessária para reforçar o pavimento existente deve ser determinada conforme as seguintes etapas:

- Definição para cada segmento homogêneo caracterizado da espessura de mistura betuminosa existente (he,), da deflexão característica (Dc = x + σ), o trincamento (TR), da espessura da camada granular (Hcg) e do tipo de solo da fundação.
- Representação para cada segmento homogêneo da chamada estrutura de referência, constituída por três camadas com as respectivas espessuras, conforme indicado na figura abaixo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



2.3.7.9 Classificação do Solo da 3ª Camada:

Deve ser classificado de acordo com a tabela 11.9– Grupos de Solos, apresentada anteriormente.

2.3.7.10 Cálculo da Espessura Efetiva (hef):

Através da expressão:

$$h_{ef} = -5{,}737 + (807{,}961/D_c) + 0{,}972\ I_1 + 4{,}101\ I_2$$

Onde:

- h_{ef}:Espessura Efetiva em cm;
- D_c:Deflexão característica do projeto em 0,01 mm;
- I_1 e I_2:Constantes relacionadas as características resilientes da 3ª camada da estrutura de referência.

Caso 1:Espessura da Camada Granular (Hcg) é menor ou igual a 45 cm.

- 3ª Camada Tipo I:$I_1 = 0 e I_2 = 0$
- 3ª Camada Tipo II:$I_1 = 1 e I_2 = 0$
- 3ª Camada Tipo III:$I_1 = 0 e I_2 = 1$

Caso 2:Espessura da Camada Granular (Hcg) é maior a 45 cm.

Adotar:$I_1 = 0 e I_2 = 1$

Caso 3:hef calculado, compreendido no intervalo:

$0 \leq h_{ef} \leq h_e$:Se $h_{ef} < 0$Adotar $h_{ef} = 0$

Se $h_{ef} > h_e$Adotar $h_{ef} = h_e$

Onde:

- h_e:Espessura de camada betuminosa existente em cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Caso 4: Quando o grau de trincamento do revestimento existente for superior a 50%, ou o somatório de (FC2 + FC3) > 80% e FC3 > 30%, pode ser conveniente adotar o limite superior do hef, bem como considerar a solução de recapeamento em camadas integradas de CBUQ e PMQ, de forma a minimizar a reflexão de trincas.

2.3.7.11 Definição da Deflexão Admissível – Critério de Fadiga:

Definida pela expressão:

$Log (D_{Adm}) = 3,148 – 0,188 Log (N_p)$

Onde:

- D_{Adm}:Deflexão máxima admissível em 0,01 mm;
- N_p:Número cumulativo de solicitações dos eixos equivalentes ao eixo padrão para o período de projeto.

2.3.7.12 Cálculo da Espessura de Reforço em Concreto Asfáltico (H_R):

Definida pela expressão:

$H_R = -19,015 + (238,14 / (D_{Adm})^{-2}) – 1,357\ h_{ef} + 1,016\ I_1 + 3,893\ I_2$

Onde:

HR:Espessura da camada de reforço em concreto asfáltico em cm.

D_{Adm}:Deflexão máxima admissível em 0,01 mm

h_{ef}:Espessura Efetiva em cm

I_1 e I_2:Constantes relacionadas as características resilientes da 3ª camada da estrutura de referência.

2.3.7.13 Dimensionamento do Reforço do Pavimento contemplando a Fresagem:

O método permite a utilização de fresagem do revestimento existente e o consequente cálculo das espessuras de reforço, considerando-se a remoção de parte da camada betuminosa. O cálculo da espessura de reforço é obtido através da relação dos módulos de resiliência efetivo do revestimento existente e o módulo de resiliência das misturas betuminosas novas a serem utilizadas como reforço. Esse recurso permite além do realinhamento da pista existente, o equilíbrio das cotas de pista e acostamento, evitando-se assim os custos com o preenchimento dos acostamentos.

Na tabela abaixo são apresentados os resultados do dimensionamento segundo o método **DNIT-PRO-269/94**, já considerados os reflexos sobre as condições dos acostamentos:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.24 – Quadro Resumo do Dimensionamento – Método DNIT-PRO-269/94:

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A) Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Dimensionamento do Reforço do Pavimento - DNER-PRO 269-94 (Tecnapav)

Nº	Segmento Homogêneo: Estacas Inicial		Estacas Final		Pista	Extensão (m)	Do(BK) (0,01mm)	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	R/P (%)	ATR (mm)	IGG	IRI	-Icg (cm)	Subleito: Tipo Solo	Subleito: Constante k_s	Subleito: Constante k_r	Hp	Dadm (0,01mm)	hs (cm)	Reforço: hsuf (cm)	Reforço: hsuf adot (cm)	Reforço: HR (cm)	Solução Contemplando a Fresagem: Tipo	Solução Contemplando a Fresagem: Msf Kg/cm2	Solução Contemplando a Fresagem: m	Solução Contemplando a Fresagem: hc cm	Solução Contemplando a Fresagem: Dc (0,01mm)	Solução Contemplando a Fresagem: hsuf cm	Solução Contemplando a Fresagem: hsuf adot (cm)	Alternativa de Solução: HR cm	Alternativa de Solução: Tipo	Alternativa de Solução: RP (%)	Alternativa de Solução: RS (%)	Alternativa de Solução: FR cm	Alternativa de Solução: CBUQ(FR) cm	Alternativa de Solução: REC cm	Alternativa de Solução: CBUQ cm	Alternativa de Solução: CBUQ(P) cm
1	+	10	+		PS	200.00	139.7	18%	27%	45%	30%	6	90	2.7	±0.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	0.0	0.0	12.5	Fresar	12.191	3.28	4.0	90.5	3.2	3.2	12.5	REC					20.0	6.0	4.0
2	10 +	78	+		PS	1.360.00	77.3	13%	31%	44%		6	135	2.1	±0.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	4.7	4.7	6.2	Fresar	62.270	0.64	4.0	90.1	3.2	3.2							20.0	6.0	4.0
3	78 +	88	+	10.00	PS	210.00	102.9		30%	30%		5	121	2.7	±0.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	2.1	2.1	9.7								RL+REF		30%				6.0	4.0
4	88 +	10.00	130	+	PS	830.00	118.3	14%	21%	36%	6%	5	114	2.3	40.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	1.1	1.1	11.1								RL+REF	6%	38%				6.0	5.0
6	169 +	12.52	180	+	PS	207.48	100.7	38%	18%	56%	2%	6	147	2.3	40.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	2.3	2.3	9.5	Fresar	30.073	1.33	4.0	90.9	3.1	3.1	12.3	REC					20.0	6.0	4.0
7	180 +	202	+		PS	440.00	74.3	27%		27%	3%	5	60	2.0	40.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	5.1	5.0	5.8								RL+REF	3%	27%					6.0
8	202 +	235	+		PS	660.00	67.5					4	65	2.6	30.0	I			2.66E+07	56.7	5.0	6.2	5.0	5.8								RL+REF							6.0
10	285 +	327	+		PS	840.00	70.4	5%	37%	42%	1%	5	87	2.2	32.0	I			2.66E+07	56.7	3.0	5.7	3.0	8.5	Fresar	192.916	0.21	4.0	199.3	-1.7		16.6	REC					20.0	6.0	4.0
12	338 +	411	+		PS	1.460.00	75.9	16%	42%	58%		5	115	2.2	32.0	I			2.66E+07	56.7	3.0	4.9	3.0	8.5	Fresar	157.216	0.25	4.0	184.3	-1.4		16.6	REC					20.0	6.0	4.0
14	422 +	448	+		PS	520.00	71.0	11%	53%	65%		5	105	3.3	32.0	I			2.66E+07	56.7	3.0	5.6	3.0	8.5	Fresar	188.537	0.21	4.0	197.4	-1.6		16.6	REC					20.0	6.0	4.0
15	448 +	511	+		PS	1.260.00	84.3	19%	38%	57%	1%	5	126	2.8	37.0	I			2.66E+07	56.7	3.0	2.8	2.8	8.8	Fresar	86.279	0.46	4.0	151.7	-0.4		16.6	REC					20.0	6.0	4.0
17	531 +	591	+		PS	1.200.00	80.9	15%	39%	54%		5	138	2.0	±0.0	I			2.66E+07	56.7	4.0	4.3	4.0	7.2	Fresar	80.444	0.50	4.0	110.1	1.6	1.6	14.4	REC					20.0	6.0	4.0
18	591 +	622	+	10.00	PS	630.00	101.0	8%	48%	55%	5%	5	150	2.6	±0.0	I			2.39E+07	57.8	4.0	2.3	2.3	9.2	Fresar	43.634	0.92	4.0	105.0	2.0	2.0	13.6	REC					20.0	6.0	4.0
19	622 +	10.00	642	+	5.00	PS	395.00	115.9	30%	30%	24%	5	142	2.4	±0.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	1.2	1.2	10.6	Fresar	20.386	1.95	4.0	90.9	3.2	3.2	12.0	REC					20.0	6.0	4.0
20	642 +	5.00	643	+	15.00	CAE	30.00		50%	50%		5	63	3.1	±0.0	I			2.35E+07	57.8	5.0											RL+REF			4.0				6.0
21	643 +	15.00	665	+	11.06	PS	436.06	76.6	19%	52%	71%	26%	4	143	2.3	±0.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	4.8	4.8	5.8	Fresar	63.803	0.63	4.0	90.1	3.2	3.2	11.9	REC					20.0	6.0	4.0
23	723 +	775	+	10.00	PS	1.060.00	101.1	25%	28%	53%	18%	5	121	2.6	37.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	2.3	2.3	9.2	Fresar	71.306	0.56	4.0	143.8	-0.1		16.3	REC					20.0	6.0	4.0
24	775 +	10.00	835	+	10.00	PS	1.200.00	94.4	25%	50%	2%	5	132	1.8	±2.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	2.8	2.8	8.5	Fresar	86.066	0.46	4.0	151.6	-0.4		16.3	REC					20.0	6.0	4.0
25	835 +	10.00	841	+		PS	110.00	97.3		33%	33%	5	125	2.1	±2.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	2.6	2.6	8.8								RL+REF		33%				5.0	4.0
27	851 +	886	+		PS	2.500.00	101.9	29%	30%	60%	12%	4	125	1.8	±2.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	2.2	2.2	9.3	Fresar	69.735	0.57	4.0	143.0	-0.1		16.3	REC					20.0	6.0	4.0
28	886 +	1.019	+		PS	660.00	121.0	16%	39%	55%	15%	5	147	1.7	30.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	0.9	0.9	11.0	Fresar	18.103	2.21	4.0	90.8	3.2	3.2	12.0	REC					20.0	6.0	4.0
30	1.035 +	1.078	+		PS	860.00	101.4	43%	7%	50%	10%	5	88	2.4	30.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	2.2	2.2	9.3	Fresar	29.481	1.36	4.0	90.9	3.1	3.1	12.0	REC					20.0	6.0	4.0
32	1.088 +	1.143	+		PS	1.100.00	88.2	20%	32%	52%	2%	5	116	2.5	30.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	3.4	3.4	7.7	Fresar	43.273	0.92	4.0	90.7	3.2	3.2	12.0	RL+REF	2%		4.0			7.0	5.0
34	1.155 +	1.161	+	13.59	PS	133.59	85.9	14%	86%	100%		5	171	2.7	30.0	I			2.39E+07	57.8	5.0	3.7	3.7	7.3	Fresar	46.517	0.86	4.0	90.6	3.2	3.2	12.0	REC					20.0	6.0	4.0
35	1.161 +	13.59	1.163	+	10.91	CAE	37.32		33%	33%		6	120	2.7		I			2.39E+07	57.8	5.0											RL+REF			4.0				6.0
36	1.163 +	10.91	1.173	+		PS	169.09	86.9		56%	56%	4	178	2.9	±2.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	3.6	3.0	8.2	Fresar	108.000	0.37	4.0	162.3	-0.8		16.3	REC					20.0	6.0	4.0
38	1.199 +	1.316	+	10.00	PS	2.350.00	84.6	25%	31%	54%	1%	4	109	2.4	±2.0	I			2.39E+07	57.8	3.0	3.8	3.0	8.2	Fresar	116.380	0.34	4.0	166.2	-0.9		16.3	REC					20.0	6.0	4.0
39	1.316 +	10.00	1.416	+	10.00	PS	2.000.00	80.2	11%	34%	45%	5	95	2.3	±0.0	I			3.18E+07	54.6	5.0	4.3	4.3	7.3	Fresar	56.212	0.71	4.0	90.3	3.2	3.2	12.8	REC					20.0	6.0	4.0
40	1.416 +	10.00	1.537	+		PS	2.410.00	78.0	28%	18%	44%	4	91	2.1	±0.0	I			3.18E+07	54.6	5.0	4.6	4.6	6.9	Fresar	60.664	0.66	4.0	90.2	3.2	3.2	12.8	REC					20.0	6.0	4.0
42	1.582 +	1.587	+	3.58	PS	103.58	79.7		20%	20%		5	69	2.1	±0.0	I			3.18E+07	54.6	5.0	4.4	4.4	7.2								RL+REF	20%					4.0	4.0
43	1.587 +	3.58	1.588	+	13.58	CAE	30.00		50%	50%		3	152	2.0		I			3.18E+07	54.6	5.0											RL+REF			4.0				6.0
44	1.588 +	13.58	1.591	+		PS	46.42	110.7	50%	50%	13%	3	91	1.5	±0.0	I			3.18E+07	54.6	5.0	1.6	1.6	11.1	Fresar	23.118	1.73	4.0	90.9	3.1	3.1	12.8	REC					20.0	6.0	4.0
46	1.609 +	13.29	1.708	+		FDC	1.966.71	70.3	31%	34%	65%	5	127	2.1	±0.0	I			3.18E+07	54.6	5.0	5.8	5.0	6.4	Fresar	80.911	0.49	4.0	89.5	3.3	3.3	12.7	REC					20.0	6.0	4.0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A) Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Dimensionamento do Reforço do Pavimento - DNER-PRO 269-94 (Tecnapav)

Segmento Homogêneo														Subleito						Reforço			Solução Contemplando a Fresagem								Alternativa de Soluções							
Nº	Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Dc(BK) (0,01mm)	FC-2 (%)	FC-3 (%)	FC-2 + FC-3 (%)	RP (%)	ATR (mm)	IGG	IRI	Hcg (cm)	Tipo Solo	Constante I_1	Constante I_2	Hp	Dadm (0,01mm)	he (cm)	hef (cm)	hef $_{adot.}$ (cm)	HR (cm)	Teste	Mef Kg/cm2	m	hc cm	Dc 0,01mm	hef cm	hef $_{adot.}$ (cm)	HR cm	Tipo	RP (%)	RS (%)	FR cm	CBUQ(FR) cm	REC cm	CBUQ cm	CBUQ(P) cm
47	1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	97,3	31%	34%	65%	14%	5	118	1,9	40,0	I			3,18E+07	54,6	5,0	2,6	2,6	9,7	Fresar	33.023	1,21	4,0	90,9	3,2	3,2	12,9	REC					20,0	6,0	4,0
48	1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	109,4	31%	34%	66%	21%	5	142	2,1	40,0	I			3,18E+07	54,6	5,0	1,6	1,6	11,0	Fresar	23.886	1,67	4,0	90,9	3,1	3,1	12,9	REC					20,0	6,0	4,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.14 Método Catálogo DNIT-RT-002/2014:

A modelagem deste catálogo de soluções objetiva conceber uma sistemática gerencial de análise que utilize critérios compatíveis com os empregados nos projetos rodoviários desenvolvidos ou mesmo à luz das diretrizes e normativas do mesmo, de forma que as soluções de manutenção que venham a ser concebidas e planejadas tenham maior aderência com as indicações de projetos que efetivamente são realizadas nas rodovias federais brasileiras.

Este catálogo foi elaborado de acordo com a norma DNER-PRO 11/79 “Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis - Procedimento “B”” e com o Manual de Soluções Técnico-Gerenciais para Rodovias Federais.

Também foram realizadas análises contemplando a norma DNER-PRO 269/94 “Projeto de restauração de pavimentos flexíveis - TECNAPAV”, para verificação da sensibilidade a outro método de dimensionamento de reforço estrutural – em complementação ao PRO 11/79, bem como o critério de correção de irregularidade da norma DNER-PRO 159/85 “Projeto de restauração de pavimentos flexíveis e semirrígidos”.

Complementarmente foi elaborado um catálogo para pavimentos novos e/ou reconstruções de pavimentos, atendendo ao Método do DNER, conforme apresentado no Manual de Pavimentação, de 2006, na publicação IPR-719.

A proposta do novo catálogo de soluções gerenciais para a manutenção dos trechos pavimentados está fundamentada em parâmetros de tráfego, na condição estrutural e na condição funcional dos pavimentos. Para a idealização da matriz, os parâmetros supracitados foram organizados em faixas numéricas, que facilitam a utilização e definição das soluções a serem adotadas em cada cenário.

2.3.7.15 Parâmetros de Tráfego:

A partir dos estudos de tráfego realizados para os projetos rodoviários atuais, associou-se um número “N” pelo método do USACE para o horizonte de 10 anos a cada uma das faixas de volume médio diário de tráfego propostos na matriz de formatação do catálogo, para fins de pré-dimensionamento das soluções de manutenção. Tais valores são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 2.25 – Categoria dos Veículos do Estudo:

Faixa (#)	VMDc	Descrição	Número “N” USACE para 10 anos associado
1	≤ 800	Tráfego baixo	$1,3 \times 10^7$
2	800 a 1.600	Tráfego de baixo a médio	$2,3 \times 10^7$
3	1.600 a 2.400	Tráfego médio	$3,9 \times 10^7$
4	2.400 a 3.200	Tráfego alto	$5,2 \times 10^7$
5	> 3.200	Tráfego muito alto	$1,3 \times 10^8$

Nota: Fator de Veículo USACE de 8,82.

2.3.7.16 Parâmetros Deflectométricos:

O segundo parâmetro selecionado para compor o catálogo de soluções foi a deflexão, mas não puramente a medida da deflexão sob a ação da carga, e sim a relação entre a deflexão característica e a deflexão admissível – por representar melhor a condição estrutural do pavimento como um todo, independente de variações no volume de tráfego e com possibilidade de se adequar o horizonte de análise ao se recalcular a deflexão admissível.

Assim, a relação entre a deflexão característica (Dc) - definida como sendo a deflexão média acrescida de um desvio padrão – e a deflexão admissível (Dadm) foi dividida em quatro faixas representativas de diferentes níveis de esforços para recuperação estrutural do pavimento em conformidade com a norma DNER PRO 11/79:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Faixa 1:Dc/Dadm < 1,1–Pavimento sem problemas estruturais;
- Faixa 2: 1,1 < Dc/Dadm < 1,5 –Pavimento com deficiência estrutural leve;
- Faixa 3:1,5 < Dc/Dadm < 2,0–Pavimento com problemas estruturais;
- Faixa 4: Dc/Dadm > 2,0–Pavimento com grandes problemas estruturais;

Utilizou-se como referência para a avaliação estrutural do pavimento as normas do PRO 011/79 e PRO-269/94 (neste caso para os três tipos possíveis de subleito), que define com base nos critérios de deformabilidade, a vida restante ou o reforço necessário para garantir a vida útil do pavimento. No presente estudo considerou-se, em todos os casos, que a deflexão de projeto equivale a deflexão característica, visto que este valor estatisticamente corresponde a 85% de representatividade. Em relação a deflexão de projeto utilizou-se o mesmo valor da deflexão admissível, visto que o emprego de fatores de segurança nesta etapa pode ser interpretado como superdimensionamento.

2.3.7.17 Parâmetros Funcionais:

Na seleção dos parâmetros funcionais foram considerados como representativos a irregularidade longitudinal e o trincamento, isto porque:

- A irregularidade longitudinal é o parâmetro do pavimento que apresenta maior influência nos custos operacionais dos veículos e, portanto, é de fundamental importância para o planejamento e projeto de manutenção de uma rede viária;
- O grau de trincamento de um pavimento tem influência direta nos custos de correções de manutenção e permite identificar o momento em que a taxa de deterioração de um pavimento irá ocorrer de forma mais significativa em função da infiltração de água na infraestrutura.

Com relação aos parâmetros de irregularidade longitudinal, foi realizada a divisão em três faixas de forma a distinguir os pavimentos em suas condições:

- Faixa 1: IRI < 2,5 m/km–Pavimento sem problemas funcionais (ótimo e bom);
- Faixa 2: 2,5 < IRI < 4 m/km–Pavimento com certas deficiências funcionais (regular);
- Faixa 3: IRI > 4 m/km–Pavimento com grandes problemas funcionais (ruim).

Utilizou-se, como referência para o cálculo da espessura de reforço funcional em função da irregularidade longitudinal, a norma do PRO 159/85, que é baseada em critérios de desempenho pavimento. O valor de IRI admissível adotado é de 2,25 m/km, que corresponde a 90% do IRI do padrão CREMA que é de 2,5 m/km (com intervalo de confiança de 95%).

A tabela abaixo demonstra as espessuras mínimas a serem adotadas para cada faixa de irregularidade longitudinal.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.26- Espessura de Reforço - DNER PRO-159/85

	IRI (m/km)	QI (cont/km)	IRI adm (m/km)	QI adm (cont/km)	HR (cm)
Faixa 01	2,7	35	2,25	29	0,9
Faixa 02	3,0	39	2,25	29	1,6
	3,5	46	2,25	29	2,6
	4,0	52	2,25	29	3,7
Faixa 03	4,5	59	2,25	29	4,7
	5,0	65	2,25	29	5,8
	5,5	72	2,25	29	6,8
	6,0	73	2,25	29	7,0

Para a elaboração do catálogo de soluções do DNIT, os valores de trincamento foram separados em duas faixas:

- Faixa 1: TR < 10%-Trincamento baixo, sem problemas funcionais;
- Faixa 2: TR > 10%–Trincamento que pode indicar problemas funcionais.

A primeira faixa representa trechos com pouco ou nenhum trincamento, podendo ser associado aos mesmos uma baixa necessidade de correções superficiais ou simplesmente rejuvenescimento e impermeabilização da plataforma. Já a segunda faixa de valores está associada a pavimentos que requerem intervenções preliminares de maior vulto previamente as obras de recapeamento.

2.3.7.18 Concepção da Matriz de Soluções:

A matriz de solução deve ser analisada a partir da correspondência entre os parâmetros de tráfego, os parâmetros deflectométricos e os parâmetros funcionais. A elaboração da matriz com as faixas escolhidas para cada tipo de parâmetro tem o objetivo da obtenção da solução mais compatível e adequada para cada cenário ou segmento estudado.

De forma a facilitar a visualização e a justificativa de solução adotada para cada cenário, as células foram numeradas, conforme apresentado na tabela abaixo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.27- Células do Catálogo de Soluções do DNIT:

Tráfego	Condição Funcional / Estrutura	IRI <= 2,5 m/Km		2,5 m/Km < IRI <= 4,0 m/Km		IRI >4,0 m/Km	
		TR <= 10	TR > 10	TR <= 10	TR > 10	TR <= 10	TR > 10
VMDc <= 800	Dc/Dadm. <= 1,1	1111	1112	1121	1122	1131	1132
	Dc/Dadm. > 1,1	1211	1212	1221	1222	1231	1232
800 < VMDc <= 1600	Dc/Dadm. <= 1,1	2111	2112	2121	2122	2131	2132
	Dc/Dadm. <= 1,5	2211	2212	2221	2222	2231	2232
	Dc/Dadm. > 1,5	2311	2312	2321	2322	2331	2332
1600 < VMDc <= 2400	Dc/Dadm. <= 1,1	3111	3112	3121	3122	3131	3132
	Dc/Dadm. <= 1,5	3211	3212	3221	3222	3231	3232
	Dc/Dadm. <= 2	3311	3312	3321	3322	3331	3332
	Dc/Dadm. > 2	3411	3412	3421	3422	3431	3432
2400 < VMDc <= 3200	Dc/Dadm. <= 1,1	4111	4112	4121	4122	4131	4132
	Dc/Dadm. <= 1,5	4211	4212	4221	4222	4231	4232
	Dc/Dadm. <= 2	4311	4312	4321	4322	4331	4332
	Dc/Dadm. > 2	4411	4412	4421	4422	4431	4432
VMDc > 3200	Dc/Dadm. <= 1,1	5111	5112	5121	5122	5131	5132
	Dc/Dadm. <= 1,5	5211	5212	5221	5222	5231	5232
	Dc/Dadm. <= 2	5311	5312	5321	5322	5331	5332
	Dc/Dadm. > 2	5411	5412	5431	5422	5431	5432

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Na concepção deste catálogo, foram consideradas as seguintes premissas técnicas:

- Espessura mínima de reforço em concreto asfáltico de 4 cm;
- O recapeamento deve ser estendido para os acostamentos a fim de não se criar (ou aumentar) o degrau em relação a pista;
- Considera-se uso obrigatório de ligante modificado por polímero em soluções de reforço estrutural nas quais o VMDc é superior a 3.200, bem como em segmentos com tráfego nas faixas intermediárias e condição estrutural crítica;

Na adoção deste catálogo, recomenda-se:

- A previsão de reparos superficiais e profundos;
- A fresagem parcial e recomposição das áreas deterioradas previamente às soluções de recapeamento (atividade desnecessária nas soluções de reconstrução, reciclagem e fresagem total);
- Para locais com espessura de revestimento asfáltico elevada, superior a 15 cm, recomenda-se estudar o emprego de soluções alternativas de reciclagem e/ou fresagens profundas;
- Recomenda-se buscar os dados históricos de intervenções na rodovia, desde a sua implantação, passando pelas atividades de manutenção especial e rotineira, de forma a adequar as soluções planejadas às reais necessidades da rodovia;
- É importante verificar se há no segmento situações excepcionais de cargas que podem levar a esforços pontuais de maior impacto, estudando-se soluções especiais para estes casos.

Na tabela abaixo são apresentados os resultados do dimensionamento segundo o método Catálogo DNIT-RT-002/2014, já considerados os reflexos sobre as condições dos acostamentos:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.28– Quadro Resumo do Dimensionamento – Método Catálogo DNIT-RT-002/2014:

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Relatório Técnico – Catálogo de Soluções de Manutenção para Pavimentos Flexíveis - RT-002/2014

Nº	Segmento Homogêneo Estacas Inicial		Segmento Homogêneo Estacas Final		Pista	Extensão (m)	VMDc	Dc/Dadm.	he cm	IRI	FC2+FC3	Soluções Catálogo DNIT Código	Soluções Catálogo DNIT Solução	RP (%)	RS (%)	Alternativa de Soluções FR cm	CBUQ(FR) cm	REC cm	REP cm	MICRO cm	CBUQ cm	CBUQ(P) cm
1		+	10	+	PS	200,00	1.621	2,8	5,0	2,7	45,5	3422	REC20+HPol10					20,0			5,0	5,0
2	10	+	78	+	PS	1.360,00	1.621	1,5	5,0	2,1	44,1	3312	RP+RS+HPol9	30%		5,0	5,0				4,0	5,0
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00	1.621	2,0	5,0	2,7	30,0	3422	REC20+HPol10					20,0			5,0	5,0
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00	1.621	2,3	5,0	2,3	35,7	3412	RP+RS+HPol10	6%	36%						5,0	5,0
6	169	+ 12,52	180	+	PS	207,48	1.621	2,0	5,0	2,3	58,1	3312	RP+RS+HPol9	2%		5,0	5,0				4,0	5,0
7	180	+	202	+	PS	440,00	1.621	1,5	5,0	2,0	27,3	3212	RP+RS+HPol5	4%	27%							5,0
8	202	+	235	+	PS	660,00	1.621	1,3	5,0	2,6		3221	RP+RS+HPol5	3%								5,0
10	285	+	327	+	PS	840,00	1.621	1,4	3,0	2,2	41,9	3212	RP+RS+HPol5	1%		5,0	5,0					5,0
12	338	+	411	+	PS	1.460,00	1.621	1,5	3,0	2,2	58,1	3212	RP+RS+HPol5			5,0	5,0					5,0
14	422	+	448	+	PS	520,00	1.621	1,4	3,0	3,3	63,0	3222	RP+RS+REP+HPol5			5,0	5,0		3,0			5,0
15	448	+	511	+	PS	1.260,00	1.621	1,9	3,0	2,8	57,1	3322	RP+RS+REP+HPol9	1%		5,0	5,0		3,0		4,0	5,0
17	531	+	591	+	PS	1.200,00	1.621	1,6	4,0	2,0	54,1	3312	RP+RS+HPol9			5,0	5,0				4,0	5,0
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00	1.464	2,0	4,0	2,6	54,8	2322	RP+RS+REP+HPol7	5%		5,0	5,0		3,0		4,0	4,0
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00	1.464	2,2	5,0	2,4	60,0	2312	RP+RS+HPol7	29%		5,0	5,0				4,0	4,0
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00	1.464		5,0	3,1	50,0	2122	RP+RS+REP+HPol5	24%		5,0	5,0		3,0			5,0
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06	1.464	1,5	5,0	2,3	71,4	2212	RP+RS+HPol5	26%		5,0	5,0					5,0
23	723	+	775	+ 10,00	PS	1.050,00	1.464	2,0	3,0	2,6	52,8	2322	RP+RS+REP+HPol7	18%		5,0	5,0		3,0		4,0	4,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PS	1.200,00	1.464	1,8	3,0	1,8	50,0	2312	RP+RS+HPol7	20%		5,0	5,0				4,0	4,0
25	835	+ 10,00	841	+	PS	110,00	1.464	1,9	3,0	2,1	33,3	2312	RP+RS+HPol7	2%		5,0	5,0		3,0		4,0	4,0
27	861	+	986	+	PS	2.500,00	1.464	2,0	3,0	1,8	59,5	2312	RP+RS+HPol7	12%		5,0	5,0				4,0	4,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Relatório Técnico – Catálogo de Soluções de Manutenção para Pavimentos Flexíveis - RT-002/2014

Segmento Homogêneo												Soluções Catálogo DNIT			Alternativa de Soluções							
Nº	Estacas Inicial		Estacas Final		Pista	Extensão (m)	VMDc	Dc/Dadm.	he cm	IRI	FC2+FC3	Código	Solução	RP (%)	RS (%)	FR cm	CBUQ(FR) cm	REC cm	REP cm	MICRO cm	CBUQ cm	CBUQ(P) cm
28	986	+	1.019	+	PS	660,00	1.464	2,3	5,0	1,7	54,5	2312	RP+RS+HPd7	27%		5,0	5,0				4,0	4,0
30	1.035	+	1.078	+	PS	860,00	1.464	2,0	5,0	2,4	50,0	2312	RP+RS+HPd7	10%		5,0	5,0				4,0	4,0
32	1.088	+	1.143	+	PS	1.100,00	1.464	1,7	5,0	2,5	51,8	2312	RP+RS+HPd7	2%		5,0	5,0				4,0	4,0
34	1.155	+	1.161	+	13,59	PS	133,59	1.464	1,7	5,0	2,7	100,0	2322	RP+RS+REP+HPd7			5,0	5,0				4,0	4,0
35	1.161	+	13,59	1.163	+	10,91	QAE	37,32	1.464		5,0	2,7	33,3	2122	RP+RS+REP+HPd5		33%			3,0			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.19 Método Catálogo GOINFRA- IP-12:

A Instrução de Projetos IP-12, buscou definir e especificar os serviços necessários para a elaboração dos Projetos de Restauração Estrutural de Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos, nos Projetos de Engenharia Rodoviária da GOINFRA, estabelecendo as metodologias, procedimentos, critérios e padrões mínimos a serem seguidos.

2.3.7.20 Referências Normativas:

- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT - Diretrizes Básicas de Projetos Rodoviários – 2006;
- Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. DNIT - Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos – 2006;
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. DNER – Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis – Procedimento “B”. DNER-PRO 011/79; Rio de Janeiro, 1979. 16 p.;
- Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. DNER – Projeto de Restauração de Pavimentos Flexíveis – Tecna-pav. DNER-PRO 269/94; Rio de Janeiro, 1994. 17 p.;
- Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo – DER SP – IP-DE-P00/002 – Projeto de Restauração de Pavimentos. (PR 010273/18/DE/2006)

Elaboração do Projeto:O Projeto de Restauração deve ser elaborado segundo os critérios aqui apresentados e caso alguma norma necessária ao desenvolvimento do projeto não conste nos itens a seguir, a projetista deverá utilizá-la e incluí-la nos estudos e projetos somente após a aprovação pelo setor de projetos da GOINFRA.

Ressalta-se ainda que as investigações dos materiais e da estrutura do pavimento, assim como o projeto, devem ser locadas de acordo com o estaqueamento proveniente do levantamento topográfico ou do projeto de geometria, este último se houver. Assim, o estaqueamento da topografia deve estar relacionado a pontos referenciais levantados em campo.

Para a elaboração dos projetos de restauração estrutural de pavimentos flexíveis e semirrígidos, no âmbito da GOINFRA, deverão ser adotados os procedimentos DNER-PRO- 011/79 e DNER-PRO-269/94 constantes também no manual de restauração de pavimentos asfálticos DNIT IPR-720. No caso de reconstruções mais volumosas da estrutura do pavimento, envolvendo várias camadas do mesmo e grandes extensões, também deverão ser seguidas as orientações da Instrução de Projeto de Pavimentação da GOINFRA (IP-10 GOINFRA - Projeto de Pavimentação).

Coleta de Dados Existentes do Pavimento: Deverão ser coletadas as informações existentes da rodovia a ser restaurada, podendo ser obtidos junto aos Setores de projetos, de manutenção viária e de gerência de pavimentos da GOINFRA, procurando-se reunir o máximo de informações que possam auxiliar nas decisões de projeto, procurando-se determinar:

- Dados da implantação da rodovia, data, extensão, larguras etc.;
- Levantamento histórico cadastral incluindo intervenções de conservação, manutenção e reabilitação realizadas em cada trecho;
- Seção transversal do pavimento, com indicação do tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito;
- Tráfego existente na época do projeto (no N);
- Taxa de crescimento do tráfego (evolução do no N);

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Tráfego já suportado pelo pavimento;

Outras informações disponíveis e consideradas necessárias;

Coleta de Novos Dados:Proceder a obtenção dos novos dados, com a realização de inspeções de campo, ensaios, levantamentos e coleta de materiais e informações “in loco”, que auxiliarão na definição dos segmentos homogêneos os quais, juntamente com os dados de tráfego, características do relevo e da geometria, além de outros fatores não relacionados diretamente com o pavimento, serão utilizados como elementos definidores para tal divisão preliminar. Deverá também ser realizada contagem de tráfego atual, em local estabelecido pela Fiscalização da GOINFRA, a fim de obter o Número N.

Os parâmetros que serão considerados para esta divisão em termos de homogeneidade, serão aqueles que mais interessam para o desempenho do pavimento existente e para a eficácia das medidas de restauração, sendo sugerido para esta definição, preferencialmente, os índices obtidos pelos levantamentos das condições do pavimento.

Determinação das Deflexões: As deflexões recuperáveis do pavimento, incluindo o levantamento de bacias de deformação e raios de curvatura, serão medidas através do uso de deflectômetros e observando um dos processos seguintes:

- DNER-ME 024/94 Pavimento - determinação das deflexões pela Viga Benkelman;
- DNER-PRO 273/96 Determinação das deflexões utilizando deflectômetro de impacto tipo “Falling Weight Deflectometer” (FWD)

Todos os deflectômetros a serem usados deverão estar calibrados e aferidos. As medições serão executadas em estações definidas no pavimento, ao longo do trecho, e espaçadas uma das outras, alternadamente, do lado direito e esquerdo da pista. Quando se tratar de rodovia com mais de uma pista as medidas serão determinadas em cada uma destas. No caso da existência de faixas adicionais em aclives, realizar medições específicas para tais segmentos. No decurso da interpretação das bacias de deflexão, por processos de retroanálise, o projetista poderá justificar a obtenção de vários parâmetros do projeto, fundamentados por modernos conhecimentos sobre mecânica dos pavimentos, tornando mais simples e seguro os estudos geotécnicos.

Investigação das Condições de Superfície:O inventário das condições de superfície deverá ser simultâneo à medida das deflexões, nas mesmas estações daquelas, utilizando as metodologias seguintes:

- DNIT-005/2003-TER – Defeitos nos pavimentos flexíveis e semi-rígidos. Terminologia;
- DNIT-006/2003-PRO – Avaliação objetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos. Procedimento;
- DNIT-007/2003-PRO – Levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de rodovias de pavimento flexível ou semi-rígido para gerência de pavimentos e estudos e projetos. Procedimento;
- DNIT-009/2003 -PRO – Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos Procedimento

Será realizado o cadastramento complementar constituído por:

a) Áreas de acostamento cobertas por vegetação;

b) Degraus entre as pistas de rolamento e os acostamentos, quando houver;

c) Áreas de acostamento com erosões ou depressões acentuadas.

- DNIT-007/2003-PRO – Levantamento para avaliação da condição de superfície de subtrecho homogêneo de rodovias de pavimento flexível ou semi-rígido para gerência de pavimentos e estudos e projetos. Procedimento;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- DNIT-009/2003 -PRO – Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semirrígidos – Procedimento

Será realizado o cadastramento complementar constituído por:

a) Áreas de acostamento cobertas por vegetação;

b) Degraus entre as pistas de rolamento e os acostamentos, quando houver;

c) Áreas de acostamento com erosões ou depressões acentuadas.

Medida da Irregularidade Longitudinal do Pavimento:A medida da irregularidade longitudinal do pavimento será expressa por intermédio dos índices QI - Quociente de Irregularidade ou IRI - International Roughness Index, utilizando a metodologia a seguir indicada:

- DNER-PRO 182/94 Medição de irregularidade de superfície de pavimento com sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter;
- DNER-PRO 164/94 Calibração e controle de sistemas medidores de irregularidade de superfície de pavimento (Sistemas integradores IPR/USP e Maysmeter);
- DNER-ES173/86 Método de nível e mira para calibração de sistemas medidores de irregularidade tipo-resposta;
- DNIT-442/2023–PRO: Pavimentação – Levantamento do perfil longitudinal de pavimentos com perfilômetro inercial – Procedimento.

Investigação Geotécnica do Pavimento: As investigações geotécnicas serão procedidas, após determinação das deflexões e inventário das condições de superfície, de maneira tal que cada segmento de comportamento homogêneo seja contemplado, ao menos, com um furo de sondagem, devendo-se optar pela coleta em local mais representativo do segmento homogêneo. Para tanto, serão executados furos de sondagem, através de toda a estrutura do pavimento, das pistas de rolamento e acostamentos, no bordo da pista com o acostamento, para coleta de amostras e efetivação das seguintes determinações:

- Medição das espessuras das camadas;
- Coleta de amostras do revestimento existente, tipo pré-misturado, tratamentos e CAUQ;
- Determinação da massa específica aparente in situ das camadas granulares de base, sub-base, reforço do subleito e subleito, ou amostras indeformadas destas camadas, retiradas com auxílio de cilindro Proctor.
- As amostras de solos serão submetidas a execução dos ensaios de caracterização (limite de liquidez, plasticidade e granulometria) e de resistência (compactação na energia pertinente a função de cada camada granular e ao subleito e de Índice de Suporte Califórnia);
- As amostras provenientes dos revestimentos betuminosos serão submetidas aos ensaios para determinação da estabilidade e compressão diametral, quando couber, extração de betume e granulometria.

Processamento e Análise dos Dados:Esta etapa terá como objetivo:

- Divisão do trecho em estudo grupados em segmentos de comportamento estrutural e funcional homogêneos;
- Avaliação estrutural do pavimento, calculados os diversos parâmetros de projeto para cada segmento homogêneo;

Projeto de Restauração – Avaliação Estrutural:O projeto de restauração do pavimento deverá utilizar os métodos aprovados pelo DNIT, cabendo ao projetista justificar o uso do método escolhido. No caso de emprego

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

de outros métodos, o projetista deverá justificar os motivos de sua escolha e da não utilização dos métodos aprovados.

- DNER-PRO 011/79 Avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis - procedimento B;
- DNER-PRO 269/94 Projeto de restauração de pavimentos flexíveis – TECNAPAV;
- Catálogo DNIT-RT-002/2014

Catálogo de Soluções de Restauração: Considerando os últimos sucessos na definição das soluções patológicas de recuperação de pavimento, a boa execução de obras de restauração e a experiência no acompanhamento, fiscalização e medições de obras de restauração pela GOINFRA, integra essa Instrução de Projeto um catálogo de soluções com propostas que devem ser seguidas preferencialmente pelos projetistas nas escolhas de suas soluções de pavimentação, desde que sejam para os casos menos complexos de degradação e de baixa solicitação de esforços ao pavimento, e sempre que tecnicamente aplicável. O objetivo do catálogo é direcionar o projetista para adotar, nos casos mais simples, soluções de melhor competência na atuação da etapa de obras da GOINFRA. As soluções para a recuperação do pavimento deverão atender aos padrões de desempenho contidos na Instrução Técnica IT-003/2019 e garantir o prazo de vida útil definido. A proposta da matriz de soluções técnicas de restauração do pavimento está pautada em parâmetros do tráfego e na condição estrutural e funcional dos pavimentos.

- **Parâmetros do Tráfego:**O primeiro parâmetro que compõe a matriz é o número “N”, correspondente ao tráfego previsto ao longo do horizonte de projeto e convertido em termos de solicitações equivalentes do eixo padrão rodoviário. Os fatores de equivalência utilizados serão calculados pelas equações do método USACE.

- **Parâmetros Estruturais dos Pavimentos (Dados Deflectométricos):**Já o segundo parâmetro que deve ser observado é a Deflexão Característica (Dc), que é definida como sendo a deflexão média acrescida de um desvio padrão em determinado segmento homogêneo. Com base nos dados deflectométricos é possível estabelecer a espessura do reforço estrutural a ser adotado. O raio de curvatura da bacia de deformação (R) é o parâmetro indicativo do arqueamento da deformada na sua porção mais crítica, denotando uma condição estrutural crítica.

- **Parâmetros Funcionais dos Pavimentos:**Na seleção dos parâmetros funcionais foram escolhidos como representativos a irregularidade longitudinal (IRI) em metros por quilômetros (m/km) e a porcentagem de área afetada por trincas de classe 2 e 3 (TR).

Tabela 2.29- Matriz de Soluções Técnicas de Restauração de Pavimento - Concreto Asfáltico (CAUQ)- Adaptada da Original da IP-12:

Estado			Bom	Regular ou Ruim										Péssimo
Número N	Funcional		IGG <= 30	30 < IGG <= 80						80 < IGG <= 150				> 150
				TR <= 30			TR > 30			TR <= 30		TR > 30		
	Estrutural			IRI <= 4	4 < IRI <= 5	IRI > 5	IRI <= 4	4 < IRI <= 5	IRI > 5	IRI <= 5	IRI >5	IRI <= 5	IRI >5	
< 5 x 10^6	R > 100	Dc <= 70	1111	2111	2211	2311	2111	2211	2411	3111	3211	3311	3311	4111
		70> Dc <=90	1112	2112	2212	2312	2112	2212	2412	3112	3212	3312	3312	4112
		Dc >90	1113	2113	2213	2313	2113	2213	2413	3113	3213	3313	3313	4113
	R <= 100	Dc <= 70	1111	2111	2211	2311	2111	2211	2411	3111	3211	3311	3311	4111
		70> Dc <=90	1112	2112	2212	2312	2112	2212	2412	3112	3212	3312	3312	4112
		Dc >90	1113	2113	2213	2313	2113	2213	2413	3113	3213	3313	3313	4113
5 x 10^6 a 1 x 10^7	R > 100	Dc <= 60	1121	2121	2221	2321	2121	2221	2421	3121	3221	3321	3321	4121
		60> Dc <=90	1122	2122	2222	2322	2122	2222	2422	3122	3222	3322	3322	4122
		Dc >90	1123	2123	2223	2323	2123	2223	2423	3123	3223	3323	3323	4123
	R <= 100	Dc <= 60	1121	2121	2221	2321	2121	2221	2421	3121	3221	3321	3321	4121
		60> Dc <=90	1122	2122	2222	2322	2122	2222	2422	3122	3222	3322	3322	4122
		Dc >90	1123	2123	2223	2323	2123	2223	2423	3123	3223	3323	3323	4123
1 x 10^7 a 5 x 10^7	R > 100	Dc <= 50	1131	2131	2231	2331	2131	2231	2431	3131	3231	3331	3331	4131
		50> Dc <=90	1132	2132	2232	2332	2132	2232	2432	3132	3232	3332	3332	4132
		Dc >90	1133	2133	2233	2333	2133	2233	2433	3133	3233	3333	3333	4133
	R <= 100	Dc <= 50	1131	2131	2231	2331	2131	2231	2431	3131	3231	3331	3331	4131
		50> Dc <=90	1132	2132	2232	2332	2132	2232	2432	3132	3232	3332	3332	4132
		Dc >90	1133	2133	2233	2333	2133	2233	2433	3133	3233	3333	3333	4133

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.30- Discriminação das Soluções:

Código	Solução	Código	Solução	Código	Solução	Código	Solução	Código	Solução
1111	MR/M1-5	2211	RL+FD+M2	2411	RL+FC+H3	3211	RL+FD+H3	4111	REC+TSD+Hx
1112	MR/M1-5	2212	RL+FD+H3	2412	RL+FC+Hx	3212	RL+FD+Hx	4112	REC+TSD+Hx
1113	MR/M1-5	2213	RL+FD+Hx	2413	RL+FC+Hx	3213	RL+FD+REP+Hx	4113	REC+TSD+Hx
1121	MR/M1-5	2221	RL+FD+M2	2421	RL+FC+Hx	3221	RL+FD+Hx	4121	REC+TSD+Hx
1122	MR/M1-5	2222	RL+FD+Hx	2422	RL+FC+Hx	3222	RL+FD+REP+Hx	4122	REC+TSD+Hx
1123	MR/M1-5	2223	RL+FD+Hx	2423	Livre	3223	Livre	4123	REC+TSD+Hx
1131	MR/M1-5	2231	Livre	2431	Livre	3231	Livre	4131	REC+TSD+Hx
1132	MR/M1-5	2232	Livre	2432	Livre	3232	Livre	4132	REC+TSD+Hx
1133	MR/M1-5	2233	Livre	2433	Livre	3233	Livre	4133	REC+TSD+Hx
2111	MR/M1-5	2311	RL+FD+H3	3111	RL+FD+M2	3311	RL+FC+Hx		
2112	RL+FD+M2	2312	RL+FD+Hx	3112	RL+FD+H3	3312	RL+FC+Hx		
2113	RL+FD+Hx	2313	RL+FD+Hx	3113	RL+FD+Hx	3313	Livre		
2121	RL+FD+M2	2321	RL+FD+Hx	3121	RL+FD+H3	3321	RL+FC+Hx		
2122	RL+FD+M2	2322	RL+FD+Hx	3122	RL+FD+Hx	3322	RL+FC+Hx		
2123	RL+FD+Hx	2323	Livre	3123	Livre	3323	Livre		
2131	Livre	2331	Livre	3131	Livre	3331	Livre		
2132	Livre	2332	Livre	3132	Livre	3332	Livre		
2133	Livre	2333	Livre	3133	Livre	3333	Livre		

Tabela 2.31- Discriminação das Soluções- Adendo da IP-12:

Intervenções Descontínuas:

MR	Manutenção de Rotina
RL	Reparo localizado Superficial ou Profundo
FD	Fresagem descontínua (Y% da área) X cm + Reposição de CBUQ (Y% da área) X cm

Intervenções Contínuas:

FC	Fresagem contínua (100% da área) X cm
Rep	Reperfilamento com CBUQ tipo Massa Fina 2 cm (CAP com polímero)
TS	Tratamento Superficial Duplo (com polímero)
M1	Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm) (com polímero)
M2	Micro revestimento asfáltico a frio 2 camada (2 x 1,0 cm) (com polímero)
Hx	Recapeamento em CBUQ com espessura de X cm (CAP com polímero)
Rec	Reciclagem de base com incorporação de revestimento e adição de brita ou cimento
RT	Reconstrução Total - sub-base com reciclagem com incorporação do revestimento e adição de solo ou brita, mais execução de base nova
M1-5	Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm) no 4o ou 5o ano (com polímero)
LIVRE	Total autonimia do projetista
LIVRE Rev.	Há autonimia ao projetista para definição da proposta de solução após definido pela intervenção à base existente

Número N	Número N para o período de projeto - fatores de equivalência da USACE
Dc	Deflexão característica (0,01 mm)
R	Raio de curvatura da bacia de deformação (m)
IGG	Índice de Gravidade Global
IRI	Irregularidade longitudinal (m/km)
TR	Percentagem de área afetada por trincas de cl. 2 e 3
AFT	Afundamento na trilha de roda (mm)

Na tabela abaixo são apresentados os resultados do dimensionamento segundo o método **Catálogo GOINFRA- IP-12**, sendo que para a condição “Livre”, foram adotadas as soluções do Catálogo do DNIT.

Tabela 2.32– Quadro Resumo do Dimensionamento – Método Catálogo GOINFRA- IP-12:

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Relatório Técnico – Catálogo de Soluções de Manutenção para Pavimentos - IP-12

Nº	Segmento Homogêneo				Pista	Extensão (m)	VMDc USACE	Rc (m)	Dc (m)	IGG	he cm	IRI	FC2+FC3	Soluções Catálogo GOINFRA		Soluções Preliminares		Pavimento Flexível					
	Estaca Inicial		Estaca Final											Código	Solução	RP (%)	RS (%)	FR cm	CBUQ(FR) cm	REC cm	REP cm	CBUQ cm	CBUQ(P) cm
1		+	10	+	PS	200,00	2,60E+07	95,3	139,7	90	5,0	2,7	45,5	3333	Livre					20,0		5,0	5,0
2	10	+	78	+	PS	1.360,00	2,60E+07	176,8	77,3	105	5,0	2,1	44,1	3332	Livre	30%		5,0	5,0			4,0	5,0
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00	2,60E+07	153,8	102,9	121	5,0	2,7	30,0	3133	Livre					20,0		5,0	5,0
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00	2,60E+07	127,3	118,3	114	5,0	2,3	35,7	3333	Livre	6%	36%					5,0	5,0
6	169	+ 12,52	180	+	PS	207,48	2,60E+07	133,7	100,7	147	5,0	2,3	58,1	3333	Livre	2%		5,0	5,0			4,0	5,0
7	180	+	202	+	PS	440,00	2,60E+07	157,8	74,3	60	5,0	2,0	27,3	2132	Livre	4%	27%						5,0
8	202	+	235	+	PS	660,00	2,60E+07	239,9	67,5	65	5,0	2,6		2131	Livre	3%							5,0
10	265	+	327	+	PS	840,00	2,60E+07	210,5	70,4	87	3,0	2,2	41,9	3332	Livre	1%		5,0	5,0			5,0	5,0
12	338	+	411	+	PS	1.460,00	2,60E+07	158,3	75,9	115	3,0	2,2	58,1	3332	Livre			5,0	5,0			5,0	5,0
14	422	+	448	+	PS	520,00	2,60E+07	228,7	71,0	105	3,0	3,3	63,0	3332	Livre			5,0	5,0		3,0		5,0
15	448	+	511	+	PS	1.260,00	2,60E+07	148,9	94,3	106	3,0	2,8	57,1	3333	Livre	1%		5,0	5,0		3,0	4,0	5,0
17	531	+	591	+	PS	1.200,00	2,60E+07	223,1	80,9	108	4,0	2,0	54,1	3332	Livre			5,0	5,0			4,0	5,0
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00	2,35E+07	147,2	101,0	150	4,0	2,6	54,8	3332	Livre	5%		5,0	5,0		3,0	4,0	4,0
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00	2,35E+07	100,4	115,9	142	5,0	2,4	60,0	3333	Livre	29%		5,0	5,0			4,0	4,0
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00	2,35E+07			63	5,0	3,1	50,0	2131	Livre	24%		5,0	5,0		3,0		5,0
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06	2,35E+07	173,2	76,6	143	5,0	2,3	71,4	3332	Livre	26%		5,0	5,0				5,0
23	723	+	775	+ 10,00	PS	1.050,00	2,35E+07	99,5	101,1	121	3,0	2,6	52,8	3333	Livre	18%		5,0	5,0		3,0	4,0	4,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PS	1.200,00	2,35E+07	138,7	94,4	102	3,0	1,8	50,0	3333	Livre	20%		5,0	5,0			4,0	4,0
25	835	+ 10,00	841	+	PS	110,00	2,35E+07	128,0	97,3	125	3,0	2,1	33,3	3333	Livre	2%		5,0	5,0		3,0	4,0	4,0
27	861	+	986	+	PS	2.500,00	2,35E+07	125,2	101,9	125	3,0	1,8	59,5	3333	Livre	12%		5,0	5,0			4,0	4,0
28	986	+	1.019	+	PS	660,00	2,35E+07	131,4	121,0	147	5,0	1,7	54,5	3333	Livre	27%		5,0	5,0			4,0	4,0
30	1.035	+	1.078	+	PS	860,00	2,35E+07	129,4	101,4	88	5,0	2,4	50,0	3333	Livre	10%		5,0	5,0			4,0	4,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Relatório Técnico – Catálogo de Soluções de Manutenção para Pavimentos - /P-12

Nº	Segmento Homogêneo				Pista	Extensão (m)	VMDc USACE	Rc (m)	Dc (m)	IGG	he cm	IRI	FC2+FC3	Soluções Catálogo GOINFRA		Soluções Preliminares		Pavimento Flexível				
	Estacas													Código	Solução	RP (%)	RS (%)	FR cm	CBUQ(FR) cm	REC cm	REP cm	CBUQ cm	CBUQ(P) cm
	Inicial			Final																			
32	1.088	+		1.143	+	PS	1.100,00	2,35E+07	150,1	88,2	116	5,0	2,5	51,8	3332	Livre	2%		5,0	5,0			4,0	4,0
34	1.155	+		1.161	+	13,59	PS	133,59	2,35E+07	156,3	85,9	171	5,0	2,7	100,0	3331	Livre			5,0	5,0			4,0	4,0
35	1.161	+	13,59	1.163	+	10,91	OAE	37,32	2,35E+07			120	5,0	2,7	33,3	3331	Livre		33%				3,0		5,0
36	1.163	+	10,91	1.173	+		PS	189,09	2,35E+07	156,7	86,9	178	3,0	2,9	55,6	3331	Livre			5,0	5,0		3,0	4,0	4,0
38	1.199	+		1.316	+	10,00	PS	2.350,00	2,35E+07	162,5	84,6	109	3,0	2,4	54,2	3332	Livre	1%		5,0	5,0			4,0	4,0
39	1.316	+	10,00	1.416	+	10,00	PS	2.000,00	3,18E+07	159,8	80,2	95	5,0	2,3	45,0	3332	Livre	1%		5,0	5,0			4,0	5,0
40	1.416	+	10,00	1.537	+		PS	2.410,00	3,18E+07	163,5	78,0	91	5,0	2,1	43,8	3332	Livre	0%		5,0	5,0			4,0	5,0
42	1.582	+		1.587	+	3,58	PS	103,58	3,18E+07	158,3	79,7	69	5,0	2,1	20,0	2132	Livre		20%					4,0	5,0
43	1.587	+	3,58	1.588	+	13,58	OAE	30,00	3,18E+07			152	5,0	2,0	50,0	2132	Livre			5,0	5,0				4,0
44	1.588	+	13,58	1.591	+		PS	46,42	3,18E+07	101,1	110,7	91	5,0	1,5	50,0	3333	Livre	13%		5,0	5,0			5,0	5,0
46	1.609	+	13,29	1.708	+		PDC	1.966,71	3,18E+07	209,3	70,3	127	5,0	2,1	65,0	3332	Livre			5,0	5,0				5,0
47	1.615	+	5,81	1.675	+		PDD	1.194,19	3,18E+07	110,5	97,3	118	5,0	1,9	64,6	3333	Livre	14%		5,0	5,0			4,0	5,0
48	1.675	+		1.709	+		PDD	680,00	3,18E+07	108,7	109,4	142	5,0	2,1	65,7	3333	Livre	35%		5,0	5,0			5,0	5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.21 Projeto de Novos Pavimentos:

A concepção das soluções para os novos pavimentos para os acostamentos da pista existente, e para a implantação da pista adicional (duplicação) rodovia GO-222, para os pavimentos flexíveis, foi realizada através do Método do DNER e Método da Resiliência.

2.3.7.22 Método do DNER:

O método tem como base o trabalho "Design of Flexible Pavements Considering Mixed Loads and Traffic Volume", da autoria de W.J. Turnbull, C.R. Foster e R.G. Ahlvin, do Corpo de Engenheiros do Exército dos E.E.U.U. e conclusões obtidas na Pista Experimental da AASHTO.

Relativamente aos materiais integrantes do pavimento, são adotados coeficientes de equivalência estrutural tomando por base os resultados obtidos na Pista Experimental da AASHTO, com modificações julgadas oportunas.

A Capacidade de Suporte do subleito e dos materiais constituintes dos pavimentos é feita pelo CBR, adotando-se o método de ensaio preconizado pelo DNER, em corpos-de-prova indeformados ou moldados em laboratório para as condições de massa específica aparente e umidade especificada para o serviço.

O subleito e as diferentes camadas do pavimento devem ser compactados de acordo com os valores fixados nas "especificações Gerais", recomendando-se que, em nenhum caso, o grau de compactação calculado estaticamente deve ser inferior a 100% do que foi especificado.

Para solos granulares com granulação grossa deverá ser empregada a energia de compressão correspondente ao proctor modificado.

Os materiais do subleito devem apresentar uma expansão, medida no ensaio C.B.R., menor ou igual a 2% e um C.B.R. ≥ 2%.

São os seguintes os coeficientes de equivalência estrutural para os diferentes materiais constitutivos do pavimento:

Tabela 2.33- Coeficientes de Equivalências Estruturais:

Componentes do pavimento	Coeficiente K
Base ou revestimento de concreto betuminoso	2,00
Base ou revestimento pré-misturado a quente, de graduação densa	1,70
Base ou revestimento pré-misturado a frio, de graduação densa	1,40
Base ou revestimento betuminoso por penetração	1,20
Camadas granulares	**1,00**
Solo cimento com resistência à compressão a 7 dias, superior a 45 kg/cm	1,70
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 45 kg/cm e 28 kg/cm	1,40
Idem, com resistência à compressão a 7 dias, entre 28 kg/cm e 21 kg/cm	1,20

Os coeficientes estruturais são designados, genericamente por:

- Revestimento:KR;
- Base:KB;
- Sub-base:KS;
- Reforço:KRef

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Espessura Mínima de Revestimento:

A fixação da espessura mínima a adotar para os revestimentos betuminosos é um dos pontos ainda em aberto na engenharia rodoviária, quer se trate de proteger a camada de base dos esforços impostos pelo tráfego, quer se trate de evitar a ruptura do próprio revestimento por esforços repetidos de tração na flexão. As espessuras a seguir recomendadas, visam especialmente as bases de comportamento puramente granular e são definidas pelas observações efetuadas.

Tabela 2.34- Espessura Mínima do Revestimento Betuminoso:

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Dimensionamento do Pavimento:

O gráfico da Figura 3.1, dá a espessura total do pavimento, em função de N e de I.S. ou C.B.R.; a espessura fornecida por este gráfico é em termos de material com K = 1,00, isto é, em termos de base granular. Entrando-se em abcissas, com o valor de N, procede-se verticalmente até encontrar a reta representativa da capacidade de suporte (I.S. ou C.B.R.) em causa e, procedendo-se horizontalmente, então, encontra-se, em ordenadas, a espessura do pavimento.

Supõe-se sempre, que há uma drenagem superficial adequada e que o lençol d'água subterrâneo foi rebaixado a, pelo menos, 1,50 m em relação ao greide de regularização.

O gráfico abaixo é definido pela equação:

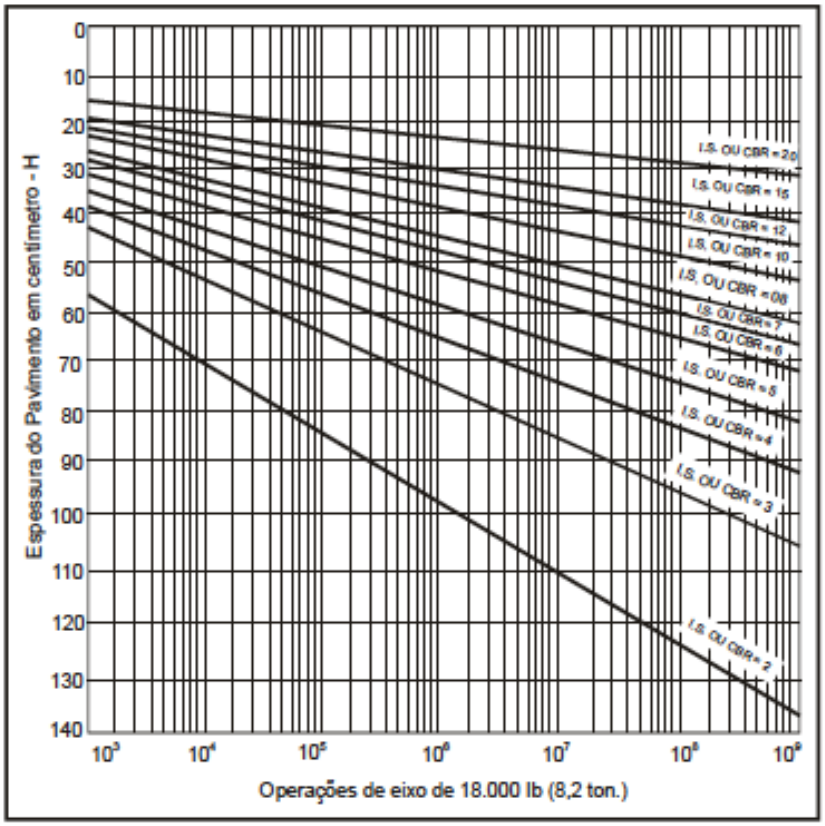
$$H_t = 77{,}67 \cdot N^{0{,}0482} \cdot CBR^{-0{,}598}$$

Onde:

- Ht:Espessura total do pavimento;
- N:Número de solicitações do eixo padrão – 8,2 T;
- CBR:Índice de suporte do subleito.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 2.1- Determinação das Espessuras do Pavimento:



Uma vez determinadas as espessuras Hm, Hn, H20, pelo gráfico da Figura 2.1, e R pela Tabela 2.34, as espessuras de base (B), sub-base (h20) e reforço do subleito (hn), são obtidas pela resolução sucessiva das seguintes inequações:

RKR+BKB ≥ H20

RKR+BKB+h20 Ks ≥ Hn

RKR+BKB+h20 KS +hn KRef ≥ Hm,

Acostamentos:

Não se dispõe de dados seguros para o dimensionamento dos acostamentos, sendo que a sua espessura está, de antemão, condicionada à da pista de rolamento, podendo ser feitas reduções de espessura, praticamente, apenas na camada de revestimento. A solicitação de cargas é, no entanto, diferente e pode haver uma solução estrutural diversa da pista de rolamento.

A adoção nos acostamentos da mesma estrutura da pista de rolamento tem efeitos benéficos no comportamento desta última e simplifica os problemas de drenagem; geralmente, na parte correspondente às camadas de reforço e sub-base, adota-se, para acostamentos e pista de rolamento, a mesma solução, procedendo-se de modo idêntico para a parte correspondente à camada de base, quando o custo desta camada não é muito elevado. O revestimento dos acostamentos pode ser, sempre, de categoria inferior ao da pista de rolamento.

Quando a camada de base é de custo elevado, pode-se dar uma solução de menor custo para os acostamentos.

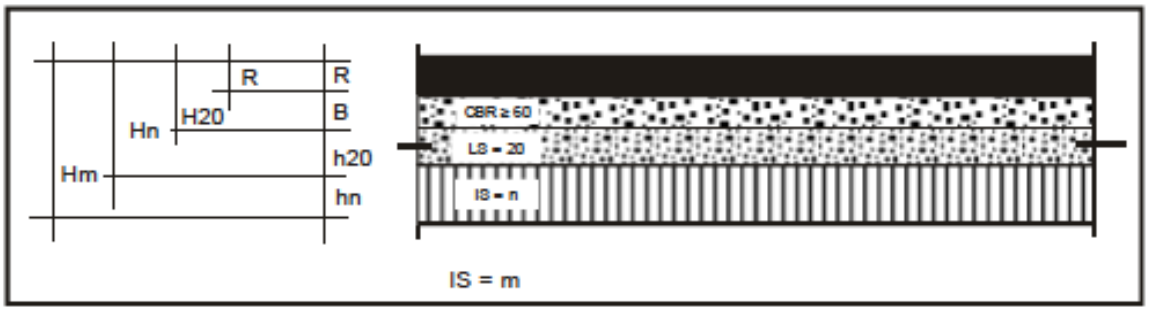
Algumas sugestões têm sido apontadas para a solução dos problemas aqui focalizados, como:

- Adoção, nos acostamentos, na parte correspondente à camada de base, de materiais próprios para sub-base granular de excepcional qualidade, incluindo solos modificados por cimento, cal etc.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Consideração, para efeito de escolha de revestimento, de um tráfego nos acostamentos da ordem de, até 10% do tráfego na pista de rolamento.

- Figura 2.2- Dimensionamento dos Pavimentos:



Como a configuração final da rodovia ficará em com pista dupla, vamos prever a mesma estrutura da pista para os acostamentos.

Figura 2.3- Dimensionamento de Novos Pavimentos- Método DNER:

Novos Pavimentos Flexíveis - Método DNER- Pista de Rolamento

Cálculo da Camada de Revestimento:

Tráfego: 3,18E+07 Tráfego Considerado: 100% R: 10,00 cm

Cálculo da Camada de Pavimento:
Foi adotada o CBRp calculado pelas sondagens realizadas.

ISC:	9,6 %	% do CBRp:	100%	CBRp:	9,6 %
H_T:	46,32 cm			R:	10,00 cm
H_{20}:	29,78 cm			K_R:	2,00
$BK_B > SBK_{SB} - RK_R$				B:	9,78 cm
K_B:	1,00			Adotar: **B:**	**15,00 cm**
$H_T > SBK_{SB} + BK_B + RK_R$				SB:	11,32 cm
K_{SB}:	1,00			Adotar: **SB:**	**15,00 cm**

Estrutura Calculada

Revestimento em CBUQ Faixa C- Polimerizado:	5,00 cm
Revestimento em CBUQ Faixa B:	5,00 cm
Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):	15,00 cm
Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):	15,00 cm
Subleito Compactado a 100% PI (CBR ≥ 9,60% PI):	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Novos Pavimentos Flexíveis - Método DNER- Acostamentos

Cálculo da Camada de Revestimento:

Tráfego: 1,59E+06 Tráfego Considerado: 5% R: 5,00 cm

Cálculo da Camada de Pavimento:
Foi adotada o CBRp calculado pelas sondagens realizadas.

ISC:	9,6 %	% do CBRp:	100%	CBRp:	9,6 %
H_T:	40,10 cm			R:	5,00 cm
H_{20}:	25,77 cm			K_R:	2,00
$BK_B > SBK_{SB} - RK_R$				B:	15,77 cm
K_B:	1,00			Adotar: **B:**	**15,00 cm**
$H_T > SBK_{SB} + BK_B + RK_R$				SB:	15,10 cm
K_{SB}:	1,00			Adotar: **SB:**	**15,00 cm**

Estrutura Calculada

Revestimento em CBUQ Faixa B:	5,00 cm
Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):	15,00 cm
Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):	15,00 cm
Subleito Compactado a 100% PI (CBR ≥ 9,60% PI):	

Observações:

As espessuras calculadas para os acostamentos serão as mínimas adotadas também para a pista de rolamento, para manter a regularidade das camadas e a compatibilidade na execução dos serviços.

2.3.7.23 Método da Resiliência – Tecnapav:

O Método da Resiliência Tecnapav, proposta pelos Engenheiros Salomão Pinto e Ernesto Preussler, é um procedimento baseado em modelos de resiliência, tendo em vista a necessidade de um método de análise mecanística que calcula a deflexão máxima prevista de uma estrutura proposta para uma determinada expectativa de vida de fadiga.

Na metodologia, considera-se o valor estrutural da camada betuminosa em função do tipo de subleito e do tráfego futuro, leva-se em conta o comportamento elástico não-linear dos solos e materiais granulares, toma-se partido da boa qualidade dos solos argilosos de comportamento laterítico, diminuindo-se consideravelmente a parcela da espessura total do pavimento que corresponde à camada granular.

O procedimento leva, portanto, em consideração os indicadores mais importantes na definição de uma estrutura de pavimento: deflexão na superfície, diferença entre as tensões horizontal de tração e vertical de compressão na fibra inferior do revestimento, tensão vertical no subleito.

Os dois primeiros estão relacionados com a fadiga e o outro com a deformação permanente ou plástica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A consideração da resiliência excessiva da estrutura projetada é levada em conta através da limitação da espessura máxima da camada granular e do cálculo da espessura mínima de solo argiloso de baixo grau de resiliência, capaz de proteger o subleito de má qualidade quanto à sua deformabilidade. A espessura mínima da camada betuminosa está também associada às propriedades resilientes do conjunto pavimento-fundação e à fadiga do revestimento.

Este método é descrito e discriminado em instrução de serviço própria e disponível para a comunidade técnica. A aplicação do método, segundo os dados disponibilizados nos relataram os seguintes resultados:

Figura 2.4- Dimensionamento de Novos Pavimentos – Método da Resiliência:

Novos Pavimentos Flexíveis - Método Resiliência- Pista de Rolamento

Cálculo da Deflexão do Projeto:

Tráfego: 2,60E+07 Tráfego Considerado: 100% D_P: 56,74 (0,01 mm)

Espessura Total do Pavimento:

ISC: 9,6 % % do CBRp: 100% CBRp: 9,6 %

H_T: 45,88 cm

Espessura Mínima do Revestimento:

Solo Tipo: II I_1: 1 H_{CB}: 9,47 cm
I_2:
Adotar: **H_{CB}: 10,00 cm**

Espessura da Camada Granular:

Solo Tipo: II V_E: 2,8 H_{CG}: 17,88 cm
Tráfego: 2,60E+07
Adotar: **H_{CG}: 18,00 cm**

Estrutura Calculada

Revestimento em CBUQ Faixa C- Polimerizado:	5,00 cm
Revestimento em CBUQ Faixa B:	5,00 cm
Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):	18,00 cm
Subleito Compactado a 100% PI (CBR ≥ 9,6% PI):	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Novos Pavimentos Flexíveis - Método Resiliência- Acostamentos

Cálculo da Deflexão do Projeto:

Tráfego: 2,60E+05 Tráfego Considerado: 1% D_P: 134,87 (0,01 mm)

Espessura Total do Pavimento:

ISC: 9,55 % % do CBRp: 100% CBRp: 9,6 %

H_T: 36,75 cm

Espessura Mínima do Revestimento:

Solo Tipo: II I_1: 1 H_{CB}: 1,23 cm
I_2:
Adotar: **H_{CB}: 5,00 cm**

Espessura da Camada Granular:

Solo Tipo: II V_E: 3,0 H_{CG}: 21,75 cm
Tráfego: 2,60E+05
Adotar: **H_{CG}: 22,00 cm**

Estrutura Calculada

Revestimento em CBUQ Faixa B: 5,00 cm
Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM): 22,00 cm
Subleito Compactado a 100% PI (CBR ≥ 9,60% PI):

2.3.7.24 Soluções Adotadas:

Para a implantação dos novos pavimentos vamos utilizar o dimensionamento obtido através do Método do DNER, por julgarmos uma situação mais segura, pela indicação de 2 camadas de base (base/sub-base), atendendo a condição mínima estabelecida nos acostamentos com camada única de revestimento, visando manter a regularidade das camadas e a compatibilidade na execução dos serviços.

As soluçoes de pavimentação e restauração poderão vir a sofrer alteração, com a utilização de CAP convencional em relação com polímero, visando economia a obra, na fase executivo, contudo, deverá ser necessário a realização de levantamentos mais abrangentes e aplicação de novas metodologias de dimensionamentos.

2.3.7.25 Análise Mecanística:

A análise mecanística das soluções para a restauração dos pavimentos e novos pavimentos flexíveis, foram analisados através do software Laymod, desenvolvido pela Pavesys Engenharia de Pavimentos.

O programa Laymod realiza a retroanálise de bacias de deflexões medidas em provas de carga realizadas sobre pavimentos. O programa calcula os módulos de elasticidade efetivos in situ das camadas do pavimento de modo a reproduzir as bacias medidas no campo e o cálculo do número estrutural do pavimento (SN), sendo compatível com os resultados de FWD e Viga Eletrônica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A pesquisa pela combinação de valores de módulos de elasticidade das camadas mais adequada para reproduzir as bacias de campo é feita dentro de um domínio delimitado pelo usuário. Os valores máximo e mínimo admissíveis para os módulos das camadas são fornecidos pelo usuário em função da natureza dos materiais das camadas e de sua condição, que pode ser afetada pelo trincamento, umidade ou temperatura.

O programa FLAPS2, pela teoria de camadas elásticas, é acionado para gerar uma base de dados contendo múltiplas combinações de valores para os módulos de elasticidade das camadas e suas correspondentes bacias de deflexões.

2.3.7.26 Soluções para Pavimentos Flexíveis:

O procedimento aqui adotado foi o de utilizar a avaliação estrutural e funcional dos pavimentos para detectar as deficiências atuais dos pavimentos, e determinar as medidas de restauração mais apropriadas com base em um diagnóstico dos mecanismos que vêm controlando o desempenho dos pavimentos ao longo do tempo.

A condição estrutural dos pavimentos foi avaliada a partir de provas-de-carga realizadas com viga Benkelmann e utilizando os resultados de sondagens para identificação da estrutura dos pavimentos.

A condição funcional dos pavimentos foi avaliada através de levantamentos com um perfilógrafo inercial a laser, para registro contínuo da irregularidade longitudinal e dos afundamentos em trilhas de rodas.

A seção média de pavimento existente neste subtrecho é dada por:

Km 33,790 ao Km 68,100:

Revestimento:CBUQ	4,4 cm
Base:Solo Estabilizado	19,4 cm
Sub-base:Solo Estabilizado	18,3 cm
Subleito:Argila Vermelha	CBR> 22,7%

2.3.7.27 Avaliação Estrutural:

Os resultados deflectométricos obtidos levaram às deflexões características do segmento a valores superiores à deflexão admissível mínima do segmento (48,9 x 10-2 mm) de DNER PRO-011/79 para o período de projeto de 10 anos, dada por:

$$\log \delta_{adm}^{vbk} = 3{,}01 - 0{,}176 \log N_P^{USACE}$$

Os dados decorrentes da avaliação estrutural dos pavimentos foram utilizados para o cálculo do Número Estrutural (SN) da AASHTO dos pavimentos, do raio de curvatura da deformada de superfície (RC) e do módulo de elasticidade do solo de subleito (ESL).

Estes cálculos foram feitos utilizando o processo de Rhode (1994). O método se baseia na ‘regra 2/3’ de Irwin (1993) para explicar a distribuição de tensões e, assim, a origem das deflexões encontradas sob uma prova-de-carga. Esta regra está fundamentada no fato de que aproximadamente 95% da deflexão medida na superfície de um pavimento tem origem abaixo de uma linha a 34º com a horizontal. Com base nesta simplificação, pode-se admitir que a deflexão de superfície medida a uma distância de 1,5 vezes a espessura do pavimento tem origem inteiramente no subleito. Rhode definiu, assim, o seguinte índice:

$$SIP = D_0 - D_{1,5Hp}$$

onde:

SIP:‘structural index of the pavement.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Do: deflexão sob uma carga de semieixo de 40 KN e a 70 ºF (21,1 ºC);

Hp: espessura total do pavimento.

Em seguida, Rhode analisou 321 seções de pavimento pela teoria de camadas elásticas e foi utilizada a relação da AASHTO para se calcular o SN de cada uma:

$$SN = 0{,}04 \sum a_g h_i \left(\frac{E_i}{E_g} \right)^{1/3}$$

onde:

a_g:coeficiente estrutural do material (por polegada);

hi:espessura da camada, mm (com hi = 700 mm);

Ei:módulo de resiliência da camada i; e

Eg:módulo de resiliência de materiais padronizados na AASHO Road Test, correspondente a ag.

Por meio deste procedimento, Rhode obteve a seguinte relação:

$$SN = K_1 SIP^{K2} H_P^{K3}$$

com SIP dado em μm, H_p em mm e Ki dado pela tabela abaixo.

Tabela 2.35 - Coeficientes da Fórmula de Rhode:

TIPO DE REVESTIMENTO	K_1	K_2	K_3
TRATAMENTOS SUPERFICIAIS	0,1165	-0,3248	0,8241
CONCRETO ASFÁLTICO	0,4728	-0,4810	0,7581

O módulo de elasticidade do solo de subleito foi calculado utilizando a seguinte fórmula, válida para um semiespaço homogêneo elástico e que fornece o módulo de elasticidade detectado à superfície pelos sensores de deflexão mais afastados da carga aplicada:

$$E_{SL} = \frac{(1-\upsilon^2)P}{\pi r \delta_r}$$

A qual permite que se investigue a dependência de ESL com a distância r de cada sensor, cuja deflexão medida é δr. A carga aplicada é igual a P e adota-se υ = 0,4 para o coeficiente de Poisson, valor típico para a maioria dos solos. Por regressão linear, obtém-se o modelo de resiliência não linear: Esl = K σvn, que descreve a variação do módulo de elasticidade do solo de subleito com a tensão vertical atuante no subleito a cada distância r. O valor considerado para as análises é o correspondente à tensão vertical no topo do subleito no centro da carga aplicada.

O valor de SN esperado é dado por: SN = (0,44 x 11,5 + 0,14 x 15) / 2,54 = 2,82. Estes valores não estão sendo atendidos em algumas áreas, o que indica a existência de deficiências de caráter estrutural.

Os módulos de elasticidade das camadas do pavimento aparecem, de acordo com a seguinte codificação:

E1:módulo do revestimento, na temperatura de campo;

E1ref:módulo do revestimento, a 70 0F (21,1 0C);

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

E2:módulo da camada de base;

E3:módulo da camada de sub-base;

ESL:módulo do solo de subleito.

O solo de subleito revela boa capacidade de suporte, para um revestimento com 4,8 cm em CBUQ, o raio de curvatura mínimo, requerido para uma camada de base em condições minimamente adequadas de resiliência, é de 110 m, o que é atendido na maior parte do subtrecho, com excessão dos seguintes segmentos: 33+790 ao 33+990 e 46+240 ao 46+630

2.3.7.28 Irregularidades Longitudinal e Transversal:

Os resultados dos levantamentos que foram realizados com perfilógrafo inercial a laser compilados no Resumo de Dados, em termos da irregularidade longitudinal (QI, cont/km) e da irregularidade transversal (afundamentos em trilha de roda, mm). Os valores de QI excedem a 35 cont/km em cerca de 18% do subtrecho.

2.3.7.29 Subtrechos Homogêneos:

Efetuando-se as intersecções das fronteiras dos segmentos homogêneos que foram definidos a partir dos dados dos itens anteriores e do estado de superfície, chega-se à definição final dos Subtrechos Homogêneos que serão utilizados para o projeto de restauração. Os resultados já foram mostrados anteriormente, onde aparecem os parâmetros que caracterizam o pavimento em cada Subtrecho Homogêneo, parâmetros estes que serão utilizados para a definição das soluções de restauração necessárias. Dentre outros, são mostrados os seguintes parâmetros:

- IGG:Índice de Gravidade Global
- ATR:Afundamento médio em trilha de roda
- QI_C:Irregularidade longitudinal característica (média + desvio padrão)
- D_C:Deflexão característica (média D0 + desvio padrão)
- Parâmetros estruturais médios = D_0, SN, RC, Erev, Ebase, ESL

2.3.7.30 Estudo de Tráfego:

O tráfego de projeto no período 2029 – 2038, obtido no posto 3 (Km 64,770) – 10 Anos, é dado por:

- **N** AASHTO = 8,62 x 106
- **N** USACE = 3,18 x 107

2.3.7.31 Soluções para Restauração:

Para o cálculo de H_R foram impostas duas condições: atendimento à deflexão admissível de DNER PRO-011/79 e irregularidade longitudinal prevista ao final do período de projeto de 10 anos (QI_t) inferior a 35 cont/km.

A Tabela abaixo mostra os resultados obtidos, em termos das espessuras de fresagem (H_C) e de recapeamento em concreto asfáltico (H_R), e das correspondentes previsões da deflexão após recapeamento (D_P) e da irregularidade longitudinal ao final do período de projeto (QI_t).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.36 – Dimensionamento da Espessura de Recapeamento em CBUQ (H_R):

Dimensionamento do Reforço - Análise Mecanística - Pista de Rolamento

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo				Pista	Extensão (m)	Dados																Alternativa de Soluções						
	Estacas						N		Dp	Dadm	he	Qio	Qt	FC2+FC3	CBR	SN	SNC	Eeq	HC	HR	Tipo de Soluções	RP	RS	FR	CBUQ(FR)	REC	CBUQ	CBUQ(P)
	Inicial			Final			USACE	AASHTO	(0,01mm)	(0,01mm)	(cm)	(Cont/Km)	(Cont/Km)	(%)	(%)			(Kg/cm2)	(cm)	(cm)		(%)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	cm
1		+	10	+	PS	200,00	2,60E+07	7,05E+06	139,7	50,7	5,0	34,8	40,1	45%	13,1	4,1	5,7	1.092	4,0	19,4	REC					20,0	6,0	4,0
2	10	+	78	+	PS	1.360,00	2,60E+07	7,05E+06	77,3	50,7	5,0	27,6	15,9	44%	13,1	5,5	7,0	1.975	4,0	8,1	REF			4,0	4,0		4,0	4,0
3	78	+	88	+	10,00	210,00	2,60E+07	7,05E+06	102,9	50,7	5,0	34,5	25,1	30%	13,1	4,8	6,3	1.483		13,5	REC					20,0	6,0	4,0
4	88	+	130	+	PS	830,00	2,60E+07	7,05E+06	118,3	50,7	5,0	30,5	31,2	36%	13,1	4,5	6,0	1.290		16,2	REC					20,0	6,0	4,0
6	169	+	180	+	PS	207,48	2,60E+07	7,05E+06	100,7	50,7	5,0	29,3	24,3	58%	13,1	4,8	6,4	1.516	4,0	13,1	REC					20,0	6,0	4,0
7	180	+	202	+	PS	440,00	2,60E+07	7,05E+06	74,3	50,7	5,0	25,8	14,9	27%	13,1	5,6	7,1	2.053		7,3	REF	3%	27%				4,0	4,0
8	202	+	235	+	PS	660,00	2,60E+07	7,05E+06	67,5	50,7	5,0	33,7	12,7		13,1	5,9	7,4	2.260		5,5	REF							6,0
10	285	+	327	+	PS	840,00	2,60E+07	7,05E+06	70,4	50,7	3,0	28,9	47,8	42%	13,1	3,9	5,4	2.167	4,0	6,3	REF	1%		4,0	4,0		4,0	4,0
12	338	+	411	+	PS	1.460,00	2,60E+07	7,05E+06	75,9	50,7	3,0	28,8	53,2	58%	13,1	3,8	5,3	2.012	4,0	7,7	REF			4,0	4,0		4,0	4,0
14	422	+	448	+	PS	520,00	2,60E+07	7,05E+06	71,0	50,7	3,0	43,4	48,4	63%	13,1	3,9	5,4	2.148	4,0	6,5	REF			4,0	4,0		4,0	4,0
15	448	+	511	+	PS	1.260,00	2,60E+07	7,05E+06	94,3	50,7	3,0	35,8	72,2	57%	13,1	3,4	4,9	1.618	4,0	11,9	REF	1%		4,0	4,0		6,0	6,0
17	531	+	591	+	PS	1.200,00	2,60E+07	7,05E+06	80,9	50,7	4,0	25,4	29,9	54%	13,1	4,5	6,1	1.886	4,0	8,9	REF			4,0	4,0		4,0	5,0
18	591	+	622	+	10,00	630,00	2,35E+07	7,05E+06	101,0	51,6	4,0	33,9	41,7	55%	13,1	4,1	5,6	1.510	4,0	12,8	REC					20,0	6,0	4,0
19	622	+	642	+	5,00	395,00	2,35E+07	7,05E+06	115,9	51,6	5,0	30,9	30,2	60%	13,1	4,5	6,1	1.316	4,0	15,5	REC					20,0	6,0	4,0
20	642	+	643	+	15,00	OAE	2,35E+07	7,05E+06		51,6	5,0	39,7		50%							REF			4,0				6,0
21	643	+	665	+	11,06	PS	2,35E+07	7,05E+06	76,6	51,6	5,0	30,2	15,6	71%	13,1	5,5	7,1	1.992	4,0	7,5	REF	26%		4,0	4,0		4,0	4,0
23	723	+	775	+	10,00	PS	2,35E+07	7,05E+06	101,1	51,6	3,0	33,3	79,4	53%	13,1	3,3	4,8	1.510	4,0	12,8	REC					20,0	6,0	4,0
24	775	+	835	+	10,00	PS	2,35E+07	7,05E+06	94,4	51,6	3,0	23,2	72,3	50%	13,1	3,4	4,9	1.616	4,0	11,5	REF	2%		4,0	4,0		6,0	6,0
25	835	+	841	+	10,00	PS	2,35E+07	7,05E+06	97,3	51,6	3,0	27,3	75,3	33%	13,1	3,3	4,9	1.569		12,1	REC					20,0	6,0	4,0
27	861	+	986	+	PS	2.500,00	2,35E+07	7,05E+06	101,9	51,6	3,0	23,5	80,2	60%	13,1	3,3	4,8	1.497	4,0	13,0	REC					20,0	6,0	4,0
28	986	+	1.019	+	PS	660,00	2,35E+07	7,05E+06	121,0	51,6	5,0	21,6	32,3	55%	13,1	4,4	6,0	1.261	4,0	16,3	REC					20,0	6,0	4,0
30	1.035	+	1.078	+	PS	860,00	2,35E+07	7,05E+06	101,4	51,6	5,0	31,3	24,5	50%	13,1	4,8	6,4	1.505	4,0	12,9	REC					20,0	6,0	4,0
32	1.086	+	1.143	+	PS	1.160,00	2,35E+07	7,05E+06	86,2	51,6	5,0	32,1	19,7	52%	13,1	5,2	6,7	1.730	4,0	10,2	REF	2%		4,0	4,0		6,0	4,0
34	1.155	+	1.161	+	13,59	PS	2,35E+07	7,05E+06	85,9	51,6	5,0	34,5	18,9	100%	13,1	5,2	6,8	1.776	4,0	9,7	REF			4,0	4,0		6,0	4,0
35	1.161	+	1.163	+	10,91	OAE	2,35E+07	7,05E+06		51,6	5,0	34,8		33%							REF			4,0				6,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.7.32 Novos Pavimentos- Pavimento Flexível:

Para este caso, será necessária a seguinte estrutura de pavimento flexível:

- Revestimento em CBUQ:10,5 cm
- Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):16,0 cm
- Sub-base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra) (CBR ≥ 100% PM):30,0 cm
- Subleito Compactado (CBR ≥ 9,6%)

O dimensionamento mostra que, para esta estrutura, o Método do DNER é atendido tanto em termos da espessura mínima do revestimento (h_1 = 10,5 cm ≥ $h_{1mín}^{DNIT}$ = 10 cm em CBUQ convencional) quanto em termos da espessura total de pavimento acima do solo de subleito (H_T = 46,5 cm ≥ H_{TP}^{DNIT} = 46,32 cm), para o período de 10 anos, ao mesmo tempo em que atenderá aos parâmetros de desempenho durante este período. Este pavimento deverá apresentar deflexão média da ordem de 40 x 10^{-2} mm, atendendo com elevada margem de segurança à deflexão admissível requerida em DNER PRO-011/79 (δ_{adm} = 48,9 x 10^{-2} mm).

No que diz respeito ao modelo de deformações permanentes da Shell:

Modelo da Shell para Nc = 85%:	
ε_v no subleito =	2.548E-04
N_{adm} =	4.604E+07
N_{adm} / N_P =	2.7 (≥ 1, Ok)

Os resultados da aplicação do critério de fadiga indicado aparecem na Tabela 2.37, onde se pode observar, na linha de baixo, que a vida de serviço (V_S) prevista é compatível com o período de projeto, indicando que a seção de pavimento proposta está adequada.

Para cada mês do ano, a tabela mostra a temperatura média da camada asfáltica, o seu módulo dinâmico correspondente, as deformações de tração no CBUQ (ε_t) e os consumos mensais associados ao modelo de fadiga do Instituto do Asfalto (C_f T.A.I.).

Tabela 2.37– Análise de Fadiga do Pavimento:

Mês	T_CBUQ (°F)	E_CBUQ (kgf/cm²)	ε_t (CBUQ)	N_f	C_f (T.A.I.)
Jan	93.5	40339	1.80E-04	4.93E+06	1.13E-02
Fev	96.0	35964	1.89E-04	4.63E+06	1.20E-02
Mar	91.0	45091	1.72E-04	5.29E+06	1.05E-02
Abr	83.4	61696	1.50E-04	6.36E+06	8.74E-03
Mai	75.9	81878	1.28E-04	8.43E+06	6.59E-03
Jun	68.4	105439	1.10E-04	1.11E+07	5.01E-03
Jul	68.4	105439	1.10E-04	1.11E+07	5.01E-03
Ago	73.4	89377	1.21E-04	9.25E+06	6.01E-03
Set	75.9	81878	1.28E-04	8.43E+06	6.59E-03
Out	80.9	68029	1.42E-04	6.99E+06	7.95E-03
Nov	85.9	55763	1.58E-04	5.79E+06	9.60E-03
Dez	91.0	45091	1.72E-04	5.29E+06	1.05E-02
				V_S =	10.0 anos

No caso de opção por CBUQ polimérico no revestimento, o coeficiente de equivalência estrutural deve ser alterado de 0,44 para 0,63 a fim de levar em conta o desempenho superior em termos de fadiga e de deformações permanentes da mistura com ligante modificado, conforme é indicado por uma série de estudos de campo e de laboratório. Estes estudos mostram que este coeficiente corresponde, a favor da segurança, ao uso de ligante do tipo CAP 65/90-E de DNIT 129/2011 – EM. Para este caso, será necessária a seguinte estrutura de pavimento flexível:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Revestimento em CBUQ polimérico:8,0 cm
- Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Areia) (CBR ≥ 100% PM):15,0 cm
- Sub-base Solo Estabilizado (CBR ≥ 80):29,0 cm
- Subleito Compactado (CBR ≥ 9,6)

O dimensionamento mostra que, para esta estrutura, o Método do DNER é atendido em termos da espessura total de pavimento acima do solo de subleito (H_T = 52,0 cm ≥ HT_P^{DNIT} = 46,32 cm), para o período de 10 anos, ao mesmo tempo em que atenderá aos parâmetros de desempenho durante este período. Este pavimento deverá apresentar deflexão média da ordem de 48 x 10^{-2} mm, atendendo com elevada margem de segurança à deflexão admissível requerida em DNER PRO-011/79 (δ_{adm} = 48,9 x 10^{-2} mm).

No que diz respeito ao modelo de deformações permanentes da Shell:

Modelo da Shell para Nc = 85%:		
ε_v no subleito =	3.275E-04	
N_{adm} =	1.686E+07	
N_{adm} / N_P =	1.0	(≥ 1, Ok)

Dessa forma podemos assegurar que o dimensionamento obtido através do Método do DNER, atende as condições mínimas estabelecidas.

2.3.8 Análise Econômica das Soluções:

Para cada um dos métodos estudados e utilizados para o dimensionamento foram definidos os quantitativos dos serviços de Restauração da Pista de Rolamento com Implantação dos Acostamentos e Implantação das Pistas Adicionais (Duplicação) e mensurados os custos através da utilização da tabela de preços do GOINFRA referente ao mês de dezembro de 2024.

Para todas as quantidades mensuradas foram utilizados os dados de densidades e taxas de aplicação apresentados na tabela a seguir.

Tabela 2.38- Consumo dos Materiais:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Consumo dos Materiais

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Nº	Misturas	Consumo por Volume ou Área						Consumo por Peso				
		Materiais	Un.	Quantidades			Un.	Materiais	Quantidades			Un.
1	CBUQ - Faixa "B"	Brita	m3	0,56604	1,50000	0,84906	T	Brita	0,84906	2,396	0,35435	T
2		Areia	m3	0,58114	1,50000	0,87170	T	Areia	0,87170	2,396	0,36380	T
3		Filler	T			0,12451	T	Filler	0,12451	2,396	0,05196	T
4		Pedrisco	m3	0,27924	1,50000	0,41886	T	Pedrisco	0,41886	2,396	0,17481	T
5		CAP-30/45	T			0,13200	T	CAP-30/45	0,13200	2,396	0,05509	T
1	CBUQ - Faixa "C"- Polimerizado	Brita	m3	0,29980	1,50000	0,44970	T	Brita	0,44970	2,349	0,19144	T
2		Areia	m3	0,75060	1,50000	1,12590	T	Areia	1,12590	2,349	0,47930	T
3		Filler	T			0,13488	T	Filler	0,13488	2,349	0,05742	T
4		Pedrisco	m3	0,32970	1,50000	0,49455	T	Pedrisco	0,49455	2,349	0,21053	T
5		CAP-60/85-E	T			0,14400	T	CAP-60/85-E	0,14400	2,349	0,06130	T
1	TSD	Brita	m3	0,02200	1,50000	0,03300	T	Brita	0,03300	0,040	0,81886	T
2		Pedrisco	m3	0,00300	1,50000	0,00450	T	Pedrisco	0,00450	0,040	0,11166	T
3		RR-2C	m3			0,00280	T	RR-2C	0,00280	0,040	0,06948	T
1	Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra)	Cascalho	m3	0,60000	2,02429	1,21457	T	Cascalho	1,21457	1,532	0,79263	m3
2		Brita	m3	0,25000	2,02429	0,50607	T	Brita	0,50607	1,500	0,33738	m3
3		Pó de Pedra	m3	0,15000	2,02429	0,30364	T	Pó de Pedra	0,30364	1,500	0,20243	m3
1	Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra)	Cascalho	m3	0,85000	1,95886	1,66503	T	Cascalho	1,66503	1,532	1,08661	m3
2		Pó de Pedra	m3	0,15000	1,95886	0,29383	T	Pó de Pedra	0,29383	1,500	0,19589	m3
1	Pintura de Ligação	RR-1C	m2	1,0000	0,0005	0,0005	T					
2	Imprimação	EIA	m2	1,0000	0,0013	0,0013	T					

Traços- CBUQ			
Nº	Materiais	Faixa "B"	Faixa "C"
1	Brita	35,38%	18,74%
2	Areia	36,32%	46,91%
3	Filler	5,19%	5,62%
4	Pedrisco	17,45%	20,61%
5	CAP-30/45	5,50%	
6	CAP-60/85-E		6,00%

Densidades		
Brita	1,5000	T/m3
Areia	1,5000	T/m3
Pedrisco	1,5000	T/m3
Cascalho	1,5323	T/m3
Mistura Para Base	2,0243	T/m3
Mistura Para Sub Base	1,9589	T/m3
Base Rec./Estabilizada	2,0630	T/m3
CBUQ - Faixa "B"	2,4000	T/m3
CBUQ - Faixa "C"	2,4000	T/m3

Taxas		
Imprimação- EAI	1,30	l/m2
Pintura de Ligação	0,50	l/m2
TSD	2,80	l/m2

Empolamentos	
Cascalho- Bases	1,333
Brita- Bases	1,350
Cascalho- Sub Bases	1,266
Brita- Sub Bases	1,306

2.3.8.1 Método DNIT-PRO-011/79:

Nas tabelas abaixo são apresentados os seguintes itens:

- Quadro Resumo de Soluções – DNIT-PRO-011/79;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos - DNIT-PRO-011/79;
- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - DNIT-PRO-011/79

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.39- Quadro Resumo de Soluções – DNIT-PRO-011/79:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções - DNIT-PRO-011/79

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Segmento Homogêneo							Acostamentos-LE				Pista de Rolamento									Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial		Estaca Final		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)	Largura (m)	Alternativas de Soluções RP (%)	RS (%)	Rpav. (cm)	FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)
1		+	10	+	PS	200,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
2	10	+	78	+	PS	1.360,00					7,80				4,0	4,0		4,0	4,0				
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
6	169	+ 12,52	180	+	PS	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
7	180	+	202	+	PS	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%	27%					4,0	4,0				
8	202	+	235	+	PS	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80								5,0				
10	285	+	327	+	PS	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%			4,0	4,0			6,0				
12	338	+	411	+	PS	1.460,00					7,80				4,0	4,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
14	422	+	448	+	PS	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80				4,0	4,0			6,0				
15	448	+	511	+	PS	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
17	531	+	591	+	PS	1.200,00					7,80				4,0	4,0		4,0	4,0				
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00					7,80				4,0	4,0			6,0				
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06					7,80	26%			4,0	4,0		4,0	4,0				
23	723	+	775	+ 10,00	PS	1.050,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PS	1.200,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
25	835	+ 10,00	841	+	PS	110,00					7,80		33%					6,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
27	861	+	986	+	PS	2.500,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986	+	1.019	+	PS	660,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções - DNIT-PRO-011/79

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Segmento Homogêneo						Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial		Estaca Final		Pista	Extensão (m)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Largura	Alternativas de Soluções RP	RS	Rpav.	FR	CBUQ(FR)	REC	CBUQ	CBUQ(P)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ
30	1.035	+	1.078	+	PS	860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
32	1.088	+	1.143	+	PS	1.100,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
34	1.155	+	1.161	+	13,59	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
35	1.161	+	13,59	1.163	+ 10,91	37,32					7,80				4,0	4,0			6,0				
36	1.163	+	10,91	1.173	+	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
38	1.199	+	1.316	+	10,00	2.350,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316	+	10,00	1.416	+ 10,00	2.000,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416	+	10,00	1.537	+	2.410,00					7,80	0%			4,0	4,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
42	1.582	+	1.587	+	3,58	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%					5,0	4,0				
43	1.587	+	3,58	1.588	+ 13,58	30,00					7,80				4,0	4,0			6,0				
44	1.588	+	13,58	1.591	+	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
46	1.609	+	13,29	1.708	+	1.966,71	0,60			5,0	7,80				4,0	4,0		4,0	4,0	2,50			4,0
47	1.615	+	5,81	1.675	+	1.194,19	2,50			6,0	7,80						20,0	6,0	4,0	0,60			6,0
48	1.675	+	1.709	+	PDD	680,00	2,50			5,0	7,80						20,0	6,0	4,0	0,60			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.40- Memória de Cálculo dos Quantitativos - DNIT-PRO-011/79:

Memória de Cálculo dos Quantitativos - DNIT-PRO-011/79

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Acostamentos - LE						Pista de Rolamento									Acostamentos - LE				
Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	RP (m2)	RS (m2)	FR (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(FR) (m3)	REC (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(P) (m3)	Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)
								424,32	10.608,00	360,67	312,00	1.560,00	1.560,00	93,60	1.560,00	62,40						
											327,60	1.638,00	10.608,00	424,32	10.608,00	424,32						
											1.294,80	6.474,00	1.638,00	98,28	1.638,00	65,52						
													6.474,00	388,44	6.474,00	258,96						
829,92	115,15	96,48	539,45	518,70	25,94						323,67	1.618,34	1.618,34	97,10	1.618,34	64,73						
1.760,00	244,20	204,60	1.144,00	1.100,00	55,00	85,80	936,00						3.432,00	137,28	3.432,00	137,28						
2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50										5.148,00	257,40						
3.360,00	466,20	390,60	2.184,00	2.100,00	105,00	78,00		262,08	6.552,00	222,77					6.552,00	393,12						
								455,52	11.388,00	387,19			11.388,00	455,52	11.388,00	455,52	5.840,00	810,30	678,90	3.796,00	3.650,00	182,50
2.080,00	288,60	241,80	1.352,00	1.300,00	65,00			162,24	4.056,00	137,90					4.056,00	243,36						
5.040,00	699,30	585,90	3.276,00	3.150,00	157,50						1.965,60	9.828,00	9.828,00	589,68	9.828,00	393,12						
								374,40	9.360,00	318,24			9.360,00	374,40	9.360,00	374,40						
											982,80	4.914,00	4.914,00	294,84	4.914,00	196,56						
								9,36	234,00	7,96	616,20	3.081,00	3.081,00	184,86	3.081,00	123,24						
								136,05	3.401,27	115,64			3.401,27	136,05	234,00	14,04						
						895,07									3.401,27	136,05						
											1.638,00	8.190,00	8.190,00	491,40	8.190,00	327,60	4.200,00	582,75	488,25	2.730,00	2.625,00	131,25
											1.872,00	9.360,00	9.360,00	561,60	9.360,00	374,40	4.800,00	666,00	558,00	3.120,00	3.000,00	150,00
							286,00						858,00	51,48	858,00	42,90	440,00	61,05	51,15	286,00	275,00	13,75
											3.900,00	19.500,00	19.500,00	1.170,00	19.500,00	780,00	10.000,00	1.387,50	1.162,50	6.500,00	6.250,00	312,50
											1.029,60	5.148,00	5.148,00	308,88	5.148,00	205,92	2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50
3.440,00	477,30	399,90	2.236,00	2.150,00	107,50						1.341,60	6.708,00	6.708,00	402,48	6.708,00	268,32						
											1.716,00	8.580,00	8.580,00	514,80	8.580,00	343,20						
534,36	74,14	62,12	347,33	333,98	16,70						208,40	1.042,00	1.042,00	62,52	1.042,00	41,68						
756,36	104,94	87,93	491,63	472,73	23,64			11,64	291,10	9,90					291,10	17,47						
											294,98	1.474,90	1.474,90	88,49	1.474,90	59,00						
											3.666,00	18.330,00	18.330,00	1.099,80	18.330,00	733,20	9.400,00	1.304,25	1.092,75	6.110,00	5.875,00	293,75
											3.120,00	15.600,00	15.600,00	936,00	15.600,00	624,00	8.000,00	1.110,00	930,00	5.200,00	5.000,00	250,00
						77,68		751,92	18.798,00	639,13			18.798,00	751,92	18.798,00	751,92	9.640,00	1.337,55	1.120,65	6.266,00	6.025,00	301,25
414,32	57,49	48,16	269,31	258,95	12,95		161,58						807,92	40,40	807,92	32,32						
								9,36	234,00	7,96					234,00	14,04						
185,68	25,76	21,59	120,69	116,05	5,80						72,42	362,08	362,08	21,72	362,08	14,48						
4.130,09			1.376,70	1.180,03	59,00			613,61	15.340,34	521,57			15.340,34	613,61	15.340,34	613,61	7.866,84			5.113,45	4.916,78	196,67
4.776,76			3.104,89	2.985,48	179,13						1.862,94	9.314,68	9.314,68	558,88	9.314,68	372,59	2.507,80			835,93	716,51	42,99
2.720,00			1.768,00	1.700,00	85,00						1.060,80	5.304,00	5.304,00	318,24	5.304,00	212,16	1.428,00			476,00	408,00	20,40
32.667,49	**2.919,39**	**2.445,97**	**19.926,01**	**19.015,90**	**980,65**	**1.136,55**	**1.383,58**	**3.210,51**	**80.262,70**	**2.728,93**	**27.605,40**	**138.027,01**	**212.020,54**	**11.266,60**	**228.535,63**	**9.428,83**	**66.762,64**	**7.625,70**	**6.389,10**	**42.149,38**	**40.391,29**	**1.977,56**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.41- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - DNIT-PRO-011/79:

Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Método DNIT-PRO-011/79

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
1	**Reparos Profundos**				
40325	Escavação e Carga de Pavimento	m3	284,14	11,77	3.344,29
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	1.136,55	3,53	4.012,02
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	227,31	26,13	5.939,60
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	227,31	25,57	5.812,31
40380	Imprimação com EAI	m2	1.136,55	0,56	636,47
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	56,83	551,34	31.331,22
	Subtotal				**51.075,91**
1.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	1,48	3.857,16	5.699,00
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	7,50	5.235,76	39.274,59
	Subtotal				**44.973,59**
2	**Reparos Superficiais**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	55,34	143,62	7.948,42
40385	Pintura de Ligação	m2	1.383,58	0,47	650,28
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	55,34	551,34	30.513,03
	Subtotal				**39.111,73**
2.1	**Materiais Betuminosos**				
40510	Aquisição de RR-1C	T	0,69	4.259,10	2.946,41
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	7,31	5.235,76	38.248,96
	Subtotal				**41.195,37**
3	**Pista de Rolamento**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	3.210,51	143,62	461.093,17
40625	Reciclagem de Base com Adição de 3% deCimento	m3	27.605,40	138,46	3.822.243,85
40380	Imprimação com EAI	m2	138.027,01	0,56	77.295,12
40385	Pintura de Ligação	m2	520.818,87	0,47	244.784,87
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	13.995,53	551,34	7.716.296,98
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3	9.428,83	553,43	5.218.195,84

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Método DNIT-PRO-011/79

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
	Subtotal				**17.539.909,83**
3.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	179,44	3.857,16	692.109,42
40510	Aquisição de RR-1C	T	260,41	4.259,10	1.109.109,25
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	1.847,41	5.235,76	9.672.601,10
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T	1.357,75	7.182,01	9.751.381,45
	Subtotal				**21.225.201,23**
4	**Acostamentos**				
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	99.430,13	3,53	350.988,36
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	8.835,07	26,13	230.860,49
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Sub-Base- 100% PM	m3	10.545,09	26,13	275.543,17
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	19.380,16	25,57	495.550,77
40380	Imprimação	m2	62.075,39	0,56	34.762,22
40385	Pintura de Ligação	m2	59.407,19	0,47	27.921,38
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	2.958,21	551,34	1.630.980,41
	Subtotal				**3.046.606,80**
4.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	80,70	3.857,16	311.264,88
40510	Aquisição de RR-1C	T	29,70	4.259,10	126.510,52
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	390,48	5.235,76	2.044.481,04
	Subtotal				**2.482.256,44**
	Total				**44.470.330,90**
	Custo por Km.Ano		10	Anos	**129.613,32**

2.9.2- Método DNIT-PRO-269/79:

Nas tabelas abaixo são apresentados os seguintes itens:

- Quadro Resumo de Soluções – DNIT-PRO-269/94;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos - DNIT-PRO-269/94;
- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - DNIT-PRO-269/94

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.42- Quadro Resumo de Soluções – DNIT-PRO-269/94:

Resumo das Soluções - DNIT-PRO-269/94

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo					Acostamentos-LE				Pista de Rolamento								Acostamentos-LD			
	Estaca Inicial		Estaca Final		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)	Alternativas de Soluções Largura (m)	RP (%)	RS (%)	FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE	CBUQ(P) (cm)
1		+	10	+	PS	200,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
2	10	+	78	+	PS	1.360,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00					7,80		30%				6,0	4,0				
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00					7,80	6%	36%				6,0	5,0				
		+		+		-					7,80											
6	169	+ 12,52	180	+	PS	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
7	180	+	202	+	PS	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%	27%					6,0				
8	202	+	235	+	PS	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80							6,0				
		+		+		-					7,80											
10	285	+	327	+	PS	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
		+		+		-					7,80											
12	338	+	411	+	PS	1.460,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+		+		-					7,80											
14	422	+	448	+	PS	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
15	448	+	511	+	PS	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
		+		+		-					7,80											
17	531	+	591	+	PS	1.200,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00					7,80			4,0				6,0				
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06					7,80					20,0	6,0	4,0				
		+		+		-					7,80											
23	723	+	775	+ 10,00	PS	1.050,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PS	1.200,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções - DNIT-PRO-269/94

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo						Pista	Extensão (m)	Acostamentos-LE				Pista de Rolamento								Acostamentos-LD			
	Estaca			Estaca					Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Largura	Alternativas de Soluções							Largura	SBSE	BSE	CBUQ(P)
	Inicial			Final										RP	RS	FR	CBUQ(FR)	REC	CBUQ	CBUQ(P)				
25	835	+	10,00	841	+		PS	110,00					7,80		33%				5,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80											
27	861	+		986	+		PS	2.500,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986	+		1.019	+		PS	660,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80											
30	1.035	+		1.078	+		PS	860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
		+			+			-					7,80											
32	1.088	+		1.143	+		PS	1.100,00					7,80	2%		4,0	4,0		7,0	5,0				
		+			+			-					7,80											
34	1.155	+		1.161	+	13,59	PS	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
35	1.161	+	13,59	1.163	+	10,91	OAE	37,32					7,80			4,0				6,0				
36	1.163	+	10,91	1.173	+		PS	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
		+			+			-					7,80											
38	1.199	+		1.316	+	10,00	PS	2.350,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316	+	10,00	1.416	+	10,00	PS	2.000,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416	+	10,00	1.537	+		PS	2.410,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80											
42	1.582	+		1.587	+	3,58	PS	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%				4,0	4,0				
43	1.587	+	3,58	1.588	+	13,58	OAE	30,00					7,80			4,0				6,0				
44	1.588	+	13,58	1.591	+		PS	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
		+			+			-					7,80											
46	1.609	+	13,29	1.708	+		PDC	1.966,71	0,60			5,0	7,80					20,0	6,0	4,0	2,50			5,0
47	1.615	+	5,81	1.675	+		PDD	1.194,19	2,50			5,0	7,80					20,0	6,0	4,0	0,60			5,0
48	1.675	+		1.709	+		PDD	680,00	2,50			5,0	7,80					20,0	6,0	4,0	0,60			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.43- Memória de Cálculo dos Quantitativos - DNIT-PRO-269/94:

Memória de Cálculo das Soluções - DNIT-PRO-269/94

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

	Acostamentos - LE						Pista de Rolamento									Acostamentos - LE				
Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	RP (m2)	RS (m2)	FR (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(FR) (m3)	REC (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(P) (m3)	Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)
											312,00	1.560,00	1.560,00	93,60	1.560,00	62,40						
											2.121,60	10.608,00	10.608,00	636,48	10.608,00	424,32						
							491,40						1.638,00	98,28	1.638,00	65,52						
						385,36	2.312,14						6.474,00	388,44	6.474,00	323,70						
829,92	115,15	96,48	539,45	518,70	25,94						323,67	1.618,34	1.618,34	97,10	1.618,34	64,73						
1.760,00	244,20	204,60	1.144,00	1.100,00	55,00	85,80	936,00								3.432,00	205,92						
2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50										5.148,00	308,88						
3.360,00	466,20	390,60	2.184,00	2.100,00	105,00						1.310,40	6.552,00	6.552,00	393,12	6.552,00	262,08						
											2.277,60	11.388,00	11.388,00	683,28	11.388,00	455,52	5.840,00	810,30	678,90	3.796,00	3.650,00	182,50
2.080,00	288,60	241,80	1.352,00	1.300,00	65,00						811,20	4.056,00	4.056,00	243,36	4.056,00	162,24						
5.040,00	699,30	585,90	3.276,00	3.150,00	157,50						1.965,60	9.828,00	9.828,00	589,68	9.828,00	393,12						
											1.872,00	9.360,00	9.360,00	561,60	9.360,00	374,40						
											982,80	4.914,00	4.914,00	294,84	4.914,00	196,56						
											616,20	3.081,00	3.081,00	184,86	3.081,00	123,24						
								9,36							234,00	14,04						
											680,25	3.401,27	3.401,27	204,08	3.401,27	136,05						
											1.638,00	8.190,00	8.190,00	491,40	8.190,00	327,60	4.200,00	582,75	488,25	2.730,00	2.625,00	131,25
											1.872,00	9.360,00	9.360,00	561,60	9.360,00	374,40	4.800,00	666,00	558,00	3.120,00	3.000,00	150,00
							286,00						858,00	42,90	858,00	34,32	440,00	61,05	51,15	286,00	275,00	13,75
											3.900,00	19.500,00	19.500,00	1.170,00	19.500,00	780,00	10.000,00	1.387,50	1.162,50	6.500,00	6.250,00	312,50
											1.029,60	5.148,00	5.148,00	308,88	5.148,00	205,92	2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50
											1.341,60	6.708,00	6.708,00	402,48	6.708,00	268,32						
3.440,00	477,30	399,90	2.236,00	2.150,00	107,50																	
						156,00		343,20	8.580,00	343,20			8.580,00	600,60	8.580,00	429,00						
534,36	74,14	62,12	347,33	333,98	16,70						208,40	1.042,00	1.042,00	62,52	1.042,00	41,68						
								11,64							291,10	17,47						
756,36	104,94	87,93	491,63	472,73	23,64						294,98	1.474,90	1.474,90	88,49	1.474,90	59,00						
											3.666,00	18.330,00	18.330,00	1.099,80	18.330,00	733,20	9.400,00	1.304,25	1.092,75	6.110,00	5.875,00	293,75
											3.120,00	15.600,00	15.600,00	936,00	15.600,00	624,00	8.000,00	1.110,00	930,00	5.200,00	5.000,00	250,00
											3.759,60	18.798,00	18.798,00	1.127,88	18.798,00	751,92	9.640,00	1.337,55	1.120,65	6.266,00	6.025,00	301,25
414,32	57,49	48,16	269,31	258,95	12,95		161,58						807,92	32,32	807,92	32,32						
								9,36							234,00	14,04						
185,68	25,76	21,59	120,69	116,05	5,80						72,42	362,08	362,08	21,72	362,08	14,48						
4.130,09			1.376,70	1.180,03	59,00						3.068,07	15.340,34	15.340,34	920,42	15.340,34	613,61	7.866,84			5.113,45	4.916,78	245,84
4.776,76			3.104,89	2.985,48	149,27						1.862,94	9.314,68	9.314,68	558,88	9.314,68	372,59	2.507,80			835,93	716,51	35,83
2.720,00			1.768,00	1.700,00	85,00						1.060,80	5.304,00	5.304,00	318,24	5.304,00	212,16	1.428,00			476,00	408,00	20,40
32.667,49	2.919,39	2.445,97	19.926,01	19.015,90	950,80	627,16	4.187,13	373,56	8.580,00	343,20	40.167,72	200.838,61	219.196,54	13.212,85	228.535,63	9.478,75	66.762,64	7.625,70	6.389,10	42.149,38	40.391,29	2.019,56

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.44- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - DNIT-PRO-269/94:

Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Método DNIT-PRO-269/94

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
1	**Reparos Profundos**				
40325	Escavação e Carga de Pavimento	m3	156,79	11,77	1.845,41
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	627,16	3,53	2.213,86
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	125,43	26,13	3.277,52
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	125,43	25,57	3.207,28
40380	Imprimação com EAI	m2	627,16	0,56	351,21
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	31,36	551,34	17.288,84
	Subtotal				**28.184,13**
1.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	0,82	3.857,16	3.144,76
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	4,14	5.235,76	21.672,06
	Subtotal				**24.816,82**
2	**Reparos Superficiais**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	167,49	143,62	24.054,21
40385	Pintura de Ligação	m2	4.187,13	0,47	1.967,95
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	167,49	551,34	92.341,24
	Subtotal				**118.363,40**
2.1	**Materiais Betuminosos**				
40510	Aquisição de RR-1C	T	2,09	4.259,10	8.916,69
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	22,11	5.235,76	115.752,41
	Subtotal				**124.669,10**
3	**Pista de Rolamento**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	373,56	143,62	53.651,24
40625	Reciclagem de Base com Adição de 3% deCimento	m3	40.167,72	138,46	5.561.622,84
40380	Imprimação com EAI	m2	200.838,61	0,56	112.469,62
40385	Pintura de Ligação	m2	456.312,17	0,47	214.466,72
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	13.556,05	551,34	7.473.994,64
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3	9.478,75	553,43	5.245.823,06

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Método DNIT-PRO-269/94

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
	Subtotal				**18.662.028,12**
3.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	261,09	3.857,16	1.007.065,93
40510	Aquisição de RR-1C	T	228,16	4.259,10	971.739,07
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	1.789,40	5.235,76	9.368.868,12
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T	1.364,94	7.182,01	9.803.009,19
	Subtotal				**21.150.682,31**
4	**Acostamentos**				
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	99.430,13	3,53	350.988,36
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	8.835,07	26,13	230.860,49
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Sub-Base- 100% PM	m3	10.545,09	26,13	275.543,17
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	19.380,16	25,57	495.550,77
40380	Imprimação	m2	62.075,39	0,56	34.762,22
40385	Pintura de Ligação	m2	59.407,19	0,47	27.921,38
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	2.970,36	551,34	1.637.678,01
	Subtotal				**3.053.304,40**
4.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	80,70	3.857,16	311.264,88
40510	Aquisição de RR-1C	T	29,70	4.259,10	126.510,52
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	392,09	5.235,76	2.052.876,68
	Subtotal				**2.490.652,07**
	Total				**45.652.700,35**
	Custo por Km.Ano		10	Anos	**133.059,46**

2.3.8.2 Método Catálogo RT-002/2014:

Nas tabelas abaixo são apresentados os seguintes itens:

- Quadro Resumo de Soluções – Catálogo RT-002/2014;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Catálogo RT-002/2014/94;
- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Catálogo RT-002/2014

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.45- Quadro Resumo de Soluções – Catálogo RT-002/2014:

Resumo das Soluções - Catálogo DNIT-RT-002/2014

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo				Extensão	Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
	Estaca Inicial		Estaca Final			Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Alternativas de Soluções										Largura	SBSE	BSE	CBUQ
				Pista						Largura	RP	RS	FR	CBUQ(FR)	REP	REC	CBUQ	CBUQ(P)				
					(m)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(%)	(%)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)
1		+	10 +	PS	200,00					7,80						20,0	5,0	5,0					
2	10	+	78 +	PS	1.360,00					7,80	30%		5,0	5,0			4,0	5,0					
3	78	+	88 +	PS	210,00					7,80						20,0	5,0	5,0					
4	88	+	10,00 130 +	PS	830,00					7,80	6%	36%					5,0	5,0					
		+	+		-					7,80													
6	169	+	12,52 180 +	PS	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	2%		5,0	5,0			4,0	5,0					
7	180	+	202 +	PS	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	4%	27%						5,0					
8	202	+	235 +	PS	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%							5,0					
		+	+		-					7,80													
10	285	+	327 +	PS	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		5,0	5,0				5,0					
		+	+		-					7,80													
12	338	+	411 +	PS	1.460,00					7,80			5,0	5,0				5,0		2,50	15,0	15,0	5,0
		+	+		-					7,80													
14	422	+	448 +	PS	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0	3,0			5,0					
15	448	+	511 +	PS	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		5,0	5,0	3,0		4,0	5,0					
		+	+		-					7,80													
17	531	+	591 +	PS	1.200,00					7,80			5,0	5,0			4,0	5,0					
18	591	+	622 +	10,00 PS	630,00					7,80	5%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0					
19	622	+	10,00 642 +	5,00 PS	395,00					7,80	29%		5,0	5,0			4,0	4,0					
20	642	+	5,00 643 +	15,00 OAE	30,00					7,80	24%		5,0	5,0	3,0			5,0					
21	643	+	15,00 665 +	11,06 PS	436,06					7,80	26%		5,0	5,0				5,0					
		+	+		-					7,80													
23	723	+	775 +	10,00 PS	1.050,00					7,80	18%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0		2,50	15,0	15,0	5,0
24	775	+	10,00 835 +	10,00 PS	1.200,00					7,80	20%		5,0	5,0			4,0	4,0		2,50	15,0	15,0	5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções - Catálogo DNIT-RT-002/2014

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Segmento Homogêneo							Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial			Estaca Final			Pista	Extensão (m)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Alternativas de Soluções								Largura	SBSE	BSE	CBUQ
													Largura	RP	RS	FR	CBUQ(FR)	REP	REC	CBUQ	CBUQ(P)				
25	835	+	10,00	841	+		PS	110,00					7,80	2%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80												
27	861	+		986	+		PS	2.500,00					7,80	12%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986	+		1.019	+		PS	660,00					7,80	27%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80												
30	1.035	+		1.078	+		PS	860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	10%		5,0	5,0			4,0	4,0				
		+			+			-					7,80												
32	1.088	+		1.143	+		PS	1.100,00					7,80	2%		5,0	5,0			4,0	4,0				
		+			+			-					7,80												
34	1.155	+		1.161	+	13,59	PS	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0			4,0	4,0				
35	1.161	+	13,59	1.163	+	10,91	OAE	37,32					7,80		33%			3,0			5,0				
36	1.163	+	10,91	1.173	+		PS	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0	3,0		4,0	4,0				
		+			+			-					7,80												
38	1.199	+		1.316	+	10,00	PS	2.350,00					7,80	1%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316	+	10,00	1.416	+	10,00	PS	2.000,00					7,80	1%		5,0	5,0			4,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416	+	10,00	1.537	+		PS	2.410,00					7,80	0%		5,0	5,0			4,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80												
42	1.582	+		1.587	+	3,58	PS	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%					4,0	5,0				
43	1.587	+	3,58	1.588	+	13,58	OAE	30,00					7,80			5,0	5,0				4,0				
44	1.588	+	13,58	1.591	+		PS	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	13%		5,0	5,0			5,0	5,0				
		+			+			-					7,80												
46	1.609	+	13,29	1.708	+		PDC	1.966,71	0,60			5,0	7,80			5,0	5,0				5,0	2,50			5,0
47	1.615	+	5,81	1.675	+		PDD	1.194,19	2,50			4,0	7,80	14%		5,0	5,0			4,0	5,0	0,60			4,0
48	1.675	+		1.709	+		PDD	680,00	2,50			5,0	7,80	35%		5,0	5,0			5,0	5,0	0,60			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.46- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Catálogo RT-002/2014:

Memória de Cálculo das Soluções - Catálogo DNIT-RT-002/2014

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Pista de Rolamento																				Acostamentos - LE									
Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	RP (m2)	RS (m2)	FR (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(FR) (m3)	P. Ligação (m2)	REP (m3)	REC (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(P) (m3)	Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)
													312,00	1.560,00	1.560,00	78,00	1.560,00	78,00						
						3.182,40		530,40	10.608,00	530,40	10.608,00				10.608,00	424,32	10.608,00	530,40						
													327,60	1.638,00	1.638,00	81,90	1.638,00	81,90						
						385,36	2.312,14								6.474,00	323,70	6.474,00	323,70						
829,92	115,15	96,48	539,45	518,70	25,94	26,97		80,92	1.618,34	80,92				1.618,34	64,73	1.618,34	80,92						
1.760,00	244,20	204,60	1.144,00	1.100,00	55,00	143,00	936,00									3.432,00	171,60						
2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50	128,70										5.148,00	257,40						
3.360,00	466,20	390,60	2.184,00	2.100,00	105,00	78,00		327,60	6.552,00	327,60						6.552,00	327,60						
								569,40	11.388,00	569,40						11.388,00	569,40	5.840,00	810,30	678,90	3.796,00	3.650,00	182,50
2.080,00	288,60	241,80	1.352,00	1.300,00	65,00			202,80	4.056,00	202,80	4.056,00	121,68				4.056,00	202,80						
5.040,00	699,30	585,90	3.276,00	3.150,00	157,50	78,00		491,40	9.828,00	491,40	9.828,00	294,84			9.828,00	393,12	9.828,00	491,40						
								468,00	9.360,00	468,00					9.360,00	374,40	9.360,00	468,00						
						237,77		245,70	4.914,00	245,70	4.914,00	147,42			4.914,00	196,56	4.914,00	196,56						
						878,79		154,05	3.081,00	154,05	3.081,00				3.081,00	123,24	3.081,00	123,24						
						55,42		11,70	234,00	11,70	234,00	7,02					234,00	11,70						
						895,07		170,06	3.401,27	170,06							3.401,27	170,06						
						1.496,25		409,50	8.190,00	409,50	8.190,00	245,70			8.190,00	327,60	8.190,00	327,60	4.200,00	582,75	488,25	2.730,00	2.625,00	131,25
						1.868,64		468,00	9.360,00	468,00					9.360,00	374,40	9.360,00	374,40	4.800,00	666,00	558,00	3.120,00	3.000,00	150,00
						14,54		42,90	858,00	42,90	858,00	25,74			858,00	34,32	858,00	34,32	440,00	61,05	51,15	286,00	275,00	13,75
						2.280,24		975,00	19.500,00	975,00					19.500,00	780,00	19.500,00	780,00	10.000,00	1.387,50	1.162,50	6.500,00	6.250,00	312,50
						1.381,98		257,40	5.148,00	257,40					5.148,00	205,92	5.148,00	205,92	2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50
3.440,00	477,30	399,90	2.236,00	2.150,00	107,50	638,86		335,40	6.708,00	335,40					6.708,00	268,32	6.708,00	268,32						
						156,00		429,00	8.580,00	429,00					8.580,00	343,20	8.580,00	343,20						
534,36	74,14	62,12	347,33	333,98	16,70			52,10	1.042,00	52,10					1.042,00	41,68	1.042,00	41,68						
							97,03				291,10	8,73					291,10	14,55						
756,36	104,94	87,93	491,63	472,73	23,64			73,75	1.474,90	73,75	1.474,90	44,25			1.474,90	59,00	1.474,90	59,00						
						158,67		916,50	18.330,00	916,50					18.330,00	733,20	18.330,00	733,20	9.400,00	1.304,25	1.092,75	6.110,00	5.875,00	293,75
						133,33		780,00	15.600,00	780,00					15.600,00	624,00	15.600,00	780,00	8.000,00	1.110,00	930,00	5.200,00	5.000,00	250,00
						77,68		939,90	18.798,00	939,90					18.798,00	751,92	18.798,00	939,90	9.640,00	1.337,55	1.120,65	6.266,00	6.025,00	301,25
																	807,92	40,40						
414,32	57,49	48,16	269,31	258,95	12,95		161,58								807,92	32,32	234,00	9,36						
								11,70	234,00	11,70							234,00							
185,68	25,76	21,59	120,69	116,05	5,80	45,26		18,10	362,08	18,10					362,08	18,10	362,08	18,10						
4.130,09			1.376,70	1.180,03	59,00			767,02	15.340,34	767,02							15.340,34	767,02	7.866,84			5.113,45	4.916,78	245,84
4.776,76			3.104,89	2.985,48	119,42	1.289,73		465,73	9.314,68	465,73					9.314,68	372,59	9.314,68	465,73	2.507,80			835,93	716,51	28,66
2.720,00			1.768,00	1.700,00	85,00	1.861,63		265,20	5.304,00	265,20					5.304,00	265,20	5.304,00	265,20	1.428,00			476,00	408,00	20,40
32.667,49	2.919,39	2.445,97	19.926,01	19.015,90	920,94	17.490,30	3.506,76	10.459,23	209.184,61	10.459,23	29.846,00	895,38	639,60	3.198,00	178.458,93	7.291,74	228.535,63	10.552,58	66.762,64	7.625,70	6.389,10	42.149,38	40.391,29	2.012,40

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Catálogo DNIT-RT-002/2014

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
1	**Reparos Profundos**				
40325	Escavação e Carga de Pavimento	m3	4.372,57	11,77	51.465,20
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	17.490,30	3,53	61.740,74
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	3.498,06	26,13	91.404,29
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	3.498,06	25,57	89.445,37
40380	Imprimação com EAI	m2	17.490,30	0,56	9.794,57
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	874,51	551,34	482.154,98
	Subtotal				**786.005,15**
1.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	22,74	3.857,16	87.701,67
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	115,44	5.235,76	604.395,20
	Subtotal				**692.096,86**
2	**Reparos Superficiais**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	140,27	143,62	20.145,63
40385	Pintura de Ligação	m2	3.506,76	0,47	1.648,18
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	140,27	551,34	77.336,67
	Subtotal				**99.130,48**
2.1	**Materiais Betuminosos**				
40510	Aquisição de RR-1C	T	1,75	4.259,10	7.467,82
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	18,52	5.235,76	96.943,76
	Subtotal				**104.411,57**
3	**Pista de Rolamento**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	10.459,23	143,62	1.502.154,70
40625	Reciclagem de Base com Adição de 3% deCimento	m3	639,60	138,46	88.559,02
40380	Imprimação com EAI	m2	3.198,00	0,56	1.790,88
40385	Pintura de Ligação	m2	646.025,17	0,47	303.631,83
40618	Reperfilagem em CBUQ	m3	895,38	551,34	493.658,78
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	17.750,97	551,34	9.786.819,01
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3	10.552,58	553,43	5.840.115,77
	Subtotal				**18.016.729,97**
3.1	**Materiais Betuminosos**				

Tabela 2.47- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Catálogo RT-002/2014:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Catálogo DNIT-RT-002/2014

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
40485	Aquisição de EAI	T	4,16	3.857,16	16.035,75
40510	Aquisição de RR-1C	T	323,01	4.259,10	1.375.742,19
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	2.461,32	5.235,76	12.886.875,79
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T	1.519,57	7.182,01	10.913.579,78
	Subtotal				**25.192.233,51**
4	**Acostamentos**				
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	99.430,13	3,53	350.988,36
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	8.835,07	26,13	230.860,49
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Sub-Base- 100% PM	m3	10.545,09	26,13	275.543,17
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	19.380,16	25,57	495.550,77
40380	Imprimação	m2	62.075,39	0,56	34.762,22
40385	Pintura de Ligação	m2	59.407,19	0,47	27.921,38
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	2.933,34	551,34	1.617.267,46
	Subtotal				**3.032.893,85**
4.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	80,70	3.857,16	311.264,88
40510	Aquisição de RR-1C	T	29,70	4.259,10	126.510,52
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	387,20	5.235,76	2.027.291,47
	Subtotal				**2.465.066,86**
	Total				**50.388.568,26**
	Custo por Km.Ano		10	Anos	**146.862,63**

2.3.8.3 Método Catálogo GOINFRA- IP-12:

Nas tabelas abaixo são apresentados os seguintes itens:

- Quadro Resumo de Soluções – Catálogo GOINFRA- IP-12;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Catálogo GOINFRA- IP-12;
- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Catálogo GOINFRA- IP-12:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.48- Quadro Resumo de Soluções – Catálogo GOINFRA- IP-12:

Resumo das Soluções - Catálogo GOINFRA-IP-12

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Segmento Homogêneo								Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
	Estaca											Preliminares						Reforço							
Nº	Inicial			Final			Pista	Extensão (m)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)	Largura (m)	RP (%)	RS (%)	FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REP (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)
1		+		10	+		PS	200,00					7,80						20,0	5,0	5,0				
2	10	+		78	+		PS	1.360,00					7,80	30%		5,0	5,0			4,0	5,0				
3	78	+		88	+	10,00	PS	210,00					7,80						20,0	5,0	5,0				
4	88	+	10,00	130	+		PS	830,00					7,80	6%	36%					5,0	5,0				
		+			+			-					7,80												
6	169	+	12,52	180	+		PS	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	2%		5,0	5,0			4,0	5,0				
7	180	+		202	+		PS	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	4%	27%						5,0				
8	202	+		235	+		PS	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%							5,0				
		+			+			-					7,80												
10	285	+		327	+		PS	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		5,0	5,0				5,0				
		+			+			-					7,80												
12	338	+		411	+		PS	1.460,00					7,80			5,0	5,0				5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+			+			-					7,80												
14	422	+		448	+		PS	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0	3,0			5,0				
15	448	+		511	+		PS	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		5,0	5,0	3,0		4,0	5,0				
		+			+			-					7,80												
17	531	+		591	+		PS	1.200,00					7,80			5,0	5,0			4,0	5,0				
18	591	+		622	+	10,00	PS	630,00					7,80	5%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0				
19	622	+	10,00	642	+	5,00	PS	395,00					7,80	29%		5,0	5,0			4,0	4,0				
20	642	+	5,00	643	+	15,00	OAE	30,00					7,80	24%		5,0	5,0	3,0			5,0				
21	643	+	15,00	665	+	11,06	PS	436,06					7,80	26%		5,0	5,0				5,0				
		+			+			-					7,80												
23	723	+		775	+	10,00	PS	1.050,00					7,80	18%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	775	+	10,00	835	+	10,00	PS	1.200,00					7,80	20%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
25	835	+	10,00	841	+		PS	110,00					7,80	2%		5,0	5,0	3,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções - Catálogo GOINFRA-IP-12

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Segmento Homogêneo								Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial		Estaca Final		Pista	Extensão (m)		Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Largura	Preliminares RP	RS	FR	CBUQ(FR)	REP	Reforço REC	CBUQ	CBUQ(P)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ
		+		+			-					7,80													
27	861	+	986	+	PS		2.500,00					7,80	12%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986	+	1.019	+	PS		660,00					7,80	27%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+		+			-					7,80													
30	1.035	+	1.078	+	PS		860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	10%		5,0	5,0			4,0	4,0				
		+		+			-					7,80													
32	1.088	+	1.143	+	PS		1.100,00					7,80	2%		5,0	5,0			4,0	4,0				
		+		+			-					7,80													
34	1.155	+	1.161	+	13,59	PS	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0			4,0	4,0				
35	1.161	+	13,59	+	10,91	OAE	37,32					7,80		33%			3,0			5,0				
36	1.163	+	10,91	+		PS	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			5,0	5,0	3,0		4,0	4,0				
		+		+			-					7,80													
38	1.199	+	1.316	+	10,00	PS	2.350,00					7,80	1%		5,0	5,0			4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316	+	1.416	+	10,00	PS	2.000,00					7,80	1%		5,0	5,0			4,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416	+	1.537	+		PS	2.410,00					7,80	0%		5,0	5,0			4,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
		+		+			-					7,80													
42	1.582	+	1.587	+	3,58	PS	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%					4,0	5,0				
43	1.587	+	3,58	+	13,58	OAE	30,00					7,80			5,0	5,0				4,0				
44	1.588	+	13,58	+		PS	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	13%		5,0	5,0			5,0	5,0				
		+		+			-					7,80													
46	1.609	+	13,29	+		PDC	1.966,71	0,60			5,0	7,80			5,0	5,0				5,0	2,50			5,0
47	1.615	+	5,81	+		PDD	1.194,19	2,50			4,0	7,80	14%		5,0	5,0			4,0	5,0	0,60			4,0
48	1.675	+				PDD	680,00	2,50			5,0	7,80	35%		5,0	5,0			5,0	5,0	0,60			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.49- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Catálogo GOINFRA- IP-12:

Memória de Cálculo das Soluções - Catálogo GOINFRA-IP-12

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Subleito (m2)	Acostamentos - LE SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	Pista de Rolamento RP (m2)	RS (m2)	FR (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(FR) (m3)	P. Ligação (m2)	REP (m3)	REC (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(P) (m3)	Subleito (m2)	Acostamentos - LE SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)
													312,00	1.560,00	1.560,00	78,00	1.560,00	78,00						
						3.162,40		530,40	10.608,00	530,40	10.608,00				10.608,00	424,32	10.608,00	530,40						
													327,60	1.638,00	1.638,00	81,90	1.638,00	81,90						
						385,36	2.312,14								6.474,00	323,70	6.474,00	323,70						
829,92	115,15	96,48	539,45	518,70	25,94	26,97		80,92	1.618,34	80,92					1.618,34	64,73	1.618,34	80,92						
1.760,00	244,20	204,60	1.144,00	1.100,00	55,00	143,00	936,00										3.432,00	171,60						
2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50	128,70											5.148,00	257,40						
3.360,00	466,20	390,60	2.184,00	2.100,00	105,00	78,00		327,60	6.552,00	327,60							6.552,00	327,60						
								569,40	11.388,00	569,40					11.388,00	569,40	11.388,00	569,40	5.840,00	810,30	678,90	3.796,00	3.650,00	182,50
2.080,00	288,60	241,80	1.352,00	1.300,00	65,00			202,80	4.056,00	202,80	4.056,00	121,68					4.056,00	202,80						
5.040,00	699,30	585,90	3.276,00	3.150,00	157,50	78,00		491,40	9.828,00	491,40	9.828,00	294,84			9.828,00	393,12	9.828,00	491,40						
								468,00	9.360,00	468,00					9.360,00	374,40	9.360,00	468,00						
						237,77		245,70	4.914,00	245,70	4.914,00	147,42			4.914,00	196,56	4.914,00	196,56						
						878,79		154,05	3.081,00	154,05					3.081,00	123,24	3.081,00	123,24						
						55,42		11,70	234,00	11,70	234,00	7,02					234,00	11,70						
						695,07		170,06	3.401,27	170,06							3.401,27	170,06						
						1.496,25		409,50	8.190,00	409,50	8.190,00	245,70			8.190,00	327,60	8.190,00	327,60	4.200,00	582,75	488,25	2.730,00	2.625,00	131,25
						1.868,64		468,00	9.360,00	468,00	9.360,00				9.360,00	374,40	9.360,00	374,40	4.800,00	666,00	558,00	3.120,00	3.000,00	150,00
						14,54		42,90	858,00	42,90	858,00	25,74			858,00	34,32	858,00	34,32	440,00	61,05	51,15	286,00	275,00	13,75
						2.280,24		975,00	19.500,00	975,00					19.500,00	780,00	19.500,00	780,00	10.000,00	1.387,50	1.162,50	6.500,00	6.250,00	312,50
						1.381,98		257,40	5.148,00	257,40					5.148,00	205,92	5.148,00	205,92	2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50
3.440,00	477,30	399,90	2.236,00	2.150,00	107,50	638,86		335,40	6.708,00	335,40					6.708,00	268,32	6.708,00	268,32						
						156,00		429,00	8.580,00	429,00					8.580,00	343,20	8.580,00	343,20						
534,36	74,14	62,12	347,33	333,98	16,70			52,10	1.042,00	52,10					1.042,00	41,68	1.042,00	41,68						
							97,03				291,10	8,73					291,10	14,55						
756,36	104,94	87,93	491,63	472,73	23,64			73,75	1.474,90	73,75	1.474,90	44,25			1.474,90	59,00	1.474,90	59,00						
						156,67		916,50	18.330,00	916,50					18.330,00	733,20	18.330,00	733,20	9.400,00	1.304,25	1.092,75	6.110,00	5.875,00	293,75
						133,33		780,00	15.600,00	780,00					15.600,00	624,00	15.600,00	780,00	8.000,00	1.110,00	930,00	5.200,00	5.000,00	250,00
						77,68		939,90	18.796,00	939,90					18.796,00	751,92	18.796,00	939,90	9.640,00	1.337,55	1.120,65	6.266,00	6.025,00	301,25
414,32	57,49	48,16	268,31	258,95	12,95		161,58								807,92	32,32	807,92	40,40						
								11,70	234,00	11,70							234,00	9,36						
185,68	25,76	21,59	120,69	116,05	5,80	45,26		18,10	362,08	18,10					362,08	18,10	362,08	18,10						
4.130,09			1.376,70	1.180,03	59,00			767,02	15.340,34	767,02							15.340,34	767,02	7.866,84			5.113,45	4.916,78	245,84
4.776,76			3.104,89	2.985,48	119,42	1.289,73		465,73	9.314,68	465,73					9.314,68	372,59	9.314,68	465,73	2.507,80		835,93	716,51	28,66	
2.720,00			1.768,00	1.700,00	85,00	1.861,63		265,20	5.304,00	265,20					5.304,00	265,20	5.304,00	265,20	1.428,00		476,00	408,00	20,40	
32.667,49	2.919,39	2.445,97	19.926,01	19.015,90	920,94	17.490,30	3.506,76	10.459,23	209.184,61	10.459,23	29.846,00	895,38	639,60	3.198,00	178.458,93	7.291,74	228.535,63	10.552,58	66.762,64	7.625,70	6.389,10	42.149,38	40.391,29	2.012,40

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.50- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Catálogo GOINFRA- IP-12:

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Catálogo GOINFRA-IP-12

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
1	**Reparos Profundos**				
40325	Escavação e Carga de Pavimento	m3	4.372,57	11,77	51.465,20
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	17.490,30	3,53	61.740,74
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	3.498,06	26,13	91.404,29
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	3.498,06	25,57	89.445,37
40380	Imprimação com EAI	m2	17.490,30	0,56	9.794,57
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	874,51	551,34	482.154,98
	Subtotal				**786.005,15**
1.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	22,74	3.857,16	87.701,67
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	115,44	5.235,76	604.395,20
	Subtotal				**692.096,86**
2	**Reparos Superficiais**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	140,27	143,62	20.145,63
40385	Pintura de Ligação	m2	3.506,76	0,47	1.648,18
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	140,27	551,34	77.336,67
	Subtotal				**99.130,48**
2.1	**Materiais Betuminosos**				
40510	Aquisição de RR-1C	T	1,75	4.259,10	7.467,82
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	18,52	5.235,76	96.943,76
	Subtotal				**104.411,57**
3	**Pista de Rolamento**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	10.459,23	143,62	1.502.154,70
40625	Reciclagem de Base com Adição de 3% deCimento	m3	639,60	138,46	88.559,02
40380	Imprimação com EAI	m2	3.198,00	0,56	1.790,88
40385	Pintura de Ligação	m2	646.025,17	0,47	303.631,83
40618	Reperfilagem em CBUQ	m3	895,38	551,34	493.658,78
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	17.750,97	551,34	9.786.819,01
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3	10.552,58	553,43	5.840.115,77

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Catálogo GOINFRA-IP-12

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
	Subtotal				**18.016.729,97**
3.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	4,16	3.857,16	16.035,75
40510	Aquisição de RR-1C	T	323,01	4.259,10	1.375.742,19
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	2.461,32	5.235,76	12.886.875,79
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T	1.519,57	7.182,01	10.913.579,78
	Subtotal				**25.192.233,51**
4	**Acostamentos**				
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	99.430,13	3,53	350.988,36
40335	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PI	m3	8.835,07	26,13	230.860,49
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Sub-Base- 100% PM	m3	10.545,09	26,13	275.543,17
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	19.380,16	25,57	495.550,77
40380	Imprimação	m2	62.075,39	0,56	34.762,22
40385	Pintura de Ligação	m2	59.407,19	0,47	27.921,38
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	2.933,34	551,34	1.617.267,46
	Subtotal				**3.032.893,85**
4.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	80,70	3.857,16	311.264,88
40510	Aquisição de RR-1C	T	29,70	4.259,10	126.510,52
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	387,20	5.235,76	2.027.291,47
	Subtotal				**2.465.066,86**
	Total				**50.388.568,26**
	Custo por Km.Ano		10	Anos	**146.862,63**

2.3.8.4 Análise Mecanística:

Nas tabelas abaixo são apresentados os seguintes itens:

- Quadro Resumo de Soluções – Análise Mecanística;
- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Análise Mecanística;
- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Análise Mecanística

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.51- Quadro Resumo de Soluções – Análise Mecanística:

Resumo das Soluções - Análise Mecanística

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Segmento Homogêneo					Acostamentos-LE				Pista de Rolamento								Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)	Largura (m)	Preliminares RP (%)	Preliminares RS (%)	Preliminares FR (cm)	Preliminares CBUQ(FR) (cm)	Reforço REC (cm)	Reforço CBUQ (cm)	Reforço CBUQ(P) (cm)	Largura (m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)
1	+	10 +	PS	200,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
2	10 +	78 +	PS	1.360,00					7,80			4,0	4,0		4,0	4,0				
3	78 +	88 + 10,00	PS	210,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
4	88 + 10,00	130 +	PS	830,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
6	169 + 12,52	180 +	PS	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
7	180 +	202 +	PS	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%	27%				4,0	4,0				
8	202 +	235 +	PS	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80							6,0				
	+	+		-					7,80											
10	285 +	327 +	PS	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		4,0	4,0		4,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
12	338 +	411 +	PS	1.460,00					7,80			4,0	4,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
	+	+		-					7,80											
14	422 +	448 +	PS	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			4,0	4,0		4,0	4,0				
15	448 +	511 +	PS	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%		4,0	4,0		6,0	6,0				
	+	+		-					7,80											
17	531 +	591 +	PS	1.200,00					7,80			4,0	4,0		4,0	5,0				
18	591 +	622 + 10,00	PS	630,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
19	622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00					7,80					20,0	6,0	4,0				
20	642 + 5,00	643 + 15,00	OAE	30,00					7,80			4,0				6,0				
21	643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06					7,80	26%		4,0	4,0		4,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
23	723 +	775 + 10,00	PS	1.050,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	775 + 10,00	835 + 10,00	PS	1.200,00					7,80	2%		4,0	4,0		6,0	6,0	2,50	15,0	15,0	5,0

Resumo das Soluções - Análise Mecanística

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Segmento Homogêneo					Acostamentos-LE				Pista de Rolamento								Acostamentos-LD			
Nº	Estaca Inicial	Estaca Final	Pista	Extensão (m)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ	Largura	Preliminares RP	Preliminares RS	Preliminares FR	Preliminares CBUQ(FR)	Reforço REC	Reforço CBUQ	Reforço CBUQ(P)	Largura	SBSE	BSE	CBUQ
25	835 + 10,00	841 +	PS	110,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
	+	+		-					7,80											
27	861 +	986 +	PS	2.500,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986 +	1.019 +	PS	660,00					7,80					20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
	+	+		-					7,80											
30	1.035 +	1.078 +	PS	860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
32	1.088 +	1.143 +	PS	1.100,00					7,80	2%		4,0	4,0		6,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
34	1.155 +	1.161 + 13,59	PS	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			4,0	4,0		6,0	4,0				
35	1.161 + 13,59	1.163 + 10,91	OAE	37,32					7,80			4,0				6,0				
36	1.163 + 10,91	1.173 +	PS	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80			4,0	4,0		6,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
38	1.199 +	1.316 + 10,00	PS	2.350,00					7,80	1%		4,0	4,0		6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PS	2.000,00					7,80			4,0	4,0		6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416 + 10,00	1.537 +	PS	2.410,00					7,80	0%		4,0	4,0		5,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
	+	+		-					7,80											
42	1.582 +	1.587 + 3,58	PS	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%				6,0	4,0				
43	1.587 + 3,58	1.588 + 13,58	OAE	30,00					7,80			4,0				6,0				
44	1.588 + 13,58	1.591 +	PS	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
	+	+		-					7,80											
46	1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	0,60			4,0	7,80			4,0	4,0		4,0	4,0	2,50			4,0
47	1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	2,50			6,0	7,80	14%		4,0	4,0		5,0	6,0	0,60			6,0
48	1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	2,50			5,0	7,80					20,0	6,0	4,0	0,60			5,0

Tabela 2.52- Memória de Cálculo dos Quantitativos - Análise Mecanística:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo das Soluções - Análise Mecanística

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Acostamentos - LE						Pista de Rolamento											Acostamentos - LE					
Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	RP (m2)	RS (m2)	FR (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(FR) (m3)	REC (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)	P. Ligação (m2)	CBUQ(P) (m3)	Subleito (m2)	SBSE (m3)	BSE (m3)	Imprimação (m2)	P. Ligação (m2)	CBUQ (m3)
											312,00	1.560,00	1.560,00	93,60	1.560,00	62,40						
								424,32	10.608,00	424,32			10.608,00	424,32	10.608,00	424,32						
											327,60	1.638,00	1.638,00	98,28	1.638,00	65,52						
											1.294,80	6.474,00	6.474,00	388,44	6.474,00	258,96						
829,92	115,15	96,48	539,45	518,70	25,94						323,67	1.618,34	1.618,34	97,10	1.618,34	64,73						
1.760,00	244,20	204,60	1.144,00	1.100,00	55,00	85,80	936,00						3.432,00	137,28	3.432,00	137,28						
2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50										5.148,00	308,88						
3.360,00	466,20	390,60	2.184,00	2.100,00	105,00	78,00		262,08	6.552,00	262,08			6.552,00	262,08	6.552,00	262,08						
								455,52	11.388,00	455,52			11.388,00	455,52	11.388,00	455,52	5.840,00	810,30	678,90	3.796,00	3.650,00	182,50
2.080,00	288,60	241,80	1.352,00	1.300,00	65,00			162,24	4.056,00	162,24			4.056,00	162,24	4.056,00	162,24						
5.040,00	699,30	585,90	3.276,00	3.150,00	157,50	78,00		393,12	9.828,00	393,12			9.828,00	589,68	9.828,00	589,68						
								374,40	9.360,00	374,40			9.360,00	374,40	9.360,00	468,00						
											982,80	4.914,00	4.914,00	294,84	4.914,00	196,56						
											616,20	3.081,00	3.081,00	184,86	3.081,00	123,24						
								9,36							234,00	14,04						
						895,07		136,05	3.401,27	136,05			3.401,27	136,05	3.401,27	136,05						
											1.638,00	8.190,00	8.190,00	491,40	8.190,00	327,60	4.200,00	582,75	488,25	2.730,00	2.625,00	131,25
						158,64		374,40	9.360,00	374,40			9.360,00	561,60	9.360,00	561,60	4.800,00	666,00	558,00	3.120,00	3.000,00	150,00
											171,60	858,00	858,00	51,48	858,00	34,32	440,00	61,05	51,15	286,00	275,00	13,75
											3.900,00	19.500,00	19.500,00	1.170,00	19.500,00	780,00	10.000,00	1.387,50	1.162,50	6.500,00	6.250,00	312,50
											1.029,60	5.148,00	5.148,00	308,88	5.148,00	205,92	2.640,00	366,30	306,90	1.716,00	1.650,00	82,50
3.440,00	477,30	399,90	2.236,00	2.150,00	107,50						1.341,60	6.708,00	6.708,00	402,48	6.708,00	268,32						
						156,00		343,20	8.580,00	343,20			8.580,00	514,80	8.580,00	343,20						
534,36	74,14	62,12	347,33	333,98	16,70			41,68	1.042,00	41,68			1.042,00	62,52	1.042,00	41,68						
								11,64							291,10	17,47						
756,36	104,94	87,93	491,63	472,73	23,64			59,00	1.474,90	59,00			1.474,90	88,49	1.474,90	59,00						
						156,67		733,20	18.330,00	733,20			18.330,00	1.099,80	18.330,00	733,20	9.400,00	1.304,25	1.092,75	6.110,00	5.875,00	293,75
								624,00	15.600,00	624,00			15.600,00	936,00	15.600,00	624,00	8.000,00	1.110,00	930,00	5.200,00	5.000,00	250,00
						77,68		751,92	18.798,00	751,92			18.798,00	939,90	18.798,00	751,92	9.640,00	1.337,55	1.120,65	6.266,00	6.025,00	301,25
414,32	57,49	48,16	269,31	258,95	12,95		161,58						807,92	48,48	807,92	32,32						
								9,36							234,00	14,04						
185,68	25,76	21,59	120,69	116,05	5,80						72,42	362,08	362,08	21,72	362,08	14,48						
4.130,09			1.376,70	1.180,03	47,20			613,61	15.340,34	613,61			15.340,34	613,61	15.340,34	613,61	7.866,84			5.113,45	4.916,78	196,67
4.776,76			3.104,89	2.985,48	179,13	1.289,73		372,59	9.314,68	372,59			9.314,68	465,73	9.314,68	558,88	2.507,80			835,93	716,51	42,99
2.720,00			1.768,00	1.700,00	85,00						1.060,80	5.304,00	5.304,00	318,24	5.304,00	212,16	1.428,00			476,00	408,00	20,40
32.667,49	**2.919,39**	**2.445,97**	**19.926,01**	**19.015,90**	**968,85**	**2.975,58**	**1.097,58**	**6.151,69**	**153.033,19**	**6.121,33**	**13.071,08**	**65.355,42**	**222.628,54**	**11.793,83**	**228.535,63**	**9.923,22**	**66.762,64**	**7.625,70**	**6.389,10**	**42.149,38**	**40.391,29**	**1.977,56**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.53- Quadro de Quantidades e Custos dos Serviços de Restauração - Análise Mecanística:

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Análise Mecanística

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
1	**Reparos Profundos**				
40325	Escavação e Carga de Pavimento	m3	743,90	11,77	8.755,66
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	2.975,58	3,53	10.503,81
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	595,12	26,13	15.550,40
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	595,12	25,57	15.217,14
40380	Imprimação com EAI	m2	2.975,58	0,56	1.666,33
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	148,78	551,34	82.027,93
	Subtotal				**133.721,26**
1.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	3,87	3.857,16	14.920,48
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	19,64	5.235,76	102.824,38
	Subtotal				**117.744,86**
2	**Reparos Superficiais**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	43,90	143,62	6.305,41
40385	Pintura de Ligação	m2	1.097,58	0,47	515,86
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	43,90	551,34	24.205,70
	Subtotal				**31.026,97**
2.1	**Materiais Betuminosos**				
40510	Aquisição de RR-1C	T	0,55	4.259,10	2.337,36
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	5,80	5.235,76	30.342,54
	Subtotal				**32.679,90**
3	**Pista de Rolamento**				
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3	6.151,69	143,62	883.505,94
40625	Reciclagem de Base com Adição de 3% deCimento	m3	13.071,08	138,46	1.809.822,29
40380	Imprimação com EAI	m2	65.355,42	0,56	36.599,04
40385	Pintura de Ligação	m2	604.197,36	0,47	283.972,76
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	17.915,16	551,34	9.877.344,81
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3	9.923,22	553,43	5.491.808,11
	Subtotal				**18.383.052,94**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades dos Serviços de Restauração - Análise Mecanística

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
Data Base: Dezembro de 2024

Código	Discriminação	Un.	Quantitativos	Preço (R$)	Custo Total (R$)
3.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	84,96	3.857,16	327.711,97
40510	Aquisição de RR-1C	T	302,10	4.259,10	1.286.667,82
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	2.364,80	5.235,76	12.381.536,97
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T	1.428,94	7.182,01	10.262.687,99
	Subtotal				**24.258.604,75**
4	**Acostamentos**				
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2	99.430,13	3,53	350.988,36
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Base- 100% PM	m3	8.835,07	26,13	230.860,49
40336	Estabilização Granulométrica sem Mistura- Sub-Base- 100% PM	m3	10.545,09	26,13	275.543,17
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3	19.380,16	25,57	495.550,77
40380	Imprimação	m2	62.075,39	0,56	34.762,22
40385	Pintura de Ligação	m2	59.407,19	0,47	27.921,38
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3	2.946,41	551,34	1.624.474,45
	Subtotal				**3.040.100,84**
4.1	**Materiais Betuminosos**				
40485	Aquisição de EAI	T	80,70	3.857,16	311.264,88
40510	Aquisição de RR-1C	T	29,70	4.259,10	126.510,52
40520	Aquisição de CAP-30/45	T	388,93	5.235,76	2.036.325,64
	Subtotal				**2.474.101,03**
	Total				**48.471.032,56**
	Custo por Km.Ano		10	Anos	**141.273,78**

2.3.8.5 Resumo dos Custos:

Foram então compilados os custos das soluções de cada método para se definir o menor custo por Km/Ano, para justificar então a adoção das soluções finais para a Restauração da Pista de Rolamento e Implantação dos Acostamentos do segmento.

Tabela 2.54- Análise Econômica das Soluções de Restauração:

Análise Econômica das Soluções de Restauração

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Item	Discriminação	Tipo	Período de Projeto	Custo Total	
				(R$)	(R$/Km.Ano)
1	Soluções - DNIT-PRO-011/79	Pavimento Flexível	10 Anos	44.470.330,90	129.613,32
2	Soluções - DNIT-PRO-269/94	Pavimento Flexível	10 Anos	45.652.700,35	133.059,46
3	Soluções - Catálogo DNIT-RT-002/2014	Pavimento Flexível	10 Anos	50.388.568,26	146.862,63
4	Soluções - Catálogo GOINFRA-IP-12	Pavimento Flexível	10 Anos	50.388.568,26	146.862,63
5	Soluções - Análise Mecanística	Pavimento Flexível	10 Anos	48.471.032,56	141.273,78

Atendendo a relação de custo das soluções definimos que a de menor custo por Km/Ano, é a solução que prevê serviços de Pavimento Flexível, dimensionado pelo Método DNIT-PRO-011/79, que apresentou para um período de projeto de 10 anos, o custo de R$ 129.613,32 por Km/Ano, sendo essa a solução que apresenta a melhor relação econômica para a obra.

2.3.9 Soluções Adotadas:

De posse dos levantamentos de campo, associados às visitas técnicas, aos dimensionamentos das estruturas de pavimento, e a análise econômica comparativa entre os custos de cada opção, foi possível determinar as soluções de restauração para os pavimentos em estudo.

As soluçoes de pavimentação e restauração poderão vir a sofrer alteração, com a utilização de CAP convencional em relação com polímero, visando economia a obra, na fase executivo, contudo, deverá ser necessário a realização de levantamentos mais abrangentes e aplicação de novas metodologias de dimensionamentos.

2.3.9.1 Soluções Adotadas- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos:

As soluções de projeto e as premissas utilizadas para a elaboração das soluções são apresentadas na sequência, que contempla a solução de restauração da pista existente e implantação dos acostamentos, para o trecho em estudo, salienta-se que na fase executiva nova solução. A segmentação do trecho foi ajustada ao projeto geométrico das pistas adicionais a serem implantadas. Os perímetros urbanos serão substituídos por contornos nas cidades de Nerópolis, Nova Veneza e Vila Nova, mantendo-se a restauração da pista existente na mesma configuração atual.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.55- Resumo das Soluções Adotadas- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos:

Resumo das Soluções Adotadas- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo					Acostamentos-LE				Pista de Rolamento										Acostamentos-LD			
	Estaca				Extensão	Largura	Implantação			Preliminares						Reforço				Largura	Implantação		
	Inicial		Final		Pista	(m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)	Largura (m)	RP (%)	RS (%)	Rpav. (cm)	FR (cm)	CBUQ(FR) (cm)	REC (cm)	CBUQ (cm)	CBUQ(P) (cm)	(m)	SBSE (cm)	BSE (cm)	CBUQ (cm)
1		+	10	+	PS	200,00				7,80						20,0	6,0	4,0				
2	10	+	78	+	PS	1.360,00				7,80				4,0	4,0		4,0	4,0				
3	78	+	88	+ 10,00	PS	210,00				7,80						20,0	6,0	4,0				
4	88	+ 10,00	130	+	PS	830,00				7,80						20,0	6,0	4,0				
5	130	+	169	+ 12,52	PS	792,52				7,80			42,0									
6	169	+ 12,52	180	+	PE	207,48	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80					20,0	6,0	4,0				
7	180	+	202	+	PE	440,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	3%	27%				4,0	4,0				
8	202	+	235	+	PE	660,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80							5,0				
9	235	+	251	+	PS	320,00					7,80			42,0								
10	285	+	327	+	PE	840,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80	1%			4,0	4,0		6,0				
11	327	+	338	+	PS	220,00					7,80			42,0								
12	338	+	411	+	PD	1.460,00					7,80				4,0	4,0	4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
13	411	+	422	+	PS	220,00					7,80			42,0								
14	422	+	448	+	PE	520,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80				4,0	4,0		6,0				
15	448	+	511	+	PE	1.260,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
16	511	+	531	+	PS	400,00					7,80			42,0								
17	531	+	591	+	PS	1.200,00					7,80				4,0	4,0		4,0	4,0			
18	591	+	622	+ 10,00	PS	630,00					7,80						20,0	6,0	4,0			
19	622	+ 10,00	642	+ 5,00	PS	395,00					7,80						20,0	6,0	4,0			
20	642	+ 5,00	643	+ 15,00	OAE	30,00					7,80				4,0	4,0		6,0				
21	643	+ 15,00	665	+ 11,06	PS	436,06					7,80	26%			4,0	4,0		4,0	4,0			
22	665	+ 11,06	723	+	PS	1.148,94					7,80			42,0								
23	723	+	775	+ 10,00	PD	1.050,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	775	+ 10,00	835	+ 10,00	PD	1.200,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
25	835	+ 10,00	841	+	PD	110,00					7,80	33%						6,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
26	841	+	861	+	PS	400,00					7,80			42,0								
27	861	+	986	+	PD	2.500,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
28	986	+	1.019	+	PD	660,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
29	1.019	+	1.035	+	PS	320,00					7,80			42,0								
30	1.035	+	1.078	+	PE	860,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0			
31	1.078	+	1.088	+	PS	200,00					7,80			42,0								

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Resumo das Soluções Adotadas- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo						Acostamentos-LE				Pista de Rolamento									Acostamentos-LD			
	Estaca				Pista	Extensão (m)	Largura	Implantação			Largura	Preliminares				Reforço				Largura	Implantação		
	Inicial			Final				SBSE	BSE	CBUQ		RP	RS	Rpav.	FR	CBUQ(FR)	REC	CBUQ	CBUQ(P)		SBSE	BSE	CBUQ
32	1.088	+		1.143 +	PS	1.100,00					7,80						20,0	6,0	4,0				
33	1.143	+		1.155 +	PS	240,00					7,80			42,0									
34	1.155	+		1.161 +	13,59 PE	133,59	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
35	1.161	+	13,59	1.163 +	10,91 OAE	37,32					7,80				4,0	4,0			6,0				
36	1.163	+	10,91	1.173 +	PE	189,09	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
37	1.173	+		1.199 +	PS	520,00					7,80			42,0									
38	1.199	+		1.316 +	10,00 PD	2.350,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
39	1.316	+	10,00	1.416 +	10,00 PD	2.000,00					7,80						20,0	6,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
40	1.416	+	10,00	1.537 +	PD	2.410,00					7,80	0%			4,0	4,0		4,0	4,0	2,50	15,0	15,0	5,0
41	1.537	+		1.582 +	PS	900,00					7,80			42,0									
42	1.582	+		1.587 +	3,58 PE	103,58	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80		20%					5,0	4,0				
43	1.587	+	3,58	1.588 +	13,58 OAE	30,00					7,80				4,0	4,0			6,0				
44	1.588	+	13,58	1.591 +	PE	46,42	2,50	15,0	15,0	5,0	7,80						20,0	6,0	4,0				
45	1.591	+		1.615 +	5,81 PS	485,81					7,80			42,0									
46	1.609	+	13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	0,60			5,0	7,80				4,0	4,0		4,0	4,0	2,50			4,0
47	1.615	+	5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	2,50			6,0	7,80						20,0	6,0	4,0	0,60			6,0
48	1.675	+		1.709 +	PDD	680,00	2,50			5,0	7,80						20,0	6,0	4,0	0,60			5,0

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Todas as soluções envolvem questões que viabilizam melhores resultados, no sentido de reduzir a diversidade dos defeitos da rodovia, atendendo os parâmetros estabelecidos pelo método DNIT-PRO-011/79, associada a visão técnica dos profissionais que elaboram os projetos de maneira a se ter uma realidade executiva da obra que permita uma boa produtividade dos serviços, atendendo assim a melhoria dos controles tecnológicos e a garantia de uma melhor qualidade geral da obra.

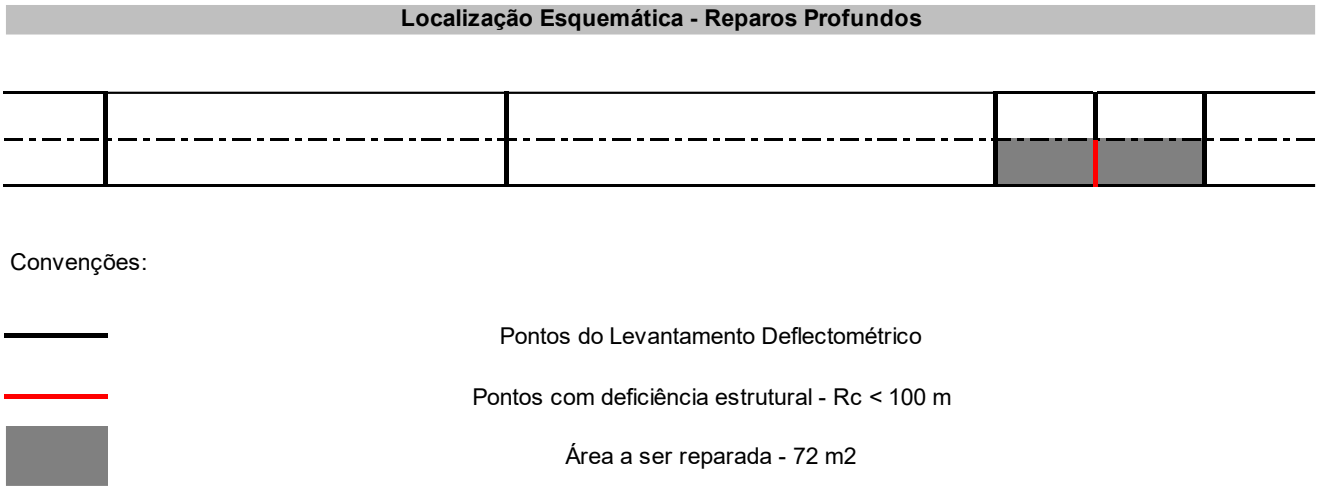
2.3.9.2 Correções Preliminares:

Para execução das soluções de reforço, é necessária a correção de defeitos existentes na estrutura e no revestimento. As patologias superficiais objetos de correção preliminares foram determinados a partir de sua tipologia e grau de severidade, como panelas, trincas interligadas, e deformações excessivas. A correção dos defeitos estruturais foi detectada através da análise deflectométrica realizada e apresentada anteriormente.

2.3.9.3 Execução de Reparos Profundos:

Serviço a ser executado no sentido de eliminar as áreas comprometidas estruturalmente, substituindo-se a base defeituosa por uma nova, que atenda as condições técnicas para o recebimento das camadas de reforço. Os reparos profundos são indicados nas planilhas de Tratamento dos Dados Deflectométricos, e consistem na indicação de execução de remendos profundos numa área de 72,00 m2. Para cada segmento definido para a prerrogativa estabelecida no tratamento de dados para a definição de reparos profundos, é estabelecida uma área de recuperação:

Figura 2.5 – Localização Esquemática dos Reparos Profundos:



Sendo que os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

1. Remoção da camada de Revestimento;
2. Remoção da camada de base;
3. Regularização da Caixa- Reparos Profundos;
4. Execução de Base de Solo (60% Cascalho, 25% Brita, 15% Pó de Pedra) – 19,40 cm;
5. Execução de Imprimação com EAI;
6. Execução de CBUQ Faixa “B” - 4,40 cm

Espessuras a serem Removidas:

Para a execução dos reparos profundos estamos estabelecendo como espessuras a serem removidas e recompostas, as relativas as médias do segmento. Para a remoção dos revestimentos betuminosos a média de

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

remoção é de 4,4 cm e da camada de base é de 19,4 cm, para a reposição os mesmos valores de 19,4 cm de base e 4,4 cm de CBUQ.

2.3.9.4 Execução de Reparos Superficiais:

Com a intenção de reduzir os riscos de insucessos vinculados ao comportamento das camadas remanescentes do revestimento, estamos prevendo a execução de reparos superficiais nestas camadas. Esse processo elimina as camadas trincadas remanescentes e a sua consequente transmissão para as camadas superiores a serem executadas como reforço. Sendo que os trabalhos a serem realizados neste item, seguirão a seguinte sequência executiva:

1. Remoção da camada de Revestimento por Fresagem Descontínua – 4,00 cm;
2. Execução de Pintura de Ligação;
3. Execução de Camada de CBUQ – Faixa “B” - 4,00 cm.

Observação: Quando as áreas de reparos superarem 40% da área do segmento, será adotada a fresagem contínua do revestimento com 4,0 cm de espessura e reposição em CBUQ – Faixa “B”, na mesma espessura;

Se a solução final incluir um total maior que 12 cm de reforço em CBUQ (somadas as reposições das fresagens e os reforços), será adotada a solução mais econômica de reciclagem do pavimento.

2.3.9.5 Para os Reforços Estruturais – Critério Deflectométrico:

Para a execução das camadas de reforço serão adotados a seguinte sequência executiva:

1. Execução de Pintura de Ligação;
2. Execução de camada de revestimento e reforço em CBUQ - Faixa “B”, calculado pelo método DNIT-PRO-011/79.
3. Execução de camada de revestimento e reforço em CBUQ - Faixa “C” - Polimerizado, calculado pelo método DNIT-PRO-011/79.

2.3.9.6 Para os Reforços Estruturais – Critério de Resistência:

Esses serviços envolvem o que segue:

1. Execução de Reciclagem de Base sem Mistura – 20,00 cm;
2. Execução de Imprimação com EAI;
3. Execução de CBUQ - Faixa “B” – 6,00 cm;
4. Execução de CBUQ - Faixa “C” - Polimerizado - 4,00 cm.

2.3.9.7 Soluções de Restauração para os Acostamentos:

Os acostamentos serão implantados nos segmentos a serem restaurados, no lado crescente da pista, na largura de 2,50 m, na seguinte sequência executiva:

1. Regularização de Subleito a 100% PI;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2. Execução de Sub-base em Solo Estabilizado - 15,0 cm;
3. Execução de Base em Solo (60% Cascalho, 25% Brita, 15% Pó de Pedra) - 15,0 cm;
4. Execução de Imprimação com EAI;
5. Execução de Pintura de Ligação;
6. Execução de camada em CBUQ Faixa “B”, conforme espessura calculada para a pista.

Os acostamentos da pista dupla existente serão restaurados através do preenchimento em CBUQ faixa “B”, de maneira a manter um degrau mínimo de 5,0 cm, na seguinte sequência executiva:

1. Execução de Pintura de Ligação;
2. Execução de camada em CBUQ Faixa “B”, conforme espessura calculada.

2.3.9.8 Soluções para a Restauração do Revestimento das OAEs:

As soluções previstas para a restauração dos revestimentos das obras de arte especiais, consistem na fresagem contínua de 4 cm de espessura e reposição em CBUQ, calculada pelo método DNIT-PRO-011/79, seguindo a seguinte sequência executiva:

1. Execução de Fresagem Contínua com 4,0 cm de espessura;
2. Execução de Pintura de Ligação;
3. Execução de CBUQ - Faixa “C” - Polimerizado - 6,0 cm.

2.3.9.9 Utilização de Ligante Modificado por Polímero:

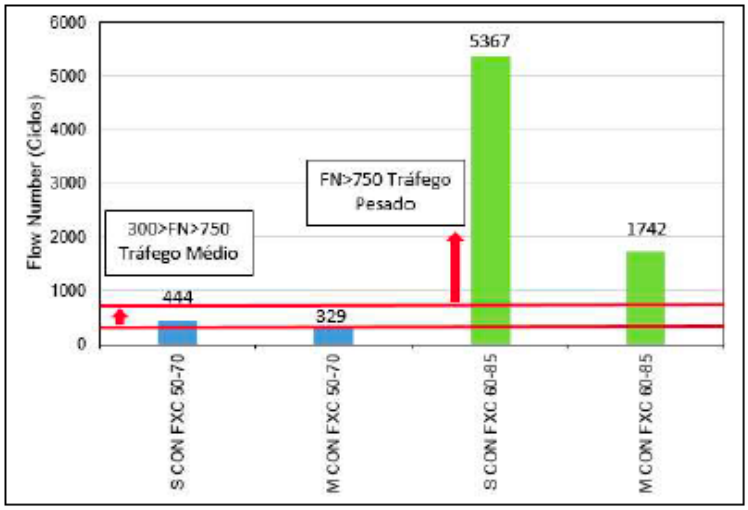
Os ligantes convencionais empregados na construção de estradas no Brasil, não tem apresentado desempenho satisfatório em vias de tráfego elevado, uma vez que o conjunto agregado e ligante acaba rompendo prematuramente por fadiga da mistura asfáltica. Uma alternativa para a solução do problema é a utilização de ligantes modificados por polímeros.

Em 2015, Ceratti propôs a utilização desses ligantes modificados para alguns serviços de pavimentação, após seus estudos realizados. Ressalta-se que esses estudos foram realizados para rodovias com alto volume de tráfego (entre 10^7 e 5 x 10^7), caso desse projeto em que o número N acumulado para o quinto ano de operação é de 2,44 x 10^7. Nestes casos o autor identifica um melhor comportamento quanto à fadiga da estrutura, quando comparado com os ligantes convencionais.

Essa vantagem, também é observada por Almeida Junior (2018), através de estudos de misturas dosadas pelo método Superpave e Marshall, comparando faixas granulométricas de mesmo agregado mineral e ligantes diferente. Como resultado o desempenho dos ligantes modificados por polímeros tiveram também um desempenho superior quanto comparado com os convencionais, como demonstra a figura abaixo:

Figura 2.6 – Ensaio de “Flow Number”:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



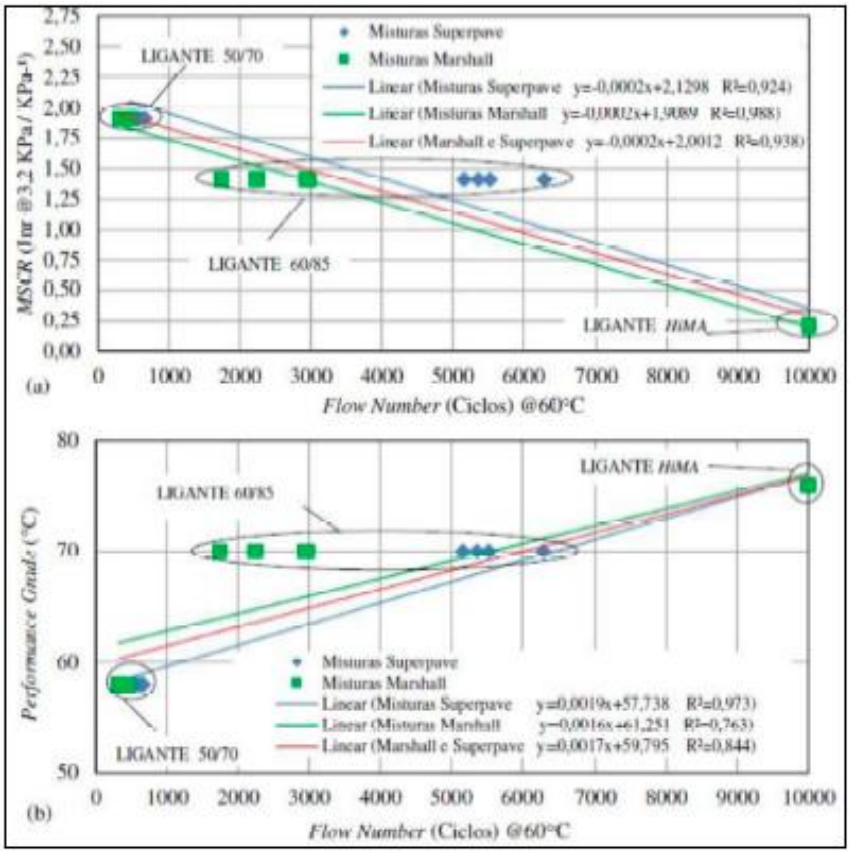
A pesquisa de Almeida Jr. (2018), ainda demonstra através de parâmetros reológicos dos ligantes, que há relações importantes entre o tipo de ligante escolhido e seu desempenho à deformação permanente, conforme discorre a seguir:

"Além disso, é possível relacionar o parâmetro reológico Jnr, obtido no ensaio MSCR e o PG de alta temperatura dos ligantes asfálticos com a deformação permanente. Quanto maior o Jnr dos ligantes asfálticos menor a capacidade do ligante de recuperar as deformações sofridas pela ação cisalhante do tráfego. O PG classifica o material quanto ao comportamento em função do ambiente em que será implantada a mistura asfáltica, considerando as temperaturas do pavimento ao longo da sua vida útil e do tráfego previsto (NCHRP, 2011).

A figura 2.7, apresenta as correlações dos FNs das misturas com o Jnr (a) e o PG de alta temperatura (b) dos ligantes asfálticos. Nota-se que os R2 obtidos indicam forte correlação do Jnr e do PG com a resistência à deformação permanente, tanto ao se analisar separadamente por método de dosagem como pelo conjunto todo de dados. A boa correlação do Jnr e o FN também foi identificada em estudos como D'Angelo (2009) (R2 de 0,75 a 0,93) e Domingos (2017) (R2=0,74). Além disso, conforme esperado, cà medida que aumenta o PG do ligante asfáltico utilizado na mistura tem-se um maior valor de FN."

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 2.7 – Ensaio de "Flow Number" – Ciclos – 60 ºC:



Ademais, segundo os critérios de Nascimento (2008), as misturas com ligante modificado por polímero (CAP-60/85), seriam adequadas para tráfegos entre 10^7 e 3 x 10^7 (FN>750), enquanto as misturas com ligante convencional (CAP-50/70), seriam adequadas para um tráfego médio de 3 x 10^6 a 10^7 (300 < FN < 750). A mudança do ligante de 50/70 para o 60/85 muda a classificação da mistura quanto ao tráfego, podendo se utilizar o mesmo agregado mineral e mesma faixa granulométrica com melhor desempenho em pista.

Dessa forma, considerando o elevado número N do trecho, entende-se que para o presente projeto o uso do ligante modificado por polímero, seja necessário para garantir um bom desempenho das misturas em pista. Ressalta-se ainda que as boas práticas de engenharia devem ser seguidas, bem como as normativas vigentes para controle da execução dos serviços e do projeto de mistura asfáltica propostos pelo DNIT.

Referências dos dados acima:

- **Almeida Jr. et. al. (2018)** – Avaliação laboratorial do tipo e teor de ligante e granulometria na deformação permanente de misturas asfálticas – Revista Transportes;
- **Ceratti J. A. P. et. al. (2015) –** Utilização de ligantes asfálticos em serviços de pavimentação – Rio de Janeiro – ABEDA;
-
- **Domingos et. al. (2017) –** Caracterization of the Ruuting Potential of Modified Asphalt Binders and Its Correlation With the Misture's Rut Resistance. – Construction and Building Materials.
- **Nascimento, L.** A. **(2008) –** Nova abordagem da dosagem de misturas asfálticas densas com uso do compactador giratório e foco na deformação permanente. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro – RJ;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- **NCHRP (2011) –** A manual for design of hot mix asphalt with commentary. Cooperative Highway Research Program (NCHRP Report 673). National Cooperative Highway Research Program – Washigton.

Desta forma é aconselhável, e utilizaremos o asfalto polimerizado, sendo considerado a partir daqui as camadas finais do reforço adotado a serem executados com CAP-60/85-E.

2.3.9.10 Utilização dos Materiais Provenientes das Fresagens:

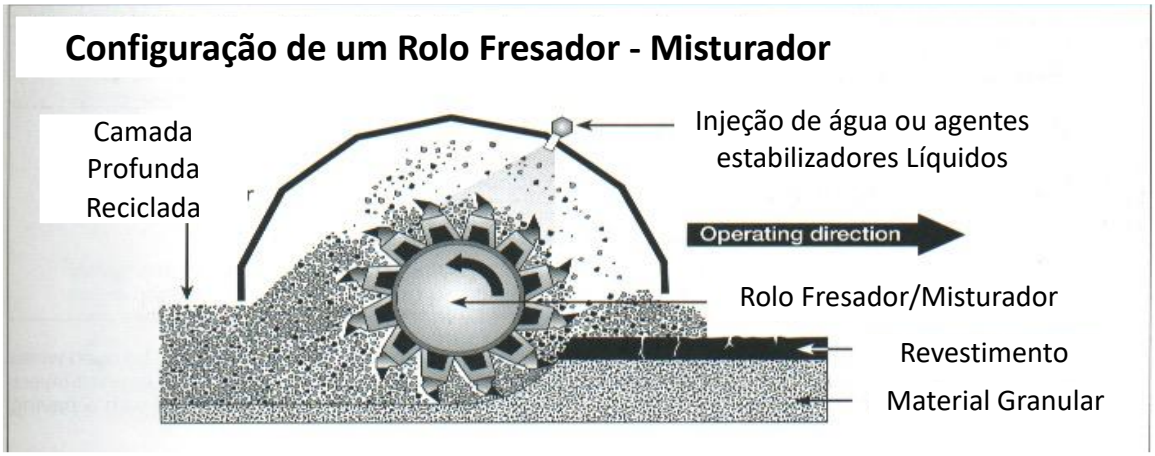
Todos os materiais provenientes dos serviços de fresagem do revestimento existente serão utilizados para a proteção dos acessos a rodovia- Limpa Rodas. Para tanto foi considerada a DMT média de todo o segmento, mais 50 m para fora da rodovia.

2.3.9.11 Materiais para a Reciclagem de Base:

Para os segmentos em que o método aplicado resultou em soluções de reconstruções, a opção escolhida foi a Reciclagem da Base sem Mistura.

Com o passar dos anos, as máquinas de reciclagem evoluíram de máquinas fresadoras e estabilizadores de solo às atuais recicladoras especializadas. Conforme são especificamente desenhadas para ter a capacidade de reciclar uma camada espessa de pavimento numa simples passada, as recicladoras modernas tendem a ser máquinas de grande porte e possantes, que podem ser montadas em esteira ou em pneumáticos de alta flutuação. O coração dessas máquinas é um rolo misturador/fresador, equipado com muitas ferramentas de corte especiais. O rolo gira, fresando o material no pavimento existente num processo esquematicamente apresentado na figura abaixo:

Figura 2.8 – Processo de Reciclagem de Base:



À medida que o processo de fresagem é efetuado, a água proveniente de um tanque acoplado à recicladora passa por uma mangueira flexível e é espargida na câmara de mistura da recicladora. A água, que é medida com exatidão através de um sistema de bombeamento controlado por microprocessador, é totalmente misturada com o material fresado, para que seja alcançado teor de umidade de compactação ótimo.

No nosso caso, agentes estabilizadores em pó, como cimento Portland, são normalmente espalhados na superfície da estrada existente, à frente da recicladora. Numa única operação, a recicladora passa sobre o pó, misturando-o com a água no material.

Benefícios da Reciclagem de Base:

Vários benefícios podem ser conseguidos com o uso de reciclagem a frio, alguns dos quais são evidentes, enquanto outros tendem a ser menos tangíveis:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- **Meio Ambiente:** É feito uso total do material no pavimento existente. Não é preciso encontrar locais de aterro e o volume de novo material a ser trazido de pedreiras é minimizado. Isso reduz as escarpas na zona rural, que são inevitavelmente causadas pela abertura de pedreiras e escavações. O transporte é muito menor. O consumo total de energia é consideravelmente reduzido, bem como o são os efeitos danosos de veículos de transporte na rede rodoviária;
- **Qualidade da Camada Reciclada:** É assegurada uma alta e consistente qualidade da mistura dos materiais "in situ" com água e agentes estabilizadores. A adição de líquidos é precisa graças ao sistema de bombas controlado por microprocessador. É realizada uma mistura excelente, devido a serem os componentes rigorosamente processados na câmara de mistura;
- **Integridade Estrutural:** A reciclagem a frio produz camadas espessas e aglutinadas, que são homogêneas e não contêm interfaces frágeis entre as camadas mais delgadas do pavimento, como são algumas vezes encontradas em pavimentos construídos de maneira convencional;
- **O Subleito Não é Afetado**: Ocorrem muito menos alterações causadas por baixa qualidade do subleito, comparando-se com restauração de pavimento que utiliza equipamento de construção convencional. A reciclagem a frio é geralmente uma operação de uma única passada sobre o subleito exposto. O subleito está sujeito a repetidas cargas de tensão, quando é usado equipamento convencional, muitas vezes resultando em condições que conduzem a necessidade de reparos do subleito;
- **Tempo de Construção Mais Curto:** As máquinas de reciclagem modernas são capazes de altas taxas de produção, que encurtam o tempo de construção, se comparados com os métodos de restauração alternativos. O tempo reduzido de construção traz um benefício incalculável para o usuário, uma vez que o tráfego é interrompido por um período menor;
- **Segurança no Tráfego:** Um dos mais importantes benefícios deste processo é o alto nível de segurança que pode ser conseguido no tráfego. Todo o trem de reciclagem pode ser acomodado na largura de uma pista;
- **Eficácia em Termos de Custo:** Os benefícios acima fazem da reciclagem a frio um processo muito atraente para restauração de estradas, em termos de custo.

2.3.9.12 Retroanálise dos Módulos:

Os métodos de retroanálise para avaliação estrutural têm como finalidade determinar os módulos elásticos das camadas dos pavimentos existentes, utilizando-se a teoria da elasticidade de camadas finitas. A determinação dos módulos é feita através da comparação entre a bacia de deflexão medida em campo e a calculada através do modelo mecanístico.

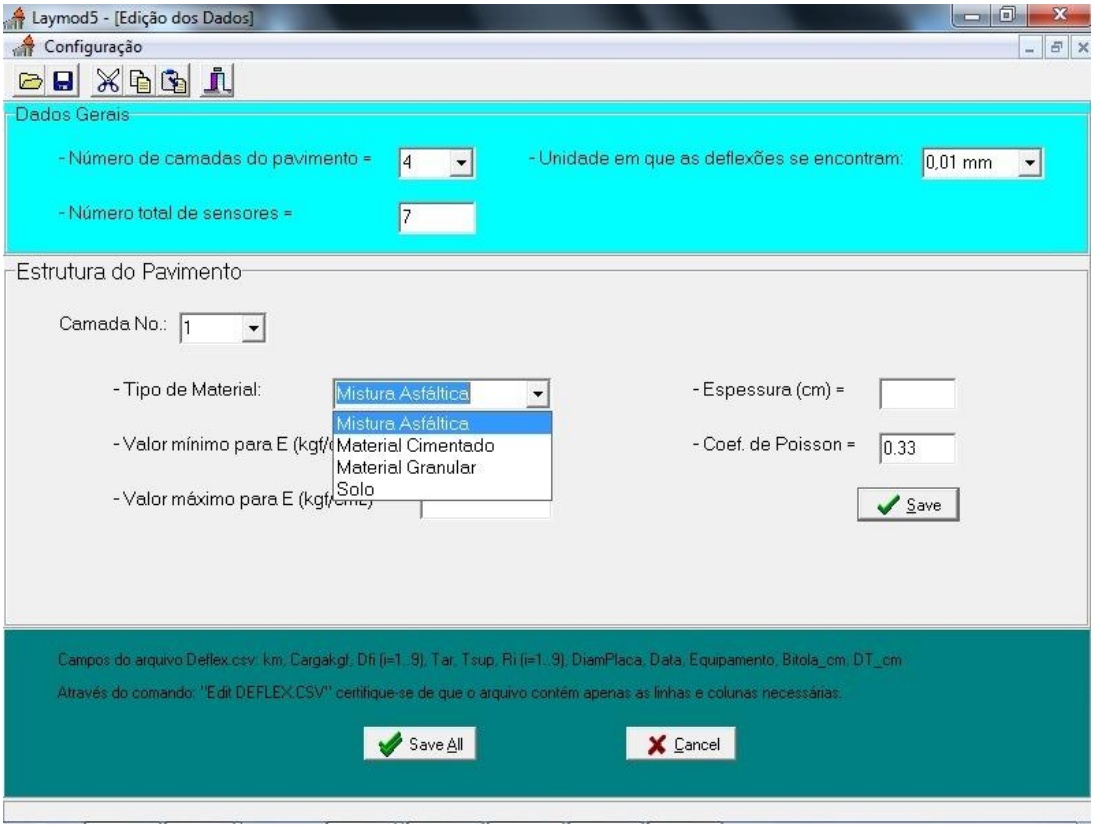
Neste cálculo é necessário saber ainda as espessuras das camadas, materiais empregados e esforço aplicado no pavimento. O cálculo é realizado através de programas computacionais que comparam as bacias reais, obtidas em campo, com bacias teóricas obtidas com os dados de entrada. O processo de iteração é concluído a partir do momento em que as diferenças percentuais de cada ponto da bacia sejam menores que umas erro mínimo estipulado.

A partir dos módulos elásticos é possível determinar as tensões e deformações atuantes no pavimento e compará-las com os valores máximos admissíveis para o tráfego previsto através da análise mecanística. Foi utilizado o programa Laymod, para a avaliação dos módulos. O programa Laymod realiza a retroanálise de bacias de deflexões medidas em provas de carga realizadas sobre pavimentos. O programa calcula os módulos de

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

elasticidade efetivos “In situ” das camadas do pavimento de modo a reproduzir as bacias medidas no campo e o cálculo do número estrutural do pavimento (SN), sendo compatível com os resultados de FWD e Viga Eletrônica.

Figura 2.9 – Tela de Entrada do Programa Laymod:



Desta forma obtivemos os módulos das camadas existentes e calculamos o módulo para as camadas recicladas:

Tabela 2.55- Avaliação dos Materiais para a Reciclagem de Base- Retroanálise dos Módulos:

Retroanálise dos Módulos

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo			Módulos Retroanalisados			CBR-Base	CBR-Base		Módulo-Base	
	Km		Pista	Extensão	Revestimeto	Base	SB+Subleito	Demolida	Reciclada	RMS	Reciclada	Observações
	Inicio	Fim		(m)	(Mpa.)	(Mpa.)	(Mpa.)	(%)	(%)		(%)	
1	+	10 +	PS	200,00	1.123	297	127	102,2	100,0	0,978	291	
3	78 +	88 + 10,00	PS	210,00	1.700	322	198	112,9	100,0	0,886	285	
4	88 + 10,00	130 +	PS	830,00	1.998	298	135	112,9	100,0	0,886	264	
6	150 +	180 +	PS	600,00	1.823	285	123	108,4	100,0	0,923	263	
15	448 +	511 +	PS	1.260,00	1.901	288	132	110,1	100,0	0,908	262	
18	591 +	622 + 10,00	PS	630,00	1.903	281	133	109,2	100,0	0,916	257	
19	622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00	1.338	282	128	110,6	100,0	0,904	255	
23	723 +	775 + 10,00	PS	1.050,00	1.340	288	131	102,8	100,0	0,973	280	
24	775 + 10,00	835 + 10,00	PS	1.200,00	1.878	290	134	102,3	100,0	0,978	283	
27	861 +	986 +	PS	2.500,00	1.232	291	112	101,3	100,0	0,987	287	
28	986 +	1.019 +	PS	660,00	1.182	239	92	113,3	100,0	0,883	211	
30	1.035 +	1.078 +	PS	860,00	1.145	243	99	109,8	100,0	0,911	221	
32	1.088 +	1.143 +	PS	1.100,00	1.432	139	101	110,1	100,0	0,908	126	
34	1.155 +	1.161 + 13,59	PS	133,59	1.234	145	98	105,4	100,0	0,949	138	
36	1.163 + 10,91	1.173 +	PS	189,09	1.190	246	97	109,8	100,0	0,911	224	
38	1.199 +	1.316 + 10,00	PS	2.350,00	1.100	155	95	108,7	100,0	0,920	143	
39	1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PS	2.000,00	1.109	144	92	110,1	100,0	0,908	131	
44	1.588 + 13,58	1.591 +	PS	46,42	1.179	233	99	108,4	100,0	0,923	215	
47	1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	1.201	138	101	109,2	100,0	0,916	126	
48	1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	1.180	235	101	108,4	100,0	0,923	217	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

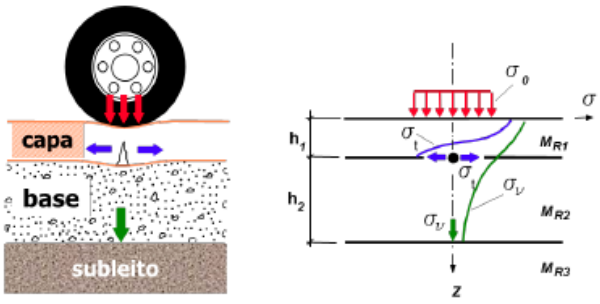
A verificação mecanicista é realizada por meio da análise de deslocamentos, tensões e deformações geradas na estrutura quando solicitadas por uma carga qualquer, isto é, no caso, o tráfego. Para estrutura de pavimentos flexíveis são considerados críticos o deslocamento vertical recuperável máximo na superfície do revestimento asfáltico, a deformação horizontal específica de tração na fibra inferior do revestimento e a deformação vertical de compressão no topo do subleito.

O deslocamento vertical recuperável na superfície do revestimento e a deformação horizontal na fibra inferior da camada de revestimento estão relacionados com a fadiga, e a deformação vertical de compressão no topo do subleito está relacionada com a deformação permanente ou plástica. Para a verificação mecanicista de estruturas de pavimentos foi utilizado o programa computacional Elsym5, considerando os seguintes parâmetros de entrada:

- Carga:2,050kN;
- Pressão dos pneus:0,56 MPa ou 5,6 Kgf/cm²;
- Distância entre rodas:32,40 cm.

Descreve-se a seguir os modelos de esforços admissíveis aplicados no presente estudo.

Figura 2.10 – Tensão/Deformação no Pavimento:



Para compatibilização entre os esforços resistentes e atuantes na estrutura foram adotados os critérios de ruptura conforme descrito a seguir:

- O deslocamento vertical recuperável na superfície do revestimento DNER PRO-269/85:

$$\log Dadm = 3{,}148 - 0{,}188 \log NP$$

- Deformação horizontal de tração na fibra inferior do revestimento:

Pinto e Preussler, 1980 (CAP 50/70):

$$N = 2{,}850x10^{-7}x\left(\frac{1}{\varepsilon_t}\right)^{3{,}690}$$

- Deformação vertical de compressão no topo do subleito:

Asphalt Institute (Santucci, 1984):

$$N = 1{,}338x10^{-9}x\left(\frac{1}{\varepsilon_v}\right)^{4{,}484}$$

Vamos considerar o sistema como sendo:

- Profundidade=0,0 cmSuperfície Superior do CBUQ-Faixa C;
- Profundidade=4,0 cmSuperfície Superior do CBUQ-Faixa B;
- Profundidade=10,0 cmSuperfície Superior da Base Reciclada.

Definimos então as deflexões máximas para o controle da execução dos serviços de reciclagem de base:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.56- Deflexões Máximas para Controle da Execução:

Deflexão Máxima Esperada para as Camadas Recicladas																
Rodovia: BR-158/GO															**Segmento:** Km 89,900 ao Km 153,900	
Subtrecho: Entr. GO-060(A)/188(A) (Piranhas) - Acesso a Caiapônia															**Extensão:** 64,000 Km	
Segmento Homogêneo						CBUQ - Faixa C			CBUQ - Faixa B			Base Reciclada				
Nº	Km Início	Km Fim	Pista	Extensão (m)	N Atual	Prof. (cm)	Módulo (Mpa.)	Dadm (10^{-2} mm)	Prof. (cm)	Módulo (Mpa.)	Dadm (10^{-2} mm)	Prof. (cm)	Módulo (Mpa.)	Dadm (10^{-2} mm)	Observações	
1	0 + 0,00	10 + 0,00	PS	200,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	291	125,3		
3	78 + 0,00	88 + 10,00	PS	210,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	285	126,5		
4	88 + 10,00	130 + 0,00	PS	830,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	264	131,5		
6	150 + 0,00	180 + 0,00	PS	600,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	263	131,8		
15	448 + 0,00	511 + 0,00	PS	1.260,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	262	132,1		
18	591 + 0,00	622 + 10,00	PS	630,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	257	133,3		
19	622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	255	133,9		
23	723 + 0,00	775 + 10,00	PS	1.050,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	280	127,6		
24	775 + 10,00	835 + 10,00	PS	1.200,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	283	126,9		
27	861 + 0,00	986 + 0,00	PS	2.500,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	287	126,0		
28	986 + 0,00	1.019 + 0,00	PS	660,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	211	148,6		
30	1.035 + 0,00	1.078 + 0,00	PS	860,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	221	144,6		
32	1.088 + 0,00	1.143 + 0,00	PS	1.100,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	126	205,4		
34	1.155 + 0,00	1.161 + 13,59	PS	133,59	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	138	193,8		
36	1.163 + 10,91	1.173 + 0,00	PS	189,09	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	224	143,6		
38	1.199 + 0,00	1.316 + 10,00	PS	2.350,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	143	189,2		
39	1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PS	2.000,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	131	200,5		
44	1.588 + 13,58	1.591 + 0,00	PS	46,42	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	215	147,0		
47	1.615 + 5,81	1.675 + 0,00	PDD	1.194,19	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	126	205,3		
48	1.675 + 0,00	1.709 + 0,00	PDD	680,00	7,05E+06	0,0	4.000	63,8	4,0	3.500	66,7	10,0	217	146,3		

2.3.9.13 Soluções Adotadas- Implantação de Pista Adicional-Duplicação:

As soluções de projeto e as premissas utilizadas para a elaboração das soluções são apresentadas na sequência, que contempla a solução de implantação da pista adicional (duplicação), para o trecho em estudo.

2.3.9.14 Avaliação da Necessidade de Substituição dos Subleitos:

Todos os solos de subleito com CBRs menores que o CBR de projeto calculado 9,6%, deverão ser substituídos por solos com maior capacidade estrutural. Inicialmente, e baseado nos ensaios dos materiais coletados nas sondagens, verificou-se as necessidades de substituição conforme abaixo:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.57- Necessidade de Substituição de Solos e Reforço do Subleito:

Necessidade de Subsstituição de Solos e Reforço do Subleito

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km
CBRp: 9,6

Segmento Homogêneo			Seção	Subleito			
Nº	Estacas			Material	Necessita Reforço		Observações
	Inicial	Final			CBR	(S/N)	
1	0 + 0,00	10 + 0,00	PS	Argila Vermelha	20,9	Não	
2	10 + 0,00	78 + 0,00	PS	Argila Vermelha	7,7	Sim	
3	78 + 0,00	88 + 10,00	PS	Argila Vermelha	14,4	Não	
4	88 + 10,00	150 + 0,00	PS	Argila Vermelha	10,3	Não	
5	150 + 0,00	180 + 0,00	PS	Argila Vermelha	13,2	Não	
6	180 + 0,00	202 + 0,00	PS	Argila Vermelha	15,9	Não	
7	202 + 0,00	298 + 0,00	PS	Argila Vermelha	11,7	Não	
8	298 + 0,00	334 + 0,00	PS	Argila Vermelha	12,5	Não	
9	334 + 0,00	418 + 0,00	PS	Argila Vermelha	11,9	Não	
10	418 + 0,00	448 + 0,00	PS	Argila Vermelha	4,7	Sim	
11	448 + 0,00	536 + 0,00	PS	Argila Vermelha	13,4	Não	
12	536 + 0,00	591 + 0,00	PS	Argila Vermelha	13,5	Não	
13	591 + 0,00	622 + 10,00	PS	Argila Vermelha	9,7	Não	
14	622 + 10,00	642 + 0,00	PS	Argila Vermelha	10,6	Não	
15	642 + 0,00	644 + 0,00	OAE				
16	644 + 0,00	700 + 0,00	PS	Argila Vermelha	6,7	Sim	
17	700 + 0,00	775 + 10,00	PS	Argila Vermelha	10,6	Não	
18	775 + 10,00	835 + 10,00	PS	Argila Vermelha	13,8	Não	
19	835 + 10,00	892 + 0,00	PS	Argila Vermelha	15,6	Não	
20	892 + 0,00	955 + 10,00	PS	Argila Vermelha	12,0	Não	
21	955 + 10,00	986 + 0,00	PS	Argila Vermelha	8,3	Sim	
22	986 + 0,00	1053 + 10,00	PS	Argila Vermelha	7,4	Sim	
23	1053 + 10,00	1138 + 0,00	PS	Argila Vermelha	12,5	Não	
24	1138 + 0,00	1161 + 14,00	PS	Argila Vermelha	12,5	Não	
25	1161 + 14,00	1163 + 13,00	OAE				
26	1163 + 13,00	1263 + 10,00	PS	Argila Vermelha	10,3	Não	
27	1263 + 10,00	1316 + 10,00	PS	Argila Vermelha	12,0	Não	
28	1316 + 10,00	1416 + 10,00	PS	Argila Vermelha	6,4	Sim	
29	1416 + 10,00	1516 + 10,00	PS	Argila Vermelha	10,2	Não	
30	1516 + 10,00	1548 + 10,00	PS	Argila Vermelha	10,1	Não	
31	1548 + 10,00	1587 + 3,00	PS	Argila Vermelha	9,8	Não	
32	1587 + 3,00	1588 + 13,00	OAE				
33	1588 + 13,00	1610 + 0,00	PS	Argila Vermelha	32,6	Não	
34	1610 + 0,00	1674 + 0,00	PS	Argila Vermelha	9,2	Sim	
35	1674 + 0,00	1715 + 10,00	PS	Argila Vermelha	8,5	Sim	
34A	1610 + 0,00	1700 + 0,00	PAD	Argila Vermelha	8,5	Sim	
35A	1700 + 0,00	1715 + 10,00	PAD	Argila Vermelha	8,5	Sim	

O levantamento realizado apontou a substituição de solos nos seguintes segmentos:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Segmento Homogêneo			Seção
Nº	Estacas		
	Inicial	Final	
2	10 + 0,00	78 + 0,00	PS
10	418 + 0,00	448 + 0,00	PS
16	644 + 0,00	700 + 0,00	PS
21	955 + 10,00	986 + 0,00	PS
22	986 + 0,00	1053 + 10,00	PS
28	1316 + 10,00	1416 + 10,00	PS
34	1610 + 0,00	1674 + 0,00	PS
35	1674 + 0,00	1715 + 10,00	PS
34A	1610 + 0,00	1700 + 0,00	PAD
35A	1700 + 0,00	1715 + 10,00	PAD

2.3.9.15 Soluções para a Implantação da Pista de Rolamento:

As novas pistas de rolamento, que somadas a pista existente restaurada e ampliada constituirão a duplicação total do segmento será executada na seguinte sequência executiva:

1. Regularização de Subleito a 100% PI;
2. Execução de Sub-base (85% Cascalho, 15% Pó de Pedra)- 15,0 cm;
3. Execução de Base em Solo (60% Cascalho, 25% Brita, 15% Pó de Pedra) - 15,0 cm;
4. Execução de Imprimação com EAI;
5. Execução de Pintura de Ligação;
6. Execução de camada em CBUQ Faixa “B” – 6,0 cm;
7. Execução de Pintura de Ligação;
8. Execução de camada em CBUQ Faixa “C” – Polimerizada- 4,0 cm.

2.3.9.16 Soluções para Implantação dos Acostamentos e Larguras de Segurança:

Os acostamentos serão implantados, no lado crescente da pista, na largura de 2,50 m, e no lado oposto com largura de 0,60 m (largura de segurança), na seguinte sequência executiva:

1. Regularização de Subleito a 100% PI;
2. Execução de Sub-base (85% Cascalho, 15% Pó de Pedra)- 15,0 cm;
3. Execução de Base em Solo (60% Cascalho, 25% Brita, 15% Areia) - 15,0 cm;
4. Execução de Imprimação com EAI;
5. Execução de Pintura de Ligação;
6. Execução de camada em CBUQ Faixa “B” – 5,0 cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 2.58- Resumo das Soluções Adotadas- Implantação de Pista Adicional-Duplicação:

Resumo das Soluções Adotadas- Implantação de Pista Adicional- Duplicação

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo Estaca Inicial		Segmento Homogêneo Estaca Final		Pista	Extensão (m)	Acostamentos-LE Largura (m)	Acostamentos-LE SBSE (cm)	Acostamentos-LE BSE (cm)	Acostamentos-LE CBUQ (cm)	Pista de Rolamento Esquerda Largura (m)	Pista de Rolamento Esquerda SBSE (cm)	Pista de Rolamento Esquerda BSE (cm)	Pista de Rolamento Esquerda CBUQ (cm)	Pista de Rolamento Esquerda CBUQ(P) (cm)	Acostamentos-LD Largura (m)	Acostamentos-LD SBSE (cm)	Acostamentos-LD BSE (cm)	Acostamentos-LD CBUQ (cm)	Pista de Rolamento Direita Largura (m)	Pista de Rolamento Direita SBSE (cm)	Pista de Rolamento Direita BSE (cm)	Pista de Rolamento Direita CBUQ (cm)	Pista de Rolamento Direita CBUQ(P) (cm)	Acostamentos-LD Largura (m)	Acostamentos-LD SBSE (cm)	Acostamentos-LD BSE (cm)	Acostamentos-LD CBUQ (cm)
1		+	241	+	PED	4.820,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
2	241	+	306	+ 6,04	PD	1.306,04										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
3	306	+ 6,04	356	+ 12,55	PED	1.006,51	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
4	356	+ 12,55	398	+ 12,76	PD	840,21										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
5	398	+ 12,76	409	+ 0,66	PED	207,90	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
6	409	+ 0,66	482	+ 0,66	PE	1.400,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0									
7	482	+ 0,66	493	+ 9,19	PED	228,53	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
8	493	+ 9,19	582	+ 9,31	PD	1.780,12										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
9	582	+ 9,31	656	+ 19,53	PED	1.460,22	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
10	656	+ 19,53	659	+ 19,53	PED	60,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
11	659	+ 19,53	731	+ 4,83	PED	1.425,30	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
12	731	+ 4,83	734	+ 4,83	OAE	60,00	2,50			5,0	7,20			5,0	5,0	0,60			5,0	7,20			5,0	5,0	2,50			5,0
13	734	+ 4,83	799	+ 2,57	PED	1.297,74	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
14	799	+ 2,57	917	+	PE	2.357,43	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0									
15	917	+	938	+	PED	420,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
16	938	+	1.095	+ 2,57	PE	3.142,57	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0									
17	1.095	+ 2,57	1.111	+ 13,65	PED	331,08	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
18	1.111	+ 13,65	1.154	+ 13,65	PD	880,00										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
19	1.154	+ 13,65	1.246	+	PED	1.826,35	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
20	1.246		1.253	+ 1,29	PD	141,29				4,0				6,0		0,60			4,0									
21	1.253	+ 1,29	1.254	+ 11,29	OAE	30,00	2,50				7,20																	
22	1.254	+ 11,29	1.264	+ 4,77	PD	193,48										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
23	1.264	+ 4,77	1.289	+ 18,40	PED	513,63	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
24	1.289	+ 18,40	1.627	+ 18,40	PE	6.760,00	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0									
25	1.627	+ 18,40	1.672	+ 18,12	PED	899,72	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
26	1.672	+ 18,12	1.678	+ 10,00	PD	111,88										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
27	1.678	+ 10,00	1.680	+ 10,00	OAE	40,00	2,50			5,0	7,20			5,0	5,0	0,60			5,0	7,20			5,0	5,0	2,50			5,0
28	1.680	+ 10,00	1.681	+ 17,87	PD	27,87										0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	15,0	15,0	5,0
29	1.681	+ 17,87	1.700	+ 1,02	PED	363,15	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	2,50	18,0	15,0	4,0
30	1.700	+ 1,02	1.706	+ 7,34	PE	126,32	2,50	15,0	15,0	5,0	7,20	15,0	15,0	5,0	5,0	0,60	15,0	15,0	5,0									

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.10 Deflexões Máximas para o Controle de Execução:

Vamos considerar o sistema como sendo:

- Profundidade=0,0 cmSuperfície Superior do CBUQ-Faixa C;
- Profundidade=4,0 cmSuperfície Superior do CBUQ-Faixa B;
- Profundidade=10,0 cmSuperfície Superior da Base;
- Profundidade=25,0 cmSuperfície Superior da Sub-base;
- Profundidade=40,0 cmSuperfície Superior do Subleito.

Tabela 2.59- Deflexões Máximas para Controle da Execução- Novos Pavimentos:

Segmento Homogêneo					N Atual	CBUQ - Faixa C			CBUQ - Faixa B			Base			Sub-Base			Subleito			Observações
Nº	Km		Pista	Extensão		Prof.	Módulo	Dadm	Prof.	Módulo	Dadm	Prof.	Módulo	Dadm	Prof.	Módulo	Dadm	Prof.	Módulo	Dadm	
	Início	Fim		(m)		(cm)	(Mpa.)	(10^{-2} mm)	(cm)	(Mpa.)	(10^{-2} mm)	(cm)	(Mpa.)	(10^{-2} mm)	(cm)	(Mpa.)	(10^{-2} mm)	(cm)	(Mpa.)	(10^{-2} mm)	
1	0 + 0,00	591 + 0,00	PS	11.820,00	2,60E+07	0,0	4.000	50,7	4,0	3.500	53,0	10,0	290	111,9	25,0	220	118,1	40,0	160	129,3	
2	591 + 0,00	1.316 + 0,00	PS	14.500,00	2,35E+07	0,0	4.000	51,6	4,0	3.500	54,0	10,0	290	113,9	25,0	220	120,2	40,0	160	131,6	
3	1.316 + 0,00	1.715 + 0,00	PS	7.980,00	3,18E+07	0,0	4.000	48,9	4,0	3.500	51,2	10,0	290	108,0	25,0	220	114,0	40,0	160	124,8	

2.3.11 Quantitativos e Memoria de Cálculo

Para o presente projeto estamos definindo as seguintes premissas para a elaboração do Quadro Geral de Quantidades:

- Natureza da Obra:Restauração da Pista Existente e Implantação de Pista Adicional-Duplicação.
- Extensão:34,30 Km
- Prazo de Execução:36 meses
- Unidade da Federação:Goiás

2.3.11.1 Fontes de Materiais para Pavimentação:

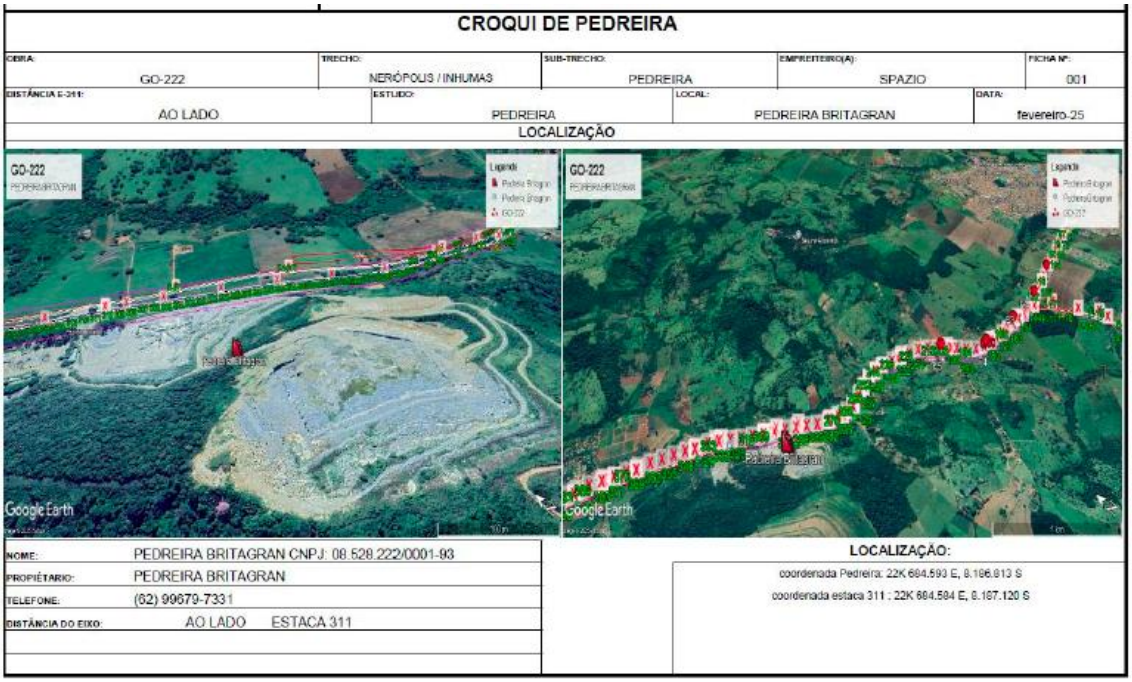
Os serviços de pavimentação a serem executados no segmento necessitam basicamente de materiais pétreos e betuminosos para a execução das misturas betuminosas, material de jazida para a execução de bases e sub-bases estabilizadas. Dessa forma vamos apresentar a melhor localização para a obtenção desses materiais. O canteiro de obras com as usinas será instalado na estaca 203.

2.3.11.2 Materiais Pétreos:

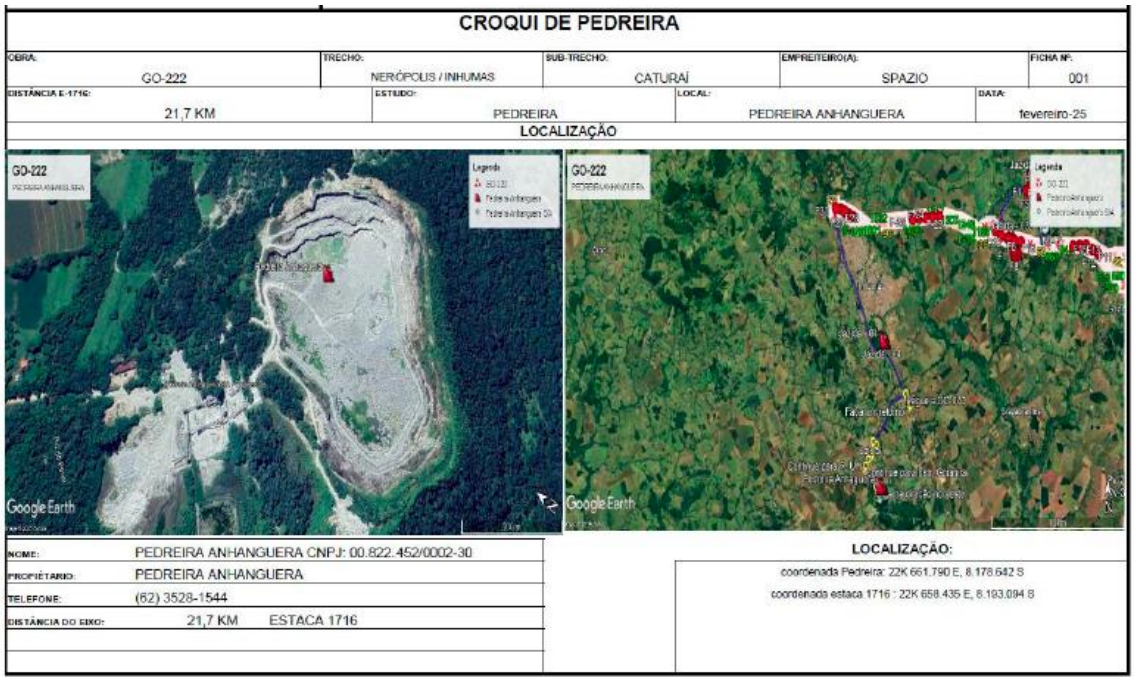
Para a obtenção de materiais britado foram detectadas duas instalações ao longo e/ou próximos ao segmento:

- **Pedreira Britagran:**Localizada junto a estaca 311 do segmento, com capacidade para o fornecimento integral das necessidades da obra.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



- **Pedreira Anhanguera:**Localizada a 19,37 Km da estaca final do trecho (Est. 1.715 + 10,00 m), com capacidade para o fornecimento integral das necessidades da obra.



Utilizaremos a Pedreira Britagran para o fornecimento dos materiais pétreos, uma vez que apresenta a menor distância de transporte em todo o segmento.

2.3.12 Areias:

As areias serão substituídas por areia artificial, fornecidas pela mesma instalação de britagem já prevista (Pedreira Britagran), localizada dentro do segmento.

Para a definição dos custos das soluções de cada método de dimensionamento e a consequente utilização da solução de menor custo, foram captados os preços das instalações

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

indicadas. Tabela 3.1- Custos dos Materiais Pétreos Captados:

Materiais	Local de Aquisição	Custo (R$)	BDI 15,00%	Preço (R$)
Brita	Pedreira Britagran	125,05	18,76	143,81
Areia Artificial	Pedreira Britagran	139,08	20,86	159,94

2.3.13 Materiais Betuminosos:

O fornecedor indicado para os materiais betuminosos, está localizado em Aparecida de Goiânia- GO, por atender a todas as necessidades da obra e constituir a menor distância de transporte para o segmento. Iremos considerar os custos captados no site da ANP para o estado de Goiás, para o mês de dezembro de 2024, considerando também a distância de transporte até o canteiro indicado na estaca 203, do segmento previsto para a obra da GO-222:

Para a definição dos custos das soluções de cada método de dimensionamento e a consequente utilização da solução de menor custo, foram captados os preços dos materiais betuminosos das instalações indicadas.

Tabela 3.2- Situação Mais Econômica – Materiais Betuminosos:

Material Betuminoso	Código	Local de Aquisição	Custo do Material (R$)	DMT (Km)	Custo do Transporte (R$)
Aquisição de EAI	M2092	Goianira - GO	4.086,72	40,28	92,17
Aquisição de RR-1C	M1946	Goianira - GO	4.512,59	40,28	92,17
Aquisição de CAP-30/45	M1943	Goianira - GO	5.547,37	40,28	92,17
Aquisição de CAP-60/85-E	M1955	Goianira - GO	7.609,45	40,28	92,17

2.3.14 Jazidas para Materiais de Base e Sub-base:

Para a obtenção dos materiais de base e sub-base foram pesquisadas 3 jazidas:

- J1:Localizada a 6,62 Km da estaca 591, do segmento (Fazenda Barra da Cachoeira);
- J2 e J5:Localizada a 4,57 Km da estaca 1.109 do segmento (Fazenda Capoeirão).

As bases a serem utilizadas na obra serão compostas de mistura de cascalho das jazidas, brita e pó de pedra. As sub-bases serão compostas de mistura de cascalho das jazidas e pó de pedra, com percentuais definidos em laboratório e com os dados conclusivos apresentados no Estudo Geotécnico.

As misturas de base serão executadas em usina de solos a ser instalada no canteiro de obras, devendo então o material de jazida, a brita e o pó de pedra serem transportadas para a usina, ali misturadas e levadas até os locais de aplicação.

O cascalho para a base será oriundo da jazida mais próxima (J1), conforme a utilização definida no quadro abaixo:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.4- Utilização das Jazidas para a Mistura de Base-Restauração:

Utilização das Jazidas para Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra)- Usinada para Restauração

Seção: Jazidas **Data Base:** Dezembro de 2024

Volume Necessário para a Obra 4.900,24 m3 **Extensão:** 34,310 Km

Origem	Área	Volume Útil	Expurgo	Empolamento	Utilização			Empolamento	DMTs- Jazida - Usina		
					Jazida	Obra			Fixa	Calculada	Média
	(m2)	(m3)	(m3)		(%)	(%)	(Km)	Médio	(Km)	(Km)	(Km)
J-1	54.600,00	91.303,00	10.920,00	1,333	7,15%	100,00%	34,13	1,333	6,62	8,26	14,88
J-2	52.160,00	110.116,00	10.432,00								
J-5	18.000,00	37.800,00	3.600,00								
	124.760,00	**239.219,00**	**24.952,00**	**1,333**		**100,00%**		**1,333**			**14,88**

Tabela 3.4- Utilização das Jazidas para a Mistura de Base- Implantação:

Utilização das Jazidas para Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra)- Usinada para Implantação

Seção: Jazidas **Data Base:** Dezembro de 2024

Volume Necessário para a Obra 47.628,62 m3 **Extensão:** 34,310 Km

Origem	Área	Volume Útil	Expurgo	Empolamento	Utilização			Empolamento	DMTs- Jazida - Usina		
					Jazida	Obra			Fixa	Calculada	Média
	(m2)	(m3)	(m3)		(%)	(%)	(Km)	Médio	(Km)	(Km)	(Km)
J-1	54.600,00	91.303,00	10.920,00	1,333	69,52%	100,00%	34,64	1,333	6,62	8,26	14,88
J-2	52.160,00	110.116,00	10.432,00								
J-5	18.000,00	37.800,00	3.600,00								
	124.760,00	**239.219,00**	**24.952,00**	**1,333**		**100,00%**		**1,333**			**14,88**

Com essa distribuição definimos a DMT para o transporte dos materiais de jazida até a usina e para o transporte da mistura até os locais de aplicação.

Das misturas ensaiadas foram obtidas as densidades, comparadas com a densidade ïn situ" dos cascalhos, teremos os empolamentos das misturas, para a definição dos transportes. Todos esses dados são transferidos para o quadro de consumo dos materiais.

Tabela 3.5- Cálculo dos Empolamentos- Base:

Cálculo do Empolamento									
	Amostra 1 Kg/m3	Amostra 2 Kg/m3	Amostra 3 Kg/m3	Amostra 4 Kg/m3	Amostra 5 Kg/m3	Amostra 6 Kg/m3	Amostra 7 Kg/m3	Média Kg/m3	Empolamento
J1-Cascalho	1.485	1.526	1.534	1.525	1.508	1.512	1.542	1.519	1,333
J1-Mistura	2.030	2.016	2.021	2.021	2.025	2.032	2.025	2.024	

Densidade Média- Cascalho: 1.519
Densidade Média- Mistura: 2.024

As misturas de sub-base serão executadas em usina de solos a ser instalada no canteiro de obras, devendo então o material de jazida e o pó de pedra serem transportadas para a usina, ali misturadas e levadas até os locais de aplicação.

O cascalho para a base será oriundo das jazidas mais próximas (J1, J2 e J5), conforme a utilização definida no quadro abaixo:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.6- Utilização das Jazidas para Sub-base-Restauração:

Utilização das Jazidas para Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra)- Usinada para Restauração

Seção: Jazidas **Data Base:** Dezembro de 2024

Volume Necessário para a Obra 7.237,28 m3 **Extensão:** 34,310 Km

Origem	Área	Volume Útil	Expurgo	Empolamento	Utilização			Empolamento	DMTs		
					Jazida	Obra			Fixa	Calculada	Média
	(m2)	(m3)	(m3)		(%)	(%)	(Km)	Médio	(Km)	(Km)	(Km)
J-1	54.600,00	91.303,00	10.920,00	1,269	10,06%	100,00%	34,13	1,269	6,62	8,26	14,88
J-2	52.160,00	110.116,00	10.432,00								
J-5	18.000,00	37.800,00	3.600,00								
	124.760,00	**239.219,00**	**24.952,00**	**1,269**		**100,00%**		**1,269**			**14,88**

Tabela 3.7- Utilização das Jazidas para Sub-base- Implantação:

Utilização das Jazidas para Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra)- Usinada para Implantação

Seção: Jazidas **Data Base:** Dezembro de 2024

Volume Necessário para a Obra 75.108,70 m3 **Extensão:** 34,310 Km

Origem	Área	Volume Útil	Expurgo	Empolamento	Utilização			Empolamento	DMTs		
					Jazida	Obra			Fixa	Calculada	Média
	(m2)	(m3)	(m3)		(%)	(%)	(Km)	Médio	(Km)	(Km)	(Km)
J-1	54.600,00	91.303,00	10.920,00	1,269	14,00%	13,41%	4,65	0,170	6,62	8,26	2,00
J-2	52.160,00	110.116,00	10.432,00	1,266	74,75%	86,58%	29,99	1,096	4,57	18,62	20,08
J-5	18.000,00	37.800,00	3.600,00								
	124.760,00	**239.219,00**	**24.952,00**	**1,267**		**100,00%**		**1,266**			**22,07**

Com essa distribuição definimos a DMT para o transporte dos materiais de jazida até a usina e para o transporte da mistura até os locais de aplicação.

Das misturas ensaiadas foram obtidas as densidades, comparadas com a densidade ïn situ" dos cascalhos, teremos os empolamentos das misturas, para a definição dos transportes. Todos esses dados são transferidos para o quadro de consumo dos materiais.

Tabela 3.8- Cálculo dos Empolamentos- Sub-base:

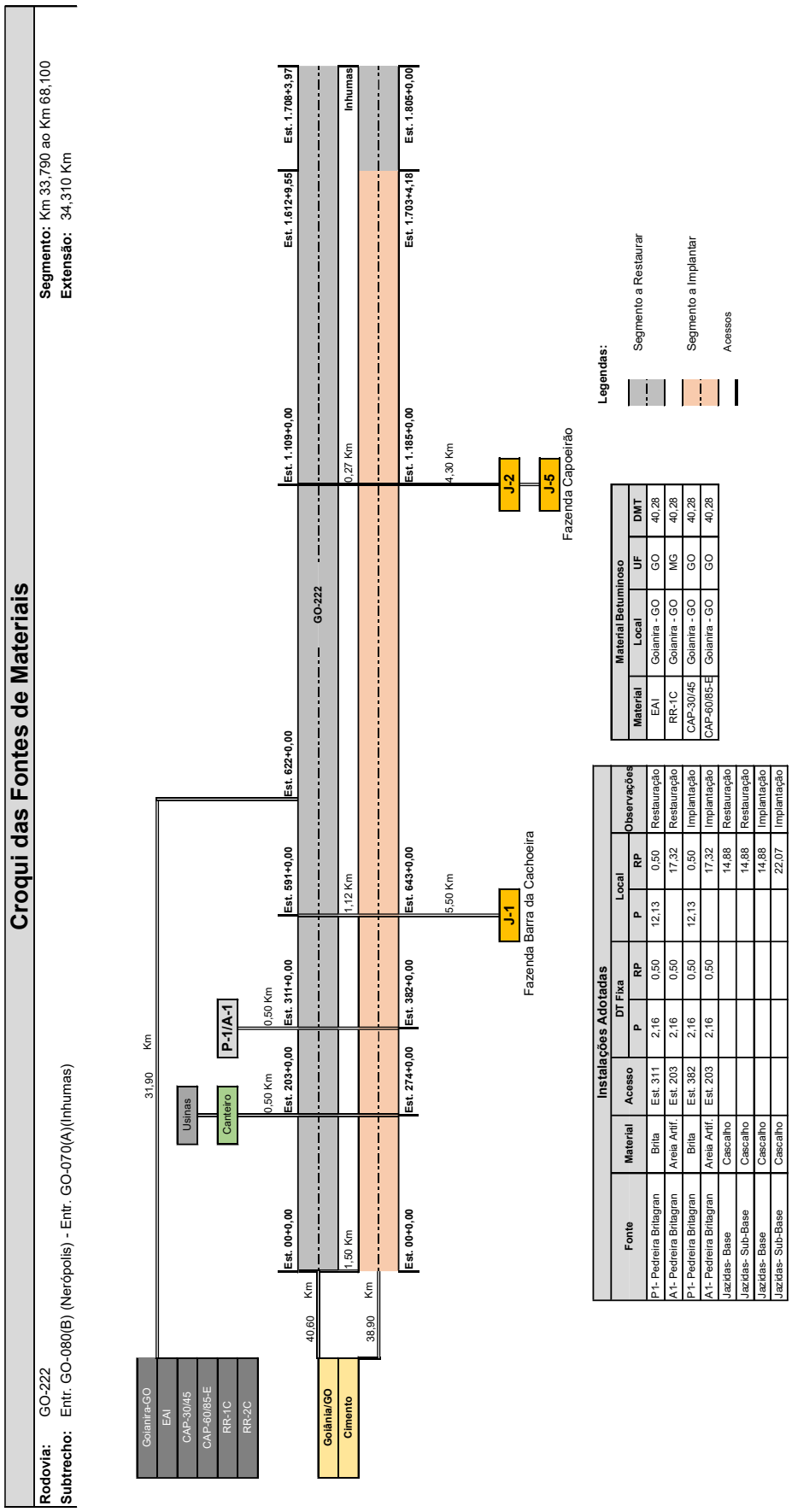
Cálculo do Empolamento									
	Amostra 1 Kg/m3	Amostra 2 Kg/m3	Amostra 3 Kg/m3	Amostra 4 Kg/m3	Amostra 5 Kg/m3	Amostra 6 Kg/m3	Amostra 7 Kg/m3	Média Kg/m3	Empolamento
J1-Cascalho	1.485	1.526	1.526	1.534	1.525	1.512	1.544	1.522	1,269
J1-Mistura	1.936	1.929	1.927	1.930	1.917	1.954	1.922	1.931	
J2-Cascalho	1.515	1.528	1.612	1.625	1.530	1.615	1.564	1.570	1,266
J2-Mistura	2.003	1.978	1.955	2.103	1.953	1.970	1.947	1.987	

Densidade Média- Cascalho:	1.546
Densidade Média- Mistura:	1.959

As fontes de matérias e DMT´s deste volume de projeto de pavimentação e restauração poderão eventualmente sofrerem alterações no Volume 4 – Orçamento e Planejamento para melhores ajustes de economia ao projeto, portanto, prevalecerão as quantidades momentos de transportes e DMT´s contidas naquele volume de relatório.

O croqui esquemático da localização das fontes de materiais é apresentado na figura a seguir:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



Material Betuminoso			
Material	Local	UF	DMT
EAI	Goiania - GO	GO	40,28
RR-1C	Goiania - GO	MG	40,28
CAP-30/45	Goiania - GO	GO	40,28
CAP-60/85-E	Goiania - GO	GO	40,28

Instalações Adotadas								
Fonte	Material	Acesso	DT Fixa		Local		Observações
			P	RP	P	RP	
P1- Pedreira Britagran	Brita	Est. 311	2,16	0,50	12,13	0,50	Restauração
A1- Pedreira Britagran	Areia Artif.	Est. 203	2,16	0,50		17,32	Restauração
P1- Pedreira Britagran	Brita	Est. 382	2,16	0,50	12,13	0,50	Implantação
A1- Pedreira Britagran	Areia Artif.	Est. 203	2,16	0,50		17,32	Implantação
Jazidas- Base	Cascalho					14,88	Restauração
Jazidas- Sub-Base	Cascalho					14,88	Restauração
Jazidas- Base	Cascalho					14,88	Implantação
Jazidas- Sub-Base	Cascalho					22,07	Implantação

Figura 3.1- Croqui de Localização das Fontes de Materiais:

Desta forma podemos definir as DMTs para os serviços de pavimentação.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.7- Distâncias Médias de Transporte- DMTs:

Quadro Resumo das Distâncias de Transporte- Para Restauração

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Serviço	Material	Percurso			Transporte Comercial			Transporte Local		
		Origem	Coordenada UTM (Fuso 22k)	Destino	Coordenada UTM (Fuso 22k)	Pav.	NPav.	Total	Pav.	NPav.	Total
Fresagens e Remoções	Material Removido	Pista	Diversos	Limpa Rodas	Diversos				Variável	Variável	Variável
Base	Cascalho	Jazidas	J-1(681082.00 m E/8192715.00 m S) J-2 e J-5(673130.00 m E/8193938.00 m S)	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S						Variável
	Brita	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Pó de Pedra	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Sub-base	Cascalho	Jazidas	J-1(681082.00 m E/8192715.00 m S) J-2 e J-5(673130.00 m E/8193938.00 m S)	Pista	686248.00 m E 8185965.00 m S						Variável
	Pó de Pedra	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Imprimação	EAI	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	EAI	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Pintura de Ligação	RR-1C	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	RR-1C	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
CBUQ	Brita	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Areia Artificial	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Filler	Goiânia Cimentos/Cacoal Cimentos VGL -GO	677715.15 m E 8153729.51 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	44,66	0,50	45,16			
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Materiais Betuminosos	EAI	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	RR-1C	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	CAP-30/45	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	CAP-60/85-E	Goianira-GO (NACIONAL ASFÁLTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro Resumo das Distâncias de Transporte- Para Implantação

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Serviço	Material	Percurso			Transporte Comercial			Transporte Local		
		Origem	Coordenada UTM (Fuso 22k)	Destino		Pav.	NPav.	Total	Pav.	NPav.	Total
Base	Cascalho	Jazidas	J-1(681082.00 m E/8192715.00 m S) J-2 e J-5(673130.00 m E/8193938.00 m S)	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S						Variável
	Brita	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Pó de Pedra	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Sub-base	Cascalho	Jazidas	J-1(681082.00 m E/8192715.00 m S) J-2 e J-5(673130.00 m E/8193938.00 m S)	Pista	Diversas						Variável
	Pó de Pedra	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Imprimação	EAI	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	EAI	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Pintura de Ligação	RR-1C	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	RR-1C	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
CBUQ	Brita	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Areia Artificial	P1- Pedreira Britagran	684578.00 m E 8187117.00 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	2,16	0,50	2,66			
	Filler	Goiânia Cimentos/Cacoal Cimentos VGL-GO	677715.15 m E 8153729.51 m S	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S						
	Mistura	Usina	686248.00 m E 8185965.00 m S	Pista	Diversas				Variável	Variável	Variável
Materiais Betuminosos	EAI	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	RR-1C	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	CAP-30/45	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			
	CAP-60/85-E	Goianira-GO (NACIONAL ASFALTO)	669776.00 m E 8171089.00 m S	Canteiro	686248.00 m E 8185965.00 m S			40,28			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.15 Consumo dos Materiais:

A seguir são apresentados as taxas e consumos dos materiais a serem utilizados nas obras:

Tabela 3.8- Quadro de Consumo dos Materiais:

Quadro de Consumo dos Materiais

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Nº	Misturas	Consumo por Volume ou Área					Consumo por Peso			
		Materiais	Un.	Quantidades		Un.	Materiais	Quantidades		Un.
1	CBUQ - Faixa "B"	Brita	m3	0,56604	1,50000	T	Brita	0,84906	2,396	T
2		Areia Artificial	m3	0,58114	1,50000	T	Areia	0,87170	2,396	T
3		Filer	T		0,12451	T	Filer	0,12451	2,396	T
4		Pedrisco	m3	0,27924	1,50000	T	Pedrisco	0,41886	2,396	T
5		CAP-30/45	T		0,13200	T	CAP-30/45	0,13200	2,396	T
1	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	Brita	m3	0,29980	1,50000	T	Brita	0,44970	2,349	T
2		Areia Artificial	m3	0,75060	1,50000	T	Areia	1,12590	2,349	T
3		Filer	T		0,13488	T	Filer	0,13488	2,349	T
4		Pedrisco	m3	0,32970	1,50000	T	Pedrisco	0,49455	2,349	T
5		CAP-60/85-E	T		0,14400	T	CAP-60/85-E	0,14400	2,349	T
1	TSD	Brita	m3	0,02200	1,50000	T	Brita	0,03300	0,040	T
2		Pedrisco	m3	0,00300	1,50000	T	Pedrisco	0,00450	0,040	T
3		RR-2C	m3		0,00280	T	RR-2C	0,00280	0,040	T
1	Base (60% Cascalho+25% Brita 0+15% Pó de Pedra)	Cascalho	m3	0,60000	2,02429	T	Cascalho	1,21457	1,520	m3
2		Brita	m3	0,25000	2,02429	T	Brita	0,50607	1,500	m3
3		Pó de Pedra	m3	0,15000	2,02429	T	Pó de Pedra	0,30364	1,500	m3
1	Sub Base (85% Cascalho+15% Pó de Pedra)	Cascalho	m3	0,85000	1,93071	T	Cascalho	1,64111	1,520	m3
2		Pó de Pedra	m3	0,15000	1,93071	T	Pó de Pedra	0,28961	1,500	m3
1	Pintura de Ligação	RR-1C	m2	1,0000	0,0005	T				
2	Imprimação	EIA	m2	1,0000	0,0013	T				

Traços - CBUQ

Nº	Materiais	Faixa "B"	Faixa "C"
1	Brita	35,38%	18,74%
2	Areia	36,32%	46,91%
3	Filer	5,19%	5,62%
4	Pedrisco	17,45%	20,61%
5	CAP-30/45	5,50%	
6	CAP-60/85-E		6,00%

Densidades		
Brita	1,5000	T/m3
Areia Artificial	1,5000	T/m3
Pedrisco	1,5000	T/m3
Cascalho	1,5203	T/m3
Mistura Para Base	2,0243	T/m3
Mistura Para Sub Base	1,9307	T/m3
Base Rec./Estabilizada	2,0830	T/m3
CBUQ - Faixa "B"	2,4000	T/m3
CBUQ - Faixa "C"	2,4000	T/m3

Taxas		
Imprimação- EAI	1,30	l/m2
Pintura de Ligação	0,50	l/m2
TSD	2,80	l/m2

Empolamentos	
Cascalho- Bases	1,333
Brita- Bases	1,350
Cascalho- Sub Bases	1,269
Brita- Sub Bases	1,287

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.16 Quantitativos dos Serviços:

Para as soluções adotadas no projeto de recuperação do segmento, fontes de materiais e as DMTs definidas, foram calculados os quantitativos necessários, apresentados nos Quadro de Quantidades abaixo:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.12- Quantitativos dos Serviços de Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos:

Quadro de Quantidades- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
1	**Tratamentos Iniciais- Serviços Localizados/Tapa Buracos**			
42400	Tapa Buraco (Exceto Fornecimento e Transporte de Materiais)	m3		241,16
42496	Usinagem de CBUQ- Faixa "C"	m3		241,16
40380	Imprimação com EAI	m2		5.834,80
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		9.435,47
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		1.051,71
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		1.468,92
1.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		7,59
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		34,73
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		117,63
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		1.725,47
2	**Reparos Profundos**			
40423	Escarificação de Pavimento	m3		270,50
40005	Carga de Entulhos	m3		270,50
40430	Transporte de Pavimento Removido	m3.Km		4.652,57
COMP-03	Regularização de Caixa- Remendo Profundo	m2		1.136,55
COMP-02	Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base	m3		220,49
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3		176,32
40320	Transporte de Material de Jazida- Cascalho	m3.Km		2.623,62
40455	Transporte Comercial de Agregados para Base	m3.Km		316,60
40445	Transporte Local- Mistura de Base	m3.Km		2.285,73
40380	Imprimação com EAI	m2		1.136,55
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		50,01
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		189,74
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		281,19
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		1.081,90
2.1	**Materiais Betuminosos**			

Quadro de Quantidades- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
40485	Aquisição de EAI	T		1,48
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		6,60
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		13,32
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		325,41
3	**Reparos Superficiais**			
40465	Fresagem Descontínua de Revestimento Betuminoso	m3		55,34
40005	Carga de Entulhos	m3		55,34
40430	Transporte de Pavimento Removido	m3.Km		951,91
40385	Pintura de Ligação	m2		1.383,58
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		55,34
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		209,99
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		311,19
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		799,02
3.1	**Materiais Betuminosos**			
40510	Aquisição de RR-1C	T		0,69
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		7,31
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		4,16
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		322,12
4	**Reconstrução da Pista de Rolamento Existente**			
40423	Escarificação de Pavimento	m3		20.203,98
40005	Carga de Entulhos	m3		20.203,98
40430	Transporte de Pavimento Removido	m3.Km		347.508,40
40621	Reciclagem de Base Sem Mistura	m3		27.605,40
40380	Imprimação com EAI	m2		138.027,01
40385	Pintura de Ligação	m2		276.054,01
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		8.281,62
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3		5.521,08
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		51.690,93

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quadro de Quantidades- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		80.197,13
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		531.607,14
4.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		179,44
40510	Aquisição de RR-1C	T		138,03
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		1.093,17
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T		795,04
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		5.094,57
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		88.844,45
5	**Reforço da Pista de Rolamento Existente**			
40470	Fresagem Contínua de Revestimento Betuminoso	m3		3.210,51
40005	Carga de Entulhos	m3		3.210,51
40430	Transporte de Pavimento Removido	m3.Km		55.220,74
40385	Pintura de Ligação	m2		237.802,66
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		6.195,49
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3		3.607,15
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		36.749,42
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		56.808,81
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		325.970,65
5.1	**Materiais Betuminosos**			
40510	Aquisição de RR-1C	T		118,90
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		817,60
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T		519,43
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		1.680,09
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		58.653,14
6	**Implantação dos Acostamentos**			
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2		71.250,60
COMP-01	Estabilização Solo Po de Pedra 75% Peso - Usina (BC) - Sub-base	m3		8.514,45

Quadro de Quantidades- Restauração da Pista Existente e Implantação dos Acostamentos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
COMP-02	Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base	m3		7.873,19
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho	m3		16.281,14
40320	Transporte de Material de Jazida- Cascalho	m3.Km		242.261,41
40455	Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base	m3.Km		16.511,23
40445	Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base	m3.Km		270.775,88
40380	Imprimação com EAI	m2		47.500,40
40385	Pintura de Ligação	m2		59.407,19
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		2.958,21
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		11.224,24
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		16.633,91
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		122.673,46
6.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		61,75
40510	Aquisição de RR-1C	T		29,70
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		390,48
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		262,60
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		19.412,46

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.13- Quantitativos dos Serviços de Implantação de Pista Adicional- Duplicação:

Quadro de Quantidades- Implantação de Pista Adicional- Duplicação

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
1	**Implantação de Pista Adicional**			
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2		351.989,78
COMP-01	Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base	m3		52.798,47
COMP-02	Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base	m3		52.798,47
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base	m3		99.161,12
40320	Transporte de Material de Jazida- Cascalho	m3.Km		1.885.170,46
40455	Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base	m3.Km		102.928,68
40445	Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base	m3.Km		1.405.679,88
40380	Imprimação com EAI	m2		351.989,78
40385	Pintura de Ligação	m2		707.291,57
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		17.682,29
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3		17.682,29
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		132.004,17
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		207.132,86
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		984.668,55
1.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		457,59
40510	Aquisição de RR-1C	T		353,65
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		2.334,06
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T		2.546,25
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		9.399,55
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		229.255,41
2	**Implantação dos Acostamentos**			
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2		273.769,83
COMP-01	Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base	m3		29.882,47
COMP-02	Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base	m3		26.582,56
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base	m3		57.615,34
40320	Transporte de Material de Jazida- Cascalho	m3.Km		1.106.238,19

Quadro de Quantidades- Implantação de Pista Adicional- Duplicação

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

40445	Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base	m3.Km		57.805,16
40455	Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base	m3.Km		810.218,26
40380	Imprimação com EAI	m2		151.551,16
40385	Pintura de Ligação	m2		152.264,16
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		7.613,21
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		28.886,54
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		42.808,78
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		211.977,26
2.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		197,02
40510	Aquisição de RR-1C	T		76,13
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		1.004,94
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		3.607,50
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		51.481,55

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.14- Quantitativos dos Serviços Consolidados de Implantação de Pista Adicional- Duplicação:

Quadro de Quantidades Consolidadas- Implantação de Pista Adicional- Duplicação

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

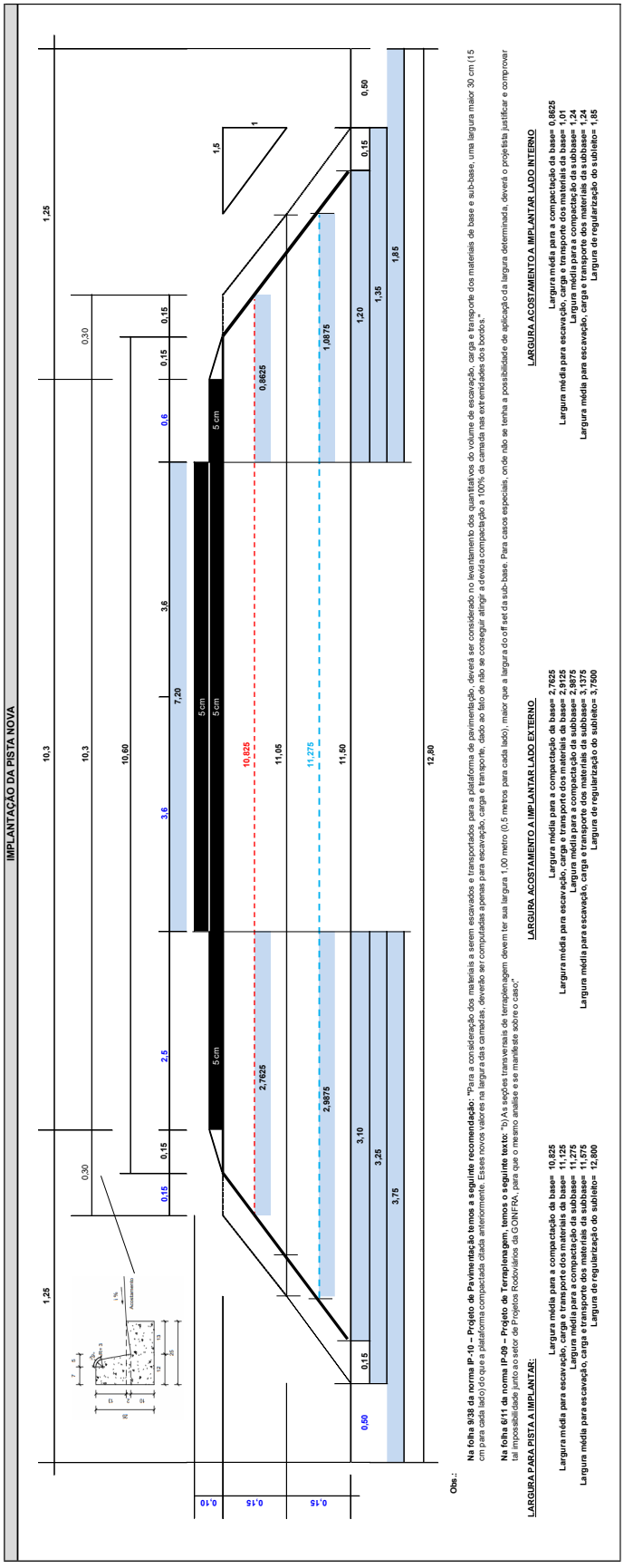
Código	Discriminação	Un.	Especificação	Quantitativos
1	**Implantação de Pista Adicional**			
40310	Regularização e Compactação de Subleito	m2		625.759,62
40317	Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base	m3		156.776,46
COMP-01	Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base	m3		82.680,93
COMP-02	Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base	m3		79.381,03
40380	Imprimação com EAI	m2		503.540,94
40385	Pintura de Ligação	m2		859.555,73
40440	Transporte Local de Massa Asfática	T.Km		1.196.645,81
40320	Transporte de Material de Jazida- Cascalho	m3.Km		2.991.408,65
40445	Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base	m3.Km		2.215.898,14
40450	Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler	T.Km		249.941,64
40455	Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base	m3.Km		160.733,83
40455	Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica	m3.Km		160.890,71
1.1	**Materiais Betuminosos**			
40485	Aquisição de EAI	T		654,60
40510	Aquisição de RR-1C	T		429,78
40515	Aquisição de CAP-60/85-E	T		2.546,25
40520	Aquisição de CAP-30/45	T		3.339,01
40530	Transporte Comercial de Material Betuminoso	T.Km		280.736,95
40435	Transporte Local de Material Betuminoso	T.Km		13.007,05
40602	CBUQ - Faixa "C" - Polimerizado	m3		17.682,29
40618	CBUQ - Faixa "B"	m3		25.295,50

3.4- Memória de Cálculo dos Quantitativos:

Para a definição dos volumes, além do quadro de consumo de materiais foram utilizadas as larguras calculadas conforme as instruções da IP-20.

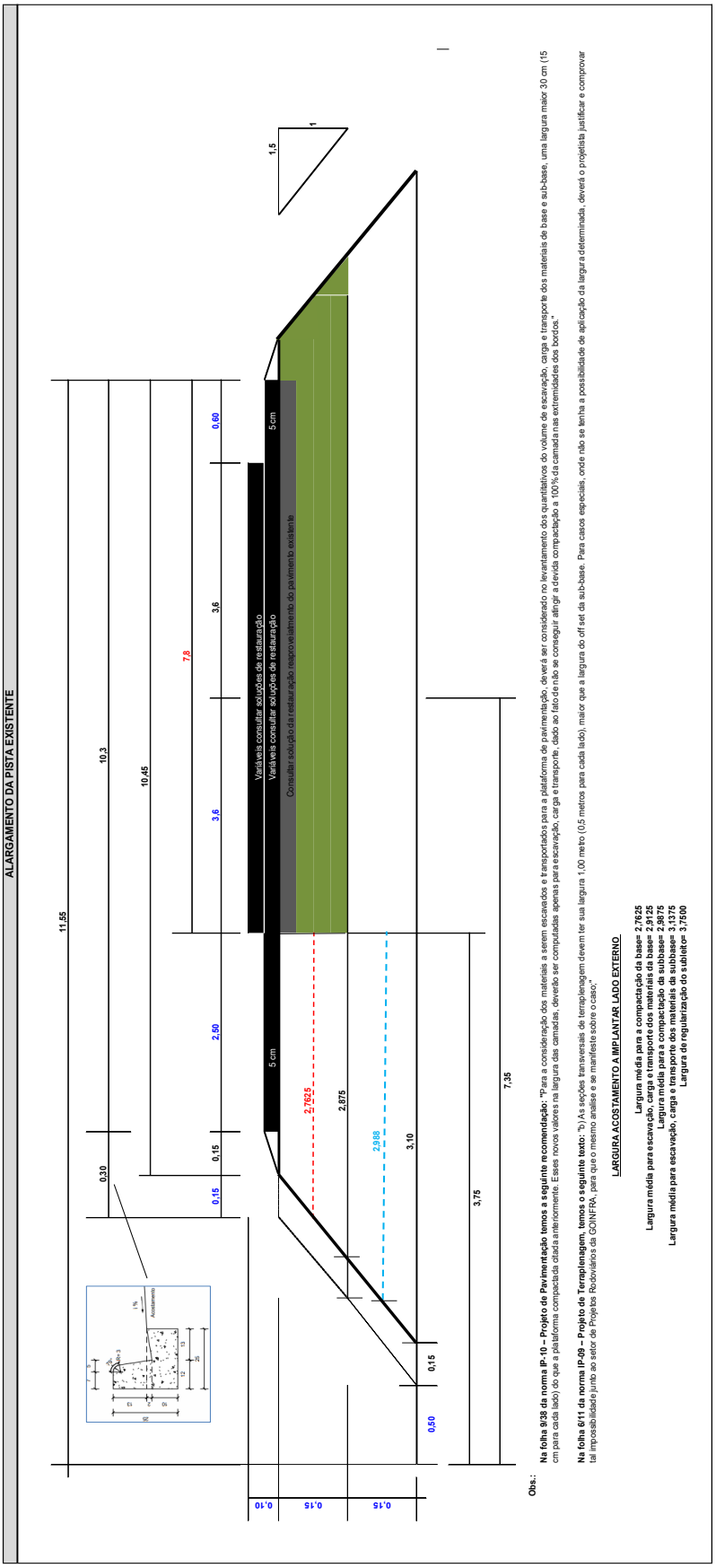
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3.2- Implantação de Pista Nova:



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3.3- Alargamento da Pista Existente:



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A seguir são apresentadas as Memórias de Cálculo da obtenção dos quantitativos apresentados anteriormente, baseadas nas taxas e consumos apresentados nas tabelas acima.

Tabela 3.16- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Tratamentos Iniciais:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Tratamentos Iniciais

Rodovia: GO-222
Subrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

DT Fixo 0,5

Segmento: Km 33.790 ao Km 68.100
Extensão: 34,310 Km

Nº	Segmento Homogêneo										Tratamentos Iniciais																												Imprimação			Aquisição CAP			Transp. Com. Mat.			Filler			
	Estacas			Pista	he	Extensão	IGG	Conceito	Especificação (m³/km)	TI previsto p/ 12 meses (m²)	TI previsto p/ 24 meses (m²)	Volume (m3)	Peso (T/m3)	Peso (T)	Dens./ta xa aplicação	Brita (m3)	Dens./ta xa aplicação	Areia (m3)	DT (Km)	Transp. Corrig. Agregados m3.Km	Fonte	Estaca Fonte	D.M.T. (Km)				Momento Transporte t.km	Dens./ta xa aplicação (l/m²)	Quantidade (t)	Momento Transporte t.km	Dens./ta xa aplicação (%)	Quantidade (t)	DT	t.km	Dens./ta xa aplicação (l/m²)	Quantidade (t)	DT	Momento Transporte t.km
	Inicial		Final																				Fixa	Fonte ->	SH	DMT SH																					
1	0	+ 0,00	10 + 0,00	PS	5,0	0,20	90	Rum	100,0	20,00	40,00	2,00	2,40	4,80	0,6295	1,26	0,7506	1,50	3,16	8,72	Canteiro/Usina	203,00	0,50	3,86	0,10	4,46	21,41	1,30	0,05	1,02	6,0%	0,29	40,78	13,87	134,88	0,27	45,16	12,18
2	10	+ 0,00	78 + 0,00	PS	5,0	1,36	105	Rum	100,0	136,00	272,00	13,60	2,40	32,64	0,6295	8,56	0,7506	10,21	3,16	59,31	Canteiro/Usina	203,00	0,50	2,50	0,68	3,68	120,12	1,30	0,35	1,50	6,0%	1,96	40,78	94,28	134,88	1,83	45,16	82,84
3	78	+ 0,00	88 + 10,00	PS	5,0	0,21	121	Rum	100,0	21,00	42,00	2,10	2,40	5,04	0,6295	1,32	0,7506	1,58	3,16	9,16	Canteiro/Usina	203,00	0,50	2,30	0,10	2,90	14,62	1,30	0,05	0,16	6,0%	0,30	40,78	14,56	134,88	0,28	45,16	12,79
4	88	+ 10,00	130 + 0,00	PS	5,0	0,83	114	Rum	100,0	83,00	166,00	8,30	2,40	19,92	0,6295	5,22	0,7506	6,23	3,16	36,20	Canteiro/Usina	203,00	0,50	1,46	0,42	2,38	47,41	1,30	0,22	0,51	6,0%	1,20	40,78	57,54	134,88	1,12	45,16	50,56
6	169	+ 12,52	180 + 0,00	PS	5,0	0,21	147	Rum	100,0	20,75	41,50	2,07	2,40	4,98	0,6295	1,31	0,7506	1,56	3,16	9,05	Canteiro/Usina	203,00	0,50	0,46	0,11	1,07	5,33	1,30	0,05	0,06	6,0%	0,30	40,78	14,38	134,88	0,28	45,16	12,64
7	180	+ 0,00	202 + 0,00	PS	5,0	0,44	60	Regular	50,0	22,00	44,00	2,20	2,40	5,28	0,6295	1,38	0,7506	1,65	3,16	9,59	Canteiro/Usina	203,00	0,50	0,02	0,22	0,74	3,91	1,30	0,06	0,04	6,0%	0,32	40,78	15,25	134,88	0,30	45,16	13,40
8	202	+ 0,00	235 + 0,00	PS	5,0	0,66	65	Regular	50,0	33,00	66,00	3,30	2,40	7,92	0,6295	2,08	0,7506	2,48	3,16	14,39	Canteiro/Usina	203,00	0,50	0,00	0,31	0,81	6,42	1,30	0,09	0,07	6,0%	0,48	40,78	22,88	134,88	0,45	45,16	20,10
10	285	+ 0,00	327 + 0,00	PS	3,0	0,84	87	Rum	100,0	84,00	168,00	5,04	2,40	12,10	0,6295	3,17	0,7506	3,78	3,16	21,98	Canteiro/Usina	203,00	0,50	1,64	0,42	2,56	30,97	1,30	0,22	0,56	6,0%	0,73	40,78	38,50	134,88	0,68	45,16	30,70
12	338	+ 0,00	411 + 0,00	PS	3,0	1,46	115	Rum	100,0	146,00	292,00	8,76	2,40	21,02	0,6295	5,51	0,7506	6,58	3,16	38,20	Canteiro/Usina	203,00	0,50	2,70	0,73	3,93	82,62	1,30	0,38	1,49	6,0%	1,26	40,78	66,92	134,88	1,18	45,16	53,36
14	422	+ 0,00	448 + 0,00	PS	3,0	0,52	105	Rum	100,0	52,00	104,00	3,12	2,40	7,49	0,6295	1,96	0,7506	2,34	3,16	13,61	Canteiro/Usina	203,00	0,50	4,38	0,26	5,14	38,49	1,30	0,14	0,69	6,0%	0,45	40,78	23,84	134,88	0,42	45,16	19,00
15	448	+ 0,00	511 + 0,00	PS	3,0	1,26	106	Rum	100,0	126,00	252,00	7,56	2,40	18,14	0,6295	4,76	0,7506	5,67	3,16	32,97	Canteiro/Usina	203,00	0,50	4,90	0,63	6,03	109,41	1,30	0,33	1,98	6,0%	1,09	40,78	57,75	134,88	1,02	45,16	46,05
17	531	+ 0,00	591 + 0,00	PS	4,0	1,20	108	Rum	100,0	120,00	240,00	9,60	2,40	23,04	0,6295	6,04	0,7506	7,21	3,16	41,87	Canteiro/Usina	203,00	0,50	6,66	0,60	7,66	176,49	1,30	0,31	2,39	6,0%	1,38	40,78	69,10	134,88	1,29	45,16	58,48
18	591	+ 0,00	622 + 10,00	PS	4,0	0,63	150	Péssimo	150,0	94,50	189,00	7,56	2,40	18,14	0,6295	4,76	0,7506	5,67	3,16	32,97	Canteiro/Usina	203,00	0,50	7,76	0,31	8,57	155,49	1,30	0,25	2,11	6,0%	1,09	40,78	54,41	134,88	1,02	45,16	46,05
19	622	+ 10,00	642 + 5,00	PS	5,0	0,40	142	Rum	100,0	39,50	79,00	3,95	2,40	9,48	0,6295	2,49	0,7506	2,96	3,16	17,23	Canteiro/Usina	203,00	0,50	8,38	0,20	9,08	86,08	1,30	0,10	0,93	6,0%	0,57	40,78	27,38	134,88	0,53	45,16	24,06
20	642	+ 5,00	643 + 15,00	OAE	5,0	0,03	63	Regular	50,0	3,00	1,50	0,15	2,40	0,36	0,6295	0,09	0,7506	0,11	3,16	0,65	Canteiro/Usina	203,00	0,50	8,78	0,01	9,29	3,34	1,30	0,00	0,04	6,0%	0,02	40,78	1,04	134,88	0,02	45,16	0,91
21	643	+ 15,00	665 + 11,06	PS	5,0	0,44	143	Rum	100,0	43,61	87,21	4,36	2,40	10,47	0,6295	2,74	0,7506	3,27	3,16	19,02	Canteiro/Usina	203,00	0,50	8,80	0,22	9,52	99,63	1,30	0,11	1,08	6,0%	0,63	40,78	30,23	134,88	0,59	45,16	26,56
23	723	+ 0,00	775 + 10,00	PS	3,0	1,05	121	Rum	100,0	105,00	210,00	6,30	2,40	15,12	0,6295	3,97	0,7506	4,73	3,16	27,48	Canteiro/Usina	203,00	0,50	10,40	0,52	11,42	172,67	1,30	0,27	3,12	6,0%	0,91	40,78	48,13	134,88	0,85	45,16	38,37
24	775	+ 10,00	835 + 10,00	PS	3,0	1,20	102	Rum	100,0	120,00	240,00	7,20	2,40	17,28	0,6295	4,53	0,7506	5,40	3,16	31,40	Canteiro/Usina	203,00	0,50	11,44	0,60	12,54	216,69	1,30	0,31	3,91	6,0%	1,04	40,78	55,00	134,88	0,97	45,16	43,66
25	835	+ 10,00	841 + 0,00	PS	3,0	0,11	125	Rum	100,0	11,00	22,00	0,66	2,40	1,58	0,6295	0,42	0,7506	0,50	3,16	2,88	Canteiro/Usina	203,00	0,50	12,64	0,06	13,20	20,91	1,30	0,03	0,38	6,0%	0,10	40,78	5,04	134,88	0,09	45,16	4,02
27	861	+ 0,00	986 + 0,00	PS	3,0	2,50	125	Rum	100,0	250,00	500,00	15,00	2,40	36,00	0,6295	9,44	0,7506	11,26	3,16	65,42	Canteiro/Usina	203,00	0,50	13,16	1,25	14,91	536,76	1,30	0,65	9,69	6,0%	2,16	40,78	114,59	134,88	2,02	45,16	91,37
28	986	+ 0,00	1.019 + 0,00	PS	5,0	0,66	147	Rum	100,0	132,00	264,00	6,60	2,40	15,84	0,6295	4,15	0,7506	4,95	3,16	28,78	Canteiro/Usina	203,00	0,50	15,66	0,33	16,49	261,20	1,30	0,17	2,83	6,0%	0,95	40,78	45,76	134,88	0,89	45,16	40,20
30	1.035	+ 0,00	1.078 + 0,00	PS	5,0	0,86	88	Rum	100,0	172,00	344,00	8,60	2,40	20,64	0,6295	5,41	0,7506	6,46	3,16	37,51	Canteiro/Usina	203,00	0,50	16,64	0,43	17,57	362,64	1,30	0,22	3,93	6,0%	1,24	40,78	59,62	134,88	1,16	45,16	52,38
32	1.088	+ 0,00	1.143 + 0,00	PS	5,0	1,10	116	Rum Péssimo	100,0	110,00	220,00	11,00	2,40	26,40	0,6295	6,92	0,7506	8,26	3,16	47,97	Canteiro/Usina	203,00	0,50	17,70	0,55	18,75	495,00	1,30	0,29	5,36	6,0%	1,58	40,78	76,26	134,88	1,48	45,16	67,00
34	1.155	+ 0,00	1.161 + 13,59	PS	5,0	0,13	171	Péssimo	150,0	20,04	40,08	2,00	2,40	4,81	0,6295	1,26	0,7506	1,50	3,16	8,74	Canteiro/Usina	203,00	0,50	19,04	0,06	19,60	94,26	1,30	0,05	1,02	6,0%	0,29	40,78	13,89	134,88	0,27	45,16	12,21
35	1.161	+ 13,59	1.163 + 10,91	OAE	5,0	0,04	120	Rum	100,0	3,73	7,46	0,37	2,40	0,90	0,6295	0,23	0,7506	0,28	3,16	1,63	Canteiro/Usina	203,00	0,50	19,16	0,02	19,68	17,63	1,30	0,01	0,19	6,0%	0,05	40,78	2,59	134,88	0,05	45,16	2,27
36	1.163	+ 10,91	1.173 + 0,00	PS	3,0	0,19	178	Péssimo	150,0	28,36	56,73	1,70	2,40	4,08	0,6295	1,07	0,7506	1,28	3,16	7,42	Canteiro/Usina	203,00	0,50	19,20	0,10	19,80	80,87	1,30	0,07	1,46	6,0%	0,25	40,78	13,00	134,88	0,23	45,16	10,37
38	1.199	+ 0,00	1.316 + 10,00	PS	3,0	2,35	109	Rum	100,0	235,00	470,00	14,10	2,40	33,84	0,6295	8,88	0,7506	10,58	3,16	61,49	Canteiro/Usina	203,00	0,50	19,92	1,17	21,59	730,61	1,30	0,61	13,19	6,0%	2,03	40,78	107,72	134,88	1,90	45,16	85,89
39	1.316	+ 10,00	1.416 + 10,00	PS	5,0	2,00	95	Rum	100,0	200,00	400,00	20,00	2,40	48,00	0,6295	12,59	0,7506	15,01	3,16	87,22	Canteiro/Usina	203,00	0,50	22,26	1,00	23,76	1.140,48	1,30	0,52	12,36	6,0%	2,88	40,78	138,65	134,88	2,70	45,16	121,82
40	1.416	+ 10,00	1.537 + 0,00	PS	5,0	2,41	91	Rum	100,0	241,00	482,00	24,10	2,40	57,84	0,6295	15,17	0,7506	18,09	3,16	105,10	Canteiro/Usina	203,00	0,50	24,26	1,21	25,97	1.592,10	1,30	0,63	16,27	6,0%	3,47	40,78	167,08	134,88	3,25	45,16	146,80
42	1.582	+ 0,00	1.587 + 3,58	PS	5,0	0,10	69	Péssimo Regular	50,0	5,18	10,36	0,52	2,40	1,24	0,6295	0,33	0,7506	0,39	3,16	2,26	Canteiro/Usina	203,00	0,50	27,58	0,05	28,13	34,96	1,30	0,01	0,38	6,0%	0,07	40,78	3,59	134,88	0,07	45,16	3,15
43	1.587	+ 3,58	1.588 + 13,58	OAE	5,0	0,03	152	Péssimo	150,0	4,50	9,00	0,45	2,40	1,08	0,6295	0,28	0,7506	0,34	3,16	1,96	Canteiro/Usina	203,00	0,50	27,68	0,01	28,19	30,45	1,30	0,01	0,33	6,0%	0,06	40,78	3,12	134,88	0,06	45,16	2,74
44	1.588	+ 13,58	1.591 + 0,00	PS	5,0	0,05	91	Rum Péssimo	100,0	4,64	9,28	0,46	2,40	1,11	0,6295	0,29	0,7506	0,35	3,16	2,02	Canteiro/Usina	203,00	0,50	27,70	0,03	28,23	31,45	1,30	0,01	0,34	6,0%	0,07	40,78	3,22	134,88	0,06	45,16	2,83
46	1.609	+ 13,29	1.708 + 0,00	PDC	5,0	1,97	127	Rum	100,0	196,67	393,34	19,67	2,40	47,20	0,6295	12,38	0,7506	14,76	3,16	85,77	Canteiro/Usina	203,00	0,50	28,12	0,99	29,61	1.397,62	1,30	0,51	15,14	6,0%	2,83	40,78	136,34	134,88	2,65	45,16	119,80
47	1.616	+ 5,81	1.675 + 0,00	PDD	5,0	1,19	118	Rum	100,0	119,42	238,84	11,94	2,40	28,66	0,6295	7,52	0,7506	8,96	3,16	52,08	Canteiro/Usina	203,00	0,50	28,24	0,60	29,34	840,90	1,30	0,31	9,11	6,0%	1,72	40,78	82,79	134,88	1,61	45,16	72,74
48	1.675	+ 0,00	1.709 + 0,00	PDD	5,0	0,68	142	Rum	100,0	68,00	136,00	6,80	2,40	16,32	0,6295	4,28	0,7506	5,10	3,16	29,66	Canteiro/Usina	203,00	0,50	29,44	0,34	30,28	494,17	1,30	0,18	5,35	6,0%	0,98	40,78	47,14	134,88	0,92	45,16	41,42
						29,30					5.834,80	241,16		578,77		151,81		181,01		1.051,71						9.463,10		7,59	118,00		34,73		1.725,47		32,53		1.468,92

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.17- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Reparos Profundos:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reparos Profundos

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Escarificação de Pavimento Asfáltico														
180 +	202 +	PE	440,00	7,80	3%	85,80	0,044	3,78						
285 +	327 +	PE	840,00	7,80	1%	78,00	0,044	3,43						
643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06	7,80	26%	895,07	0,044	39,38						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	7,80	0%	77,68	0,044	3,42						
Subtotais			**4.126,06**			**1.136,55**		**50,01**					**m3**	**50,01**
Escarificação de Camada Granular														
Para os Reparos Profundos						1.136,55	0,194	220,49						
Subtotais								**220,49**					**m3**	**220,49**
Carga de Entulhos														
Para os Reparos Profundos								270,50						
Subtotais								**270,50**					**m3**	**270,50**
Transporte de Pavimento Removido														
Pavimento Removido								270,50			17,20			4.652,57
Subtotais								**270,50**					**m3.Km**	**4.652,57**
Regularização de Caixa- Remendo Profundo														
Sub-Base/Subleito Resultante						1.136,55								
Subtotais						**1.136,55**							**m2**	**1.136,55**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Preenchimento dos Reparos						1.136,55	0,194	220,49						
Subtotais						**1.136,55**		**220,49**					**m3**	**220,49**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Base					60%			132,29	1,333					176,32
Subtotais								**132,29**					**m3**	**176,32**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Base					15%			33,07	1,350					44,63
Subtotais								**33,07**					**m3**	**44,63**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			55,12	1,350					74,39
Subtotais								**55,12**					**m3**	**74,39**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Base								176,32			14,88			2.623,62
Subtotais								**176,32**					**m3.Km**	**2.623,62**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reparos Profundos

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Comercial de Agregados para Base														
Pó de Pedra- Britagem-Usina de Solos								44,63			2,66			118,73
Brita- Britagem-Usina de Solos								74,39			2,66			197,88
Subtotais								**119,02**					**m3.Km**	**316,60**
Transporte Local- Mistura de Base														
Base para Remendos														
180 +	202 +					85,80	0,194	16,65	1,15		0,24	4,59		
285 +	327 +					78,00	0,194	15,13	1,15		2,06	35,85		
643 + 15,00	665 + 11,06					895,07	0,194	173,64	1,15		9,03	1.803,81		
1.416 + 10,00	1.537 +					77,68	0,194	15,07	1,15		25,48	441,48		
Subtotais						**1.136,55**		**220,49**				**2.285,73**	**m3.Km**	**2.285,73**
Imprimação com EAI														
Para os Reparos Profundos						1.136,55								
Subtotais						**1.136,55**							**m2**	**1.136,55**
CBUQ- Faixa "B"														
Para os Reparos Profundos						1.136,55	0,044	50,01						
Subtotais						**1.136,55**		**50,01**					**m3**	**50,01**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita						50,01			0,56604		2,66			75,30
Areia Artificial						50,01			0,58114		2,66			77,30
Pedrisco						50,01			0,27924		2,66			37,14
Subtotais													**m3.Km**	**189,74**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						50,01			0,12451		45,16			281,19
Subtotais													**m3.Km**	**281,19**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"- Reparos Profundos														
180 +	202 +					85,80	0,044	3,78	2,40000		0,24	2,17		
285 +	327 +					78,00	0,044	3,43	2,40000		2,06	16,97		
643 + 15,00	665 + 11,06					895,07	0,044	39,38	2,40000		9,03	853,80		
1.416 + 10,00	1.537 +					77,68	0,044	3,42	2,40000		25,48	208,97		
Subtotais						**1.136,55**		**50,01**				**1.081,90**	**T.Km**	**1.081,90**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						1.136,55			0,00130					1,48
Subtotais													**T**	**1,48**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reparos Profundos

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								50,01	0,13200					6,60
Subtotais													**T**	**6,60**
Transporte Local de Material Betuminoso														
Imprimação- CBUQ- Faixa "B"- Reparos Profundos														
180 +	202 +					85,80			0,00130	0,11	0,24	0,03		
285 +	327 +					78,00			0,00130	0,10	2,06	0,21		
643 + 15,00	665 + 11,06					895,07			0,00130	1,16	9,03	10,51		
1.416 + 10,00	1.537 +					77,68			0,00130	0,10	25,48	2,57		
Subtotais						**1.136,55**						**13,32**	**T.Km**	**13,32**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										1,48	40,28			59,51
CAP-30/45										6,60	40,28			265,89
Subtotais													**T.Km**	**325,41**

Tabela 3.13- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Reparos Superficiais:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reparos Superficiais

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Fresagem Descontínua de Revestimento Betuminoso														
180 +	202 +	PE	440,00	7,80	27%	936,00	0,040	37,44						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	7,80	33%	286,00	0,040	11,44						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	7,80	20%	161,58	0,040	6,46						
Subtotais			**653,58**			**1.383,58**		**55,34**					**m3**	**55,34**
Carga de Entulhos														
Pavimento Removido								55,34						
Subtotais								**55,34**					**m3**	**55,34**
Transporte de Pavimento Removido														
Pavimento Removido								55,34			17,20			951,91
Subtotais								**55,34**					**m3.Km**	**951,91**
Pintura de Ligação														
Para os Reparos Superficiais						1.383,58								
Subtotais						**1.383,58**							**m2**	**1.383,58**
CBUQ- Faixa "B"														
Para os Reparos Superficiais						1.383,58	0,040	55,34						
Subtotais						**1.383,58**		**55,34**					**m3**	**55,34**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita						55,34			0,56604		2,66			83,33
Areia Artificial						55,34			0,58114		2,66			85,55
Pedrisco						55,34			0,27924		2,66			41,11
Subtotais													**m3.Km**	**209,99**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						55,34			0,12451		45,16			311,19
Subtotais													**m3.Km**	**311,19**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"- Reparos Superficiais														
180 +	202 +					936,00	0,040	37,44	2,40000		0,24	21,57		
835 + 10,00	841 +					286,00	0,040	11,44	2,40000		12,71	348,83		
1.582 +	1.587 + 3,58					161,58	0,040	6,46	2,40000		27,63	428,63		
Subtotais						**1.383,58**		**55,34**				**799,02**	**T.Km**	**799,02**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						1.383,58			0,00050					0,69
Subtotais													**T**	**0,69**
Aquisição de CAP-30/45														

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reparos Superficiais

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Inicial	Final													
CBUQ- Faixa "B"								55,34	0,13200					7,31
Subtotais													T	**7,31**
Transporte Local de Material Betuminoso														
Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"- Reparos Superficiais														
180 +	202 +					936,00			0,00050	0,47	0,24	0,11		0,11
835 + 10,00	841 +					286,00			0,00050	0,14	12,71	1,82		
1.582 +	1.587 + 3,58					161,58			0,00050	0,08	27,63	2,23		
Subtotais						**1.383,58**						**4,16**	**T.Km**	**4,16**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
RR-1C										0,69	40,28			27,87
CAP-30/45										7,31	40,28			294,26
Subtotais													**T.Km**	**322,12**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.19- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Reconstrução Pavimento Existente:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Escarificação de Pavimento- Elevações de Greide														
130 +	169 + 12,52	PS	792,52	7,80	100%	6.181,66	0,420	2.596,30						
235 +	251 +	PS	320,00	7,80	100%	2.496,00	0,420	1.048,32						
327 +	338 +	PS	220,00	7,80	100%	1.716,00	0,420	720,72						
411 +	422 +	PS	220,00	7,80	100%	1.716,00	0,420	720,72						
511 +	531 +	PS	400,00	7,80	100%	3.120,00	0,420	1.310,40						
665 + 11,06	723 +	PS	1.148,94	7,80	100%	8.961,73	0,420	3.763,93						
841 +	861 +	PS	400,00	7,80	100%	3.120,00	0,420	1.310,40						
1.019 +	1.035 +	PS	320,00	7,80	100%	2.496,00	0,420	1.048,32						
1.078 +	1.088 +	PS	200,00	7,80	100%	1.560,00	0,420	655,20						
1.143 +	1.155 +	PS	240,00	7,80	100%	1.872,00	0,420	786,24						
1.173 +	1.199 +	PS	520,00	7,80	100%	4.056,00	0,420	1.703,52						
1.537 +	1.582 +	PS	900,00	7,80	100%	7.020,00	0,420	2.948,40						
1.591 +	1.615 + 5,81	PS	485,81	7,80	100%	3.789,32	0,420	1.591,51						
Subtotais			**6.167,27**			**48.104,71**		**20.203,98**					**m3**	**20.203,98**
Carga de Entulhos														
Pavimento Removido								20.203,98						
Subtotais								**20.203,98**					**m3**	**20.203,98**
Transporte de Pavimento Removido														
Pavimento Demolido								20.203,98			17,20			347.508,40
Subtotais								**20.203,98**					**m3.Km**	**347.508,40**
Reciclagem de Base Sem Mistura														
+	10 +	PS	200,00	7,80	100%	1.560,00	0,200	312,00						
78 +	88 + 10,00	PS	210,00	7,80	100%	1.638,00	0,200	327,60						
88 + 10,00	130 +	PS	830,00	7,80	100%	6.474,00	0,200	1.294,80						
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	7,80	100%	1.618,34	0,200	323,67						
448 +	511 +	PE	1.260,00	7,80	100%	9.828,00	0,200	1.965,60						
591 +	622 + 10,00	PS	630,00	7,80	100%	4.914,00	0,200	982,80						
622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00	7,80	100%	3.081,00	0,200	616,20						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	7,80	100%	8.190,00	0,200	1.638,00						
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,200	1.872,00						
861 +	986 +	PD	2.500,00	7,80	100%	19.500,00	0,200	3.900,00						
986 +	1.019 +	PD	660,00	7,80	100%	5.148,00	0,200	1.029,60						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	7,80	100%	6.708,00	0,200	1.341,60						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.088 +	1.143 +	PS	1.100,00	7,80	100%	8.580,00	0,200	1.716,00						
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	7,80	100%	1.042,00	0,200	208,40						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	7,80	100%	1.474,90	0,200	294,98						
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	7,80	100%	18.330,00	0,200	3.666,00						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	7,80	100%	15.600,00	0,200	3.120,00						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	7,80	100%	362,08	0,200	72,42						
1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	7,80	100%	9.314,68	0,200	1.862,94						
1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	7,80	100%	5.304,00	0,200	1.060,80						
Subtotais			**17.695,77**			**138.027,01**		**27.605,40**					**m3**	**27.605,40**
Imprimação														
Sobre a Reciclagem						138.027,01								
Subtotais						**138.027,01**							**m2**	**138.027,01**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						138.027,01								
Antes do CBUQ- Faixa "C"						138.027,01								
Subtotais						**276.054,01**							**m2**	**276.054,01**
CBUQ- Faixa "B"														
+	10 +	PS	200,00	7,80	100%	1.560,00	0,060	93,60						
78 +	88 + 10,00	PS	210,00	7,80	100%	1.638,00	0,060	98,28						
88 + 10,00	130 +	PS	830,00	7,80	100%	6.474,00	0,060	388,44						
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	7,80	100%	1.618,34	0,060	97,10						
448 +	511 +	PE	1.260,00	7,80	100%	9.828,00	0,060	589,68						
591 +	622 + 10,00	PS	630,00	7,80	100%	4.914,00	0,060	294,84						
622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00	7,80	100%	3.081,00	0,060	184,86						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	7,80	100%	8.190,00	0,060	491,40						
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,060	561,60						
861 +	986 +	PD	2.500,00	7,80	100%	19.500,00	0,060	1.170,00						
986 +	1.019 +	PD	660,00	7,80	100%	5.148,00	0,060	308,88						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	7,80	100%	6.708,00	0,060	402,48						
1.088 +	1.143 +	PS	1.100,00	7,80	100%	8.580,00	0,060	514,80						
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	7,80	100%	1.042,00	0,060	62,52						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	7,80	100%	1.474,90	0,060	88,49						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	7,80	100%	18.330,00	0,060	1.099,80						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	7,80	100%	15.600,00	0,060	936,00						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	7,80	100%	362,08	0,060	21,72						
1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	7,80	100%	9.314,68	0,060	558,88						
1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	7,80	100%	5.304,00	0,060	318,24						
Subtotais			**17.695,77**			**138.027,01**		**8.281,62**					**m3**	**8.281,62**
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
+	10 +	PS	200,00	7,80	100%	1.560,00	0,040	62,40						
78 +	88 + 10,00	PS	210,00	7,80	100%	1.638,00	0,040	65,52						
88 + 10,00	130 +	PS	830,00	7,80	100%	6.474,00	0,040	258,96						
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	7,80	100%	1.618,34	0,040	64,73						
448 +	511 +	PE	1.260,00	7,80	100%	9.828,00	0,040	393,12						
591 +	622 + 10,00	PS	630,00	7,80	100%	4.914,00	0,040	196,56						
622 + 10,00	642 + 5,00	PS	395,00	7,80	100%	3.081,00	0,040	123,24						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	7,80	100%	8.190,00	0,040	327,60						
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,040	374,40						
861 +	986 +	PD	2.500,00	7,80	100%	19.500,00	0,040	780,00						
986 +	1.019 +	PD	660,00	7,80	100%	5.148,00	0,040	205,92						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	7,80	100%	6.708,00	0,040	268,32						
1.088 +	1.143 +	PS	1.100,00	7,80	100%	8.580,00	0,040	343,20						
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	7,80	100%	1.042,00	0,040	41,68						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	7,80	100%	1.474,90	0,040	59,00						
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	7,80	100%	18.330,00	0,040	733,20						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	7,80	100%	15.600,00	0,040	624,00						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	7,80	100%	362,08	0,040	14,48						
1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	7,80	100%	9.314,68	0,040	372,59						
1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	7,80	100%	5.304,00	0,040	212,16						
Subtotais			**17.695,77**			**138.027,01**		**5.521,08**					**m3**	**5.521,08**
Transporte Comercial de Agregados														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						8.281,62			0,56604		2,66			12.469,36
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						8.281,62			0,58114		2,66			12.801,91

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						8.281,62			0,27924		2,66			6.151,41
Brita- CBUQ- Faixa "C"						5.521,08			0,29980		2,66			4.402,88
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "C"						5.521,08			0,75060		2,66			11.023,37
Pedrisco- CBUQ- Faixa "C"						5.521,08			0,32970		2,66			4.842,00
Subtotais													**m3.Km**	**51.690,93**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						8.281,62			0,12451		45,16			46.567,24
CBUQ- Faixa "C"						5.521,08			0,13488		45,16			33.629,90
Subtotais													**m3.Km**	**80.197,13**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	10 +							93,60	2,40000	224,64	3,96	889,57		
78 +	88 + 10,00							98,28	2,40000	235,87	2,40	564,91		
88 + 10,00	130 +							388,44	2,40000	932,26	1,88	1.747,98		
169 + 12,52	180 +							97,10	2,40000	233,04	0,56	131,37		
448 +	511 +							589,68	2,40000	1.415,23	5,53	7.826,23		
591 +	622 + 10,00							294,84	2,40000	707,62	8,08	5.714,00		
622 + 10,00	642 + 5,00							184,86	2,40000	443,66	8,59	3.809,96		
723 +	775 + 10,00							491,40	2,40000	1.179,36	10,93	12.884,51		
775 + 10,00	835 + 10,00							561,60	2,40000	1.347,84	12,05	16.241,47		
861 +	986 +							1.170,00	2,40000	2.808,00	14,41	40.463,28		
986 +	1.019 +							308,88	2,40000	741,31	15,99	11.853,58		
1.035 +	1.078 +							402,48	2,40000	965,95	17,07	16.488,80		
1.088 +	1.143 +							514,80	2,40000	1.235,52	18,25	22.548,24		
1.155 +	1.161 + 13,59							62,52	2,40000	150,05	19,11	2.866,94		
1.163 + 10,91	1.173 +							88,49	2,40000	212,39	19,31	4.100,21		
1.199 +	1.316 + 10,00							1.099,80	2,40000	2.639,52	21,10	55.680,67		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00							936,00	2,40000	2.246,40	23,27	52.273,73		
1.588 + 13,58	1.591 +							21,72	2,40000	52,14	27,74	1.446,17		
1.615 + 5,81	1.675 +							558,88	2,40000	1.341,31	28,84	38.687,40		
1.675 +	1.709 +							318,24	2,40000	763,78	29,78	22.745,25		
CBUQ- Faixa "C"														
+	10 +							62,40	2,40000	149,76	3,96	593,05		
78 +	88 + 10,00							65,52	2,40000	157,25	2,40	376,61		
88 + 10,00	130 +							258,96	2,40000	621,50	1,88	1.165,32		
169 + 12,52	180 +							64,73	2,40000	155,36	0,56	87,58		
448 +	511 +							393,12	2,40000	943,49	5,53	5.217,49		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
591 +	622 + 10,00							196,56	2,40000	471,74	8,08	3.809,33		
622 + 10,00	642 + 5,00							123,24	2,40000	295,78	8,59	2.539,98		
723 +	775 + 10,00							327,60	2,40000	786,24	10,93	8.589,67		
775 + 10,00	835 + 10,00							374,40	2,40000	898,56	12,05	10.827,65		
861 +	986 +							780,00	2,40000	1.872,00	14,41	26.975,52		
986 +	1.019 +							205,92	2,40000	494,21	15,99	7.902,39		
1.035 +	1.078 +							268,32	2,40000	643,97	17,07	10.992,53		
1.088 +	1.143 +							343,20	2,40000	823,68	18,25	15.032,16		
1.155 +	1.161 + 13,59							41,68	2,40000	100,03	19,11	1.911,29		
1.163 + 10,91	1.173 +							59,00	2,40000	141,59	19,31	2.733,47		
1.199 +	1.316 + 10,00							733,20	2,40000	1.759,68	21,10	37.120,45		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00							624,00	2,40000	1.497,60	23,27	34.849,15		
1.588 + 13,58	1.591 +							14,48	2,40000	34,76	27,74	964,11		
1.615 + 5,81	1.675 +							372,59	2,40000	894,21	28,84	25.791,60		
1.675 +	1.709 +							212,16	2,40000	509,18	29,78	15.163,50		
Subtotais								**13.802,70**				**531.607,14**	**m3.Km**	**531.607,14**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						138.027,01			0,00130					179,44
Subtotais													**T**	**179,44**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						276.054,01			0,00050					138,03
Subtotais													**T**	**138,03**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								8.281,62	0,13200					1.093,17
Subtotais													**T**	**1.093,17**
Aquisição de CAP-60/85-E														
CBUQ- Faixa "C"								5.521,08	0,14400					795,04
Subtotais													**T**	**795,04**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	10 +					1.560,00			0,00130	2,03	3,96	8,03		
78 +	88 + 10,00					1.638,00			0,00130	2,13	2,40	5,10		
88 + 10,00	130 +					6.474,00			0,00130	8,42	1,88	15,78		
169 + 12,52	180 +					1.618,34			0,00130	2,10	0,56	1,19		
448 +	511 +					9.828,00			0,00130	12,78	5,53	70,65		
591 +	622 + 10,00					4.914,00			0,00130	6,39	8,08	51,58		
622 + 10,00	642 + 5,00					3.081,00			0,00130	4,01	8,59	34,40		
723 +	775 + 10,00					8.190,00			0,00130	10,65	10,93	116,32		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
775 + 10,00	835 + 10,00					9.360,00			0,00130	12,17	12,05	146,62		
861 +	986 +					19.500,00			0,00130	25,35	14,41	365,29		
986 +	1.019 +					5.148,00			0,00130	6,69	15,99	107,01		
1.035 +	1.078 +					6.708,00			0,00130	8,72	17,07	148,86		
1.088 +	1.143 +					8.580,00			0,00130	11,15	18,25	203,56		
1.155 +	1.161 + 13,59					1.042,00			0,00130	1,35	19,11	25,88		
1.163 + 10,91	1.173 +					1.474,90			0,00130	1,92	19,31	37,02		
1.199 +	1.316 + 10,00					18.330,00			0,00130	23,83	21,10	502,67		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					15.600,00			0,00130	20,28	23,27	471,92		
1.588 + 13,58	1.591 +					362,08			0,00130	0,47	27,74	13,06		
1.615 + 5,81	1.675 +					9.314,68			0,00130	12,11	28,84	349,26		
1.675 +	1.709 +					5.304,00			0,00130	6,90	29,78	205,34		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	10 +					1.560,00			0,00050	0,78	3,96	3,09		
78 +	88 + 10,00					1.638,00			0,00050	0,82	2,40	1,96		
88 + 10,00	130 +					6.474,00			0,00050	3,24	1,88	6,07		
169 + 12,52	180 +					1.618,34			0,00050	0,81	0,56	0,46		
448 +	511 +					9.828,00			0,00050	4,91	5,53	27,17		
591 +	622 + 10,00					4.914,00			0,00050	2,46	8,08	19,84		
622 + 10,00	642 + 5,00					3.081,00			0,00050	1,54	8,59	13,23		
723 +	775 + 10,00					8.190,00			0,00050	4,10	10,93	44,74		
775 + 10,00	835 + 10,00					9.360,00			0,00050	4,68	12,05	56,39		
861 +	986 +					19.500,00			0,00050	9,75	14,41	140,50		
986 +	1.019 +					5.148,00			0,00050	2,57	15,99	41,16		
1.035 +	1.078 +					6.708,00			0,00050	3,35	17,07	57,25		
1.088 +	1.143 +					8.580,00			0,00050	4,29	18,25	78,29		
1.155 +	1.161 + 13,59					1.042,00			0,00050	0,52	19,11	9,95		
1.163 + 10,91	1.173 +					1.474,90			0,00050	0,74	19,31	14,24		
1.199 +	1.316 + 10,00					18.330,00			0,00050	9,17	21,10	193,34		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					15.600,00			0,00050	7,80	23,27	181,51		
1.588 + 13,58	1.591 +					362,08			0,00050	0,18	27,74	5,02		
1.615 + 5,81	1.675 +					9.314,68			0,00050	4,66	28,84	134,33		
1.675 +	1.709 +					5.304,00			0,00050	2,65	29,78	78,98		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reconstrução da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "C"														
+	10 +					1.560,00			0,00050	0,78	3,96	3,09		
78 +	88 + 10,00					1.638,00			0,00050	0,82	2,40	1,96		
88 + 10,00	130 +					6.474,00			0,00050	3,24	1,88	6,07		
169 + 12,52	180 +					1.618,34			0,00050	0,81	0,56	0,46		
448 +	511 +					9.828,00			0,00050	4,91	5,53	27,17		
591 +	622 + 10,00					4.914,00			0,00050	2,46	8,08	19,84		
622 + 10,00	642 + 5,00					3.081,00			0,00050	1,54	8,59	13,23		
723 +	775 + 10,00					8.190,00			0,00050	4,10	10,93	44,74		
775 + 10,00	835 + 10,00					9.360,00			0,00050	4,68	12,05	56,39		
861 +	986 +					19.500,00			0,00050	9,75	14,41	140,50		
986 +	1.019 +					5.148,00			0,00050	2,57	15,99	41,16		
1.035 +	1.078 +					6.708,00			0,00050	3,35	17,07	57,25		
1.088 +	1.143 +					8.580,00			0,00050	4,29	18,25	78,29		
1.155 +	1.161 + 13,59					1.042,00			0,00050	0,52	19,11	9,95		
1.163 + 10,91	1.173 +					1.474,90			0,00050	0,74	19,31	14,24		
1.199 +	1.316 + 10,00					18.330,00			0,00050	9,17	21,10	193,34		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					15.600,00			0,00050	7,80	23,27	181,51		
1.588 + 13,58	1.591 +					362,08			0,00050	0,18	27,74	5,02		
1.615 + 5,81	1.675 +					9.314,68			0,00050	4,66	28,84	134,33		
1.675 +	1.709 +					5.304,00			0,00050	2,65	29,78	78,98		
Subtotais						**414.081,02**						**5.094,57**	**T.Km**	**5.094,57**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										179,44	40,28			7.227,65
RR-1C										138,03	40,28			5.559,73
CAP-30/45										1.093,17	40,28			44.033,04
CAP-60/85-E										795,04	40,28			32.024,03
Subtotais													**T.Km**	**88.844,45**

Tabela 3.20- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Reforço da Pista Existente:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Fresagem Continua de Revestimento Betuminoso														
10 +	78 +	PS	1.360,00	7,80	100%	10.608,00	0,040	424,32						
285 +	327 +	PE	840,00	7,80	100%	6.552,00	0,040	262,08						
338 +	411 +	PD	1.460,00	7,80	100%	11.388,00	0,040	455,52						
422 +	448 +	PE	520,00	7,80	100%	4.056,00	0,040	162,24						
531 +	591 +	PS	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,040	374,40						
642 + 5,00	643 + 15,00	OAE	30,00	7,80	100%	234,00	0,040	9,36						
643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06	7,80	100%	3.401,27	0,040	136,05						
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91	OAE	37,32	7,80	100%	291,10	0,040	11,64						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	7,80	100%	18.798,00	0,040	751,92						
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58	OAE	30,00	7,80	100%	234,00	0,040	9,36						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	7,80	100%	15.340,34	0,040	613,61						
Subtotais			**10.290,09**			**80.262,70**		**3.210,51**					**m3**	**3.210,51**
Carga de Entulhos														
Pavimento Removido								3.210,51						
Subtotais								**3.210,51**					**m3**	**3.210,51**
Transporte de Pavimento Removido														
Pavimento Removido								3.210,51			17,20			55.220,74
Subtotais								**3.210,51**					**m3.Km**	**55.220,74**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"- Fresagens						80.262,70								
Antes do CBUQ- Faixa "B"- Reforço						73.993,53								
Antes do CBUQ- Faixa "C"						83.546,42								
Subtotais						**237.802,66**							**m2**	**237.802,66**
CBUQ- Faixa "B"- Fresagens														
10 +	78 +	PS	1.360,00	7,80	100%	10.608,00	0,040	424,32						
285 +	327 +	PE	840,00	7,80	100%	6.552,00	0,040	262,08						
338 +	411 +	PD	1.460,00	7,80	100%	11.388,00	0,040	455,52						
422 +	448 +	PE	520,00	7,80	100%	4.056,00	0,040	162,24						
531 +	591 +	PS	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,040	374,40						
642 + 5,00	643 + 15,00	OAE	30,00	7,80	100%	234,00	0,040	9,36						
643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06	7,80	100%	3.401,27	0,040	136,05						
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91	OAE	37,32	7,80	100%	291,10	0,040	11,64						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	7,80	100%	18.798,00	0,040	751,92						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58	OAE	30,00	7,80	100%	234,00	0,040	9,36						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	7,80	100%	15.340,34	0,040	613,61						
Subtotais			**10.290,09**			**80.262,70**		**3.210,51**					**m3**	**3.210,51**
CBUQ- Faixa "B"- Reforço														
10 +	78 +	PS	1.360,00	7,80	100%	10.608,00	0,040	424,32						
180 +	202 +	PE	440,00	7,80	100%	3.432,00	0,040	137,28						
338 +	411 +	PD	1.460,00	7,80	100%	11.388,00	0,040	455,52						
531 +	591 +	PS	1.200,00	7,80	100%	9.360,00	0,040	374,40						
643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06	7,80	100%	3.401,27	0,040	136,05						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	7,80	100%	858,00	0,060	51,48						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	7,80	100%	18.798,00	0,040	751,92						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	7,80	100%	807,92	0,050	40,40						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	7,80	100%	15.340,34	0,040	613,61						
Subtotais			**9.486,35**			**73.993,53**		**2.984,98**					**m3**	**2.984,98**
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
10 +	78 +	PS	1.360,00	7,20	100%	9.792,00	0,040	391,68						
180 +	202 +	PE	440,00	7,20	100%	3.168,00	0,040	126,72						
202 +	235 +	PE	660,00	7,20	100%	4.752,00	0,050	237,60						
285 +	327 +	PE	840,00	7,20	100%	6.048,00	0,060	362,88						
338 +	411 +	PD	1.460,00	7,20	100%	10.512,00	0,040	420,48						
422 +	448 +	PE	520,00	7,20	100%	3.744,00	0,060	224,64						
531 +	591 +	PS	1.200,00	7,20	100%	8.640,00	0,040	345,60						
642 + 5,00	643 + 15,00	OAE	30,00	7,20	100%	216,00	0,060	12,96						
643 + 15,00	665 + 11,06	PS	436,06	7,20	100%	3.139,63	0,040	125,59						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	7,20	100%	792,00	0,050	39,60						
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91	OAE	37,32	7,20	100%	268,70	0,060	16,12						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	7,20	100%	17.352,00	0,040	694,08						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	7,20	100%	745,78	0,040	29,83						
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58	OAE	30,00	7,20	100%	216,00	0,060	12,96						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	7,20	100%	14.160,31	0,040	566,41						
Subtotais			**11.603,67**			**83.546,42**		**3.607,15**					**m3**	**3.607,15**
Transporte Comercial de Agregados														

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Brita- CBUQ- Faixa "B"						6.195,49			0,56604		2,66			9.328,34
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						6.195,49			0,58114		2,66			9.577,12
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						6.195,49			0,27924		2,66			4.601,88
Brita- CBUQ- Faixa "C"						3.607,15			0,29980		2,66			2.876,59
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "C"						3.607,15			0,75060		2,66			7.202,02
Pedrisco- CBUQ- Faixa "C"						3.607,15			0,32970		2,66			3.163,48
Subtotais													**m3.Km**	**36.749,42**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						6.195,49			0,12451		45,16			34.837,00
CBUQ- Faixa "C"						3.607,15			0,13488		45,16			21.971,81
Subtotais													**m3.Km**	**56.808,81**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"- Fresagens														
10 +	78 +							424,32	2,40000	1.018,37	3,18	3.238,41		
285 +	327 +							262,08	2,40000	628,99	2,06	1.295,72		
338 +	411 +							455,52	2,40000	1.093,25	3,43	3.749,84		
422 +	448 +							162,24	2,40000	389,38	4,64	1.806,70		
531 +	591 +							374,40	2,40000	898,56	7,16	6.433,69		
642 + 5,00	643 + 15,00							9,36	2,40000	22,46	8,80	197,68		
643 + 15,00	665 + 11,06							136,05	2,40000	326,52	9,03	2.949,48		
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91							11,64	2,40000	27,95	19,19	536,33		
1.416 + 10,00	1.537 +							751,92	2,40000	1.804,61	25,48	45.972,39		
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58							9,36	2,40000	22,46	27,70	622,22		
1.609 + 13,29	1.708 +							613,61	2,40000	1.472,67	29,12	42.879,28		
CBUQ- Faixa "B"- Reforço														
10 +	78 +							424,32	2,40000	1.018,37	3,18	3.238,41		
180 +	202 +							137,28	2,40000	329,47	0,24	79,07		
338 +	411 +							455,52	2,40000	1.093,25	3,43	3.749,84		
531 +	591 +							374,40	2,40000	898,56	7,16	6.433,69		
643 + 15,00	665 + 11,06							136,05	2,40000	326,52	9,03	2.949,48		
835 + 10,00	841 +							51,48	2,40000	123,55	12,71	1.569,73		
1.416 + 10,00	1.537 +							751,92	2,40000	1.804,61	25,48	45.972,39		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.582 +	1.587 + 3,58							40,40	2,40000	96,95	27,63	2.678,93		
1.609 + 13,29	1.708 +							613,61	2,40000	1.472,67	29,12	42.879,28		
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
10 +	78 +							391,68	2,40000	940,03	3,18	2.989,30		
180 +	202 +							126,72	2,40000	304,13	0,24	72,99		
202 +	235 +							237,60	2,40000	570,24	0,31	176,77		
285 +	327 +							362,88	2,40000	870,91	2,06	1.794,08		
338 +	411 +							420,48	2,40000	1.009,15	3,43	3.461,39		
422 +	448 +							224,64	2,40000	539,14	4,64	2.501,59		
531 +	591 +							345,60	2,40000	829,44	7,16	5.938,79		
642 + 5,00	643 + 15,00							12,96	2,40000	31,10	8,80	273,72		
643 + 15,00	665 + 11,06							125,59	2,40000	301,40	9,03	2.722,60		
835 + 10,00	841 +							39,60	2,40000	95,04	12,71	1.207,48		
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91							16,12	2,40000	38,69	19,19	742,61		
1.416 + 10,00	1.537 +							694,08	2,40000	1.665,79	25,48	42.436,05		
1.582 +	1.587 + 3,58							29,83	2,40000	71,59	27,63	1.978,28		
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58							12,96	2,40000	31,10	27,70	861,54		
1.609 + 13,29	1.708 +							566,41	2,40000	1.359,39	29,12	39.580,87		
Subtotais								**9.802,64**				**325.970,65**	**m3.Km**	**325.970,65**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						237.802,66			0,00050					118,90
Subtotais													**T**	**118,90**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								6.195,49	0,13200					817,80
Subtotais													**T**	**817,80**
Aquisição de CAP-60/85-E														
CBUQ- Faixa "C"								3.607,15	0,14400					519,43
Subtotais													**T**	**519,43**
Transporte Local de Material Betuminoso														
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"- Fresagens														
10 +	78 +					10.608,00			0,00050	5,30	3,18	16,87		
285 +	327 +					6.552,00			0,00050	3,28	2,06	6,75		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
338 +	411 +					11.388,00			0,00050	5,69	3,43	19,53		
422 +	448 +					4.056,00			0,00050	2,03	4,64	9,41		
531 +	591 +					9.360,00			0,00050	4,68	7,16	33,51		
642 + 5,00	643 + 15,00					234,00			0,00050	0,12	8,80	1,03		
643 + 15,00	665 + 11,06					3.401,27			0,00050	1,70	9,03	15,36		
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91					291,10			0,00050	0,15	19,19	2,79		
1.416 + 10,00	1.537 +					18.798,00			0,00050	9,40	25,48	239,44		
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58					234,00			0,00050	0,12	27,70	3,24		
1.609 + 13,29	1.708 +					15.340,34			0,00050	7,67	29,12	223,33		
RR-1C Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"- Reforço														
10 +	78 +					10.608,00			0,00050	5,30	3,18	16,87		
180 +	202 +					3.432,00			0,00050	1,72	0,24	0,41		
338 +	411 +					11.388,00			0,00050	5,69	3,43	19,53		
531 +	591 +					9.360,00			0,00050	4,68	7,16	33,51		
643 + 15,00	665 + 11,06					3.401,27			0,00050	1,70	9,03	15,36		
835 + 10,00	841 +					858,00			0,00050	0,43	12,71	5,45		
1.416 + 10,00	1.537 +					18.798,00			0,00050	9,40	25,48	239,44		
1.582 +	1.587 + 3,58					807,92			0,00050	0,40	27,63	11,16		
1.609 + 13,29	1.708 +					15.340,34			0,00050	7,67	29,12	223,33		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
10 +	78 +					9.792,00			0,00050	4,90	3,18	15,57		
180 +	202 +					3.168,00			0,00050	1,58	0,24	0,38		
202 +	235 +					4.752,00			0,00050	2,38	0,31	0,74		
285 +	327 +					6.048,00			0,00050	3,02	2,06	6,23		
338 +	411 +					10.512,00			0,00050	5,26	3,43	18,03		
422 +	448 +					3.744,00			0,00050	1,87	4,64	8,69		
531 +	591 +					8.640,00			0,00050	4,32	7,16	30,93		
642 + 5,00	643 + 15,00					216,00			0,00050	0,11	8,80	0,95		
643 + 15,00	665 + 11,06					3.139,63			0,00050	1,57	9,03	14,18		
835 + 10,00	841 +					792,00			0,00050	0,40	12,71	5,03		
1.161 + 13,59	1.163 + 10,91					268,70			0,00050	0,13	19,19	2,58		
1.416 + 10,00	1.537 +					17.352,00			0,00050	8,68	25,48	221,02		
1.582 +	1.587 + 3,58					745,78			0,00050	0,37	27,63	10,30		
1.587 + 3,58	1.588 + 13,58					216,00			0,00050	0,11	27,70	2,99		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Reforço da Pista de Rolamento Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Inicial	Final													
1.609 + 13,29	1.708 +					14.160,31			0,00050	7,08	29,12	206,15		
Subtotais						**237.802,66**						**1.680,09**	**T.Km**	**1.680,09**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
RR-1C										118,90	40,28			4.789,35
CAP-30/45										817,80	40,28			32.941,16
CAP-60/85-E										519,43	40,28			20.922,63
Subtotais													**T.Km**	**58.653,14**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.21- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Implantação Acostamentos- Pista Existente:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Implantação dos Acostamentos- Lado Esquerdo														
Regularização de Subleito														
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	3,7500	100%	778,05								
180 +	202 +	PE	440,00	3,7500	100%	1.650,00								
202 +	235 +	PE	660,00	3,7500	100%	2.475,00								
285 +	327 +	PE	840,00	3,7500	100%	3.150,00								
422 +	448 +	PE	520,00	3,7500	100%	1.950,00								
448 +	511 +	PE	1.260,00	3,7500	100%	4.725,00								
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	3,7500	100%	3.225,00								
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	3,7500	100%	500,96								
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	3,7500	100%	709,09								
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	3,7500	100%	388,43								
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	3,7500	100%	174,07								
Subtotais			**5.260,16**			**19.725,60**							**m2**	**19.725,60**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	2,9875	100%	619,85	0,150	92,98						
180 +	202 +	PE	440,00	2,9875	100%	1.314,50	0,150	197,18						
202 +	235 +	PE	660,00	2,9875	100%	1.971,75	0,150	295,76						
285 +	327 +	PE	840,00	2,9875	100%	2.509,50	0,150	376,43						
422 +	448 +	PE	520,00	2,9875	100%	1.553,50	0,150	233,03						
448 +	511 +	PE	1.260,00	2,9875	100%	3.764,25	0,150	564,64						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	2,9875	100%	2.569,25	0,150	385,39						
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	2,9875	100%	399,10	0,150	59,87						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	2,9875	100%	564,91	0,150	84,74						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	2,9875	100%	309,45	0,150	46,42						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	2,9875	100%	138,68	0,150	20,80						
Subtotais			**5.260,16**			**15.714,73**		**2.357,21**					**m3**	**2.357,21**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	2,7625	100%	573,16	0,150	85,97						
180 +	202 +	PE	440,00	2,7625	100%	1.215,50	0,150	182,33						
202 +	235 +	PE	660,00	2,7625	100%	1.823,25	0,150	273,49						
285 +	327 +	PE	840,00	2,7625	100%	2.320,50	0,150	348,08						
422 +	448 +	PE	520,00	2,7625	100%	1.436,50	0,150	215,48						
448 +	511 +	PE	1.260,00	2,7625	100%	3.480,75	0,150	522,11						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	2,7625	100%	2.375,75	0,150	356,36						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	2,7625	100%	369,04	0,150	55,36						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	2,7625	100%	522,36	0,150	78,35						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	2,7625	100%	286,14	0,150	42,92						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	2,7625	100%	128,24	0,150	19,24						
Subtotais			**5.260,16**			**14.531,19**		**2.179,68**					**m3**	**2.179,68**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho														
Cascalho para a Sub-Base					85%			2.003,63	1,269					2.542,12
Excedente- IP-10			5.260,16	0,15	85%		0,150	100,60	1,269					127,64
Cascalho para a Base					60%			1.307,81	1,333					1.743,01
Excedente- IP-10			5.260,16	0,15	60%		0,150	71,01	1,333					94,64
Subtotais								**3.483,05**					**m3**	**4.507,40**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			353,58	1,287					455,11
Excedente- IP-10			5.260,16	0,15	15%		0,150	17,75	1,287					22,85
Para a Base					15%			326,95	1,350					441,23
Excedente- IP-10			5.260,16	0,15	15%		0,150	17,75	1,350					23,96
Subtotais								**716,04**					**m3**	**943,15**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			544,92	1,350					735,38
Excedente- IP-10			5.260,16	0,15	25%		0,150	29,59	1,350					39,93
Subtotais								**574,51**					**m3**	**775,31**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								2.669,75			14,88			39.725,30
Para a Base								1.837,65			14,88			27.344,33
Subtotais								**4.507,40**					**m3.Km**	**67.069,64**
Transporte Comercial de Agregados para Base														
Pó de Pedra								943,15			2,66			2.508,77
Brita								775,31			2,66			2.062,33
Subtotais								**1.718,46**					**m3.Km**	**4.571,10**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
169 + 12,52	180 +							92,98	1,15		0,56	60,28		
180 +	202 +							197,18	1,15		0,24	54,42		
202 +	235 +							295,76	1,15		0,31	105,44		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
285 +	327 +							376,43	1,15		2,06	891,75		
422 +	448 +							233,03	1,15		4,64	1.243,42		
448 +	511 +							564,64	1,15		5,53	3.590,81		
1.035 +	1.078 +							385,39	1,15		17,07	7.565,35		
1.155 +	1.161 + 13,59							59,87	1,15		19,11	1.315,40		
1.163 + 10,91	1.173 +							84,74	1,15		19,31	1.881,25		
1.582 +	1.587 + 3,58							46,42	1,15		27,63	1.474,97		
1.588 + 13,58	1.591 +							20,80	1,15		27,74	663,53		
Mistura para Base														
169 + 12,52	180 +							85,97	1,15		0,56	55,74		
180 +	202 +							182,33	1,15		0,24	50,32		
202 +	235 +							273,49	1,15		0,31	97,50		
285 +	327 +							348,08	1,15		2,06	824,59		
422 +	448 +							215,48	1,15		4,64	1.149,77		
448 +	511 +							522,11	1,15		5,53	3.320,37		
1.035 +	1.078 +							356,36	1,15		17,07	6.995,57		
1.155 +	1.161 + 13,59							55,36	1,15		19,11	1.216,33		
1.163 + 10,91	1.173 +							78,35	1,15		19,31	1.739,56		
1.582 +	1.587 + 3,58							42,92	1,15		27,63	1.363,88		
1.588 + 13,58	1.591 +							19,24	1,15		27,74	613,55		
Subtotais								**4.536,89**				**36.273,81**	**m3.Km**	**36.273,81**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			5.260,16	2,5000	100%	13.150,40								
Subtotais			**5.260,16**			**13.150,40**							**m2**	**13.150,40**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						19.015,90								
Subtotais						**19.015,90**							**m2**	**19.015,90**
CBUQ- Faixa "B"														
169 + 12,52	180 +	PE	207,48	2,5000	100%	518,70	0,050	25,94						
180 +	202 +	PE	440,00	2,5000	100%	1.100,00	0,050	55,00						
202 +	235 +	PE	660,00	2,5000	100%	1.650,00	0,050	82,50						
285 +	327 +	PE	840,00	2,5000	100%	2.100,00	0,050	105,00						
422 +	448 +	PE	520,00	2,5000	100%	1.300,00	0,050	65,00						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
448 +	511 +	PE	1.260,00	2,5000	100%	3.150,00	0,050	157,50						
1.035 +	1.078 +	PE	860,00	2,5000	100%	2.150,00	0,050	107,50						
1.155 +	1.161 + 13,59	PE	133,59	2,5000	100%	333,98	0,050	16,70						
1.163 + 10,91	1.173 +	PE	189,09	2,5000	100%	472,73	0,050	23,64						
1.582 +	1.587 + 3,58	PE	103,58	2,5000	100%	258,95	0,050	12,95						
1.588 + 13,58	1.591 +	PE	46,42	2,5000	100%	116,05	0,050	5,80						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	0,6000	100%	1.180,03	0,050	59,00						
1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	2,5000	100%	2.985,48	0,060	179,13						
1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	2,5000	100%	1.700,00	0,050	85,00						
Subtotais			**9.101,06**			**19.015,90**		**980,65**					**m3**	**980,65**
Transporte Comercial de Agregados														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						980,65			0,56604		2,66			1.476,53
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						980,65			0,58114		2,66			1.515,91
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						980,65			0,27924		2,66			728,41
Subtotais													**m3.Km**	**3.720,85**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						980,65			0,12451		45,16			5.514,16
Subtotais													**m3.Km**	**5.514,16**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
169 + 12,52	180 +							25,94	2,40000	62,24	0,56	35,09		
180 +	202 +							55,00	2,40000	132,00	0,24	31,68		
202 +	235 +							82,50	2,40000	198,00	0,31	61,38		
285 +	327 +							105,00	2,40000	252,00	2,06	519,12		
422 +	448 +							65,00	2,40000	156,00	4,64	723,84		
448 +	511 +							157,50	2,40000	378,00	5,53	2.090,34		
1.035 +	1.078 +							107,50	2,40000	258,00	17,07	4.404,06		
1.155 +	1.161 + 13,59							16,70	2,40000	40,08	19,11	765,74		
1.163 + 10,91	1.173 +							23,64	2,40000	56,73	19,31	1.095,14		
1.582 +	1.587 + 3,58							12,95	2,40000	31,07	27,63	858,63		
1.588 + 13,58	1.591 +							5,80	2,40000	13,93	27,74	386,26		
1.609 + 13,29	1.708 +							59,00	2,40000	141,60	29,12	4.123,01		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.615 + 5,81	1.675 +							179,13	2,40000	429,91	28,84	12.399,81		
1.675 +	1.709 +							85,00	2,40000	204,00	29,78	6.075,12		
Subtotais								**980,65**				**33.569,22**	**m3.Km**	**33.569,22**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						13.150,40			0,00130					17,10
Subtotais													**T**	**17,10**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						19.015,90			0,00050					9,51
Subtotais													**T**	**9,51**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								980,65	0,13200					129,45
Subtotais													**T**	**129,45**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
169 + 12,52	180 +					573,16			0,00130	0,75	0,56	0,42		
180 +	202 +					1.215,50			0,00130	1,58	0,24	0,38		
202 +	235 +					1.823,25			0,00130	2,37	0,31	0,73		
285 +	327 +					2.320,50			0,00130	3,02	2,06	6,21		
422 +	448 +					1.436,50			0,00130	1,87	4,64	8,66		
448 +	511 +					3.480,75			0,00130	4,52	5,53	25,02		
1.035 +	1.078 +					2.375,75			0,00130	3,09	17,07	52,72		
1.155 +	1.161 + 13,59					369,04			0,00130	0,48	19,11	9,17		
1.163 + 10,91	1.173 +					522,36			0,00130	0,68	19,31	13,11		
1.582 +	1.587 + 3,58					286,14			0,00130	0,37	27,63	10,28		
1.588 + 13,58	1.591 +					128,24			0,00130	0,17	27,74	4,62		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
169 + 12,52	180 +					518,70			0,00050	0,26	0,56	0,15		
180 +	202 +					1.100,00			0,00050	0,55	0,24	0,13		
202 +	235 +					1.650,00			0,00050	0,83	0,31	0,26		
285 +	327 +					2.100,00			0,00050	1,05	2,06	2,16		
422 +	448 +					1.300,00			0,00050	0,65	4,64	3,02		
448 +	511 +					3.150,00			0,00050	1,58	5,53	8,71		
1.035 +	1.078 +					2.150,00			0,00050	1,08	17,07	18,35		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.155 +	1.161 + 13,59					333,98			0,00050	0,17	19,11	3,19		
1.163 + 10,91	1.173 +					472,73			0,00050	0,24	19,31	4,56		
1.582 +	1.587 + 3,58					258,95			0,00050	0,13	27,63	3,58		
1.588 + 13,58	1.591 +					116,05			0,00050	0,06	27,74	1,61		
1.609 + 13,29	1.708 +					1.180,03			0,00050	0,59	29,12	17,18		
1.615 + 5,81	1.675 +					2.985,48			0,00050	1,49	28,84	43,05		
1.675 +	1.709 +					1.700,00			0,00050	0,85	29,78	25,31		
Subtotais												**262,60**	**T.Km**	**262,60**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										17,10	40,28			688,61
RR-1C										9,51	40,28			382,98
CAP-30/45										129,45	40,28			5.214,08
Subtotais													**T.Km**	**6.285,66**
Implantação dos Acostamentos- Lado Direito														
Regularização de Subleito														
338 +	411 +	PD	1.460,00	3,7500	100%	5.475,00								
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	3,7500	100%	3.937,50								
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	3,7500	100%	4.500,00								
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	3,7500	100%	412,50								
861 +	986 +	PD	2.500,00	3,7500	100%	9.375,00								
986 +	1.019 +	PD	660,00	3,7500	100%	2.475,00								
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	3,7500	100%	8.812,50								
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	3,7500	100%	7.500,00								
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	3,7500	100%	9.037,50								
Subtotais			**13.740,00**			**51.525,00**							**m2**	**51.525,00**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
338 +	411 +	PD	1.460,00	2,9875	100%	4.361,75	0,150	654,26						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	2,9875	100%	3.136,88	0,150	470,53						
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	2,9875	100%	3.585,00	0,150	537,75						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	2,9875	100%	328,63	0,150	49,29						
861 +	986 +	PD	2.500,00	2,9875	100%	7.468,75	0,150	1.120,31						
986 +	1.019 +	PD	660,00	2,9875	100%	1.971,75	0,150	295,76						
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	2,9875	100%	7.020,63	0,150	1.053,09						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	2,9875	100%	5.975,00	0,150	896,25						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	2,9875	100%	7.199,88	0,150	1.079,98						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Subtotais			**13.740,00**			**41.048,25**		**6.157,24**					**m3**	**6.157,24**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
338 +	411 +	PD	1.460,00	2,7625	100%	4.033,25	0,150	604,99						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	2,7625	100%	2.900,63	0,150	435,09						
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	2,7625	100%	3.315,00	0,150	497,25						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	2,7625	100%	303,88	0,150	45,58						
861 +	986 +	PD	2.500,00	2,7625	100%	6.906,25	0,150	1.035,94						
986 +	1.019 +	PD	660,00	2,7625	100%	1.823,25	0,150	273,49						
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	2,7625	100%	6.491,88	0,150	973,78						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	2,7625	100%	5.525,00	0,150	828,75						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	2,7625	100%	6.657,63	0,150	998,64						
Subtotais			**13.740,00**			**37.956,75**		**5.693,51**					**m3**	**5.693,51**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho														
Cascalho para a Sub-Base					85%			5.233,65	1,269					6.640,23
Excedente- IP-10			13.740,00	0,15	85%		0,150	262,78	1,269					333,40
Cascalho para a Base					60%			3.416,11	1,333					4.552,89
Excedente- IP-10			13.740,00	0,15	60%		0,150	185,49	1,333					247,22
Subtotais								**9.098,03**					**m3**	**11.773,74**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base e Sub Base														
Para a Sub Base					15%			923,59	1,287					1.188,79
Excedente- IP-10			13.740,00	0,15	15%		0,150	46,37	1,287					59,69
Para a Base					15%			854,03	1,350					1.152,53
Excedente- IP-10			13.740,00	0,15	15%		0,150	46,37	1,350					62,58
Subtotais								**1.870,36**					**m3**	**2.463,59**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			1.423,38	1,350					1.920,88
Excedente- IP-10			13.740,00	0,15	25%		0,150	77,29	1,350					104,30
Subtotais								**1.500,67**					**m3**	**2.025,18**
Transporte Local- Cascalho														
Para a Sub Base								6.973,63			14,88			103.765,98
Para a Base								4.800,11			14,88			71.425,80
Subtotais								**11.773,74**					**m3.Km**	**175.191,78**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub base														
Pó de Pedra								2.463,59			2,66			6.553,14

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)
Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Brita								2.025,18			2,66			5.386,99
Subtotais								**4.488,77**					**m3.Km**	**11.940,13**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
338 +	411 +							654,26	1,15		3,43	2.580,74		
723 +	775 + 10,00							470,53	1,15		10,93	5.911,64		
775 + 10,00	835 + 10,00							537,75	1,15		12,05	7.451,87		
835 + 10,00	841 +							49,29	1,15		12,71	720,22		
861 +	986 +							1.120,31	1,15		14,41	18.565,26		
986 +	1.019 +							295,76	1,15		15,99	5.438,63		
1.199 +	1.316 + 10,00							1.053,09	1,15		21,10	25.547,26		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00							896,25	1,15		23,27	23.984,10		
1.416 + 10,00	1.537 +							1.079,98	1,15		25,48	31.639,40		
Mistura para Sub Base														
338 +	411 +							604,99	1,15		3,43	2.386,37		
723 +	775 + 10,00							435,09	1,15		10,93	5.466,41		
775 + 10,00	835 + 10,00							497,25	1,15		12,05	6.890,64		
835 + 10,00	841 +							45,58	1,15		12,71	665,98		
861 +	986 +							1.035,94	1,15		14,41	17.167,04		
986 +	1.019 +							273,49	1,15		15,99	5.029,02		
1.199 +	1.316 + 10,00							973,78	1,15		21,10	23.623,20		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00							828,75	1,15		23,27	22.177,76		
1.416 + 10,00	1.537 +							998,64	1,15		25,48	29.256,52		
Subtotais								**11.850,75**				**234.502,06**	**m3.Km**	**234.502,06**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			13.740,00	2,5000	100%	34.350,00								
Subtotais			**13.740,00**			**34.350,00**							**m2**	**34.350,00**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						40.391,29								
Subtotais						**40.391,29**							**m2**	**40.391,29**
CBUQ- Faixa "B"														
338 +	411 +	PD	1.460,00	2,5000	100%	3.650,00	0,050	182,50						
723 +	775 + 10,00	PD	1.050,00	2,5000	100%	2.625,00	0,050	131,25						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
775 + 10,00	835 + 10,00	PD	1.200,00	2,5000	100%	3.000,00	0,050	150,00						
835 + 10,00	841 +	PD	110,00	2,5000	100%	275,00	0,050	13,75						
861 +	986 +	PD	2.500,00	2,5000	100%	6.250,00	0,050	312,50						
986 +	1.019 +	PD	660,00	2,5000	100%	1.650,00	0,050	82,50						
1.199 +	1.316 + 10,00	PD	2.350,00	2,5000	100%	5.875,00	0,050	293,75						
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00	PD	2.000,00	2,5000	100%	5.000,00	0,050	250,00						
1.416 + 10,00	1.537 +	PD	2.410,00	2,5000	100%	6.025,00	0,050	301,25						
1.609 + 13,29	1.708 +	PDC	1.966,71	2,5000	100%	4.916,78	0,040	196,67						
1.615 + 5,81	1.675 +	PDD	1.194,19	0,6000	100%	716,51	0,060	42,99						
1.675 +	1.709 +	PDD	680,00	0,6000	100%	408,00	0,050	20,40						
Subtotais			**17.580,90**			**40.391,29**		**1.977,56**					m3	**1.977,56**
Transporte Comercial de Agregados														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						1.977,56			0,56604		2,66			2.977,55
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						1.977,56			0,58114		2,66			3.056,96
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						1.977,56			0,27924		2,66			1.468,89
Subtotais													**m3.Km**	**7.503,40**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						1.977,56			0,12451		45,16			11.119,75
Subtotais													**m3.Km**	**11.119,75**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
338 +	411 +							182,50	2,40000	438,00	3,43	1.502,34		
723 +	775 + 10,00							131,25	2,40000	315,00	10,93	3.441,38		
775 + 10,00	835 + 10,00							150,00	2,40000	360,00	12,05	4.338,00		
835 + 10,00	841 +							13,75	2,40000	33,00	12,71	419,27		
861 +	986 +							312,50	2,40000	750,00	14,41	10.807,50		
986 +	1.019 +							82,50	2,40000	198,00	15,99	3.166,02		
1.199 +	1.316 + 10,00							293,75	2,40000	705,00	21,10	14.871,98		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00							250,00	2,40000	600,00	23,27	13.962,00		
1.416 + 10,00	1.537 +							301,25	2,40000	723,00	25,48	18.418,43		
1.609 + 13,29	1.708 +							196,67	2,40000	472,01	29,12	13.743,36		
1.615 + 5,81	1.675 +							42,99	2,40000	103,18	28,84	2.975,95		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas)

Segmento: Km 33,790 ao Km 68,100
Extensão: 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.675 +	1.709 +							20,40	2,40000	48,96	29,78	1.458,03		
Subtotais								**1.977,56**				**89.104,24**	**m3.Km**	**89.104,24**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						34.350,00			0,00130					44,66
Subtotais													**T**	**44,66**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						40.391,29			0,00050					20,20
Subtotais													**T**	**20,20**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								1.977,56	0,13200					261,04
Subtotais													**T**	**261,04**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
338 +	411 +					4.033,25			0,00130	5,24	3,43	17,98		
723 +	775 + 10,00					2.900,63			0,00130	3,77	10,93	41,20		
775 + 10,00	835 + 10,00					3.315,00			0,00130	4,31	12,05	51,93		
835 + 10,00	841 +					303,88			0,00130	0,40	12,71	5,02		
861 +	986 +					6.906,25			0,00130	8,98	14,41	129,37		
986 +	1.019 +					1.823,25			0,00130	2,37	15,99	37,90		
1.199 +	1.316 + 10,00					6.491,88			0,00130	8,44	21,10	178,03		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					5.525,00			0,00130	7,18	23,27	167,14		
1.416 + 10,00	1.537 +					6.657,63			0,00130	8,65	25,48	220,48		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
338 +	411 +					3.650,00			0,00050	1,83	3,43	6,26		
723 +	775 + 10,00					2.625,00			0,00050	1,31	10,93	14,34		
775 + 10,00	835 + 10,00					3.000,00			0,00050	1,50	12,05	18,08		
835 + 10,00	841 +					275,00			0,00050	0,14	12,71	1,75		
861 +	986 +					6.250,00			0,00050	3,13	14,41	45,03		
986 +	1.019 +					1.650,00			0,00050	0,83	15,99	13,19		
1.199 +	1.316 + 10,00					5.875,00			0,00050	2,94	21,10	61,97		
1.316 + 10,00	1.416 + 10,00					5.000,00			0,00050	2,50	23,27	58,18		
1.416 + 10,00	1.537 +					6.025,00			0,00050	3,01	25,48	76,74		
1.609 + 13,29	1.708 +					4.916,78			0,00050	2,46	29,12	71,58		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação dos Acostamentos- Pista Existente

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Inicial	Final													
1.615 + 5,81	1.675 +					716,51			0,00050	0,36	28,84	10,33		
1.675 +	1.709 +					408,00			0,00050	0,20	29,78	6,08		
Subtotais													**T.Km**	
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										44,66	40,28			1.798,70
RR-1C										20,20	40,28			813,48
CAP-30/45										261,04	40,28			10.514,62
Subtotais													**T.Km**	**13.126,80**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tabela 3.17- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Implantação de Pista Adicional-Duplicação- Lado Esquerdo:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	7,20	100%	34.704,00								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,20	100%	7.246,87								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,20	100%	1.496,88								
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	7,20	100%	10.512,00								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,20	100%	1.645,42								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,20	100%	10.729,58								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,20	100%	432,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,20	100%	10.262,16								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,20	100%	9.343,73								
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	7,20	100%	16.973,50								
917 +	938 +	PED	420,00	7,20	100%	3.024,00								
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	7,20	100%	22.626,50								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,20	100%	2.383,78								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,20	100%	13.149,72								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,20	100%	3.698,14								
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	7,20	100%	48.672,00								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,20	100%	6.477,98								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,20	100%	2.614,68								
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	7,20	100%	909,50								
Subtotais			**28.736,45**			**206.902,44**							**m2**	**206.902,44**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito						206.902,44	0,150	31.035,37						
Subtotais						**206.902,44**		**31.035,37**					**m3**	**31.035,37**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase						206.902,44	0,150	31.035,37						
Subtotais						**206.902,44**		**31.035,37**					**m3**	**31.035,37**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			26.380,06	1,269					33.469,86
Cascalho para a Base					60%			18.621,22	1,333					24.817,85
Subtotais								**45.001,28**					**m3**	**58.287,71**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			4.655,30	1,287					5.992,04
Para a Base					15%			4.655,30	1,350					6.282,44
Subtotais								**9.310,61**					**m3**	**12.274,49**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			7.758,84	1,350					10.470,74
Subtotais								**7.758,84**					**m3**	**10.470,74**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								33.469,86			22,07			738.836,80
Para a Base								24.817,85			14,88			369.281,63
Subtotais								**58.287,71**					**m3.Km**	**1.108.118,43**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base														
Pó de Pedra								12.274,49			2,66			32.650,14
Brita								10.470,74			2,66			27.852,17
Subtotais								**22.745,23**					**m3.Km**	**60.502,31**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +					34.704,00	0,150	5.205,60	1,15		3,07	18.378,37		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87	0,150	1.087,03	1,15		1,15	1.436,72		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88	0,150	224,53	1,15		2,60	670,50		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00	0,150	1.576,80	1,15		3,43	6.220,88		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42	0,150	246,81	1,15		4,27	1.213,37		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58	0,150	1.609,44	1,15		6,91	12.797,58		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00	0,150	64,80	1,15		7,69	573,02		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16	0,150	1.539,32	1,15		8,43	14.926,84		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73	0,150	1.401,56	1,15		9,85	15.882,13		
799 + 2,57	917 +					16.973,50	0,150	2.546,02	1,15		11,68	34.201,96		
917 +	938 +					3.024,00	0,150	453,60	1,15		13,07	6.817,83		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50	0,150	3.393,98	1,15		14,85	57.965,63		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78	0,150	357,57	1,15		16,59	6.821,05		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72	0,150	1.972,46	1,15		18,53	42.024,89		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14	0,150	554,72	1,15		20,06	12.797,86		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00	0,150	7.300,80	1,15		23,70	198.969,87		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98	0,150	971,70	1,15		27,53	30.761,52		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68	0,150	392,20	1,15		28,34	12.782,01		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50	0,150	136,43	1,15		28,58	4.484,56		
Mistura para Base														
+	241 +					34.704,00	0,150	5.205,60	1,15		3,07	18.378,37		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87	0,150	1.087,03	1,15		1,15	1.436,72		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88	0,150	224,53	1,15		2,60	670,50		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00	0,150	1.576,80	1,15		3,43	6.220,88		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42	0,150	246,81	1,15		4,27	1.213,37		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58	0,150	1.609,44	1,15		6,91	12.797,58		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00	0,150	64,80	1,15		7,69	573,02		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16	0,150	1.539,32	1,15		8,43	14.926,84		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73	0,150	1.401,56	1,15		9,85	15.882,13		
799 + 2,57	917 +					16.973,50	0,150	2.546,02	1,15		11,68	34.201,96		
917 +	938 +					3.024,00	0,150	453,60	1,15		13,07	6.817,83		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50	0,150	3.393,98	1,15		14,85	57.965,63		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78	0,150	357,57	1,15		16,59	6.821,05		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72	0,150	1.972,46	1,15		18,53	42.024,89		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14	0,150	554,72	1,15		20,06	12.797,86		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00	0,150	7.300,80	1,15		23,70	198.969,87		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98	0,150	971,70	1,15		27,53	30.761,52		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68	0,150	392,20	1,15		28,34	12.782,01		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50	0,150	136,43	1,15		28,58	4.484,56		
Subtotais								**62.070,73**				**959.453,17**	**m3.Km**	**959.453,17**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base						206.902,44								
Subtotais						**206.902,44**							**m2**	**206.902,44**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						207.838,44								
Antes do CBUQ- Faixa "C"						207.838,44								
Subtotais						**415.676,88**							**m2**	**415.676,88**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista						206.902,44	0,050	10.345,12						
Para OAEs			130,00	7,20	100%	936,00	0,050	46,80						
Subtotais						**207.838,44**		**10.391,92**					**m3**	**10.391,92**
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
Para Implantação da Pista						206.902,44	0,050	10.345,12						
Para OAEs			130,00	7,20	100%	936,00	0,050	46,80						

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87	0,150	1.087,03	1,15		1,15	1.436,72		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88	0,150	224,53	1,15		2,60	670,50		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00	0,150	1.576,80	1,15		3,43	6.220,88		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42	0,150	246,81	1,15		4,27	1.213,37		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58	0,150	1.609,44	1,15		6,91	12.797,58		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00	0,150	64,80	1,15		7,69	573,02		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16	0,150	1.539,32	1,15		8,43	14.926,84		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73	0,150	1.401,56	1,15		9,85	15.882,13		
799 + 2,57	917 +					16.973,50	0,150	2.546,02	1,15		11,68	34.201,96		
917 +	938 +					3.024,00	0,150	453,60	1,15		13,07	6.817,83		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50	0,150	3.393,98	1,15		14,85	57.965,63		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78	0,150	357,57	1,15		16,59	6.821,05		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72	0,150	1.972,46	1,15		18,53	42.024,89		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14	0,150	554,72	1,15		20,06	12.797,86		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00	0,150	7.300,80	1,15		23,70	198.969,87		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98	0,150	971,70	1,15		27,53	30.761,52		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68	0,150	392,20	1,15		28,34	12.782,01		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50	0,150	136,43	1,15		28,58	4.484,56		
Subtotais								**62.070,73**				**959.453,17**	**m3.Km**	**959.453,17**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base						206.902,44								
Subtotais						**206.902,44**							**m2**	**206.902,44**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						207.838,44								
Antes do CBUQ- Faixa "C"						207.838,44								
Subtotais						**415.676,88**							**m2**	**415.676,88**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista						206.902,44	0,050	10.345,12						
Para OAEs			130,00	7,20	100%	936,00	0,050	46,80						
Subtotais						**207.838,44**		**10.391,92**					**m3**	**10.391,92**
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
Para Implantação da Pista						206.902,44	0,050	10.345,12						
Para OAEs			130,00	7,20	100%	936,00	0,050	46,80						
Subtotais						**207.838,44**		**10.391,92**					**m3**	**10.391,92**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						10.391,92			0,56604		2,66			15.646,77
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						10.391,92			0,58114		2,66			16.064,06
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						10.391,92			0,27924		2,66			7.718,90
Brita- CBUQ- Faixa "C"						10.391,92			0,29980		2,66			8.287,23
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "C"						10.391,92			0,75060		2,66			20.748,47
Pedrisco- CBUQ- Faixa "C"						10.391,92			0,32970		2,66			9.113,74
Subtotais													**m3.Km**	**77.579,15**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						10.391,92			0,12451		45,16			58.433,38
CBUQ- Faixa "C"						10.391,92			0,13488		45,16			63.299,08
Subtotais													**m3.Km**	**121.732,46**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	7,20	100%	34.704,00	0,050	1.735,20	2,40000	4.164,48	3,07	12.784,95		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,20	100%	7.246,87	0,050	362,34	2,40000	869,62	1,15	999,46		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,20	100%	1.496,88	0,050	74,84	2,40000	179,63	2,60	466,44		
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	7,20	100%	10.512,00	0,050	525,60	2,40000	1.261,44	3,43	4.327,57		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,20	100%	1.645,42	0,050	82,27	2,40000	197,45	4,27	844,08		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,20	100%	10.729,58	0,050	536,48	2,40000	1.287,55	6,91	8.902,66		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	7,69	398,63		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,20	100%	10.262,16	0,050	513,11	2,40000	1.231,46	8,43	10.383,89		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	9,17	475,62		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,20	100%	9.343,73	0,050	467,19	2,40000	1.121,25	9,85	11.048,44		
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	7,20	100%	16.973,50	0,050	848,67	2,40000	2.036,82	11,68	23.792,67		
917 +	938 +	PED	420,00	7,20	100%	3.024,00	0,050	151,20	2,40000	362,88	13,07	4.742,84		
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	7,20	100%	22.626,50	0,050	1.131,33	2,40000	2.715,18	14,85	40.323,92		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,20	100%	2.383,78	0,050	119,19	2,40000	286,05	16,59	4.745,08		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,20	100%	13.149,72	0,050	657,49	2,40000	1.577,97	18,53	29.234,71		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29	OAE	30,00	7,20	100%	216,00	0,050	10,80	2,40000	25,92	19,60	507,94		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,20	100%	3.698,14	0,050	184,91	2,40000	443,78	20,06	8.902,86		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	7,20	100%	48.672,00	0,050	2.433,60	2,40000	5.840,64	23,70	138.413,82		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,20	100%	6.477,98	0,050	323,90	2,40000	777,36	27,53	21.399,32		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	7,20	100%	288,00	0,050	14,40	2,40000	34,56	28,11	971,48		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,20	100%	2.614,68	0,050	130,73	2,40000	313,76	28,34	8.891,83		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	7,20	100%	909,50	0,050	45,48	2,40000	109,14	28,58	3.119,69		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
CBUQ- Faixa "C"														
+	241 +	PED	4.820,00	7,20	100%	34.704,00	0,050	1.735,20	2,40000	4.164,48	3,07	12.784,95		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,20	100%	7.246,87	0,050	362,34	2,40000	869,62	1,15	999,46		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,20	100%	1.496,88	0,050	74,84	2,40000	179,63	2,60	466,44		
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	7,20	100%	10.512,00	0,050	525,60	2,40000	1.261,44	3,43	4.327,57		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,20	100%	1.645,42	0,050	82,27	2,40000	197,45	4,27	844,08		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,20	100%	10.729,58	0,050	536,48	2,40000	1.287,55	6,91	8.902,66		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	7,69	398,63		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,20	100%	10.262,16	0,050	513,11	2,40000	1.231,46	8,43	10.383,89		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	9,17	475,62		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,20	100%	9.343,73	0,050	467,19	2,40000	1.121,25	9,85	11.048,44		
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	7,20	100%	16.973,50	0,050	848,67	2,40000	2.036,82	11,68	23.792,67		
917 +	938 +	PED	420,00	7,20	100%	3.024,00	0,050	151,20	2,40000	362,88	13,07	4.742,84		
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	7,20	100%	22.626,50	0,050	1.131,33	2,40000	2.715,18	14,85	40.323,92		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,20	100%	2.383,78	0,050	119,19	2,40000	286,05	16,59	4.745,08		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,20	100%	13.149,72	0,050	657,49	2,40000	1.577,97	18,53	29.234,71		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29	OAE	30,00	7,20	100%	216,00	0,050	10,80	2,40000	25,92	19,60	507,94		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,20	100%	3.698,14	0,050	184,91	2,40000	443,78	20,06	8.902,86		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	7,20	100%	48.672,00	0,050	2.433,60	2,40000	5.840,64	23,70	138.413,82		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,20	100%	6.477,98	0,050	323,90	2,40000	777,36	27,53	21.399,32		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	7,20	100%	288,00	0,050	14,40	2,40000	34,56	28,11	971,48		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,20	100%	2.614,68	0,050	130,73	2,40000	313,76	28,34	8.891,83		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	7,20	100%	909,50	0,050	45,48	2,40000	109,14	28,58	3.119,69		
Subtotais												**671.355,76**	**m3.Km**	**671.355,76**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						206.902,44			0,00130					268,97
Subtotais													**T**	**268,97**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						415.676,88			0,00050					207,84
Subtotais													**T**	**207,84**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								10.391,92	0,13200					1.371,73
Subtotais													**T**	**1.371,73**
Aquisição de CAP-60/85-E														
CBUQ- Faixa "C"								10.391,92	0,14400					1.496,44
Subtotais													**T**	**1.496,44**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +					34.704,00			0,00130	45,12	3,07	138,50		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00130	9,42	1,15	10,83		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00130	1,95	2,60	5,05		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00			0,00130	13,67	3,43	46,88		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00130	2,14	4,27	9,14		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00130	13,95	6,91	96,45		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00130	0,56	7,69	4,32		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00130	13,34	8,43	112,49		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00130	12,15	9,85	119,69		
799 + 2,57	917 +					16.973,50			0,00130	22,07	11,68	257,75		
917 +	938 +					3.024,00			0,00130	3,93	13,07	51,38		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50			0,00130	29,41	14,85	436,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00130	3,10	16,59	51,41		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00130	17,09	18,53	316,71		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00130	4,81	20,06	96,45		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00			0,00130	63,27	23,70	1.499,48		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00130	8,42	27,53	231,83		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00130	3,40	28,34	96,33		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50			0,00130	1,18	28,58	33,80		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					34.704,00			0,00050	17,35	3,07	53,27		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00050	3,62	1,15	4,16		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00050	0,75	2,60	1,94		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00			0,00050	5,26	3,43	18,03		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00050	0,82	4,27	3,52		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00050	5,36	6,91	37,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00050	0,22	7,69	1,66		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00050	5,13	8,43	43,27		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
799 + 2,57	917 +					16.973,50			0,00050	8,49	11,68	99,14		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50			0,00050	11,31	14,85	168,02		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					216,00			0,00050	0,11	19,60	2,12		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00			0,00050	24,34	23,70	576,72		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50			0,00050	0,45	28,58	13,00		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "C"														
+	241 +					34.704,00			0,00050	17,35	3,07	53,27		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00050	3,62	1,15	4,16		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00050	0,75	2,60	1,94		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00			0,00050	5,26	3,43	18,03		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00050	0,82	4,27	3,52		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00050	5,36	6,91	37,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00050	0,22	7,69	1,66		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00050	5,13	8,43	43,27		
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
799 + 2,57	917 +					16.973,50			0,00050	8,49	11,68	99,14		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50			0,00050	11,31	14,85	168,02		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					216,00			0,00050	0,11	19,60	2,12		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00			0,00050	24,34	23,70	576,72		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50			0,00050	0,45	28,58	13,00		
Subtotais												**6.412,65**	**T.Km**	**6.412,65**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
799 + 2,57	917 +					16.973,50			0,00050	8,49	11,68	99,14		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50			0,00050	11,31	14,85	168,02		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					216,00			0,00050	0,11	19,60	2,12		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00			0,00050	24,34	23,70	576,72		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50			0,00050	0,45	28,58	13,00		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "C"														
+	241 +					34.704,00			0,00050	17,35	3,07	53,27		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00050	3,62	1,15	4,16		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00050	0,75	2,60	1,94		
409 + 0,66	482 + 0,66					10.512,00			0,00050	5,26	3,43	18,03		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00050	0,82	4,27	3,52		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00050	5,36	6,91	37,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00050	0,22	7,69	1,66		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00050	5,13	8,43	43,27		
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
799 + 2,57	917 +					16.973,50			0,00050	8,49	11,68	99,14		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
938 +	1.095 + 2,57					22.626,50			0,00050	11,31	14,85	168,02		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					216,00			0,00050	0,11	19,60	2,12		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					48.672,00			0,00050	24,34	23,70	576,72		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					909,50			0,00050	0,45	28,58	13,00		
Subtotais												**6.412,65**	**T.Km**	**6.412,65**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										268,97	40,28			10.834,24
RR-1C										207,84	40,28			8.371,73
CAP-30/45										1.371,73	40,28			55.253,43
CAP-60/85-E										1.496,44	40,28			60.276,47
Subtotais													**T.Km**	**134.735,88**

Tabela 3.23- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços– Implantação de Pista Adicional-Duplicação- Lado Direito:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	7,200	100%	34.704,00								
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	7,200	100%	9.403,49								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,200	100%	7.246,87								
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	7,200	100%	6.049,51								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,200	100%	1.496,88								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,200	100%	1.645,42								
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	7,200	100%	12.816,86								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,200	100%	10.729,58								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,200	100%	432,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,200	100%	10.262,16								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,200	100%	9.343,73								
917 +	938 +	PED	420,00	7,200	100%	3.024,00								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,200	100%	2.383,78								
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	7,200	100%	6.192,00								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,200	100%	13.149,72								
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	7,200	100%	1.017,29								
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	7,200	100%	1.393,06								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,200	100%	3.698,14								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,200	100%	6.477,98								
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	7,200	100%	805,54								
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	7,200	100%	200,66								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,200	100%	2.614,68								
Subtotais			**20.151,02**			**145.087,34**							**m2**	**145.087,34**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito						145.087,34	0,150	21.763,10						
Subtotais						**145.087,34**		**21.763,10**					**m3**	**21.763,10**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase						145.087,34	0,150	21.763,10						
Subtotais						**145.087,34**		**21.763,10**					**m3**	**21.763,10**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			18.498,64	1,269					23.470,26
Cascalho para a Base					60%			13.057,86	1,333					17.403,16
Subtotais								**31.556,50**					**m3**	**40.873,41**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			3.264,47	1,287					4.201,83
Para a Base					15%			3.264,47	1,350					4.405,47
Subtotais								**6.528,93**					**m3**	**8.607,31**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			5.440,78	1,350					7.342,46
Subtotais								**5.440,78**					**m3**	**7.342,46**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								23.470,26			22,07			518.098,62
Para a Base								17.403,16			14,88			258.953,40
Subtotais								**40.873,41**					**m3.Km**	**777.052,02**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Basse														
Pó de Pedra								8.607,31			2,66			22.895,44
Brita								7.342,46			2,66			19.530,93
Subtotais								**15.949,76**					**m3.Km**	**42.426,37**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +					34.704,00	0,150	5.205,60	1,15		3,07	18.378,37		
241 +	306 + 6,04					9.403,49	0,150	1.410,52	1,15		0,01	11,32		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87	0,150	1.087,03	1,15		1,15	1.436,72		
356 + 12,55	398 + 12,76					6.049,51	0,150	907,43	1,15		2,07	2.162,90		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88	0,150	224,53	1,15		2,60	670,50		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42	0,150	246,81	1,15		4,27	1.213,37		
493 + 9,19	582 + 9,31					12.816,86	0,150	1.922,53	1,15		5,28	11.671,94		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58	0,150	1.609,44	1,15		6,91	12.797,58		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00	0,150	64,80	1,15		7,69	573,02		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16	0,150	1.539,32	1,15		8,43	14.926,84		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73	0,150	1.401,56	1,15		9,85	15.882,13		
917 +	938 +					3.024,00	0,150	453,60	1,15		13,07	6.817,83		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78	0,150	357,57	1,15		16,59	6.821,05		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					6.192,00	0,150	928,80	1,15		17,18	18.354,20		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72	0,150	1.972,46	1,15		18,53	42.024,89		
1.246 +	1.253 + 1,29					1.017,29	0,150	152,59	1,15		19,51	3.423,77		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					1.393,06	0,150	208,96	1,15		19,71	4.735,88		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14	0,150	554,72	1,15		20,06	12.797,86		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98	0,150	971,70	1,15		27,53	30.761,52		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					805,54	0,150	120,83	1,15		28,03	3.895,47		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					200,66	0,150	30,10	1,15		28,14	974,19		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68	0,150	392,20	1,15		28,34	12.782,01		
Mistura para Base														
+	241 +					34.704,00	0,150	5.205,60	1,15		3,07	18.378,37		
241 +	306 + 6,04					9.403,49	0,150	1.410,52	1,15		0,01	11,32		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87	0,150	1.087,03	1,15		1,15	1.436,72		
356 + 12,55	398 + 12,76					6.049,51	0,150	907,43	1,15		2,07	2.162,90		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88	0,150	224,53	1,15		2,60	670,50		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42	0,150	246,81	1,15		4,27	1.213,37		
493 + 9,19	582 + 9,31					12.816,86	0,150	1.922,53	1,15		5,28	11.671,94		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58	0,150	1.609,44	1,15		6,91	12.797,58		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00	0,150	64,80	1,15		7,69	573,02		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16	0,150	1.539,32	1,15		8,43	14.926,84		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73	0,150	1.401,56	1,15		9,85	15.882,13		
917 +	938 +					3.024,00	0,150	453,60	1,15		13,07	6.817,83		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78	0,150	357,57	1,15		16,59	6.821,05		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					6.192,00	0,150	928,80	1,15		17,18	18.354,20		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72	0,150	1.972,46	1,15		18,53	42.024,89		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.246 +	1.253 + 1,29					1.017,29	0,150	152,59	1,15		19,51	3.423,77		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					1.393,06	0,150	208,96	1,15		19,71	4.735,88		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14	0,150	554,72	1,15		20,06	12.797,86		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98	0,150	971,70	1,15		27,53	30.761,52		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					805,54	0,150	120,83	1,15		28,03	3.895,47		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					200,66	0,150	30,10	1,15		28,14	974,19		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68	0,150	392,20	1,15		28,34	12.782,01		
Subtotais								**43.526,20**				**446.226,71**	**m3.Km**	**446.226,71**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base						145.087,34								
Subtotais						**145.087,34**							**m2**	**145.087,34**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						145.807,34								
Antes do CBUQ- Faixa "C"						145.807,34								
Subtotais						**291.614,69**							**m2**	**291.614,69**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista						145.087,34	0,050	7.254,37						
Para OAEs			100,00	7,20	100%	720,00	0,050	36,00						
Subtotais						**145.807,34**		**7.290,37**					**m3**	**7.290,37**
CBUQ- Faixa "C"- Polimerizado														
Para Implantação da Pista						145.087,34	0,050	7.254,37						
Para OAEs			100,00	7,20	100%	720,00	0,050	36,00						
Subtotais						**145.807,34**		**7.290,37**					**m3**	**7.290,37**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						7.290,37			0,56604		2,66			10.976,86
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						7.290,37			0,58114		2,66			11.269,61
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						7.290,37			0,27924		2,66			5.415,13
Brita- CBUQ- Faixa "C"						7.290,37			0,29980		2,66			5.813,83
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "C"						7.290,37			0,75060		2,66			14.555,92
Pedrisco- CBUQ- Faixa "C"						7.290,37			0,32970		2,66			6.393,67
Subtotais													**m3.Km**	**54.425,02**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						7.290,37			0,12451		45,16			40.993,46
CBUQ- Faixa "C"						7.290,37			0,13488		45,16			44.406,94
Subtotais													**m3.Km**	**85.400,40**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	7,20	100%	34.704,00	0,050	1.735,20	2,40000	4.164,48	3,07	12.784,95		
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	7,20	100%	9.403,49	0,050	470,17	2,40000	1.128,42	0,01	7,88		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,20	100%	7.246,87	0,050	362,34	2,40000	869,62	1,15	999,46		
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	7,20	100%	6.049,51	0,050	302,48	2,40000	725,94	2,07	1.504,63		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,20	100%	1.496,88	0,050	74,84	2,40000	179,63	2,60	466,44		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,20	100%	1.645,42	0,050	82,27	2,40000	197,45	4,27	844,08		
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	7,20	100%	12.816,86	0,050	640,84	2,40000	1.538,02	5,28	8.119,61		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,20	100%	10.729,58	0,050	536,48	2,40000	1.287,55	6,91	8.902,66		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	7,69	398,63		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,20	100%	10.262,16	0,050	513,11	2,40000	1.231,46	8,43	10.383,89		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	9,17	475,62		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,20	100%	9.343,73	0,050	467,19	2,40000	1.121,25	9,85	11.048,44		
917 +	938 +	PED	420,00	7,20	100%	3.024,00	0,050	151,20	2,40000	362,88	13,07	4.742,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,20	100%	2.383,78	0,050	119,19	2,40000	286,05	16,59	4.745,08		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	7,20	100%	6.192,00	0,050	309,60	2,40000	743,04	17,18	12.768,14		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,20	100%	13.149,72	0,050	657,49	2,40000	1.577,97	18,53	29.234,71		
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	7,20	100%	1.017,29	0,050	50,86	2,40000	122,07	19,51	2.381,75		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	7,20	100%	1.393,06	0,050	69,65	2,40000	167,17	19,71	3.294,53		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,20	100%	3.698,14	0,050	184,91	2,40000	443,78	20,06	8.902,86		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,20	100%	6.477,98	0,050	323,90	2,40000	777,36	27,53	21.399,32		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	7,20	100%	805,54	0,050	40,28	2,40000	96,66	28,03	2.709,89		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	7,20	100%	288,00	0,050	14,40	2,40000	34,56	28,11	971,48		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	7,20	100%	200,66	0,050	10,03	2,40000	24,08	28,14	677,70		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,20	100%	2.614,68	0,050	130,73	2,40000	313,76	28,34	8.891,83		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
CBUQ- Faixa "C"														
+	241 +	PED	4.820,00	7,20	100%	34.704,00	0,050	1.735,20	2,40000	4.164,48	3,07	12.784,95		
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	7,20	100%	9.403,49	0,050	470,17	2,40000	1.128,42	0,01	7,88		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	7,20	100%	7.246,87	0,050	362,34	2,40000	869,62	1,15	999,46		
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	7,20	100%	6.049,51	0,050	302,48	2,40000	725,94	2,07	1.504,63		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	7,20	100%	1.496,88	0,050	74,84	2,40000	179,63	2,60	466,44		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	7,20	100%	1.645,42	0,050	82,27	2,40000	197,45	4,27	844,08		
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	7,20	100%	12.816,86	0,050	640,84	2,40000	1.538,02	5,28	8.119,61		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	7,20	100%	10.729,58	0,050	536,48	2,40000	1.287,55	6,91	8.902,66		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	7,69	398,63		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	7,20	100%	10.262,16	0,050	513,11	2,40000	1.231,46	8,43	10.383,89		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	7,20	100%	432,00	0,050	21,60	2,40000	51,84	9,17	475,62		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	7,20	100%	9.343,73	0,050	467,19	2,40000	1.121,25	9,85	11.048,44		
917 +	938 +	PED	420,00	7,20	100%	3.024,00	0,050	151,20	2,40000	362,88	13,07	4.742,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	7,20	100%	2.383,78	0,050	119,19	2,40000	286,05	16,59	4.745,08		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	7,20	100%	6.192,00	0,050	309,60	2,40000	743,04	17,18	12.768,14		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	7,20	100%	13.149,72	0,050	657,49	2,40000	1.577,97	18,53	29.234,71		
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	7,20	100%	1.017,29	0,050	50,86	2,40000	122,07	19,51	2.381,75		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	7,20	100%	1.393,06	0,050	69,65	2,40000	167,17	19,71	3.294,53		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	7,20	100%	3.698,14	0,050	184,91	2,40000	443,78	20,06	8.902,86		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	7,20	100%	6.477,98	0,050	323,90	2,40000	777,36	27,53	21.399,32		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	7,20	100%	805,54	0,050	40,28	2,40000	96,66	28,03	2.709,89		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	7,20	100%	288,00	0,050	14,40	2,40000	34,56	28,11	971,48		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	7,20	100%	200,66	0,050	10,03	2,40000	24,08	28,14	677,70		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	7,20	100%	2.614,68	0,050	130,73	2,40000	313,76	28,34	8.891,83		
Subtotais												**313.312,79**	**m3.Km**	**313.312,79**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						145.087,34			0,00130					188,61
Subtotais													**T**	**188,61**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						291.614,69			0,00050					145,81
Subtotais													**T**	**145,81**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								7.290,37	0,13200					962,33
Subtotais													**T**	**962,33**
Aquisição de CAP-60/85-E														
CBUQ- Faixa "C"								7.290,37	0,14400					1.049,81
Subtotais													**T**	**1.049,81**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +					34.704,00			0,00130	45,12	3,07	138,50		
241 +	306 + 6,04					9.403,49			0,00130	12,22	0,01	0,09		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00130	9,42	1,15	10,83		
356 + 12,55	398 + 12,76					6.049,51			0,00130	7,86	2,07	16,30		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00130	1,95	2,60	5,05		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00130	2,14	4,27	9,14		
493 + 9,19	582 + 9,31					12.816,86			0,00130	16,66	5,28	87,96		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00130	13,95	6,91	96,45		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00130	0,56	7,69	4,32		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00130	13,34	8,43	112,49		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00130	12,15	9,85	119,69		
917 +	938 +					3.024,00			0,00130	3,93	13,07	51,38		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00130	3,10	16,59	51,41		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					6.192,00			0,00130	8,05	17,18	138,32		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00130	17,09	18,53	316,71		
1.246 +	1.253 + 1,29					1.017,29			0,00130	1,32	19,51	25,80		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					1.393,06			0,00130	1,81	19,71	35,69		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00130	4,81	20,06	96,45		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00130	8,42	27,53	231,83		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					805,54			0,00130	1,05	28,03	29,36		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					200,66			0,00130	0,26	28,14	7,34		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00130	3,40	28,34	96,33		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					34.704,00			0,00050	17,35	3,07	53,27		
241 +	306 + 6,04					9.403,49			0,00050	4,70	0,01	0,03		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00050	3,62	1,15	4,16		
356 + 12,55	398 + 12,76					6.049,51			0,00050	3,02	2,07	6,27		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00050	0,75	2,60	1,94		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00050	0,82	4,27	3,52		
493 + 9,19	582 + 9,31					12.816,86			0,00050	6,41	5,28	33,83		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00050	5,36	6,91	37,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00050	0,22	7,69	1,66		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00050	5,13	8,43	43,27		
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					6.192,00			0,00050	3,10	17,18	53,20		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.246 +	1.253 + 1,29					1.017,29			0,00050	0,51	19,51	9,92		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					1.393,06			0,00050	0,70	19,71	13,73		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					805,54			0,00050	0,40	28,03	11,29		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					200,66			0,00050	0,10	28,14	2,82		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "C"														
+	241 +					34.704,00			0,00050	17,35	3,07	53,27		
241 +	306 + 6,04					9.403,49			0,00050	4,70	0,01	0,03		
306 + 6,04	356 + 12,55					7.246,87			0,00050	3,62	1,15	4,16		
356 + 12,55	398 + 12,76					6.049,51			0,00050	3,02	2,07	6,27		
398 + 12,76	409 + 0,66					1.496,88			0,00050	0,75	2,60	1,94		
482 + 0,66	493 + 9,19					1.645,42			0,00050	0,82	4,27	3,52		
493 + 9,19	582 + 9,31					12.816,86			0,00050	6,41	5,28	33,83		
582 + 9,31	656 + 19,53					10.729,58			0,00050	5,36	6,91	37,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					432,00			0,00050	0,22	7,69	1,66		
659 + 19,53	731 + 4,83					10.262,16			0,00050	5,13	8,43	43,27		
731 + 4,83	734 + 4,83					432,00			0,00050	0,22	9,17	1,98		
734 + 4,83	799 + 2,57					9.343,73			0,00050	4,67	9,85	46,04		
917 +	938 +					3.024,00			0,00050	1,51	13,07	19,76		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					2.383,78			0,00050	1,19	16,59	19,77		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					6.192,00			0,00050	3,10	17,18	53,20		
1.154 + 13,65	1.246 +					13.149,72			0,00050	6,57	18,53	121,81		
1.246 +	1.253 + 1,29					1.017,29			0,00050	0,51	19,51	9,92		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					1.393,06			0,00050	0,70	19,71	13,73		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					3.698,14			0,00050	1,85	20,06	37,10		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					6.477,98			0,00050	3,24	27,53	89,16		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					805,54			0,00050	0,40	28,03	11,29		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					288,00			0,00050	0,14	28,11	4,05		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					200,66			0,00050	0,10	28,14	2,82		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					2.614,68			0,00050	1,31	28,34	37,05		
Subtotais												**2.986,90**	**T.Km**	**2.986,90**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										188,61	40,28			7.597,35
RR-1C										145,81	40,28			5.873,12
CAP-30/45										962,33	40,28			38.762,59
CAP-60/85-E										1.049,81	40,28			42.286,46
Subtotais													**T.Km**	**94.519,53**

Tabela 3.19- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Implantação Acostamentos- Pista Adicional-Duplicação- Lado Esquerdo:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Acostamento- Lado Esquerdo														
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	3,7500	100%	18.075,00								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	3,7500	100%	3.774,41								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	3,7500	100%	779,62								
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	3,7500	100%	5.475,00								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	3,7500	100%	856,99								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	3,7500	100%	5.588,33								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	3,7500	100%	225,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	3,7500	100%	5.344,88								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	3,7500	100%	4.866,53								
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	3,7500	100%	8.840,36								
917 +	938 +	PED	420,00	3,7500	100%	1.575,00								
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	3,7500	100%	11.784,64								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	3,7500	100%	1.241,55								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	3,7500	100%	6.848,81								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	3,7500	100%	1.926,11								
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	3,7500	100%	25.350,00								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	3,7500	100%	3.373,95								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	3,7500	100%	1.361,81								
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	3,7500	100%	473,70								
Subtotais			**28.736,45**			**107.761,69**							m2	**107.761,69**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito			28.736,45	2,9875	100%	85.850,14	0,150	12.877,52						
Subtotais			**28.736,45**			**85.850,14**		**12.877,52**					m3	**12.877,52**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase			28.736,45	2,7625	100%	79.384,44	0,150	11.907,67						
Subtotais			**28.736,45**			**79.384,44**		**11.907,67**					m3	**11.907,67**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			10.945,89	1,269					13.887,67

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	85%		0,150	549,58	1,269					697,29
Cascalho para a Base					60%			7.144,60	1,333					9.522,12
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	60%		0,150	387,94	1,333					517,04
Subtotais								**19.028,02**					**m3**	**24.624,12**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			1.931,63	1,287					2.486,28
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	15%		0,150	96,99	1,287					124,83
Para a Base					15%			1.786,15	1,350					2.410,45
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	15%		0,150	96,99	1,350					130,88
Subtotais								**3.911,75**					**m3**	**5.152,45**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			2.976,92	1,350					4.017,42
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	25%		0,150	161,64	1,350					218,14
Subtotais								**3.138,56**					**m3**	**4.235,56**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								14.584,96			22,07			321.958,40
Para a Base								10.039,16			14,88			149.379,55
Subtotais								**24.624,12**					**m3.Km**	**471.337,95**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base														
Pó de Pedra								5.152,45			2,66			13.705,52
Brita								4.235,56			2,66			11.266,59
Subtotais								**9.388,01**					**m3.Km**	**24.972,11**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +		4.820,00	3,1375		15.122,75	0,150	2.268,41	1,15		3,07	8.008,63		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	3,1375		3.157,93	0,150	473,69	1,15		1,15	626,07		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	3,1375		652,29	0,150	97,84	1,15		2,60	292,18		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	3,1375		4.580,75	0,150	687,11	1,15		3,43	2.710,84		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	3,1375		717,01	0,150	107,55	1,15		4,27	528,74		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	3,1375		4.675,57	0,150	701,33	1,15		6,91	5.576,72		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	3,1375		188,25	0,150	28,24	1,15		7,69	249,70		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	3,1375		4.471,88	0,150	670,78	1,15		8,43	6.504,58		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	3,1375		4.071,66	0,150	610,75	1,15		9,85	6.920,86		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	3,1375		7.396,44	0,150	1.109,47	1,15		11,68	14.903,98		
917 +	938 +		420,00	3,1375		1.317,75	0,150	197,66	1,15		13,07	2.970,97		
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	3,1375		9.859,81	0,150	1.478,97	1,15		14,85	25.259,33		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	3,1375		1.038,76	0,150	155,81	1,15		16,59	2.972,37		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	3,1375		5.730,17	0,150	859,53	1,15		18,53	18.312,93		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	3,1375		1.611,51	0,150	241,73	1,15		20,06	5.576,84		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	3,1375		21.209,50	0,150	3.181,43	1,15		23,70	86.703,88		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	3,1375		2.822,87	0,150	423,43	1,15		27,53	13.404,76		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	3,1375		1.139,38	0,150	170,91	1,15		28,34	5.569,94		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	3,1375		396,33	0,150	59,45	1,15		28,58	1.954,21		
Mistura para Base														
+	241 +		4.820,00	2,9125		14.038,25	0,150	2.105,74	1,15		3,07	7.434,31		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	2,9125		2.931,46	0,150	439,72	1,15		1,15	581,17		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	2,9125		605,51	0,150	90,83	1,15		2,60	271,23		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	2,9125		4.252,25	0,150	637,84	1,15		3,43	2.516,43		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	2,9125		665,59	0,150	99,84	1,15		4,27	490,83		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	2,9125		4.340,27	0,150	651,04	1,15		6,91	5.176,80		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	2,9125		174,75	0,150	26,21	1,15		7,69	231,80		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	2,9125		4.151,19	0,150	622,68	1,15		8,43	6.038,11		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	2,9125		3.779,67	0,150	566,95	1,15		9,85	6.424,54		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	2,9125		6.866,01	0,150	1.029,90	1,15		11,68	13.835,17		
917 +	938 +		420,00	2,9125		1.223,25	0,150	183,49	1,15		13,07	2.757,91		
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	2,9125		9.152,74	0,150	1.372,91	1,15		14,85	23.447,90		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	2,9125		964,27	0,150	144,64	1,15		16,59	2.759,21		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	2,9125		5.319,24	0,150	797,89	1,15		18,53	16.999,65		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	2,9125		1.495,95	0,150	224,39	1,15		20,06	5.176,91		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	2,9125		19.688,50	0,150	2.953,28	1,15		23,70	80.486,08		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	2,9125		2.620,43	0,150	393,07	1,15		27,53	12.443,46		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	2,9125		1.057,67	0,150	158,65	1,15		28,34	5.170,50		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	2,9125		367,91	0,150	55,19	1,15		28,58	1.814,07		
Subtotais								**26.078,33**				**403.103,59**	**m3.Km**	**403.103,59**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			28.736,45	2,5000	100%	71.841,13								
Subtotais			**28.736,45**			**71.841,13**							**m2**	**71.841,13**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						72.166,13								
Subtotais						**72.166,13**							**m2**	**72.166,13**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista			28.736,45	2,5000	100%	71.841,13	0,050	3.592,06						
Para OAEs			130,00	2,5000	100%	325,00	0,050	16,25						
Subtotais						**72.166,13**		**3.608,31**					**m3**	**3.608,31**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						3.608,31			0,56604		2,66			5.432,91
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						3.608,31			0,58114		2,66			5.577,80
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						3.608,31			0,27924		2,66			2.680,17
Subtotais													**m3.Km**	**13.690,88**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						3.608,31			0,12451		45,16			20.289,37
Subtotais													**m3.Km**	**20.289,37**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	2,50	100%	12.050,00	0,050	602,50	2,40000	1.446,00	3,07	4.439,22		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	2,50	100%	2.516,28	0,050	125,81	2,40000	301,95	1,15	347,03		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	2,50	100%	519,75	0,050	25,99	2,40000	62,37	2,60	161,96		
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	2,50	100%	3.650,00	0,050	182,50	2,40000	438,00	3,43	1.502,63		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	2,50	100%	571,33	0,050	28,57	2,40000	68,56	4,27	293,08		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	2,50	100%	3.725,55	0,050	186,28	2,40000	447,07	6,91	3.091,20		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	2,50	100%	150,00	0,050	7,50	2,40000	18,00	7,69	138,41		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	2,50	100%	3.563,25	0,050	178,16	2,40000	427,59	8,43	3.605,52		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	2,50	100%	150,00	0,050	7,50	2,40000	18,00	9,17	165,15		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	2,50	100%	3.244,35	0,050	162,22	2,40000	389,32	9,85	3.836,26		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	2,50	100%	5.893,58	0,050	294,68	2,40000	707,23	11,68	8.261,34		
917 +	938 +	PED	420,00	2,50	100%	1.050,00	0,050	52,50	2,40000	126,00	13,07	1.646,82		
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	2,50	100%	7.856,43	0,050	392,82	2,40000	942,77	14,85	14.001,36		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	2,50	100%	827,70	0,050	41,39	2,40000	99,32	16,59	1.647,60		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	2,50	100%	4.565,88	0,050	228,29	2,40000	547,91	18,53	10.150,94		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29	OAE	30,00	2,50	100%	75,00	0,050	3,75	2,40000	9,00	19,60	176,37		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	2,50	100%	1.284,08	0,050	64,20	2,40000	154,09	20,06	3.091,27		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	2,50	100%	16.900,00	0,050	845,00	2,40000	2.028,00	23,70	48.060,36		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	2,50	100%	2.249,30	0,050	112,47	2,40000	269,92	27,53	7.430,32		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	2,50	100%	100,00	0,050	5,00	2,40000	12,00	28,11	337,32		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	2,50	100%	907,87	0,050	45,39	2,40000	108,94	28,34	3.087,44		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	2,50	100%	315,80	0,050	15,79	2,40000	37,90	28,58	1.083,23		
Subtotais												**116.554,82**	**m3.Km**	**116.554,82**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						71.841,13			0,00130					93,39
Subtotais													**T**	**93,39**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						72.166,13			0,00050					36,08
Subtotais													**T**	**36,08**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								3.608,31	0,13200					476,30
Subtotais													**T**	**476,30**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +		4.820,00	2,50		12.050,00			0,00130	15,67	3,07	48,09		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	2,50		2.516,28			0,00130	3,27	1,15	3,76		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	2,50		519,75			0,00130	0,68	2,60	1,75		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	2,50		3.650,00			0,00130	4,75	3,43	16,28		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	2,50		571,33			0,00130	0,74	4,27	3,18		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	2,50		3.725,55			0,00130	4,84	6,91	33,49		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	2,50		150,00			0,00130	0,20	7,69	1,50		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	2,50		3.563,25			0,00130	4,63	8,43	39,06		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	2,50		3.244,35			0,00130	4,22	9,85	41,56		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	2,50		5.893,58			0,00130	7,66	11,68	89,50		
917 +	938 +		420,00	2,50		1.050,00			0,00130	1,37	13,07	17,84		
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	2,50		7.856,43			0,00130	10,21	14,85	151,68		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	2,50		827,70			0,00130	1,08	16,59	17,85		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	2,50		4.565,88			0,00130	5,94	18,53	109,97		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	2,50		1.284,08			0,00130	1,67	20,06	33,49		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	2,50		16.900,00			0,00130	21,97	23,70	520,65		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	2,50		2.249,30			0,00130	2,92	27,53	80,50		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	2,50		907,87			0,00130	1,18	28,34	33,45		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	2,50		315,80			0,00130	0,41	28,58	11,73		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					12.050,00			0,00050	6,03	3,07	18,50		
306 + 6,04	356 + 12,55					2.516,28			0,00050	1,26	1,15	1,45		
398 + 12,76	409 + 0,66					519,75			0,00050	0,26	2,60	0,67		
409 + 0,66	482 + 0,66					3.650,00			0,00050	1,83	3,43	6,26		
482 + 0,66	493 + 9,19					571,33			0,00050	0,29	4,27	1,22		
582 + 9,31	656 + 19,53					3.725,55			0,00050	1,86	6,91	12,88		
656 + 19,53	659 + 19,53					150,00			0,00050	0,08	7,69	0,58		
659 + 19,53	731 + 4,83					3.563,25			0,00050	1,78	8,43	15,02		
731 + 4,83	734 + 4,83					150,00			0,00050	0,08	9,17	0,69		
734 + 4,83	799 + 2,57					3.244,35			0,00050	1,62	9,85	15,98		
799 + 2,57	917 +					5.893,58			0,00050	2,95	11,68	34,42		
917 +	938 +					1.050,00			0,00050	0,53	13,07	6,86		
938 +	1.095 + 2,57					7.856,43			0,00050	3,93	14,85	58,34		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					827,70			0,00050	0,41	16,59	6,86		
1.154 + 13,65	1.246 +					4.565,88			0,00050	2,28	18,53	42,30		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					75,00			0,00050	0,04	19,60	0,73		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					1.284,08			0,00050	0,64	20,06	12,88		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					16.900,00			0,00050	8,45	23,70	200,25		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					2.249,30			0,00050	1,12	27,53	30,96		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					100,00			0,00050	0,05	28,11	1,41		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					907,87			0,00050	0,45	28,34	12,86		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					315,80			0,00050	0,16	28,58	4,51		
Subtotais												**1.740,97**	**T.Km**	**1.740,97**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										93,39	40,28			3.761,89
RR-1C										36,08	40,28			1.453,43
CAP-30/45										476,30	40,28			19.185,22
Subtotais													**T.Km**	**24.400,53**
Acostamento- Lado Direito														
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	1,850	100%	8.917,00								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	1,850	100%	1.862,04								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	1,850	100%	384,61								
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	1,850	100%	2.701,00								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	1,850	100%	422,78								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	1,850	100%	2.756,91								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	1,850	100%	111,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	1,850	100%	2.636,81								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	1,850	100%	2.400,82								
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	1,850	100%	4.361,25								
917 +	938 +	PED	420,00	1,850	100%	777,00								
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	1,850	100%	5.813,75								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	1,850	100%	612,50								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	1,850	100%	3.378,75								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	1,850	100%	950,22								

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	1,850	100%	12.506,00								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	1,850	100%	1.664,48								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	1,850	100%	671,83								
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	1,850	100%	233,69								
Subtotais			**28.736,45**			**53.162,43**							**m2**	**53.162,43**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito			28.736,45	1,0875	100%	31.250,89	0,150	4.687,63						
Subtotais			**28.736,45**			**31.250,89**		**4.687,63**					**m3**	**4.687,63**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase			28.736,45	0,8625	100%	24.785,19	0,150	3.717,78						
Subtotais			**28.736,45**			**24.785,19**		**3.717,78**					**m3**	**3.717,78**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			3.984,49	1,269					5.055,34
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	85%		0,150	549,58	1,269					697,29
Cascalho para a Base					60%			2.230,67	1,333					2.972,97
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	60%		0,150	387,94	1,333					517,04
Subtotais								**7.152,68**					**m3**	**9.242,64**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			703,15	1,287					905,05
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	15%		0,150	96,99	1,287					124,83
Para a Base					15%			557,67	1,350					752,58
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	15%		0,150	96,99	1,350					130,88
Subtotais								**1.454,78**					**m3**	**1.913,35**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base e Sub-base														
Para a Base					25%			929,44	1,350					1.254,31
Excedente- IP-10			28.736,45	0,15	25%		0,150	161,64	1,350					218,14
Subtotais								**1.091,09**					**m3**	**1.472,45**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								5.752,63			22,07			126.987,58
Para a Base								3.490,01			14,88			51.930,23
Subtotais								**9.242,64**					**m3.Km**	**178.917,80**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base														
Pó de Pedra								1.913,35			2,66			5.089,51
Brita								1.472,45			2,66			3.916,71
Subtotais								**3.385,80**					**m3.Km**	**9.006,23**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +		4.820,00	1,2375		5.964,75	0,150	894,71	1,15		3,07	3.158,78		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	1,2375		1.245,56	0,150	186,83	1,15		1,15	246,94		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	1,2375		257,28	0,150	38,59	1,15		2,60	115,24		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	1,2375		1.806,75	0,150	271,01	1,15		3,43	1.069,21		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	1,2375		282,81	0,150	42,42	1,15		4,27	208,55		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	1,2375		1.844,15	0,150	276,62	1,15		6,91	2.199,58		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	1,2375		74,25	0,150	11,14	1,15		7,69	98,49		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	1,2375		1.763,81	0,150	264,57	1,15		8,43	2.565,55		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	1,2375		1.605,95	0,150	240,89	1,15		9,85	2.729,74		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	1,2375		2.917,32	0,150	437,60	1,15		11,68	5.878,46		
917 +	938 +		420,00	1,2375		519,75	0,150	77,96	1,15		13,07	1.171,82		
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	1,2375		3.888,93	0,150	583,34	1,15		14,85	9.962,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	1,2375		409,71	0,150	61,46	1,15		16,59	1.172,37		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	1,2375		2.260,11	0,150	339,02	1,15		18,53	7.223,03		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	1,2375		635,62	0,150	95,34	1,15		20,06	2.199,63		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	1,2375		8.365,50	0,150	1.254,83	1,15		23,70	34.197,95		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	1,2375		1.113,40	0,150	167,01	1,15		27,53	5.287,14		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	1,2375		449,40	0,150	67,41	1,15		28,34	2.196,91		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	1,2375		156,32	0,150	23,45	1,15		28,58	770,78		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Mistura para Base														
+	241 +		4.820,00	1,0125		4.880,25	0,150	732,04	1,15		3,07	2.584,46		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	1,0125		1.019,09	0,150	152,86	1,15		1,15	202,04		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	1,0125		210,50	0,150	31,57	1,15		2,60	94,29		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	1,0125		1.478,25	0,150	221,74	1,15		3,43	874,81		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	1,0125		231,39	0,150	34,71	1,15		4,27	170,63		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	1,0125		1.508,85	0,150	226,33	1,15		6,91	1.799,66		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	1,0125		60,75	0,150	9,11	1,15		7,69	80,58		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	1,0125		1.443,12	0,150	216,47	1,15		8,43	2.099,09		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	1,0125		1.313,96	0,150	197,09	1,15		9,85	2.233,42		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	1,0125		2.386,90	0,150	358,03	1,15		11,68	4.809,65		
917 +	938 +		420,00	1,0125		425,25	0,150	63,79	1,15		13,07	958,76		
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	1,0125		3.181,85	0,150	477,28	1,15		14,85	8.151,42		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	1,0125		335,22	0,150	50,28	1,15		16,59	959,21		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	1,0125		1.849,18	0,150	277,38	1,15		18,53	5.909,75		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	1,0125		520,05	0,150	78,01	1,15		20,06	1.799,70		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	1,0125		6.844,50	0,150	1.026,68	1,15		23,70	27.980,14		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	1,0125		910,97	0,150	136,64	1,15		27,53	4.325,84		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	1,0125		367,69	0,150	55,15	1,15		28,34	1.797,47		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	1,0125		127,90	0,150	19,18	1,15		28,58	630,64		
Subtotais								**9.698,55**				**149.914,56**	**m3.Km**	**149.914,56**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			28.736,45	0,6000	100%	17.241,87								
Subtotais			**28.736,45**			**17.241,87**							**m2**	**17.241,87**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						17.319,87								
Subtotais						**17.319,87**							**m2**	**17.241,87**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista			28.736,45	0,6000	100%	17.241,87	0,050	862,09						
Para OAEs			130,00	0,6000	100%	78,00	0,050	3,90						
Subtotais						**17.319,87**		**865,99**					**m3**	**865,99**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						865,99			0,56604		2,66			1.303,90
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						865,99			0,58114		2,66			1.338,67
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						865,99			0,27924		2,66			643,24
Subtotais													**m3.Km**	**3.285,81**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						865,99			0,12451		45,16			4.869,45
Subtotais													**m3.Km**	**4.869,45**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	0,60	100%	2.892,00	0,050	144,60	2,40000	347,04	3,07	1.065,41		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	0,60	100%	603,91	0,050	30,20	2,40000	72,47	1,15	83,29		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	0,60	100%	124,74	0,050	6,24	2,40000	14,97	2,60	38,87		
409 + 0,66	482 + 0,66	PE	1.460,00	0,60	100%	876,00	0,050	43,80	2,40000	105,12	3,43	360,63		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	0,60	100%	137,12	0,050	6,86	2,40000	16,45	4,27	70,34		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	0,60	100%	894,13	0,050	44,71	2,40000	107,30	6,91	741,89		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	0,60	100%	36,00	0,050	1,80	2,40000	4,32	7,69	33,22		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	0,60	100%	855,18	0,050	42,76	2,40000	102,62	8,43	865,32		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	0,60	100%	36,00	0,050	1,80	2,40000	4,32	9,17	39,64		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	0,60	100%	778,64	0,050	38,93	2,40000	93,44	9,85	920,70		
799 + 2,57	917 +	PE	2.357,43	0,60	100%	1.414,46	0,050	70,72	2,40000	169,73	11,68	1.982,72		
917 +	938 +	PED	420,00	0,60	100%	252,00	0,050	12,60	2,40000	30,24	13,07	395,24		
938 +	1.095 + 2,57	PE	3.142,57	0,60	100%	1.885,54	0,050	94,28	2,40000	226,27	14,85	3.360,33		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	0,60	100%	198,65	0,050	9,93	2,40000	23,84	16,59	395,42		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	0,60	100%	1.095,81	0,050	54,79	2,40000	131,50	18,53	2.436,23		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29	OAE	30,00	0,60	100%	18,00	0,050	0,90	2,40000	2,16	19,60	42,33		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	0,60	100%	308,18	0,050	15,41	2,40000	36,98	20,06	741,90		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40	PE	6.760,00	0,60	100%	4.056,00	0,050	202,80	2,40000	486,72	23,70	11.534,49		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	0,60	100%	539,83	0,050	26,99	2,40000	64,78	27,53	1.783,28		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	0,60	100%	24,00	0,050	1,20	2,40000	2,88	28,11	80,96		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	0,60	100%	217,89	0,050	10,89	2,40000	26,15	28,34	740,99		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34	PE	126,32	0,60	100%	75,79	0,050	3,79	2,40000	9,10	28,58	259,97		
Subtotais												**27.973,16**	**m3.Km**	**27.973,16**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						17.241,87			0,00130					22,41
Subtotais													**T**	**22,41**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						17.319,87			0,00050					8,66
Subtotais													**T**	**8,66**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								865,99	0,13200					114,31
Subtotais													**T**	**114,31**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +		4.820,00	0,60		2.892,00			0,00130	3,76	3,07	11,54		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	0,60		603,91			0,00130	0,79	1,15	0,90		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	0,60		124,74			0,00130	0,16	2,60	0,42		
409 + 0,66	482 + 0,66		1.460,00	0,60		876,00			0,00130	1,14	3,43	3,91		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	0,60		137,12			0,00130	0,18	4,27	0,76		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	0,60		894,13			0,00130	1,16	6,91	8,04		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	0,60		36,00			0,00130	0,05	7,69	0,36		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	0,60		855,18			0,00130	1,11	8,43	9,37		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	0,60		778,64			0,00130	1,01	9,85	9,97		
799 + 2,57	917 +		2.357,43	0,60		1.414,46			0,00130	1,84	11,68	21,48		
917 +	938 +		420,00	0,60		252,00			0,00130	0,33	13,07	4,28		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Esquerdo

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
938 +	1.095 + 2,57		3.142,57	0,60		1.885,54			0,00130	2,45	14,85	36,40		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	0,60		198,65			0,00130	0,26	16,59	4,28		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	0,60		1.095,81			0,00130	1,42	18,53	26,39		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	0,60		308,18			0,00130	0,40	20,06	8,04		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40		6.760,00	0,60		4.056,00			0,00130	5,27	23,70	124,96		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	0,60		539,83			0,00130	0,70	27,53	19,32		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	0,60		217,89			0,00130	0,28	28,34	8,03		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34		126,32	0,60		75,79			0,00130	0,10	28,58	2,82		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					2.892,00			0,00050	1,45	3,07	4,44		
306 + 6,04	356 + 12,55					603,91			0,00050	0,30	1,15	0,35		
398 + 12,76	409 + 0,66					124,74			0,00050	0,06	2,60	0,16		
409 + 0,66	482 + 0,66					876,00			0,00050	0,44	3,43	1,50		
482 + 0,66	493 + 9,19					137,12			0,00050	0,07	4,27	0,29		
582 + 9,31	656 + 19,53					894,13			0,00050	0,45	6,91	3,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					36,00			0,00050	0,02	7,69	0,14		
659 + 19,53	731 + 4,83					855,18			0,00050	0,43	8,43	3,61		
731 + 4,83	734 + 4,83					36,00			0,00050	0,02	9,17	0,17		
734 + 4,83	799 + 2,57					778,64			0,00050	0,39	9,85	3,84		
799 + 2,57	917 +					1.414,46			0,00050	0,71	11,68	8,26		
917 +	938 +					252,00			0,00050	0,13	13,07	1,65		
938 +	1.095 + 2,57					1.885,54			0,00050	0,94	14,85	14,00		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					198,65			0,00050	0,10	16,59	1,65		
1.154 + 13,65	1.246 +					1.095,81			0,00050	0,55	18,53	10,15		
1.253 + 1,29	1.254 + 11,29					18,00			0,00050	0,01	19,60	0,18		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					308,18			0,00050	0,15	20,06	3,09		
1.289 + 18,40	1.627 + 18,40					4.056,00			0,00050	2,03	23,70	48,06		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					539,83			0,00050	0,27	27,53	7,43		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					24,00			0,00050	0,01	28,11	0,34		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					217,89			0,00050	0,11	28,34	3,09		
1.700 + 1,02	1.706 + 7,34					75,79			0,00050	0,04	28,58	1,08		
Subtotais												**417,83**	**T.Km**	**417,83**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										22,41	40,28			902,85
RR-1C										8,66	40,28			348,82
CAP-30/45										114,31	40,28			4.604,45
Subtotais													**T.Km**	**5.856,13**

Tabela 3.25- Memória de Cálculo dos Quantitativos de Serviços – Implantação Acostamentos- Pista Adicional-Duplicação- Lado Direito:

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Acostamento- Lado Esquerdo														
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	1,850	100%	8.917,00								
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	1,850	100%	2.416,17								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	1,850	100%	1.862,04								
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	1,850	100%	1.554,39								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	1,850	100%	384,61								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	1,850	100%	422,78								
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	1,850	100%	3.293,22								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	1,850	100%	2.756,91								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	1,850	100%	111,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	1,850	100%	2.636,81								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	1,850	100%	2.400,82								
917 +	938 +	PED	420,00	1,850	100%	777,00								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	1,850	100%	612,50								
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	1,850	100%	1.591,00								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	1,850	100%	3.378,75								
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	1,850	100%	261,39								
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	1,850	100%	357,94								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	1,850	100%	950,22								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	1,850	100%	1.664,48								
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	1,850	100%	206,98								
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	1,850	100%	51,56								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	1,850	100%	671,83								
Subtotais			**20.151,02**			**37.279,39**							m2	**37.279,39**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito			20.151,02	1,0875	100%	21.914,23	0,150	3.287,14						
Subtotais			**20.151,02**			**21.914,23**		**3.287,14**					m3	**3.287,14**
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase			20.151,02	0,8625	100%	17.380,25	0,150	2.607,04						
Subtotais			**20.151,02**			**17.380,25**		**2.607,04**					m3	**2.607,04**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			2.794,06	1,269					3.544,99
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	85%		0,150	385,39	1,269					488,96
Cascalho para a Base					60%			1.564,22	1,333					2.084,75
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	60%		0,150	272,04	1,333					362,57
Subtotais								**5.015,71**					**m3**	**6.481,27**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			493,07	1,287					634,65
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	15%		0,150	68,01	1,287					87,54
Para a Base					15%			391,06	1,350					527,74
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	15%		0,150	68,01	1,350					91,78
Subtotais								**1.020,15**					**m3**	**1.341,71**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base e Sub-base														
Para a Base					25%			651,76	1,350					879,57
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	25%		0,150	113,35	1,350					152,97
Subtotais								**765,11**					**m3**	**1.032,53**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								4.033,95			22,07			89.048,20
Para a Base								2.447,32			14,88			36.415,32
Subtotais								**6.481,27**					**m3.Km**	**125.463,52**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base														
Pó de Pedra								1.341,71			2,66			3.568,95
Brita								1.032,53			2,66			2.746,54
Subtotais								**2.374,24**					**m3.Km**	**6.315,49**
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +		4.820,00	1,2375		5.964,75	0,150	894,71	1,15		3,07	3.158,78		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	1,2375		1.616,22	0,150	242,43	1,15		0,01	1,95		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	1,2375		1.245,56	0,150	186,83	1,15		1,15	246,94		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	1,2375		1.039,76	0,150	155,96	1,15		2,07	371,75		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	1,2375		257,28	0,150	38,59	1,15		2,60	115,24		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	1,2375		282,81	0,150	42,42	1,15		4,27	208,55		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	1,2375		2.202,90	0,150	330,43	1,15		5,28	2.006,11		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	1,2375		1.844,15	0,150	276,62	1,15		6,91	2.199,58		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	1,2375		74,25	0,150	11,14	1,15		7,69	98,49		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	1,2375		1.763,81	0,150	264,57	1,15		8,43	2.565,55		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	1,2375		1.605,95	0,150	240,89	1,15		9,85	2.729,74		
917 +	938 +		420,00	1,2375		519,75	0,150	77,96	1,15		13,07	1.171,82		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	1,2375		409,71	0,150	61,46	1,15		16,59	1.172,37		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	1,2375		1.064,25	0,150	159,64	1,15		17,18	3.154,63		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	1,2375		2.260,11	0,150	339,02	1,15		18,53	7.223,03		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	1,2375		174,85	0,150	26,23	1,15		19,51	588,46		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	1,2375		239,43	0,150	35,91	1,15		19,71	813,98		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	1,2375		635,62	0,150	95,34	1,15		20,06	2.199,63		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	1,2375		1.113,40	0,150	167,01	1,15		27,53	5.287,14		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	1,2375		138,45	0,150	20,77	1,15		28,03	669,53		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	1,2375		34,49	0,150	5,17	1,15		28,14	167,44		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	1,2375		449,40	0,150	67,41	1,15		28,34	2.196,91		
Mistura para Base														
+	241 +		4.820,00	1,0125		4.880,25	0,150	732,04	1,15		3,07	2.584,46		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	1,0125		1.322,37	0,150	198,35	1,15		0,01	1,59		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	1,0125		1.019,09	0,150	152,86	1,15		1,15	202,04		
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	1,0125		850,71	0,150	127,61	1,15		2,07	304,16		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	1,0125		210,50	0,150	31,57	1,15		2,60	94,29		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	1,0125		231,39	0,150	34,71	1,15		4,27	170,63		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	1,0125		1.802,37	0,150	270,36	1,15		5,28	1.641,37		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	1,0125		1.508,85	0,150	226,33	1,15		6,91	1.799,66		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	1,0125		60,75	0,150	9,11	1,15		7,69	80,58		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	1,0125		1.443,12	0,150	216,47	1,15		8,43	2.099,09		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	1,0125		1.313,96	0,150	197,09	1,15		9,85	2.233,42		
917 +	938 +		420,00	1,0125		425,25	0,150	63,79	1,15		13,07	958,76		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	1,0125		335,22	0,150	50,28	1,15		16,59	959,21		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	1,0125		870,75	0,150	130,61	1,15		17,18	2.581,06		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	1,0125		1.849,18	0,150	277,38	1,15		18,53	5.909,75		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	1,0125		143,06	0,150	21,46	1,15		19,51	481,47		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	1,0125		195,90	0,150	29,38	1,15		19,71	665,98		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	1,0125		520,05	0,150	78,01	1,15		20,06	1.799,70		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	1,0125		910,97	0,150	136,64	1,15		27,53	4.325,84		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	1,0125		113,28	0,150	16,99	1,15		28,03	547,80		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	1,0125		28,22	0,150	4,23	1,15		28,14	137,00		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	1,0125		367,69	0,150	55,15	1,15		28,34	1.797,47		
Subtotais								**6.800,97**				**69.722,92**	**m3.Km**	**69.722,92**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			20.151,02	0,6000	100%	12.090,61								
Subtotais			**20.151,02**			**12.090,61**							**m2**	**12.090,61**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						12.150,61								
Subtotais						**12.150,61**							**m2**	**12.150,61**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista			20.151,02	0,6000	100%	12.090,61	0,050	604,53						
Para OAEs			100,00	0,6000	100%	60,00	0,050	3,00						
Subtotais						**12.150,61**		**607,53**					**m3**	**607,53**
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						607,53			0,56604		2,66			914,74
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						607,53			0,58114		2,66			939,13
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						607,53			0,27924		2,66			451,26
Subtotais													**m3.Km**	**2.305,13**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						607,53			0,12451		45,16			3.416,12
Subtotais													**m3.Km**	**3.416,12**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	0,60	100%	2.892,00	0,050	144,60	2,40000	347,04	3,07	1.065,41		
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	0,60	100%	783,62	0,050	39,18	2,40000	94,03	0,01	0,66		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	0,60	100%	603,91	0,050	30,20	2,40000	72,47	1,15	83,29		
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	0,60	100%	504,13	0,050	25,21	2,40000	60,50	2,07	125,39		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	0,60	100%	124,74	0,050	6,24	2,40000	14,97	2,60	38,87		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	0,60	100%	137,12	0,050	6,86	2,40000	16,45	4,27	70,34		
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	0,60	100%	1.068,07	0,050	53,40	2,40000	128,17	5,28	676,63		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	0,60	100%	894,13	0,050	44,71	2,40000	107,30	6,91	741,89		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	0,60	100%	36,00	0,050	1,80	2,40000	4,32	7,69	33,22		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	0,60	100%	855,18	0,050	42,76	2,40000	102,62	8,43	865,32		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	0,60	100%	36,00	0,050	1,80	2,40000	4,32	9,17	39,64		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	0,60	100%	778,64	0,050	38,93	2,40000	93,44	9,85	920,70		
917 +	938 +	PED	420,00	0,60	100%	252,00	0,050	12,60	2,40000	30,24	13,07	395,24		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	0,60	100%	198,65	0,050	9,93	2,40000	23,84	16,59	395,42		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	0,60	100%	516,00	0,050	25,80	2,40000	61,92	17,18	1.064,01		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	0,60	100%	1.095,81	0,050	54,79	2,40000	131,50	18,53	2.436,23		
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	0,60	100%	84,77	0,050	4,24	2,40000	10,17	19,51	198,48		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	0,60	100%	116,09	0,050	5,80	2,40000	13,93	19,71	274,54		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	0,60	100%	308,18	0,050	15,41	2,40000	36,98	20,06	741,90		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	0,60	100%	539,83	0,050	26,99	2,40000	64,78	27,53	1.783,28		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	0,60	100%	67,13	0,050	3,36	2,40000	8,06	28,03	225,82		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	0,60	100%	24,00	0,050	1,20	2,40000	2,88	28,11	80,96		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	0,60	100%	16,72	0,050	0,84	2,40000	2,01	28,14	56,47		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	0,60	100%	217,89	0,050	10,89	2,40000	26,15	28,34	740,99		
Subtotais												**13.054,70**	**m3.Km**	**13.054,70**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						12.090,61			0,00130					15,72
Subtotais													**T**	**15,72**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						12.150,61			0,00050					6,08
Subtotais													**T**	**6,08**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								607,53	0,13200					80,19
Subtotais													**T**	**80,19**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +		4.820,00	2,50		12.050,00			0,00130	15,67	3,07	48,09		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	2,50		3.265,10			0,00130	4,24	0,01	0,03		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	2,50		2.516,28			0,00130	3,27	1,15	3,76		
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	2,50		2.100,53			0,00130	2,73	2,07	5,66		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	2,50		519,75			0,00130	0,68	2,60	1,75		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	2,50		571,33			0,00130	0,74	4,27	3,18		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	2,50		4.450,30			0,00130	5,79	5,28	30,54		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	2,50		3.725,55			0,00130	4,84	6,91	33,49		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	2,50		150,00			0,00130	0,20	7,69	1,50		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	2,50		3.563,25			0,00130	4,63	8,43	39,06		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	2,50		3.244,35			0,00130	4,22	9,85	41,56		
917 +	938 +		420,00	2,50		1.050,00			0,00130	1,37	13,07	17,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	2,50		827,70			0,00130	1,08	16,59	17,85		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	2,50		2.150,00			0,00130	2,80	17,18	48,03		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	2,50		4.565,88			0,00130	5,94	18,53	109,97		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	2,50		353,23			0,00130	0,46	19,51	8,96		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	2,50		483,70			0,00130	0,63	19,71	12,39		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	2,50		1.284,08			0,00130	1,67	20,06	33,49		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	2,50		2.249,30			0,00130	2,92	27,53	80,50		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	2,50		279,70			0,00130	0,36	28,03	10,19		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	2,50		69,68			0,00130	0,09	28,14	2,55		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	2,50		907,87			0,00130	1,18	28,34	33,45		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					2.892,00			0,00050	1,45	3,07	4,44		
241 +	306 + 6,04					783,62			0,00050	0,39	0,01	0,00		
306 + 6,04	356 + 12,55					603,91			0,00050	0,30	1,15	0,35		
356 + 12,55	398 + 12,76					504,13			0,00050	0,25	2,07	0,52		
398 + 12,76	409 + 0,66					124,74			0,00050	0,06	2,60	0,16		
482 + 0,66	493 + 9,19					137,12			0,00050	0,07	4,27	0,29		
493 + 9,19	582 + 9,31					1.068,07			0,00050	0,53	5,28	2,82		
582 + 9,31	656 + 19,53					894,13			0,00050	0,45	6,91	3,09		
656 + 19,53	659 + 19,53					36,00			0,00050	0,02	7,69	0,14		
659 + 19,53	731 + 4,83					855,18			0,00050	0,43	8,43	3,61		
731 + 4,83	734 + 4,83					36,00			0,00050	0,02	9,17	0,17		
734 + 4,83	799 + 2,57					778,64			0,00050	0,39	9,85	3,84		
917 +	938 +					252,00			0,00050	0,13	13,07	1,65		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					198,65			0,00050	0,10	16,59	1,65		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					516,00			0,00050	0,26	17,18	4,43		
1.154 + 13,65	1.246 +					1.095,81			0,00050	0,55	18,53	10,15		
1.246 +	1.253 + 1,29					84,77			0,00050	0,04	19,51	0,83		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					116,09			0,00050	0,06	19,71	1,14		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					308,18			0,00050	0,15	20,06	3,09		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					539,83			0,00050	0,27	27,53	7,43		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					67,13			0,00050	0,03	28,03	0,94		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					24,00			0,00050	0,01	28,11	0,34		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					16,72			0,00050	0,01	28,14	0,24		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					217,89			0,00050	0,11	28,34	3,09		
Subtotais												**638,23**	**T.Km**	**638,23**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										15,72	40,28			633,11
RR-1C										6,08	40,28			244,71
CAP-30/45										80,19	40,28			3.230,22
Subtotais													**T.Km**	**4.108,04**

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Subtotais													**T.Km**	**4.108,04**
Acostamento- Lado Direito														
Regularização de Subleito														
+	241 +	PED	4.820,00	3,7500	100%	18.075,00								
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	3,7500	100%	4.897,65								
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	3,7500	100%	3.774,41								
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	3,7500	100%	3.150,79								
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	3,7500	100%	779,62								
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	3,7500	100%	856,99								
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	3,7500	100%	6.675,45								
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	3,7500	100%	5.588,33								
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	3,7500	100%	225,00								
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	3,7500	100%	5.344,88								
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	3,7500	100%	4.866,53								
917 +	938 +	PED	420,00	3,7500	100%	1.575,00								
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	3,7500	100%	1.241,55								
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	3,7500	100%	3.225,00								
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	3,7500	100%	6.848,81								
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	3,7500	100%	529,84								
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	3,7500	100%	725,55								
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	3,7500	100%	1.926,11								
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	3,7500	100%	3.373,95								
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	3,7500	100%	419,55								
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	3,7500	100%	104,51								
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	3,7500	100%	1.361,81								
Subtotais			**20.151,02**			**75.566,33**							**m2**	**75.566,33**
Estabilização Solo Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Sub-base														
Sobre a Regularização dos Subleito			20.151,02	2,9875	100%	60.201,17	0,150	9.030,18						
Subtotais			**20.151,02**			**60.201,17**		**9.030,18**					**m3**	**9.030,18**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Estabilização Solo Brita 25% Po de Pedra 15% Peso - Usina (BC) - Base														
Sobre a Subbase			20.151,02	2,7625	100%	55.667,19	0,150	8.350,08						
Subtotais			**20.151,02**			**55.667,19**		**8.350,08**					**m3**	**8.350,08**
Fornecimento de Material de Jazida- Cascalho - Base e Sub-base														
Cascalho para a Sub-Base					85%			7.675,65	1,269					9.738,53
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	85%		0,150	385,39	1,269					488,96
Cascalho para a Base					60%			5.010,05	1,333					6.677,25
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	60%		0,150	272,04	1,333					362,57
Subtotais								**13.343,12**					**m3**	**17.267,31**
Fornecimento de Pó de Pedra para Mistura de Base														
Para a Sub Base					15%			1.354,53	1,287					1.743,47
Excedente- IP-12			20.151,02	0,15	15%		0,150	68,01	1,287					87,54
Para a Base					15%			1.252,51	1,350					1.690,29
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	15%		0,150	68,01	1,350					91,78
Subtotais								**2.743,06**					**m3**	**3.613,08**
Fornecimento de Brita para Mistura de Base														
Para a Base					25%			2.087,52	1,350					2.817,16
Excedente- IP-10			20.151,02	0,15	25%		0,150	113,35	1,350					152,97
Subtotais								**2.200,87**					**m3**	**2.970,13**
Transporte de Material de Jazida- Cascalho														
Para a Sub Base								10.227,49			22,07			225.768,67
Para a Base								7.039,82			14,88			104.750,25
Subtotais								**17.267,31**					**m3.Km**	**330.518,92**
Transporte Comercial de Agregados para Base e Sub Base														
Pó de Pedra								3.613,08			2,66			9.610,80
Brita								2.970,13			2,66			7.900,53
Subtotais								**6.583,21**					**m3.Km**	**17.511,33**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Local- Misturas para Base e Sub-base														
Mistura para Sub Base														
+	241 +		4.820,00	3,1375		15.122,75	0,150	2.268,41	1,15		3,07	8.008,63		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	3,1375		4.097,70	0,150	614,66	1,15		0,01	4,93		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	3,1375		3.157,93	0,150	473,69	1,15		1,15	626,07		
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	3,1375		2.636,16	0,150	395,42	1,15		2,07	942,51		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	3,1375		652,29	0,150	97,84	1,15		2,60	292,18		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	3,1375		717,01	0,150	107,55	1,15		4,27	528,74		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	3,1375		5.585,13	0,150	837,77	1,15		5,28	5.086,21		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	3,1375		4.675,57	0,150	701,33	1,15		6,91	5.576,72		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	3,1375		188,25	0,150	28,24	1,15		7,69	249,70		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	3,1375		4.471,88	0,150	670,78	1,15		8,43	6.504,58		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	3,1375		4.071,66	0,150	610,75	1,15		9,85	6.920,86		
917 +	938 +		420,00	3,1375		1.317,75	0,150	197,66	1,15		13,07	2.970,97		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	3,1375		1.038,76	0,150	155,81	1,15		16,59	2.972,37		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	3,1375		2.698,25	0,150	404,74	1,15		17,18	7.998,10		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	3,1375		5.730,17	0,150	859,53	1,15		18,53	18.312,93		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	3,1375		443,30	0,150	66,49	1,15		19,51	1.491,96		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	3,1375		607,04	0,150	91,06	1,15		19,71	2.063,73		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	3,1375		1.611,51	0,150	241,73	1,15		20,06	5.576,84		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	3,1375		2.822,87	0,150	423,43	1,15		27,53	13.404,76		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	3,1375		351,02	0,150	52,65	1,15		28,03	1.697,51		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	3,1375		87,44	0,150	13,12	1,15		28,14	424,52		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	3,1375		1.139,38	0,150	170,91	1,15		28,34	5.569,94		
Mistura para Base														
+	241 +		4.820,00	2,9125		14.038,25	0,150	2.105,74	1,15		3,07	7.434,31		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	2,9125		3.803,84	0,150	570,58	1,15		0,01	4,58		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	2,9125		2.931,46	0,150	439,72	1,15		1,15	581,17		
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	2,9125		2.447,11	0,150	367,07	1,15		2,07	874,92		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	2,9125		605,51	0,150	90,83	1,15		2,60	271,23		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	2,9125		665,59	0,150	99,84	1,15		4,27	490,83		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	2,9125		5.184,60	0,150	777,69	1,15		5,28	4.721,46		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	2,9125		4.340,27	0,150	651,04	1,15		6,91	5.176,80		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	2,9125		174,75	0,150	26,21	1,15		7,69	231,80		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	2,9125		4.151,19	0,150	622,68	1,15		8,43	6.038,11		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	2,9125		3.779,67	0,150	566,95	1,15		9,85	6.424,54		
917 +	938 +		420,00	2,9125		1.223,25	0,150	183,49	1,15		13,07	2.757,91		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	2,9125		964,27	0,150	144,64	1,15		16,59	2.759,21		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	2,9125		2.504,75	0,150	375,71	1,15		17,18	7.424,53		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	2,9125		5.319,24	0,150	797,89	1,15		18,53	16.999,65		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	2,9125		411,51	0,150	61,73	1,15		19,51	1.384,96		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	2,9125		563,51	0,150	84,53	1,15		19,71	1.915,73		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	2,9125		1.495,95	0,150	224,39	1,15		20,06	5.176,91		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	2,9125		2.620,43	0,150	393,07	1,15		27,53	12.443,46		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	2,9125		325,85	0,150	48,88	1,15		28,03	1.575,77		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	2,9125		81,17	0,150	12,18	1,15		28,14	394,07		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	2,9125		1.057,67	0,150	158,65	1,15		28,34	5.170,50		
Subtotais								**18.287,05**				**187.477,19**	**m3.Km**	**187.477,19**
Imprimação com EAI														
Sobre a Base			20.151,02	2,5000	100%	50.377,55								
Subtotais			**20.151,02**			**50.377,55**							**m2**	**50.377,55**
Pintura de Ligação														
Antes do CBUQ- Faixa "B"						50.627,55								
Subtotais						**50.627,55**							**m2**	**50.627,55**
CBUQ- Faixa "B"														
Para Implantação da Pista			20.151,02	2,5000	100%	50.377,55	0,050	2.518,88						
Para OAEs			100,00	2,5000	100%	250,00	0,050	12,50						
Subtotais						**50.627,55**		**2.531,38**					**m3**	**2.531,38**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Transporte Comercial de Agregados para Massa Asfáltica														
Brita- CBUQ- Faixa "B"						2.531,38			0,56604		2,66			3.811,41
Areia Artificial- CBUQ- Faixa "B"						2.531,38			0,58114		2,66			3.913,06
Pedrisco- CBUQ- Faixa "B"						2.531,38			0,27924		2,66			1.880,25
Subtotais													**m3.Km**	**9.604,72**
Transporte Comercial de Cimento/Cal/Filler														
CBUQ- Faixa "B"						2.531,38			0,12451		45,16			14.233,84
Subtotais													**m3.Km**	**14.233,84**
Transporte Local de Massa Asfáltica														
CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +	PED	4.820,00	2,50	100%	12.050,00	0,050	602,50	2,40000	1.446,00	3,07	4.439,22		
241 +	306 + 6,04	PD	1.306,04	2,50	100%	3.265,10	0,050	163,26	2,40000	391,81	0,01	2,73		
306 + 6,04	356 + 12,55	PED	1.006,51	2,50	100%	2.516,28	0,050	125,81	2,40000	301,95	1,15	347,03		
356 + 12,55	398 + 12,76	PD	840,21	2,50	100%	2.100,53	0,050	105,03	2,40000	252,06	2,07	522,44		
398 + 12,76	409 + 0,66	PED	207,90	2,50	100%	519,75	0,050	25,99	2,40000	62,37	2,60	161,96		
482 + 0,66	493 + 9,19	PED	228,53	2,50	100%	571,33	0,050	28,57	2,40000	68,56	4,27	293,08		
493 + 9,19	582 + 9,31	PD	1.780,12	2,50	100%	4.450,30	0,050	222,52	2,40000	534,04	5,28	2.819,31		
582 + 9,31	656 + 19,53	PED	1.490,22	2,50	100%	3.725,55	0,050	186,28	2,40000	447,07	6,91	3.091,20		
656 + 19,53	659 + 19,53	PED	60,00	2,50	100%	150,00	0,050	7,50	2,40000	18,00	7,69	138,41		
659 + 19,53	731 + 4,83	PED	1.425,30	2,50	100%	3.563,25	0,050	178,16	2,40000	427,59	8,43	3.605,52		
731 + 4,83	734 + 4,83	OAE	60,00	2,50	100%	150,00	0,050	7,50	2,40000	18,00	9,17	165,15		
734 + 4,83	799 + 2,57	PED	1.297,74	2,50	100%	3.244,35	0,050	162,22	2,40000	389,32	9,85	3.836,26		
917 +	938 +	PED	420,00	2,50	100%	1.050,00	0,050	52,50	2,40000	126,00	13,07	1.646,82		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65	PED	331,08	2,50	100%	827,70	0,050	41,39	2,40000	99,32	16,59	1.647,60		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65	PD	860,00	2,50	100%	2.150,00	0,050	107,50	2,40000	258,00	17,18	4.433,38		
1.154 + 13,65	1.246 +	PED	1.826,35	2,50	100%	4.565,88	0,050	228,29	2,40000	547,91	18,53	10.150,94		
1.246 +	1.253 + 1,29	PD	141,29	2,50	100%	353,23	0,050	17,66	2,40000	42,39	19,51	827,00		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77	PD	193,48	2,50	100%	483,70	0,050	24,18	2,40000	58,04	19,71	1.143,93		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40	PED	513,63	2,50	100%	1.284,08	0,050	64,20	2,40000	154,09	20,06	3.091,27		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12	PED	899,72	2,50	100%	2.249,30	0,050	112,47	2,40000	269,92	27,53	7.430,32		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100
Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00	PD	111,88	2,50	100%	279,70	0,050	13,98	2,40000	33,56	28,03	940,94		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00	OAE	40,00	2,50	100%	100,00	0,050	5,00	2,40000	12,00	28,11	337,32		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87	PD	27,87	2,50	100%	69,68	0,050	3,48	2,40000	8,36	28,14	235,31		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02	PED	363,15	2,50	100%	907,87	0,050	45,39	2,40000	108,94	28,34	3.087,44		
Subtotais												**54.394,58**	**m3.Km**	**54.394,58**
Aquisição de EAI														
Imprimação com EAI						50.377,55			0,00130					65,49
Subtotais													**T**	**65,49**
Aquisição de RR-1C														
Pintura de Ligação						50.627,55			0,00050					25,31
Subtotais													**T**	**25,31**
Aquisição de CAP-30/45														
CBUQ- Faixa "B"								2.531,38	0,13200					334,14
Subtotais													**T**	**334,14**
Transporte Local de Material Betuminoso														
EAI- Imprimação														
+	241 +		4.820,00	2,50		12.050,00			0,00130	15,67	3,07	48,09		
241 +	306 + 6,04		1.306,04	2,50		3.265,10			0,00130	4,24	0,01	0,03		
306 + 6,04	356 + 12,55		1.006,51	2,50		2.516,28			0,00130	3,27	1,15	3,76		
356 + 12,55	398 + 12,76		840,21	2,50		2.100,53			0,00130	2,73	2,07	5,66		
398 + 12,76	409 + 0,66		207,90	2,50		519,75			0,00130	0,68	2,60	1,75		
482 + 0,66	493 + 9,19		228,53	2,50		571,33			0,00130	0,74	4,27	3,18		
493 + 9,19	582 + 9,31		1.780,12	2,50		4.450,30			0,00130	5,79	5,28	30,54		
582 + 9,31	656 + 19,53		1.490,22	2,50		3.725,55			0,00130	4,84	6,91	33,49		
656 + 19,53	659 + 19,53		60,00	2,50		150,00			0,00130	0,20	7,69	1,50		
659 + 19,53	731 + 4,83		1.425,30	2,50		3.563,25			0,00130	4,63	8,43	39,06		
734 + 4,83	799 + 2,57		1.297,74	2,50		3.244,35			0,00130	4,22	9,85	41,56		
917 +	938 +		420,00	2,50		1.050,00			0,00130	1,37	13,07	17,84		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65		331,08	2,50		827,70			0,00130	1,08	16,59	17,85		

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas Inicial	Estacas Final	Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65		860,00	2,50		2.150,00			0,00130	2,80	17,18	48,03		
1.154 + 13,65	1.246 +		1.826,35	2,50		4.565,88			0,00130	5,94	18,53	109,97		
1.246 +	1.253 + 1,29		141,29	2,50		353,23			0,00130	0,46	19,51	8,96		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77		193,48	2,50		483,70			0,00130	0,63	19,71	12,39		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40		513,63	2,50		1.284,08			0,00130	1,67	20,06	33,49		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12		899,72	2,50		2.249,30			0,00130	2,92	27,53	80,50		
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00		111,88	2,50		279,70			0,00130	0,36	28,03	10,19		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87		27,87	2,50		69,68			0,00130	0,09	28,14	2,55		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02		363,15	2,50		907,87			0,00130	1,18	28,34	33,45		
RR-1C- Pintura de Ligação- CBUQ- Faixa "B"														
+	241 +					12.050,00			0,00050	6,03	3,07	18,50		
241 +	306 + 6,04					3.265,10			0,00050	1,63	0,01	0,01		
306 + 6,04	356 + 12,55					2.516,28			0,00050	1,26	1,15	1,45		
356 + 12,55	398 + 12,76					2.100,53			0,00050	1,05	2,07	2,18		
398 + 12,76	409 + 0,66					519,75			0,00050	0,26	2,60	0,67		
482 + 0,66	493 + 9,19					571,33			0,00050	0,29	4,27	1,22		
493 + 9,19	582 + 9,31					4.450,30			0,00050	2,23	5,28	11,75		
582 + 9,31	656 + 19,53					3.725,55			0,00050	1,86	6,91	12,88		
656 + 19,53	659 + 19,53					150,00			0,00050	0,08	7,69	0,58		
659 + 19,53	731 + 4,83					3.563,25			0,00050	1,78	8,43	15,02		
731 + 4,83	734 + 4,83					150,00			0,00050	0,08	9,17	0,69		
734 + 4,83	799 + 2,57					3.244,35			0,00050	1,62	9,85	15,98		
917 +	938 +					1.050,00			0,00050	0,53	13,07	6,86		
1.095 + 2,57	1.111 + 13,65					827,70			0,00050	0,41	16,59	6,86		
1.111 + 13,65	1.154 + 13,65					2.150,00			0,00050	1,08	17,18	18,47		
1.154 + 13,65	1.246 +					4.565,88			0,00050	2,28	18,53	42,30		
1.246 +	1.253 + 1,29					353,23			0,00050	0,18	19,51	3,45		
1.254 + 11,29	1.264 + 4,77					483,70			0,00050	0,24	19,71	4,77		
1.264 + 4,77	1.289 + 18,40					1.284,08			0,00050	0,64	20,06	12,88		
1.627 + 18,40	1.672 + 18,12					2.249,30			0,00050	1,12	27,53	30,96		

Memória de Cálculo de Quantitativos dos Serviços- Implantação de Acostamentos- Pista Adicional- Lado Direito

Rodovia: GO-222 **Segmento:** Km 33,790 ao Km 68,100

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(A)(Inhumas) **Extensão:** 34,310 Km

Estacas		Pista	Extensão (m)	Largura (m)	Aplicação (%)	Área (m2)	Espessura (m)	Volume (m3)	Densidade ou Taxa	Peso (T)	DMT (Km)	Momento Transporte	Un.	Total
Inicial	Final													
1.672 + 18,12	1.678 + 10,00					279,70			0,00050	0,14	28,03	3,92		
1.678 + 10,00	1.680 + 10,00					100,00			0,00050	0,05	28,11	1,41		
1.680 + 10,00	1.681 + 17,87					69,68			0,00050	0,03	28,14	0,98		
1.681 + 17,87	1.700 + 1,02					907,87			0,00050	0,45	28,34	12,86		
Subtotais												**810,48**	**T.Km**	**810,48**
Transporte Comercial de Material Betuminoso														
EAI										65,49	40,28			2.637,97
RR-1C										25,31	40,28			1.019,64
CAP-30/45										334,14	40,28			13.459,23
Subtotais													**T.Km**	**17.116,84**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.17 Declaração de Responsabilidade pelo Anteprojeto de Pavimentação e Restauração

Ref.: **Anteprojeto de Pavimentação e Restauração**, elaborado com o intuito de subsidiar o desenvolvimento dos Estudos e Anteprojeto de Engenharia, referente a elaboração do anteprojeto de engenharia para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos na Rodovia GO-222.

O Engenheiro **Carlos Gilberto Machado**, responsável pelo Anteprojeto de **Pavimentação e Restauração**, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo e projeto, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O projeto e estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.



CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.3.18 Anotação de Responsabilidade Técnica - ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Numero
13898319

Tipo: Obra ou Serviço **Participação Técnica:** Individual/Principal
Convênio: Não é convênio **Motivo:** Normal

Contratado

Carteira: RS052942 **Profissional:** CARLOS GILBERTO MACHADO **E-mail:** carma100761@gmail.com
RNP: 2207385213 **Título:** Engenheiro Civil
Empresa: CARLOS GILBERTO MACHADO ME **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES **E-mail:**
Endereço: Avenida GOVERNADOR JOSÉ LUDOVICO DE ALMEIDA 20 BR-153- K **Telefone:** 622654000 **CPF/CNPJ:** 03520933000106
Cidade: Goiânia **Bairro:** VILA SANTA MARIA - CONJUNTO **CEP:** 74775013 **UF:** GO

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
Endereço da Obra/Serviço: Avenida GOVERNADOR JOSÉ LUDOVICO DE ALMEIDA 20 BR-153- KM 3,5 **CPF/CNPJ:** 03520933000106
Cidade: GOIÂNIA **Bairro:** VILA SANTA MARIA - CONJUNT **CEP:** 74775013 **UF:** GO
Finalidade: OUTRAS FINALIDADES Dimensão(m2) 0,00 **Vlr Contrato(R$):** **Honorários(R$):** 65.391,00
Data Início: 18/09/2024 **Prev.Fim:** 18/09/2028 0,00 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Anteprojeto	Estradas - Pavimentação	49,59	km

ART registrada (paga) no CREA-RS em 18/07/2025

Local e Data	De gov.br Documento assinado digitalmente CARLOS GILBERTO MACHADO Data: 18/07/2025 10:01:33-0990 Verifique em https://validar.iti.gov.br CARLOS GILBERTO MACHADO	De acordo AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4 Anteprojeto de Drenagem

2.4.1 Introdução

O Sistema de Drenagem na sua concepção e desenvolvimento compreende a definição, o cálculo e a localização de obras de engenharia com os seguintes objetivos:

- Permitir, com segurança, a travessia do sistema viário sobre as linhas naturais de drenagem situadas na área de influência do projeto citado;
- Interceptar as águas superficiais e subsuperficiais afluentes ao corpo da estrada, conduzindo-as às linhas naturais de drenagem mais próximas e permitindo o trânsito livre das águas dentro da área da planície de inundação;
- Orientar o fluxo das águas de chuvas precipitadas sobre os canteiros e a plataforma do sistema viário e conduzi-las para ponto de entrega e deságue seguro e adequado;
- Foram elaboradas planilhas com indicação de tipo, dimensões, localização e extensão das obras previstas.

2.4.2 Sistema de Drenagem

O sistema de drenagem, de acordo com a natureza e função de cada dispositivo, para efeito de apresentação, é subdividido em:

- Drenagem Superficial;
- Drenagem Subterrânea;
- Obras de Arte Correntes OAC – Bueiros Celulares, Bueiros Tubulares de concreto.
- Os sistemas de drenagens apresentados, deverá seguir em fase de execução:
- Parâmetros geométricos dos dispositivos tipo apresentados;
- Controles de qualidades laboratoriais especificadas nas Normas do DNIT;
- Suspensões das execuções dessas atividades em dias chuvosos;
- Cuidados com as retrações dos concretos lançados diretamente ao solo, exposições e contatos das ferragens diretamente com solo.

Com o avanço do projeto geométrico e a consequente definição do perfil longitudinal da rodovia, foi possível determinar com maior precisão os locais mais adequados para a implantação dos dispositivos de transposição. Tais elementos não puderam ser definidos com precisão anteriormente, na fase do Estudo Hidrológico, devido à ausência de dados geométricos consolidados.

Da mesma forma, a inclusão de novas estruturas no sistema de drenagem superficial, não previstas inicialmente, tornou-se necessária para garantir a eficiência do escoamento das águas pluviais nas valetas e no canteiro central. Ressalta-se que essas intervenções só puderam ser adequadamente dimensionadas e localizadas após a consolidação geométrica da duplicação e o desenvolvimento do projeto de drenagem superficial, etapas indispensáveis para a compatibilização hidráulica do sistema.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.3 Drenagem Superficial

2.4.3.1 Introdução

O sistema de drenagem superficial foi projetado de forma a permitir o escoamento das águas pluviais para fora da plataforma estradal, disciplinando o escoamento e conduzindo-as para um local de deságue seguro. Este procedimento visa evitar alagamentos localizados em pontos baixos e evita o início de processos erosivos junto ao corpo da estrada, nas saias e corpos dos taludes de aterro e demais locais que possam comprometer a estrutura da Rodovia.

- O sistema de drenagem superficial será constituído pelos seguintes dispositivos:
- Valeta de proteção de corte;
- Sarjeta de corte;
- Meio-fio;
- Valeta de proteção de aterro,
- Entrada e descida d´água;
- Dissipadores de energia.

Após avaliação hidráulica destes dispositivos em relação às várias situações em que os mesmos se encontram inseridos, foram adotados os projetos-tipo constantes do Álbum de Projetos - Tipos de Dispositivos de Drenagem – DNIT

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.4 Referências Normativas

Identificação	Referente	Justificativa
DNIT 021/2004 - ES	Drenagem - Entradas e descidas d'água. Especificação de serviço	Utilizada com guia para execução de dispositivos de entradas e Descidas D'agua.
DNIT 020/2006 - ES	Drenagem - Meios-fios e guias. Especificação de serviço	Utilizada com guia para execução de dispositivos de Meio-Fio.
DNIT 018/2006 - ES	Drenagem - Sarjetas e valetas. Especificação de serviço	Utilizada com guia para execução de dispositivos de Sarjetas e Valetas
DNIT 015/2006 - ES	Drenagem - Drenos subterrâneos - Especificação de serviço	Utilizada com guia para execução de dispositivos de Drenos
PUB. IPR – 715 - DNIT	Manual de Hidrologia Básica para Estrutura de Drenagem	Utilizada para cálculo das precipitações e intensidades utilizadas neste projeto.
PUB. IPR – 724 - DNIT	Manual de Drenagem de Rodovias	Utilizado como embasamento teórico para dimensionamento de obras de drenagem.
DNIT IS-203	Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos	Utilizado com parâmetro de aceitação do relatório produzido.
PUB. IPR – 736 - DNIT	Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem.	Utilizado como padrão de todos os dispositivos utilizados neste projeto.
PUB. IPR – 726 - DNIT	Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários.	Referência para Instruções de Serviço.
IP- 03 - 2023/01 – GOINFRA	Instrução de Projetos Rodoviários – Estudos Hidrológicos.	Utilizado para definição dos parâmetros de drenagem superficial e dimensionamento de OAC.
IP-13 - 2018/001 – GOINFRA	Instrução de Projetos Rodoviários – Projeto Drenagem.	Utilizado para entendimento dos critérios a serem adotados no Projeto de Drenagem.
IP-20 – 2024 – GOINFRA	Instrução de Projetos Rodoviários – Elaboração de Anteprojeto.	Utilizado para entendimento quanto as entregas por se tratar de um anteprojeto.

2.4.4.1 Dimensionamento

O estudo do dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial constitui na determinação da máxima extensão admissível a qual não ocorra transbordamento da mesma ou atinja uma largura de inundação permitida. Esta extensão está condicionada a capacidade máxima de vazão da seção em análise. Para isto levou-se em consideração o tipo da obra e sua declividade de instalação.

No dimensionamento hidráulico das sarjetas e valetas utilizou-se para cálculos a fórmula de Manning.

Onde:

- V = velocidade do escoamento em m/s;
- n = coeficiente de rugosidade de Manning;
- R = raio hidráulico, em m. (A = área molhada, em m; P = perímetro molhado, em m);
- I = declividade máxima admissível, em m/m;
- Vc = velocidade máxima admissível, em m/s.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Coeficiente de Manning	
MATERIAL	**n**
Concreto liso	0,010
Concreto rústico	0,015
Aço corrugado	0,015
Pedra arrumada ou rip-rap	0,022
Canais regulares em terra	0,020
Canais irregulares em terra	0,033
Superfícies gramadas	0,030

Utilizou-se, também, a equação da continuidade: Q = A x V, onde: A = área da seção molhada do canal em m2, e V = velocidade do escoamento em m/s. Combinando-se a fórmula de Manning com a equação da continuidade, tem-se:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R^{\frac{2}{3}} \times \sqrt{I}$$

2.4.4.2 Determinação da Vazão de Contribuição

A vazão de contribuição foi determinada através da fórmula do método racional.

$$Q_0 = \frac{C \times I \times Ad}{360};$$

Onde:

- Qo = Vazão em metros cúbicos por segundo;
- I = intensidade de precipitação em mm/h para um período de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 5 min.;
- Ad = área de contribuição, sendo considerada a largura média de contribuição (Impluvium) e a extensão do dispositivo, em hectares; e
- C = coeficiente de escoamento superficial (runoff).

2.4.4.3 Dimensionamento hidráulico – Comprimento Critico

O dimensionamento do comprimento crítico foi realizado utilizando a fórmula de Manning e equação da continuidade, seu cálculo está sendo apresentado a seguir, o meio fio sem sarjeta MFC-05 intransponíveis, indicado nas ilhas de acessos e retornos, tem o caráter de balizar o tráfego, a mesma não conduzirá a drenagem da pista, tendo em vista a declividade transversal da pista contribuir opostamente a este dispositivo e não será apresentado seu comprimento crítico em função da capacidade hidraulica.

Os valores calculados para os dispositivos são essencialmente determinados pelas informações obtidas para a intensidade de precipitação (i) derivadas do Estudo Hidrológico. Ao considerar um Tempo de Recorrência (TR) de 10 anos e uma duração de chuva de 5 minutos, obtivemos uma intensidade de precipitação de **170,671 mm/h**. Este dado fundamental serve como base para dimensionar adequadamente as estruturas de drenagem, garantindo que elas possam lidar eficientemente com os volumes de água esperados durante eventos de chuva intensa. A seguir, é apresentado os valores calculados para os dispositivos projetados, levando em consideração a declividade de cada local onde os dispositivos estão instalados. Essa abordagem permite uma análise precisa das condições de escoamento em diferentes pontos da rodovia, possibilitando a adaptação dos dispositivos de drenagem de acordo com as características específicas de cada trecho. Os valores levam em consideração as equações apresentadas acima.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: MFC 05 - MEIO-FIO DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

TRECHO ANALISADO EM:

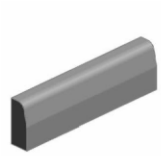
(x) TANGENTE ( ) CURVA

Nota:

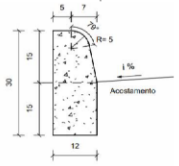
- Medidas em centimetros 5

MFC 05

O dispositivo trabalhará com seção transbordada a 1,20m do acost.



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,212	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,90
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 6,1 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 6,10
			(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
			(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,90	(largura do impluvio)	LT= 6,10

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00026 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,022	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,236	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,018		$R^{2/3}$ = 0,070

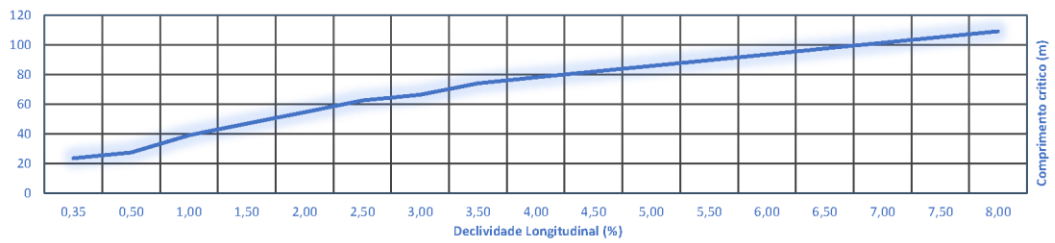
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 0,10130 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 390,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	143	167	238	285	333	381	404	452	476	500	523	547	571	595	619	642	666
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,28	0,33	0,47	0,56	0,65	0,75	0,79	0,89	0,93	0,98	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,26	1,31
d (m)	23,4	27,3	39	46,8	54,6	62,4	66,3	74,1	78	81,9	85,8	89,7	93,6	97,5	101,4	105,3	109,2



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: MFC 03 - MEIO-FIO DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

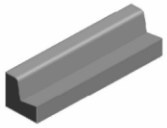
TRECHO ANALISADO EM:

(x) TANGENTE ( ) CURVA

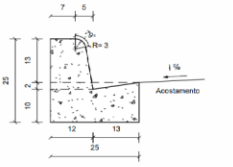
Nota:

- Medidas em centimetros 5

MFC 03



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,212	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,90
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 6,1 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 6,10
	(superficie do talude)	C2 = 0,00	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,90	(largura do impluvio)	LT= 6,10

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00026 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,028	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,388	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,02		$R^{2/3}$ = 0,070

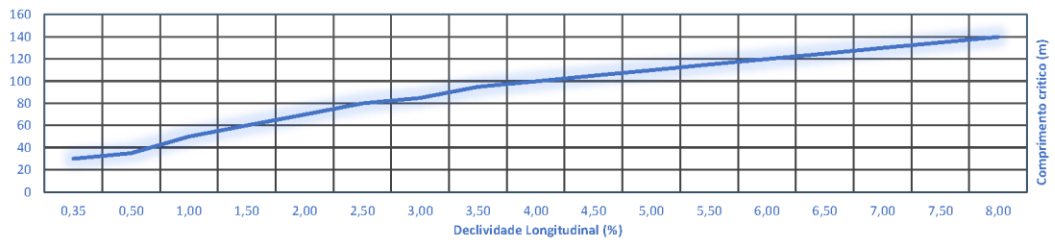
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 0,12970 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 499,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	183	213	304	365	426	487	517	578	609	639	670	700	731	761	791	822	852
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,28	0,33	0,47	0,56	0,65	0,75	0,79	0,89	0,93	0,98	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,26	1,31
d (m)	29,94	34,93	49,9	59,88	69,86	79,84	84,83	94,81	99,8	104,79	109,78	114,77	119,76	124,75	129,74	134,73	139,72



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: MFC 03 - MEIO-FIO DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

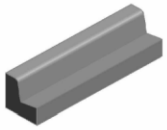
TRECHO ANALISADO EM:

( ) TANGENTE (x) CURVA

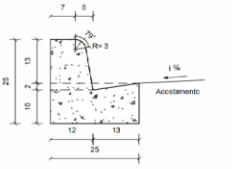
Nota:

- Medidas em centimetros

MFC 03



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,262	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,90
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 10,3 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 10,30
	(superficie do talude)	C2 = 0,00	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,90	(largura do impluvio)	LT= 10,30

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00044 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,028	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,388	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,02		$R^{2/3}$ = 0,070

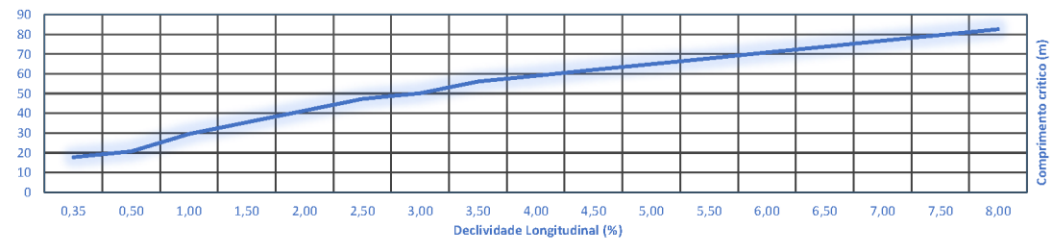
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 0,12970 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 295,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	182	213	304	365	425	486	517	577	608	638	668	699	729	760	790	820	851
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,28	0,33	0,47	0,56	0,65	0,75	0,79	0,89	0,93	0,98	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,26	1,31
d (m)	17,7	20,65	29,5	35,4	41,3	47,2	50,15	56,05	59	61,95	64,9	67,85	70,8	73,75	76,7	79,65	82,6



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STC 73-15 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

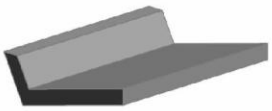
TRECHO ANALISADO EM:

( ) TANGENTE (x) CURVA

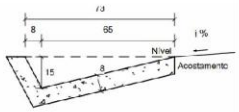
Nota:

- Medidas em centimetros

STC 73-15



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,220	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,47
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 12,7 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 0,70
	(superficie do talude)	C2 = 0,45	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,47	(largura do impluvio)	LT= 12,70

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00028 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,055	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	0,840	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,065		$R^{2/3}$ = 0,160

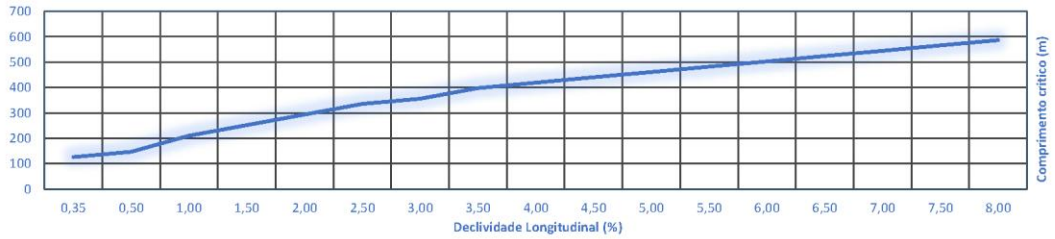
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 0,58670 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 2095,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	1596	1862	2661	3193	3725	4257	4523	5055	5321	5587	5853	6119	6386	6652	6918	7184	7450
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,64	0,75	1,07	1,28	1,49	1,71	1,81	2,03	2,13	2,24	2,35	2,45	2,56	2,67	2,77	2,88	2,99
d (m)	125,7	146,65	209,5	251,4	293,3	335,2	356,15	398,05	419	439,95	460,9	481,85	502,8	523,75	544,7	565,65	586,6



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STC 100-20 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

TRECHO ANALISADO EM:

(x) TANGENTE ( ) CURVA

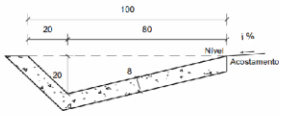
Nota:

- Medidas em centimetros

STC 100-20



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,279	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,60
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 18,1 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 6,10
	(superficie do talude)	C2 = 0,45	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,60	(largura do impluvio)	LT= 18,10

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00051 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,100	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,110	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,09		$R^{2/3}$ = 0,200

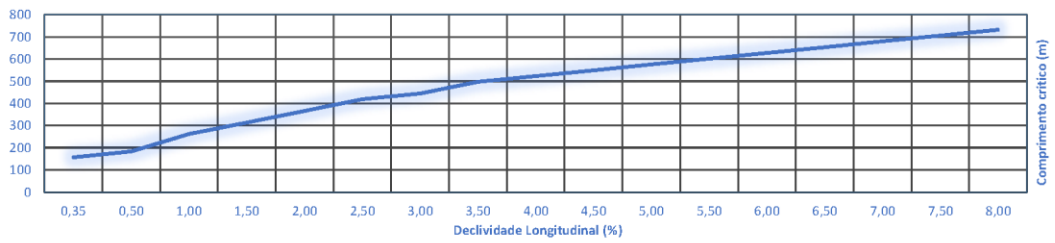
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 1,33330 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 2614,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	2839	3312	4731	5678	6624	7570	8043	8990	9463	9936	10409	10882	11355	11828	12301	12775	13248
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,8	0,93	1,33	1,6	1,87	2,13	2,27	2,53	2,67	2,8	2,93	3,07	3,2	3,33	3,47	3,6	3,73
d (m)	156,84	182,98	261,4	313,68	365,96	418,24	444,38	496,66	522,8	548,94	575,08	601,22	627,36	653,5	679,64	705,78	731,92



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil:Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STC 100-20 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

TRECHO ANALISADO EM:

( ) TANGENTE (x) CURVA

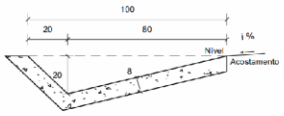
Nota:

- Medidas em centimetros

STC 100-20



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,315	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,66
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 22,3 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 10,30
	(superficie do talude)	C2 = 0,45	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,66	(largura do impluvio)	LT= 22,30

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00070 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,100	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,110	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,09		$R^{2/3}$ = 0,200

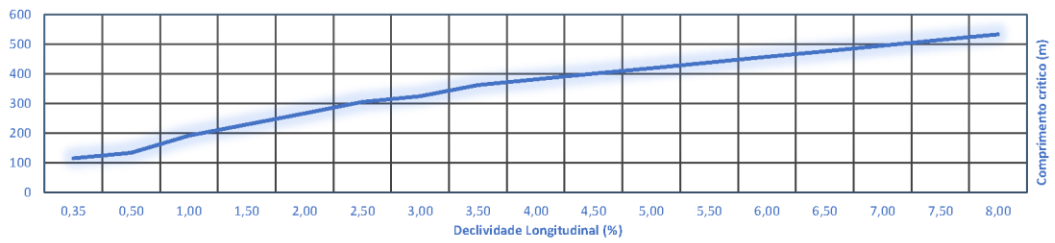
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 1,33330 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 1905,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	2549	2974	4248	5098	5947	6797	7222	8071	8496	8921	9346	9771	10196	10620	11045	11470	11895
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,8	0,93	1,33	1,6	1,87	2,13	2,27	2,53	2,67	2,8	2,93	3,07	3,2	3,33	3,47	3,6	3,73
d (m)	114,3	133,35	190,5	228,6	266,7	304,8	323,85	361,95	381	400,05	419,1	438,15	457,2	476,25	495,3	514,35	533,4



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil:Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STC 150-30 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

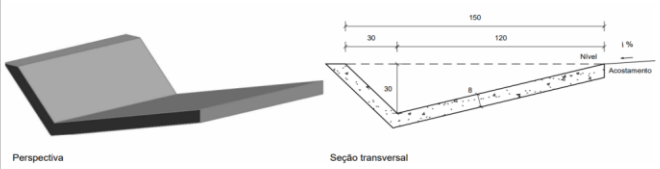
TRECHO ANALISADO EM:

(x) TANGENTE ( ) CURVA

Nota:

- Medidas em centimetros

STC 150-30



VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,279	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,60
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 18,1 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 6,10
	(superficie do talude)	C2 = 0,45	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,60	(largura do impluvio)	LT= 18,10

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00051 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,225	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,660	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,136		$R^{2/3}$ = 0,260

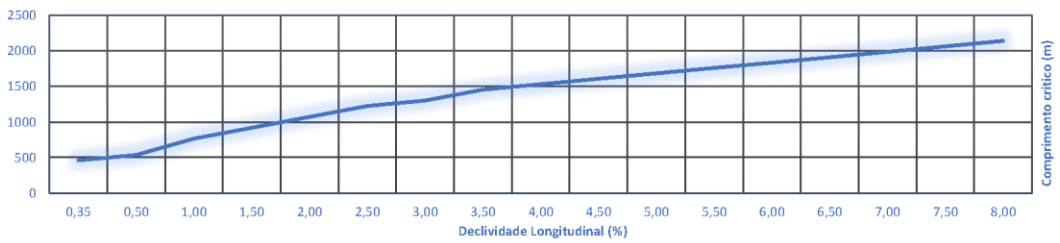
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 3,90000 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 7647,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	8305	9689	13841	16609	19377	22146	23530	26298	27682	29066	30450	31834	33219	34603	35987	37371	38755
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	1,04	1,21	1,73	2,08	2,43	2,77	2,95	3,29	3,47	3,64	3,81	3,99	4,16	4,33	4,51	4,68	4,85
d (m)	458,82	535,29	764,7	917,64	1070,58	1223,52	1299,99	1452,93	1529,4	1605,87	1682,34	1758,81	1835,28	1911,75	1988,22	2064,69	2141,16



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil:Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STC 150-30 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO

TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

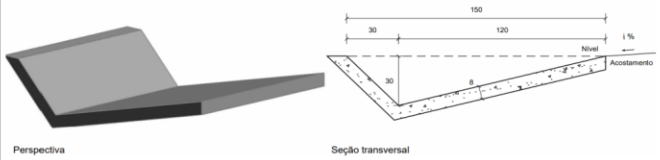
TRECHO ANALISADO EM:

( ) TANGENTE (x) CURVA

Nota:

- Medidas em centimetros

STC 150-30



VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,315	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,66
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 22,3 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 10,30
	(superficie do talude)	C2 = 0,45	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,00	(largura do terreno natural)	L3= 0,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,66	(largura do impluvio)	LT= 22,30

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00070 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,225	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,660	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,136		$R^{2/3}$ = 0,260

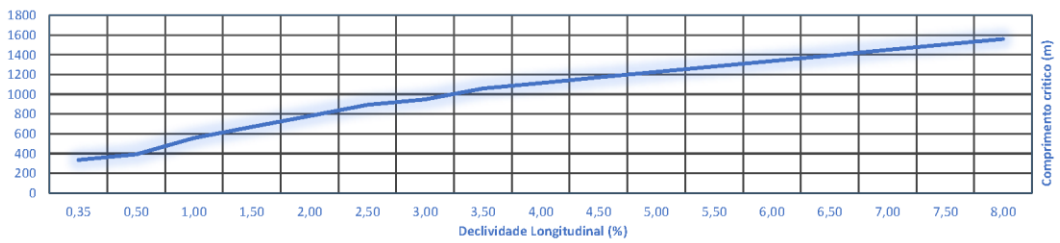
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 3,90000 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 5571,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	7454	8696	12423	14908	17393	19877	21120	23604	24847	26089	27331	28574	29816	31058	32301	33543	34785
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	1,04	1,21	1,73	2,08	2,43	2,77	2,95	3,29	3,47	3,64	3,81	3,99	4,16	4,33	4,51	4,68	4,85
d (m)	334,26	389,97	557,1	668,52	779,94	891,36	947,07	1058,49	1114,2	1169,91	1225,62	1281,33	1337,04	1392,75	1448,46	1504,17	1559,88



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil:Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STCC 100-25 - SARJETA TRIANGULAR DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO

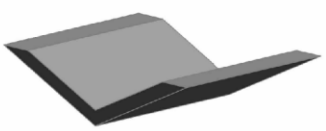
TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

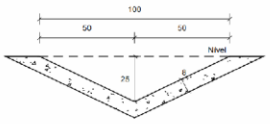
Nota:

- Medidas em centimetros

STCC 100-25



Perspectiva



Seção transversal

VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,312	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,60
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 24 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 12,00
	(superficie do talude)	C2 = 0,00	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,30	(largura do terreno natural)	L3= 12,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,60	(largura do impluvio)	LT= 24,00

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00068 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,125	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,120	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,112		$R^{2/3}$ = 0,230

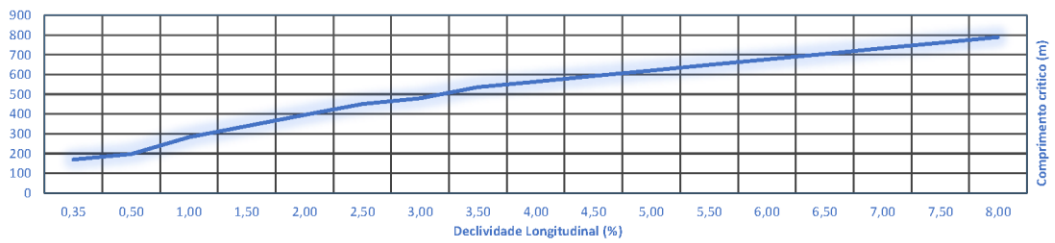
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 1,91670 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 2819,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	4059	4736	6766	8119	9472	10825	11502	12855	13531	14208	14884	15561	16237	16914	17591	18267	18944
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	0,92	1,07	1,53	1,84	2,15	2,45	2,61	2,91	3,07	3,22	3,37	3,53	3,68	3,83	3,99	4,14	4,29
d (m)	169,14	197,33	281,9	338,28	394,66	451,04	479,23	535,61	563,8	591,99	620,18	648,37	676,56	704,75	732,94	761,13	789,32



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: STCC 140-35 - SARJETA TRIANGULAR DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO

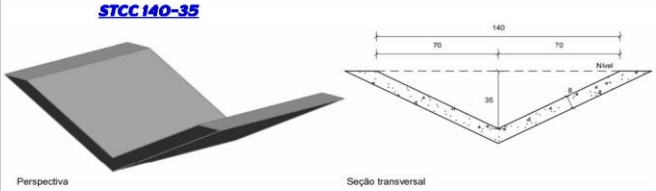
TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

Nota:

- Medidas em centimetros

STCC 140-35



VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,312	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,60
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 24 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 =	0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 12,00
	(superficie do talude)	C2 =	0,00	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
	(superficie do ter. natural)	C3 =	0,30	(largura do terreno natural)	L3= 12,00
RUNOFF	Ponderado	Cp =	0,60	(largura do impluvio)	LT= 24,00

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00068 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,245	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	1,570	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,156		$R^{2/3}$ = 0,290

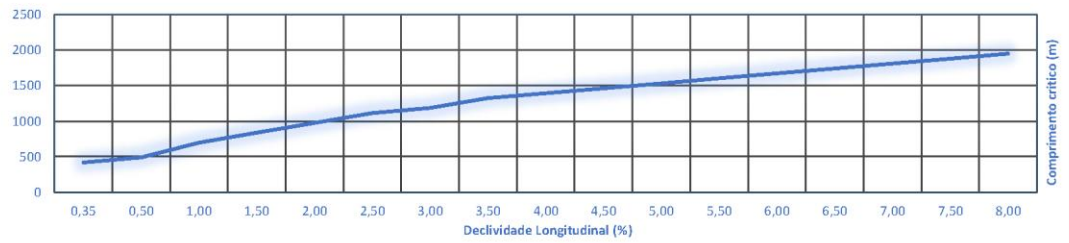
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 4,73670 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 6966,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	10031	11703	16718	20062	23406	26749	28421	31765	33437	35109	36780	38452	40124	41796	43468	45140	46812
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	1,16	1,35	1,93	2,32	2,71	3,09	3,29	3,67	3,87	4,06	4,25	4,45	4,64	4,83	5,03	5,22	5,41
d (m)	417,96	487,62	696,6	835,92	975,24	1114,56	1184,22	1323,54	1393,2	1462,86	1532,52	1602,18	1671,84	1741,5	1811,16	1880,82	1950,48



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: VPCC 160-30 - VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTES EM CONCRETO

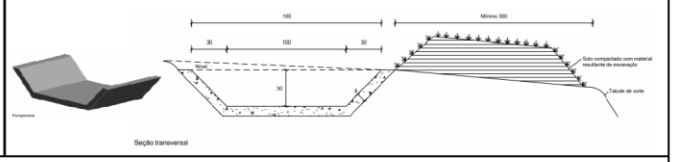
TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

Nota:

- Medidas em centimetros

VPCC 160-30



VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,220	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,30
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 20 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,00	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 0,00
	(superficie do talude)	C2 = 0,00	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 0,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,30	(largura do terreno natural)	L3= 20,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,30	(largura do impluvio)	LT= 20,00

$$Qp = {C \times i \times A}/{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00028 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,390	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	3,090	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,126		$R^{2/3}$ = 0,250

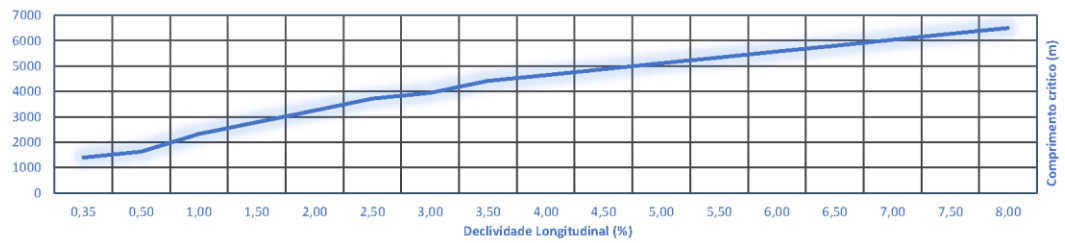
$$Qc = {1}/{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 6,50000 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 23214,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	27857	32500	46428	55714	64999	74285	78928	88213	92856	97499	102142	106784	111427	116070	120713	125356	129998
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	1	1,17	1,67	2	2,33	2,67	2,83	3,17	3,33	3,5	3,67	3,83	4	4,17	4,33	4,5	4,67
d (m)	1392,84	1624,98	2321,4	2785,68	3249,96	3714,24	3946,38	4410,66	4642,8	4874,94	5107,08	5339,22	5571,36	5803,5	6035,64	6267,78	6499,92



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

MEMORIA DE CÁLCULO (DIMENSIONAMENTO HIDRAULICO)

DISPOSITIVO TIPO: VPAC 160-30 - VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO EM CONCRETO

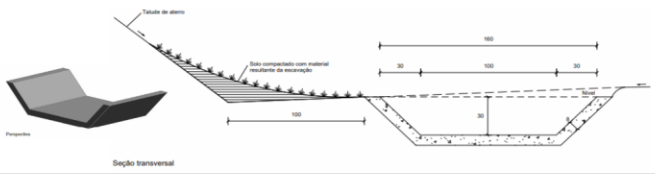
TIPO DE REVESTIMENTO: CONCRETO

Obs.: Para os dispositivos que coletam e conduzem o escoamentos superficial da pista, serão analizadas seções tranversais em Tangente e em Curva.

Nota:

- Medidas em centimetros

VPAC 160-30



VERIFICAÇÃO DA NECESSIDADE DO DISPOSITIVO

Condição para utilização de meios-fios	$V_{ebp}>V_e$	K (coeficiente de rugosidade de Strickler)	66,67
V_{ebp} (velocidade de erosão na borda da plataforma)	0,319	c (coeficiente de escoamento superficial)	0,40
V_e (velocidade de erosão do material do aterro)		Posto Pluviometrico	Ouro Verde
I (declividade da reta de maior declive)	0,045	Intensidade de chuva cm/h	17,07
a (declividade transversal da plataforma)	0,03	Tempo de Recorrencia (anos)	10

DETERMINAÇÃO DA VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

$$A = L \times d$$

Area do Implúvio (m) = (L1+L2+L3)*d : A= 38,1 * d

coeficiente de escoamento superficial	(superficie da plataforma)	C1 = 0,90	(largura da plataforma)Semi Pista+Acostamento	L1= 6,10
	(superficie do talude)	C2 = 0,30	(largura média da projeção horizontal do talude)	L2= 12,00
	(superficie do ter. natural)	C3 = 0,30	(largura do terreno natural)	L3= 20,00
RUNOFF	Ponderado	Cp = 0,40	(largura do impluvio)	LT= 38,10

$$Qp = {}^{C \times i \times A}/_{36 \times 10^4}$$

Qp (Vazão de contribuição) : 0,00072 * d

CAPACIDADE DE VAZÃO DO DISPOSITIVO

A (área da seção de vazão do dispositivo)	0,390	n (coeficiente de rugosidade de Manning)	0,015
P (perimetro molhado da seção de vazão do dispositivo)	3,090	I (declividade longitudinal do local de instalação)	0,35 - 8,00
R (raio hidráulico da seção de vazão do dispositivo)	0,126		$R^{2/3}$ = 0,250

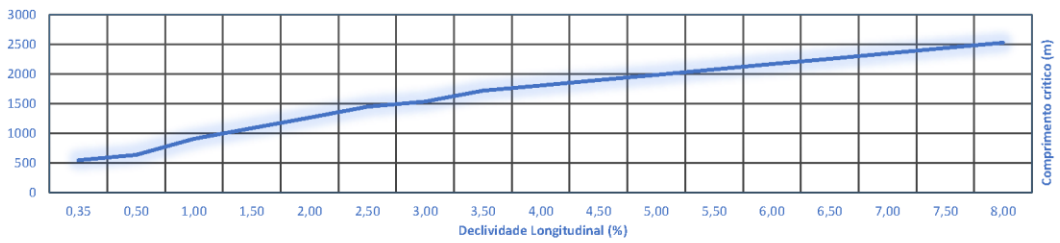
$$Qc = {}^{1}/_{n} \times A \times R^{2/3} \times I^{1/2}$$

Qc (Capacidade de vazão) 6,50000 * $I^{1/2}$

Fazendo Qp = Qc, tem-se d = 9028,00 $I^{1/2}$

$$d = 36 \times 10^4 \times {}^{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}/_{C \times i \times L \times n}$$

I (%)	0,35	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00
A (m²)	20638	24078	34397	41276	48155	55035	58474	65354	68793	72233	75673	79112	82552	85992	89431	92871	96311
$I^{1/2}$	0,06	0,07	0,1	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,2	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28
V (m³/s)	1	1,17	1,67	2	2,33	2,67	2,83	3,17	3,33	3,5	3,67	3,83	4	4,17	4,33	4,5	4,67
d (m)	541,68	631,96	902,8	1083,36	1263,92	1444,48	1534,76	1715,32	1805,6	1895,88	1986,16	2076,44	2166,72	2257	2347,28	2437,56	2527,84



ESTUDO DE CAPACIDADE HIDRÁULICA

IPR Instituto de Pesquisas em Transportes

IPR-724 Manual de Drenagem Rodoviaria

IPR-736 Album de Projetos Tipo de Dispositivo de Drenagem

HCOMPCRIT V.02

Eng. Civil Thiego Lima Perné

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.5 Meio Fio de Concreto

Nas seções em aterro, o escoamento superficial da rodovia é conduzido por meio dos caimentos transversal e longitudinal da pista, direcionando preferencialmente as águas pluviais para as extremidades da plataforma. A partir desses pontos, o fluxo é lançado sobre os taludes laterais, ainda expostos nas fases iniciais da obra, gerando filetes de água superficial que descem pela face do aterro.

Nos primeiros anos de operação da rodovia, os taludes ainda se encontram em processo de consolidação da cobertura vegetal, etapa fundamental para a estabilização do solo e o controle da erosão superficial. Durante esse período, torna-se indispensável a implantação de dispositivos de drenagem superficial específicos, principalmente em segmentos com grande altura de aterro, com o objetivo de interceptar e direcionar adequadamente o escoamento, evitando infiltrações indesejadas e concentração de fluxo que possam comprometer a integridade dos taludes.

Após a consolidação da vegetação, é fundamental garantir a manutenção periódica dos dispositivos de drenagem (como canaletas de crista, descidas d'água e dissipadores), de forma a evitar o surgimento de caminhos preferenciais de fluxo, que podem causar erosões regressivas, solapamento da base do talude e, por consequência, a instabilidade do corpo estradal.

Nos trechos em que o corpo do aterro é composto por solo do tipo argila arenosa, recomenda-se a instalação de meio-fio apenas quando a altura do aterro for igual ou superior a 2,00 metros.

Para os trechos onde a altura do aterro é inferior a 2,00 metros, o escoamento superficial oriundo do abaulamento da pista, embora presente, não apresenta intensidade suficiente para provocar processos erosivos significativos sobre os taludes. O solo argilo-arenoso predominante nesses segmentos confere à superfície exposta uma boa capacidade de retenção de partículas finas, reduzindo de forma significativa o carreamento de sedimentos e contribuindo para a estabilidade superficial do aterro. Dessa forma, em conformidade com os princípios da engenharia racional e do dimensionamento econômico de obras, a ausência de meio-fio em aterros com altura inferior a 2,00 metros não compromete a integridade da drenagem superficial, desde que a vegetação esteja em processo de consolidação e as condições geométricas da plataforma estejam adequadas para o escoamento difuso.

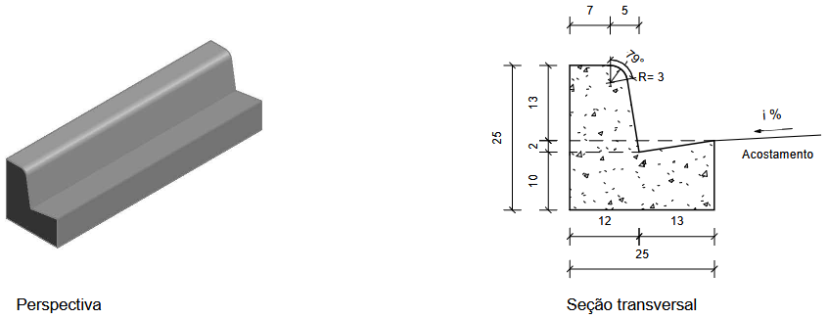


Figura 17 - Meio fio com sarjeta - MFC 03

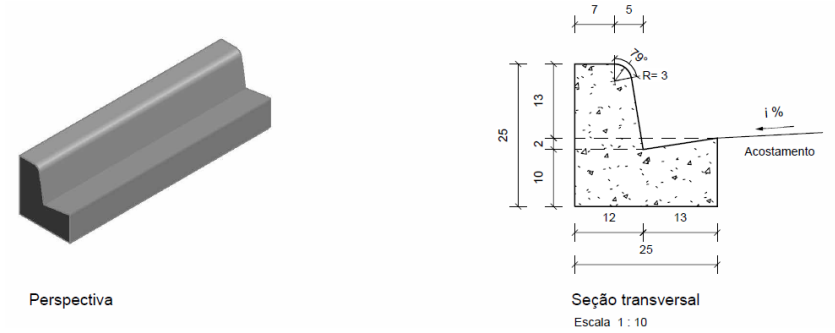


Figura 18 – Meio-fio sem sarjeta - MFC 05

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.6 Sarjeta de Corte

Tem a função de captar as águas que chegam ao corpo estradal nas seções de corte e conduzi-las, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de transição entre corte e aterro onde sofrem uma deflexão de 45°, de forma a permitir a saída da água seja diretamente para o terreno natura, seja para valeta de aterro ou ainda, para a caixa coletora de um bueiro de greide.

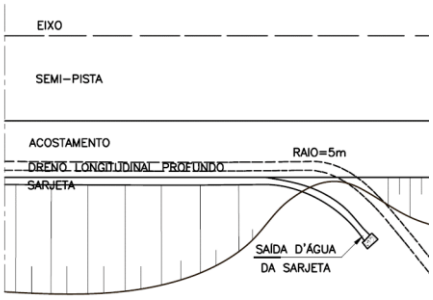


Figura 19 - Saída de sarjeta

As sarjetas devem localizar-se em todos os cortes que estão próximos ao acostamento, sendo construídas à margem dos mesmos, tendo seu deságue em pontos de saída convenientes (pontos de passagem de corte para aterro ou caixas coletoras). executados nos segmentos com seção em cortes com altura inferior a 0,40 metros.

Para o presente projeto, projetou-se as sarjetas em cortes STC 73-15, STC 100-20 e STC 150-30, sendo definidos de forma que sejam suficientes para conduzir o desague até um ponto de saída sem que haja o transbordamento dos dispositivos.

O dimensionamento das sarjetas consistiu na determinação da máxima extensão admissível, até a qual não ocorre transbordamento destas. Esta extensão depende diretamente da capacidade de vazão da seção adotada, da vazão de contribuição a ser drenada e da inclinação da via. Deste modo, o comprimento crítico, em metros, será dado pelo quociente entre a capacidade de vazão e a vazão contribuinte, ficando, ainda, condicionado à declividade longitudinal da pista.

As sarjetas de corte podem apresentar seção triangular ou trapezoidal, dependendo da capacidade de vazão necessária. A sarjeta triangular apresenta uma razoável capacidade de vazão, além de contar com o fato da redução do risco de acidentes.

A seguir a figura das sarjetas adotadas no projeto:



Figura 20 - Sarjeta de corte tipo STC 73-15

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

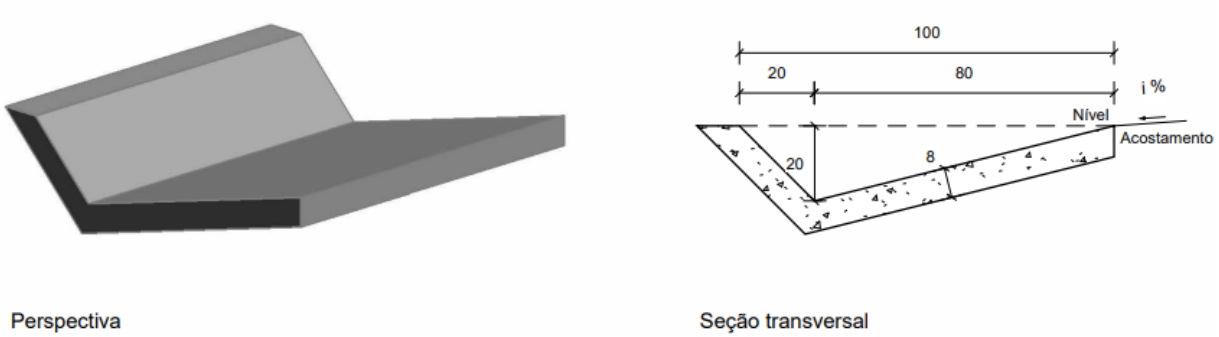


Figura 21 - Sarjeta de corte tipo STC 100-20

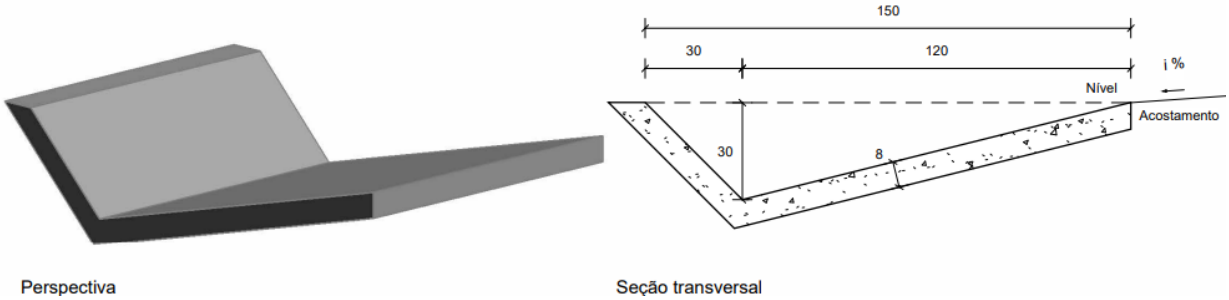


Figura 22 - Sarjeta de corte tipo STC 150-30

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.7 Valeta de proteção de Corte e Aterro

As valetas de proteção têm como objetivo interceptar as águas que escorrem pelo terreno natural à montante da Rodovia, impedindo-as de atingir os taludes de corte e/ou aterro do corpo estradal.

As valetas de proteção serão construídas em trechos com corte e/ou aterro com alturas maiores do que 1,5 m, onde o escoamento superficial proveniente dos terrenos adjacentes possa atingir o talude, comprometendo a estabilidade do corpo estradal.

Deverão ser localizadas paralelas às cristas dos cortes e/ou aos pés dos aterros, a uma distância de 3,0 metros deles. O material resultante da escavação deve ser colocado entre a valeta e a crista do corte e/ou pé do aterro e apiloado manualmente, conforme apresentado nas figuras a seguir.

As valetas foram projetadas com revestimento em grama, devido a pequena área de contribuição e baixa velocidade das mesmas, exceto nos locais onde foi necessário ligar dispositivos de saída d'água, e em trechos que possuem grandes extensões onde o comprimento limite não foi suficiente, sendo projetadas valetas revestidas em concreto.

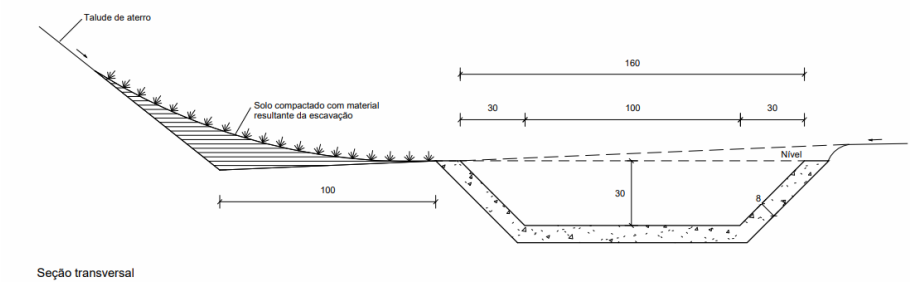


Figura 23: Valeta de Proteção de Aterro VPAC 160-30 (Concreto)

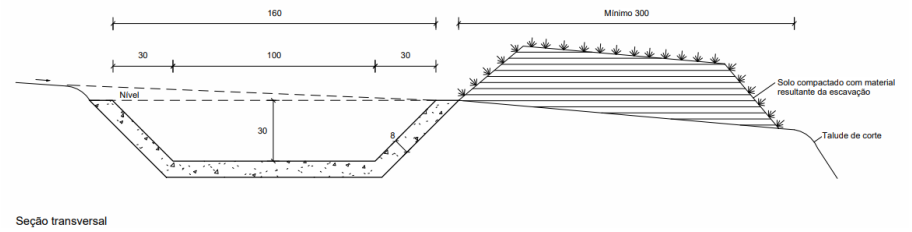


Figura 24: Valeta de Proteção de Corte VPCC 160-30 (Concreto)

2.4.8 Entrada d'água

As entradas e descidas d'água foram adotadas como complemento para o sistema de deságue das sarjetas do pavimento nos locais de aterro. Foram projetadas entradas tipo EDA-3A e EDA 3B, descidas d'água tipo rápida e degraus-construídas em concreto, seguidas de dissipadores de energia nos locais de descargas no terreno.

De modo específico a Entrada D'água, é um dispositivo formado por uma abertura e um rebaixo, ocupando o espaço de uma peça de meio-fio e que se interliga com a canaleta da saída d'água. A entrada/saída d'água é formada por uma canaleta que se interliga com um dissipador de energia ou com uma valeta. A calha da saída d'água deve ter placa de cobertura nos locais de passeio ou de passagem de pedestre. Foram adotados dois tipos de entradas d'água, a tipo EDA B que deve ser empregada em locais de ponto baixo do "greide" e a do Tipo EDA A para trechos de pistas em rampa., como esquematicamente se mostram nas figuras a seguir:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

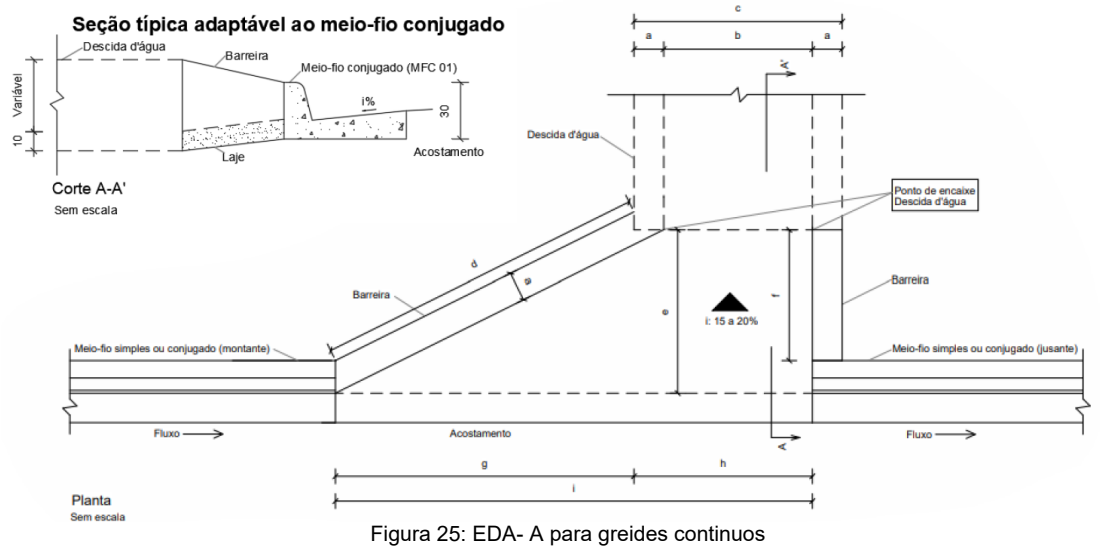


Figura 25: EDA- A para greides continuos

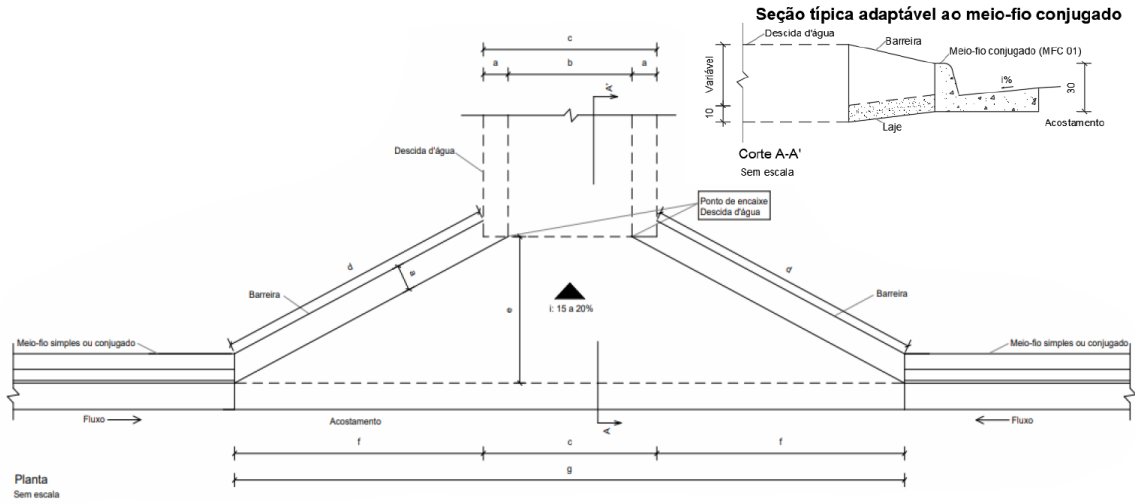


Figura 26: EDA-B para pontos baixo do greide

O dimensionamento hidráulico da entrada d'água consiste em determinar a largura da entrada de forma a conduzir, sem turbulências, toda a água proveniente das sarjetas até as respectivas descidas d'água. O valor de L, largura da entrada, ou seja, correspondente à abertura da sarjeta, é dado pela fórmula:

$$L = \frac{Q}{K \times Y \times \sqrt{g \times Y}}$$

onde:

- L = comprimento da abertura na sarjeta ou largura da entrada d'água, de modo a interceptar todo o seu fluxo (m);
- Q = descarga afluente pela sarjeta (m^3/s);
- g = aceleração da gravidade (m/s^2);
- y = altura do fluxo na sarjeta (m);
- K = coeficiente, função da declividade, tomado igual a 0,20 para declividades da sarjeta entre 2% e 5% (adimensional).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.9 Valetas Triangulares no Canteiro Central

As valetas triangulares implantadas no canteiro central da rodovia têm como função conduzir, de forma eficiente e segura, as águas pluviais coletadas no eixo da plataforma pavimentada. Essas valetas são posicionadas longitudinalmente entre as pistas da rodovia duplicada, sendo conectadas a dispositivos de captação (caixas de coleta) e posteriormente transpostas sob a rodovia por meio de bueiros devidamente dimensionados.

A adoção de valetas com seção triangular se justifica por sua capacidade hidráulica compatível com as vazões concentradas neste setor da plataforma, aliada à facilidade construtiva e à boa estabilidade geométrica frente às declividades típicas do canteiro central.

As valetas estão integradas ao sistema de drenagem transversal da rodovia, sendo interligadas a caixas coletoras em pontos estratégicos, que direcionam o fluxo para os bueiros implantados sob as pistas. Esses bueiros promovem a transposição da água para os dispositivos de saída localizados nos taludes adjacentes, assegurando o lançamento controlado em áreas adequadas e evitando processos erosivos.

As dimensões e tipologias adotadas para as valetas triangulares do canteiro central estão detalhadamente representadas nos projetos executivos, devidamente compatibilizadas com os dispositivos de captação e transposição correspondentes. Para este projeto, as valetas triangulares previstas no canteiro central são ilustradas a seguir.

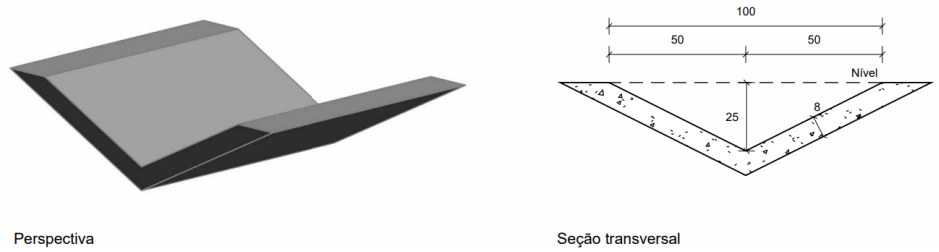


Figura 27: STCC 100-25

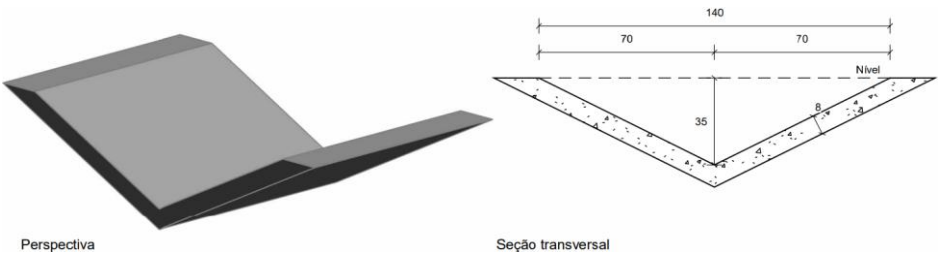


Figura 28: STCC 140-35

2.4.10 Descida d'agua

As descidas d'água têm como objetivo conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem, pelos taludes de corte e aterro seguindo as suas declividades.

As descidas d'água pode ser do tipo rápido ou em degraus. A escolha entre um e outro tipo é função da velocidade limite do escoamento para que não provoque erosão, das características geotécnicas dos taludes, do terreno natural, da necessidade da quebra de energia do fluxo d'água e dos dispositivos de amortecimento na saída.

- DAR 60-30 para extensões menores que 5 metros;
- DAD-60-30 para extensões maiores ou Iguais a 5 metros.

As descidas d'água de aterros adotadas são apresentadas a seguir:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

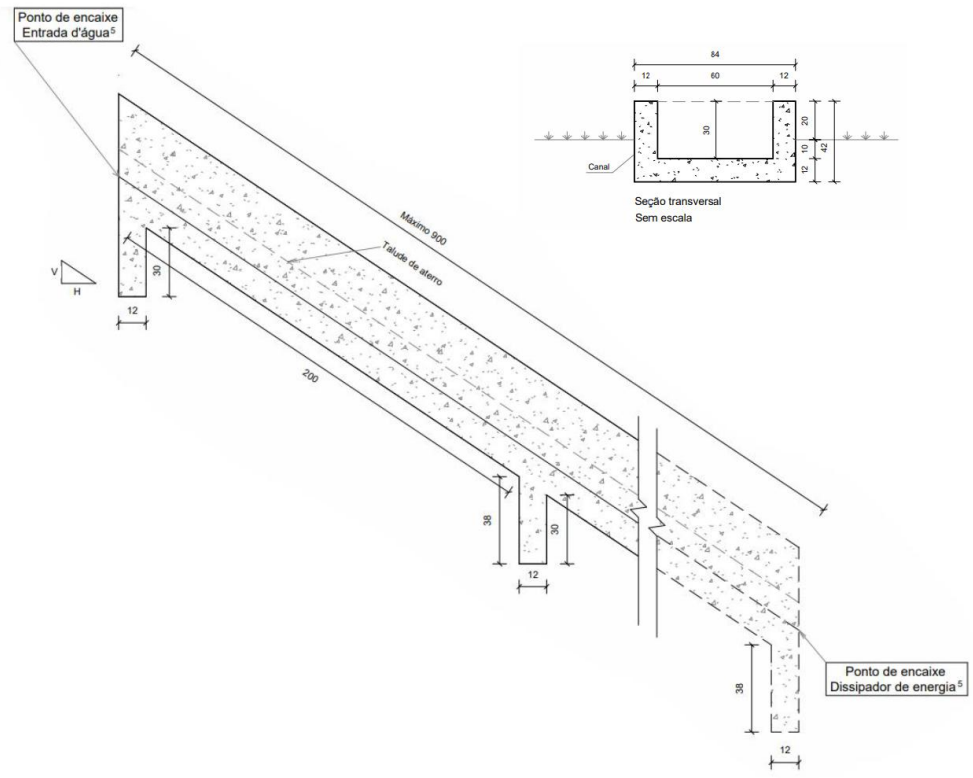


Figura 29 - Descida d'água de aterros tipo rápida – DAR 60-30

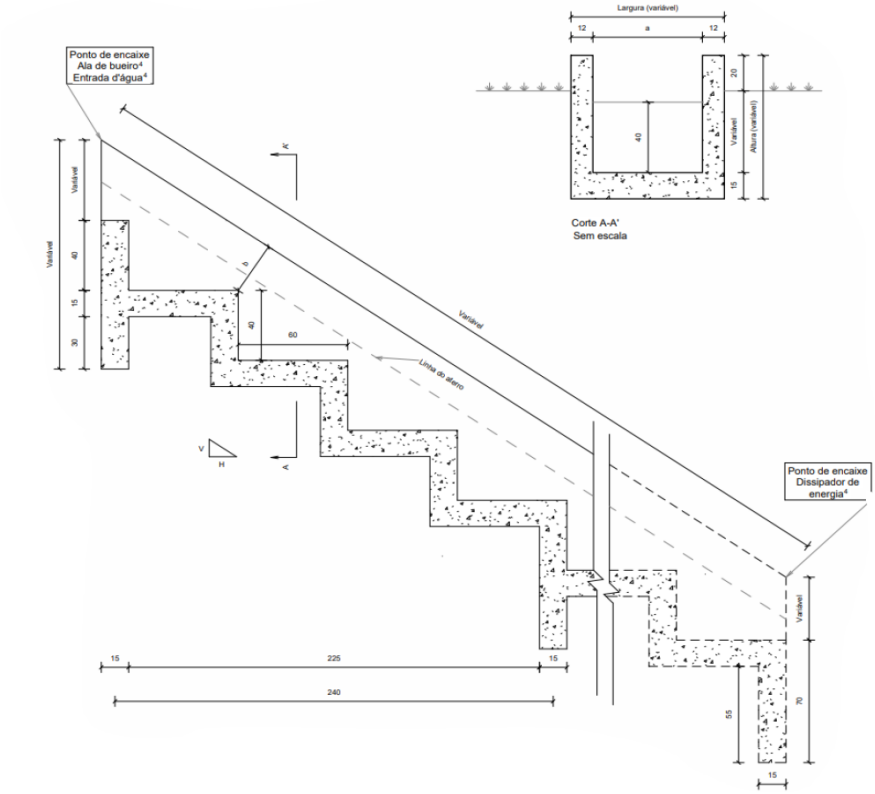


Figura 30 - Descida d'água de aterros em degraus – DAD 60-30

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

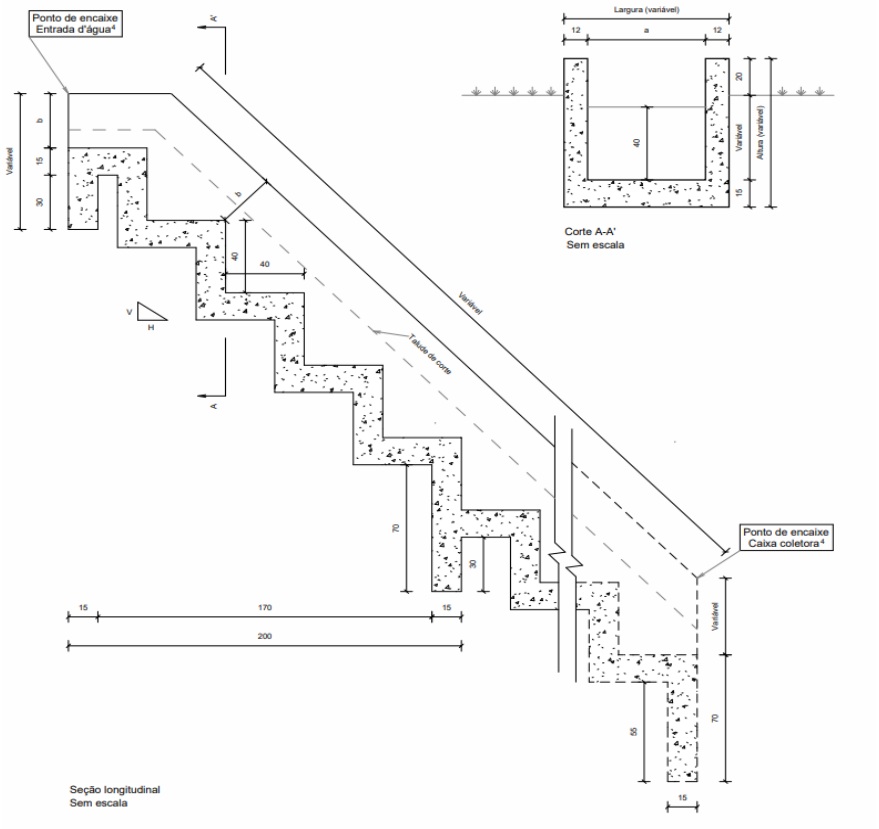


Figura 31 - Descida d'água de cortes em degraus – DCD 60-30

As descidas d'água de aterros tipo rápida em concreto armado, não foram previstas em virtude do material e estabilidade do aterro compactado.

Os demais elementos constituintes da saída d'água correspondem à largura L e a altura H da descida d'água.

O dimensionamento das descidas d'água pode ser feito através da expressão empírica seguinte, fixando-se o valor da largura (L) e determinando-se o valor da altura (H).

$$Q = 2{,}07 \times L^{0,9} \times H^{1,6}$$

onde:

- Q = Descarga de projeto a ser conduzida pela descida d'água, em m^3/s;
- L = Largura da descida d'água, em m;
- H = altura média das paredes laterais da descida, em m.

2.4.11 Dissipadores de Energia

Dissipadores de energia, como o nome indica, são dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d´água, reduzindo consequentemente sua velocidade, quer no escoamento através do dispositivo de drenagem, quer no deságue para o terreno natural.

Foram utilizados dissipadores aplicáveis descidas:

- DED 01 A
- DED 03 A

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Foram utilizados dissipadores aplicáveis Sarjetas:

- DES 100-300
- DES 150-450

Foram utilizados dissipadores aplicáveis a bueiros tubulares:

- DEB 240-316
- DEB 300-366
- DEB 360-414
- DEB 300-366
- DEB 300-511
- DEB 300-754
- DEB 450-746

Foram utilizados dissipadores aplicáveis a bueiros celulares:

- Matação (enrocamento de pedras)

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

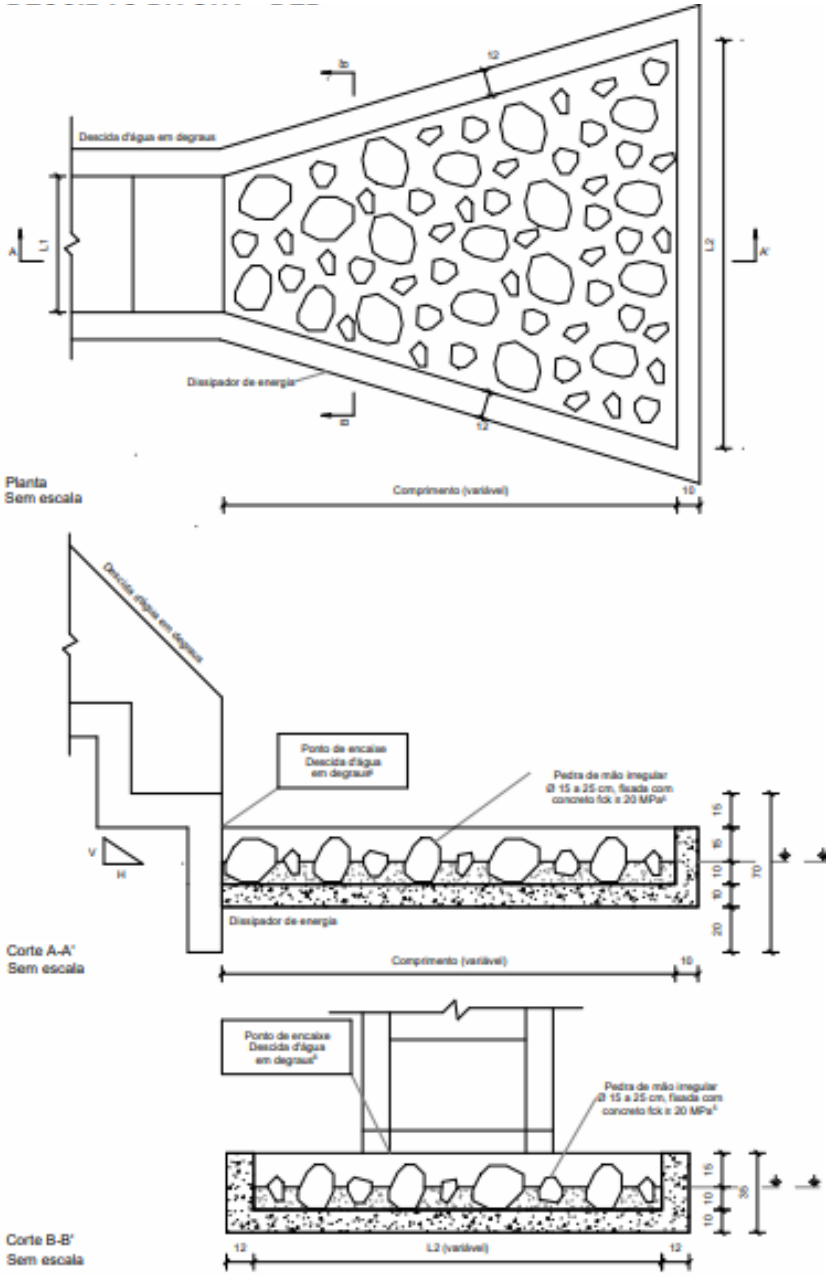


Figura 32 - Dissipadores de energia – DED

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

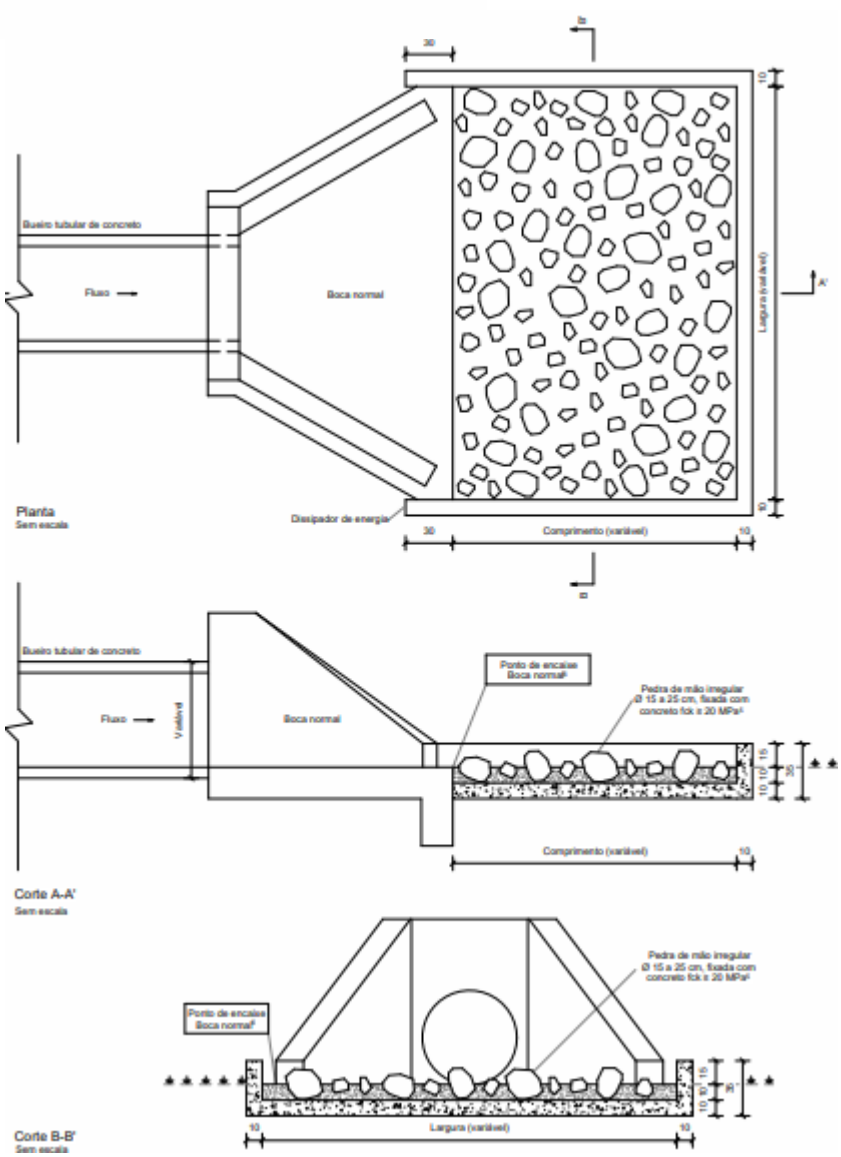


Figura 33 - Dissipadores de energia - DEB

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

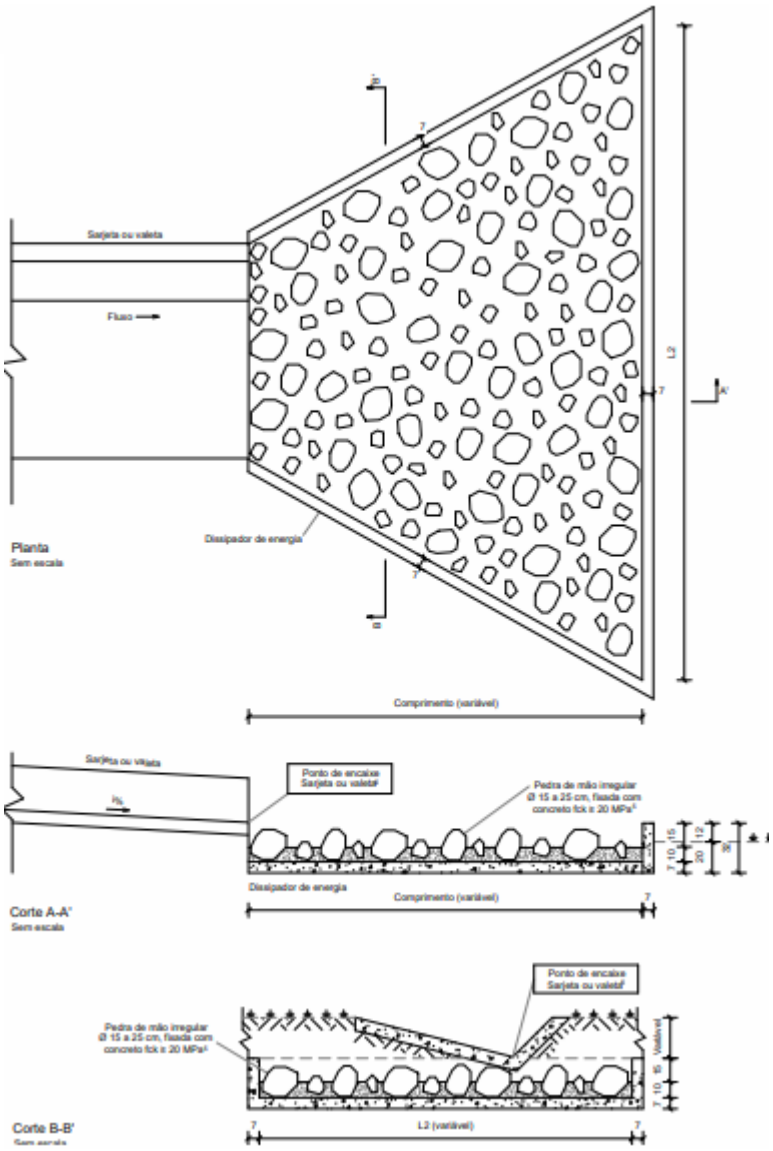


Figura 34 - Dissipadores de energia - DES

O dimensionamento hidráulico é função da velocidade de escoamento d`água a montante e da altura do fluxo afluente.

Segundo experiências elaboradas pelo Bureau of Reclamation – USA, o ressalto hidráulico que ocorre na bacia de amortecimento é função da variação do numero de Froude. E a determinação deste ressalto hidráulico permite o dimensionamento do dispositivo.

Calcula-se o número de Froude pela expressão:

$$F1 = \frac{V1}{\sqrt{g} \times Y1}$$

onde :

- F1 = Número de Froude;
- V1 = velocidade do fluxo afluente à bacia, em m/s ;
- Y1 = altura do fluxo afluente à bacia, em m;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- g = aceleração da gravidade, em m/s^2;

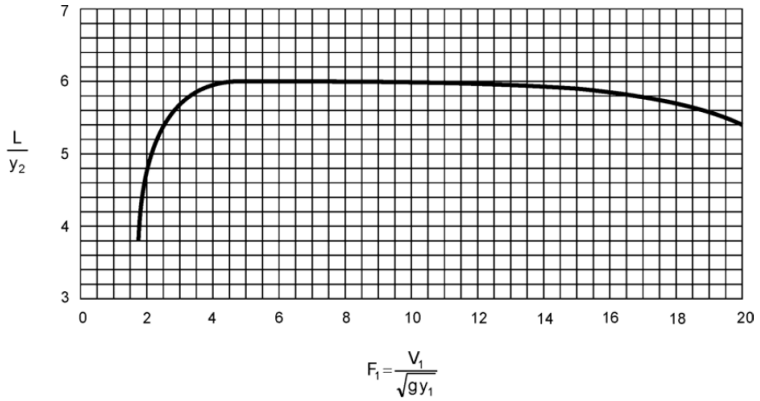
A equação que determina a altura do fluxo na saída da bacia de amortecimento, após do ressalto, é:

$$\frac{Y2}{Y1} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{1 + 8F1^2}\right) - 1$$

onde :

- Y2 = Altura do fluxo na saída, em m;
- Y1 e F1 = como descrito acima.

Calculado o número de Froude e determinada a altura do fluxo afluente (Descidas d´Água), calcula-se o valor de Y2 pela equação acima. A longitude do ressalto, e, por conseguinte o comprimento da bacia de amortecimento, pode ser determinada pelo gráfico a seguir, baseado em experiências de laboratório do BPR.



2.4.12 Transposição de Segmento em Sarjeta - TSS

Os dispositivos do tipo TSS (Transposição de Segmento em Sarjeta) são projetados para assegurar a continuidade do escoamento superficial das águas pluviais em trechos de corte onde há acessos a propriedades rurais ou urbanas dispostos perpendicularmente à rodovia. Esses dispositivos têm a função de permitir a passagem da lâmina d'água ao longo da sarjeta, mesmo nos pontos em que a via de acesso intercepta o talude ou a plataforma rodoviária.

A aplicação do TSS é essencial para evitar o represamento ou desvio do fluxo superficial, que poderia comprometer a eficiência do sistema de drenagem e potencialmente gerar processos erosivos, instabilidades geotécnicas ou deterioração precoce da estrutura do pavimento nos acessos.

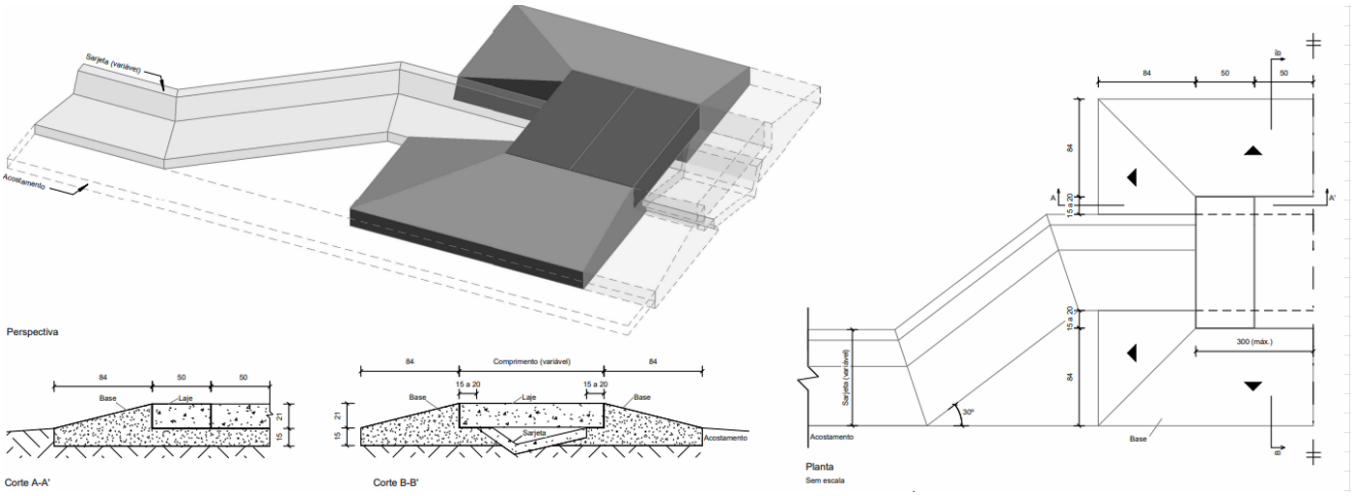
O funcionamento do TSS ocorre por meio da instalação de um segmento canalizado — geralmente com seção retangular ou trapezoidal — que cruza o acesso perpendicular, conectando as extremidades da sarjeta de ambos os lados. Essa transposição assegura a continuidade do fluxo ao longo do bordo da plataforma, sem interferência da geometria do acesso.

- A escolha e o dimensionamento do dispositivo consideram:
- As vazões escoadas pela sarjeta no trecho de corte;
- A declividade longitudinal e transversal da plataforma;
- As dimensões e características do acesso;
- As condições geotécnicas e de estabilidade do talude adjacente.

As transposições do tipo TSS previstas neste projeto estão integradas ao sistema de drenagem superficial da rodovia e compatibilizadas com os dispositivos de coleta e condução instalados ao longo do segmento em corte.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

As dimensões, tipologias e localizações dos dispositivos TSS estão detalhadas nos projetos executivos, sendo as soluções adotadas ilustradas a seguir

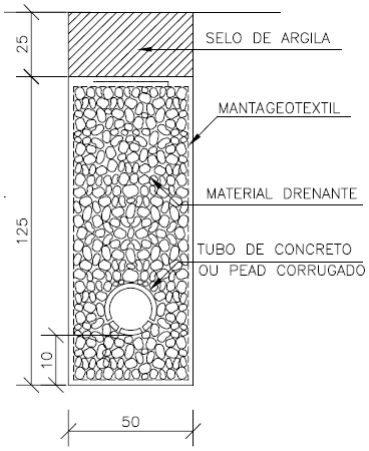


2.4.13 Drenagem Subterrânea

Este relatório tem por finalidade apresentar as justificativas técnicas que fundamentam a adoção do dreno profundo DPS07 como solução de drenagem subterrânea nos segmentos em corte com altura superior a 40 cm, conforme critério técnico estabelecido pela GOINFRA para o controle do lençol freático e da umidade excessiva no corpo estradal.

O dreno DPS07 será implantado em todos os trechos de corte onde se configurem as condições de saturação do solo, proximidade do lençol freático com o subleito, presença de materiais permeáveis sobrepostos a camadas impermeáveis, mesmo que não haja detecção imediata de água livre durante as investigações geotécnicas. Além disso, será empregado nas regiões próximas ao pé de taludes ou sob aterros, onde houver risco de surgimento de umidade que comprometa a estabilidade da estrutura rodoviária.

A tipologia DPS07 consiste em uma vala profunda com cerca de 2,50 m de profundidade e 0,50 m de largura, preenchida com brita envolta por geotêxtil, contendo tubo perfurado corrugado em PEAD com diâmetro nominal mínimo de 100 mm. Este sistema visa interceptar, captar e conduzir o fluxo de água subterrânea, assegurando que a umidade não comprometa as camadas de subleito e reforço do pavimento, aumentando a durabilidade da rodovia e prevenindo patologias relacionadas à perda de capacidade de suporte.



Dreno Longitudinal profundo para solos DPS-07

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

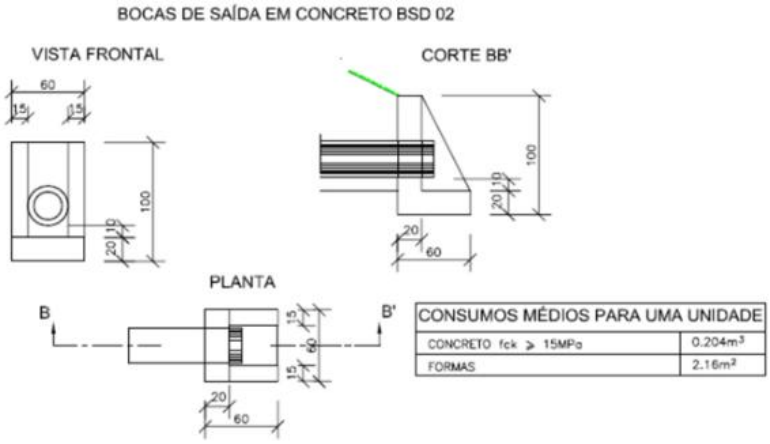


Figura 35 BSD-02

2.4.14 Colchão Drenante de Corte em Solo

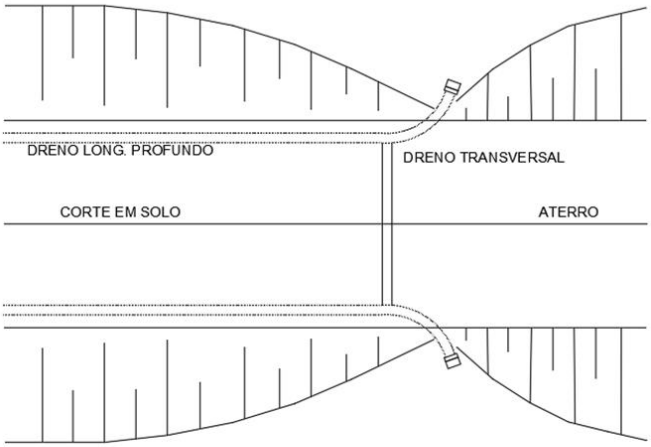
Em trechos de corte com ocorrência de solos de baixa permeabilidade e presença de lençol freático próximo à superfície, foram adotadas soluções de drenagem profunda visando à redução do nível freático e à estabilização do corpo estradal. Entre essas soluções destacam-se os colchões drenantes com espessura de 40 cm e os drenos profundos do tipo DPS-07, ambos aplicados nas extremidades inferiores dos cortes, conforme diretrizes estabelecidas nos Manuais de Drenagem do DNIT (Vol. 5) e nas instruções técnicas da GOINFRA.

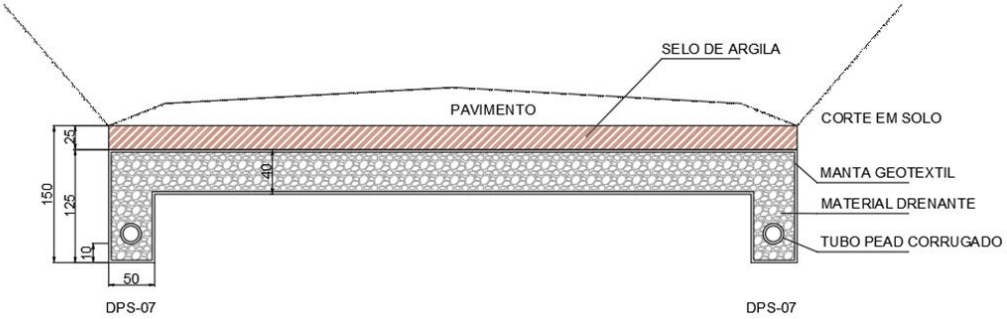
Os colchões drenantes consistem em camadas horizontais compostas por material granular com elevada permeabilidade (brita ou pedregulho), envolvido por geotêxtil não tecido, que funcionam como filtros e meio de condução da água percolada. São aplicados à base dos taludes de corte para interceptar a ascensão capilar e auxiliar no rebaixamento do lençol freático, além de melhorar a drenagem da fundação do aterro ou do pavimento.

Já os drenos profundos DPS-07 são dispositivos verticais compostos por valas com 0,50 m de largura e 2,50 m de profundidade, preenchidas com material drenante (brita graduada), envoltas por geotêxtil filtrante, e equipadas com tubos corrugados e perfurados em PEAD de 120 mm de diâmetro, posicionados ao longo das extremidades da plataforma. Esses drenos atuam como condutores verticais do fluxo subterrâneo, permitindo o escoamento das águas para fora da zona de influência do corpo estradal, garantindo maior estabilidade e prolongando a vida útil do pavimento.

As soluções de drenagem adotadas foram dimensionadas e posicionadas conforme os levantamentos topográficos, geotécnicos e hidrogeológicos realizados na fase de anteprojeto. As tipologias dos colchões drenantes e dos drenos DPS-07, suas seções típicas, materiais constituintes e locais de implantação estão detalhados nas peças gráficas e nos memoriais descritivos do projeto executivo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.





2.4.14.1 Profundidade do lençol freático

Os aquíferos predominantes na região são do tipo freático, caracterizados por reservatórios pouco profundos, instalados em solos lateríticos e sedimentos inconsolidados do manto de alteração das rochas. A profundidade média do lençol freático nas áreas urbanizadas dos referidos municípios situa-se entre 2,5 m e 6,0 m, podendo ser inferior a 2 m em zonas de vale e fundos de drenagem

O mapa de profundidade do freático gerado por regressão linear múltipla, a partir do nível estático observada em poços tubulares profundos e dos parâmetros

morfométricos obtidos por meio de imagem SRTM, está representado na figura abaixo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

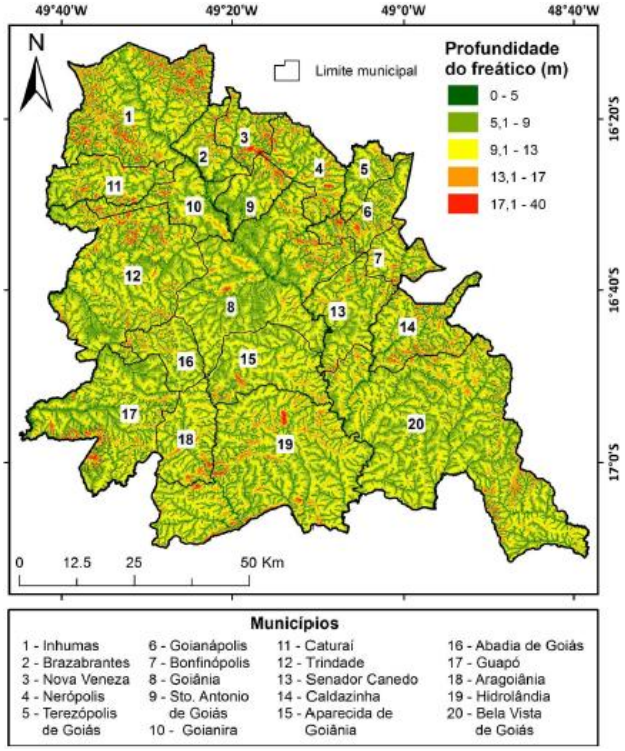


Figura 36 Estimativa da profundidade do freático com base no nível estático (NE) dos poços localizados na Região Metropolitana de Goiânia.

.Tendo em vista a segurança e durabilidade do corpo estradal da rodovia, a instalação de colchões drenantes é recomendada nos trechos em corte onde o nível do lençol freático se encontra próximo à superfície. Conforme orientações dos manuais do DNIT e diretrizes da GOINFRA, a altura mínima de corte para a indicação de colchão drenante deve garantir o rebaixamento do nível freático em pelo menos 1,5 m abaixo da superfície da plataforma, para evitar a saturação da base do pavimento e perda de resistência do subleito. Dessa forma, recomenda-se:

- Para profundidade do lençol freático de até 2,5 m: adotar colchões drenantes ou drenos profundos em cortes superiores a 1,0 m, assegurando declividade mínima para condução da água.

- Em solos argilosos e com baixa permeabilidade, a presença de colchões drenantes com altura mínima de 40 cm, associados a tubos drenos perfurados (tipo PEAD), é indicada para interceptar e conduzir a água de forma eficiente.

- Nos trechos com presença de gleissolos ou elevada saturação, a adoção de DPS-07 (dreno profundo padrão DNIT) é indispensável.

FUROS COM PRESENÇA DE ÁGUA	F54	F61	F82	F97	F112
	F60	F65	F83	F98	F115

Referencia geotécnica dos furos observados

O correto posicionamento dos dispositivos drenantes deve considerar o regime pluviométrico local e os mapas de vulnerabilidade do freático, assegurando que o rebaixamento seja efetivo ao longo de todo o trecho crítico da rodovia.

Ressalta-se que as quantidades de colchões drenantes indicadas nesta fase de anteprojeto poderão ser revistas e reajustadas durante a elaboração do projeto executivo, tendo em vista a representação geotécnica reduzida nesta fase de anteprojeto.

Recomenda-se, para maior precisão no dimensionamento dos dispositivos de rebaixamento do nível freático, a revalidação dos dados hidrológicos e geotécnicos com base em campanhas de campo realizadas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

preferencialmente em período chuvoso. Essa verificação deverá incluir a execução de furos de sondagem específicos para identificação do nível freático, conforme os critérios e metodologias estabelecidos pelos manuais do DNIT, especialmente no que se refere à caracterização hidrogeotécnica do subleito. Tal abordagem visa garantir maior fidelidade aos parâmetros de projeto e a eficiência dos dispositivos drenantes a serem implantados no corpo estradal.

2.4.15 Enrocamento de Pedras

Durante os estudos para o contorno viário de Nova Veneza, identificou-se a presença de **lençol freático superficial**, com cotas próximas ao terreno natural. Essa condição é atribuída às características físicas da região, que se encontra parcialmente inserida em áreas com presença de **massas d'água represadas**, tanto a montante quanto a jusante do traçado, favorecendo a saturação dos solos locais.



Visando confirmar o nível do lençol freático e a capacidade de suporte do solo, foram executadas sondagens à percussão (SPT) nos trechos críticos, com destaque para os furos **SPT-01 e SPT-02**, localizados entre as **estacas 50 e 54** do projeto e os furos **SPT-03 e SPT-04** localizados próximos as **estaca 89 e 93** Os resultados obtidos confirmaram a presença de água subterrânea a profundidades médias de **1,5 metros** em relação à superfície natural, além de indicarem **solos com baixa resistência** nas camadas superiores.

2.4.15.1 Condições do Subsolo sondado.

SPT-01

- Solo argiloso arenosa mole até 4,5 m,
- com resistência muito baixa (N ≤ 9);
- presença de solo rijo abaixo de 6,5 m.
- Nível d'água: 1,40 m

SPT-02

- Solo siltoso e arenoso pouco compacto nos primeiros 4,5 m (N ≤ 6);
- abaixo disso, solos mais compactos (N > 20).
- Nível d'água: 1,20 m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

SPT-03

- Solo superficial (até 4,5 m): Argila arenosa e muito mole, com baixa resistência (N entre 2 e 6).
- Profundidades > 8 m: Silte arenoso compacto (N ≥ 17).
- Nível d'água: 1,42 m

SPT-04

- Solo superficial (até 5,0 m): Argilas e siltes muito moles e saturados, com N variando de 2 a 7.
- Profundidades > 8 m: Silte arenoso compacto (N ≥ 16).
- Nível d'água: 1,50 m

Diante dessas condições, optou-se por propor soluções de engenharia específicas para o tratamento da fundação dos aterros, assegurando a estabilidade, durabilidade e segurança da estrutura rodoviária.

Considerando a presença de solo saturado até a profundidade média de 4,5 m e o nível d'água elevado, recomenda-se a adoção de uma solução de reforço da fundação do aterro, por meio da instalação de colchão de enrocamento com espessura de aproximadamente 1,50 m, utilizando pedras de dimensão adequada (diâmetro entre 15 e 30 cm), compactadas em camadas sucessivas, esse processo de gradual compressão devido à expulsão da água no solo constitui em diminuir o volume de água devido a ação de cargas aplicadas.

Essa solução tem como função promover a drenagem interna e acelerar o rebaixamento local do nível d'água, melhorar a distribuição de tensões sobre o solo saturado, reduzir os recalques e, por fim, estabilizar a base do aterro, evitando processos de cisalhamento.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.15.2 Anexo: Laudo de Sondagem para Confirmação:

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda

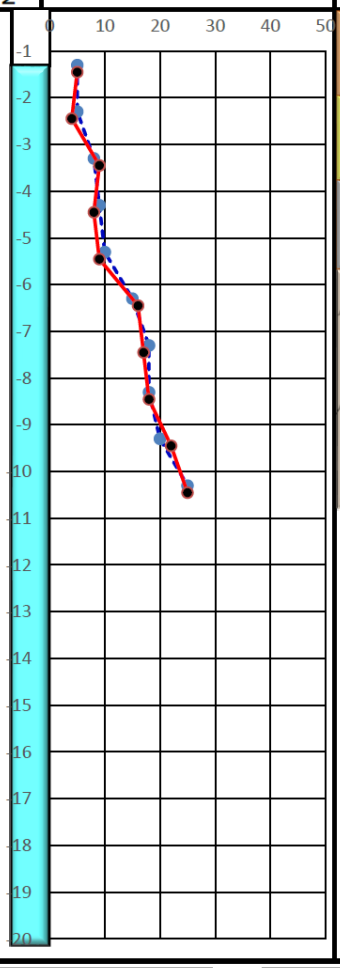
PERFIL DE SONDAGEM - SPT

FURO **SP-1**

CONTRATANTE:	OBRA:	ENDEREÇO DA OBRA:	LOCAL DO FURO:	CIDADE:
SPAZIO	Residencial	GO-222	22K 689.115-8.183.578	NERÓPOLIS-GO

Cota da boca do furo:	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO:	SONDADOR:	INICIO DO FURO:	FIM DO FURO:
-	10,45 m	Jonathan	14/04/2025	15/04/2025

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes 1º+2º	Soma do número de golpes 2º+3º	Nível D'água (m)	RESIST.À PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT (---------- PRIMEIROS 30 cm, ———— ULTIMOS 30 cm) GRÁFICO DO N.º GOLPES	Perfil Geológico	DESCRIÇÃO DO MATERIAL – DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0						Argila arenosa mole, cor marrom
1 - 1,45	1	5	5				Argila arenosa mole, cor marrom
2 - 2,45	2	5	4				Argila arenosa mole, cor amarela
3 - 3,45	3	8	9				Argila arenosa variegada media, cor amarela
4 - 4,45	4	9	8				Argila arenosa média, cor preta
5 - 5,45	5	10	9				Argila arenosa média, cor preta
6 - 6,45	6	15	16				Argila arenosa rija, cor variegada
7 - 7,45	7	18	17				Argila arenosa rija, cor variegada
8 - 8,45	8	18	18				Argila arenosa rija, cor variegada
9 - 9,45	9	20	22				Argila arenosa rija, cor variegada
10 - 10,45	10	25	25				Argila arenosa rija, cor variegada



ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			

DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
14/04/2025	17:15	1,40	10,45 m
15/04/2025	17:52	1,22	10,45 m
15/04/2025			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda

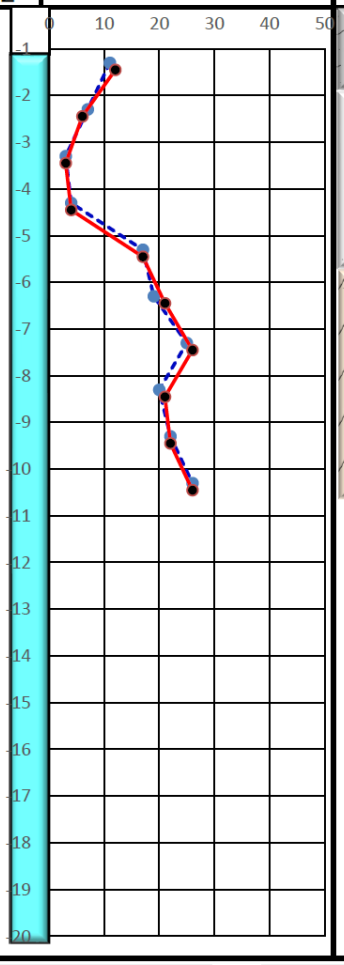
PERFIL DE SONDAGEM - SPT

FURO **SP-2**

CONTRATANTE:	OBRA:	ENDEREÇO DA OBRA:	LOCAL DO FURO:	CIDADE:
SPAZIO	Residencial	GO-222	22K 689.081-8.183.576	NERÓPOLIS-GO

Cota da boca do furo:	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO:	SONDADOR:	INICIO DO FURO:	FIM DO FURO:
-	10,45 m	Jonathan	14/04/2025	15/04/2025

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes 1º+2º	Soma do número de golpes 2º+3º	Nível D'água (m)	RESIST.Á PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT (---------- PRIMEIROS 30 cm; ——— ULTIMOS 30 cm) GRÁFICO DO N.º GOLPES	Perfil Geológico	DESCRIÇÃO DO MATERIAL — DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0						Argila siltosa, cor preta
1 - 1,45	1	11	12				Argila siltosa rija, cor preta
2 - 2,45	2	7	6				Areia pouco argilosa pouco compacta, cor preta
3 - 3,45	3	3	3				Areia pouco argilosa fofa, cor cinza
4 - 4,45	4	4	4				Areia pouco argilosa fofa, cor cinza
5 - 5,45	5	17	17				Areia pouco argilosa compacta, cor cinza
6 - 6,45	6	19	21				Silte arenoso compacto, cor variegado
7 - 7,45	7	25	26				Silte arenoso compacto, cor variegado
8 - 8,45	8	20	21				Silte arenoso compacto, cor variegado
9 - 9,45	9	22	22				Silte arenoso compacto, cor variegado
10 - 10,45	10	26	26				Silte arenoso compacto, cor variegado



ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			

DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
14/04/2025	10:15	1,20	10,45 m
15/04/2025	11:10	1,03	10,45 m
15/04/2025			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 10141032400-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda

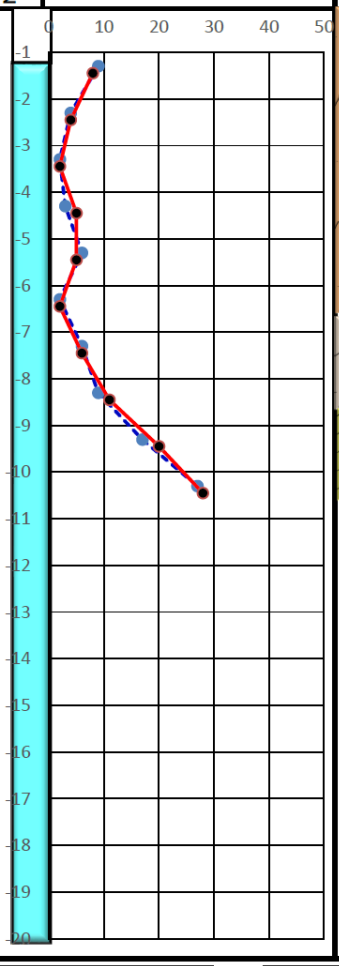
PERFIL DE SONDAGEM - SPT

FURO **SP-3**

CONTRATANTE:	OBRA:	ENDEREÇO DA OBRA:	LOCAL DO FURO:	CIDADE:
SPAZIO	Residencial	GO-222	22K 688.351-8.183.428	NERÓPOLIS-GO

Cota da boca do furo:	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO:	SONDADOR:	INÍCIO DO FURO:	FIM DO FURO:
-	10,45 m	Jonathan	15/04/2025	16/04/2025

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes 1º+2º	Soma do número de golpes 2º+3º	Nível D'água (m)	RESIST.À PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT (---------- PRIMEIROS 30 cm; ——— ULTIMOS 30 cm) GRÁFICO DO N.º GOLPES	Perfil Geológico	DESCRIÇÃO DO MATERIAL – DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0						Argila arenosa marrom
1 - 1,45	1	9	8				Argila arenosa média, cor marrom
2 - 2,45	2	4	4				Argila arenosa mole, cor marrom
3 - 3,45	3	2	2				Argila arenosa muito mole, cor marrom
4 - 4,45	4	3	5				Argila arenosa mole, cor marrom
5 - 5,45	5	6	5				Argila arenosa mole, cor marrom
6 - 6,45	6	2	2				Argila arenosa muito mole, cor marrom
7 - 7,45	7	6	6				Areia siltosa pouco compacta, cor variegada
8 - 8,45	8	9	11				Areia siltosa mediamente compacta, cor variegada
9 - 9,45	9	17	20				Silte arenoso compacto, cor amarelo
10 - 10,45	10	27	28				Silte arenoso compacto, cor amarelo



ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			

DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
15/04/2025	15:00	1,42	10,45 m
16/04/2025	16:15	1,19	10,45 m
16/04/2025			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ENGTEC Controle Tecnológico Ltda

PERFIL DE SONDAGEM - SPT

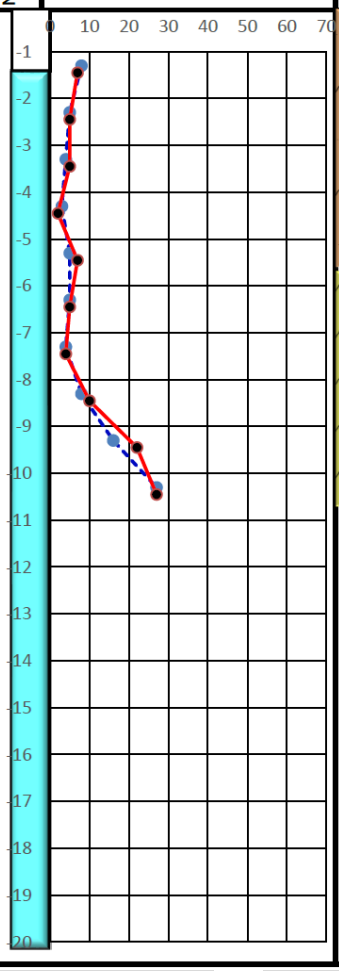
FURO **SP-4**

CONTRATANTE:	OBRA:	ENDEREÇO DA OBRA:	LOCAL DO FURO:	CIDADE:
SPAZIO	Residencial	GO-222	22K 688.316-8.183.427	NERÓPOLIS-GO

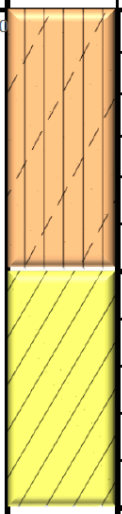
Cota da boca do furo:	PROFUNDIDADE FINAL DO FURO:	SONDADOR:	INICIO DO FURO:	FIM DO FURO:
-	10,45 m	Jonathan	16/04/2025	17/04/2025

Profundidade	Número da amostra	Soma do número de golpes 1º+2º	Soma do número de golpes 2º+3º	Nível D'água (m)	DESCRIÇÃO TÁCTIL VISUAL
0 - 1	0				Argila arenosa, cor marrom
1 - 1,45	1	8	7		Argila arenosa média, cor marrom
2 - 2,45	2	5	5		Argila siltosa mole, cor marrom
3 - 3,45	3	4	5		Argila siltosa mole, cor marrom
4 - 4,45	4	3	2		Argila siltosa muito mole, cor marrom e amarela
5 - 5,45	5	5	7		Argila arenosa média, cor marrom e amarela
6 - 6,45	6	5	5		Silte arenoso pouco compacto, cor amarelo
7 - 7,45	7	4	4		Silte arenoso fofo, cor amarelo
8 - 8,45	8	8	10		Silte arenoso mediamente compacto, cor amarelo
9 - 9,45	9	16	22		Silte arenoso compacto, cor amarelo
10 - 10,45	10	27	27		Silte arenoso compacto, cor amarelo

RESIST.Á PENETRAÇÃO DO BARRILHETE TIPO SPT
---------- PRIMEIROS 30 cm
———— ULTIMOS 30 cm
GRÁFICO DO N.º GOLPES



Perfil Geológico



DESCRIÇÃO DO MATERIAL

ENSAIO LAVAGEM (MIN.)	10	20	30
AVANÇO A CADA 10 MIN. (cm)			

DATA	HORA	N.A. (m)	Prof.Furo
16/04/2025	17:12	1,52	10,45 m
17/04/2025	18:05	1,33	10,45 m
17/04/2025			

CRITÉRIO PARA PARALIZAÇÃO

Ordem do Cliente

Hudson Marshall da Silva
Engenheiro Civil
CREA 1014103240D-GO

RESPONSÁVEL TÉCNICO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.16 Projeto de Obras de Arte Corrente

O projeto de Obra de Arte Corrente é intimamente relacionado com o projeto de Drenagem. É responsável por uma parte da drenagem rodoviária que envolve o projeto de bueiros tubulares ou celulares. Devido a complexidade da análise, definição e entendimento das adversidades dos bueiros, foi separado do projeto de drenagem.

Adicionalmente, destaca-se a importância dos Estudos Hidrológicos no desenvolvimento do projeto de Obras de Arte Corrente (OAC), uma vez que, ainda na fase de estudos preliminares, são definidas as tipologias dos bueiros, os locais com necessidade de transposição de vazões, bem como outros fatores essenciais para a concepção e compatibilização do sistema de drenagem com o traçado rodoviário.

Esses estudos estão diretamente relacionados à definição hidráulica e geométrica da rodovia, pois, com base nos dispositivos dimensionados na fase inicial, torna-se possível posicionar os bueiros de forma adequada ao longo do greide projetado.

No caso da rodovia GO-222, identificou-se a necessidade de implantação de diversas obras de transposição, sendo que as estruturas de maior porte, classificadas como Obras de Arte Especiais (OAE), serão tratadas em disciplina específica de projeto.

Dessa forma, ressalta-se que o dimensionamento dos bueiros considerou criteriosamente os seguintes aspectos:

- Vazão;
- Velocidade;
- Declividade crítica;
- Declividade adotada;
- Tirante e,
- Enchimento.

Para uma definição mais adequada, todos os dados listados precisam estar em acordo com o Manual de Drenagem de Rodovias e também com o Termo de Referência, em que se estabelece:

Para bueiros de concreto, a velocidade máxima permitida é de 4,50 m/s;

O enchimento máximo permito para os bueiros é de 80%.

As tipologias de bueiros a serem implantadas precisam ser IGUAL ou MAIOR que as definidas no anteprojeto.

Com base nas obras de drenagem existentes ao longo do trecho estudado da rodovia GO-222, foi realizada uma avaliação visual preliminar, seguida da verificação de suas respectivas capacidades hidráulicas. As estruturas que demonstraram atender às vazões de projeto, conforme os cálculos hidrológicos realizados, foram mantidas e, quando necessário, prolongadas para se adequar a nova proposta de duplicação.

Por outro lado, as obras que apresentaram insuficiência hidráulica ou sinais de comprometimento estrutural foram objeto de reavaliação, resultando em sua substituição por dispositivos adequadamente dimensionados. Além disso, foram previstas novas obras de arte corrente nos trechos de contorno viário que interceptam os aglomerados urbanos ao longo da rodovia, de forma a garantir a continuidade e eficiência do sistema de drenagem no cenário de duplicação e reconfiguração geométrica.

É importante destacar que, por se tratar de um anteprojeto, não são apresentados os perfis transversais dos dispositivos de bueiro. Adicionalmente, em função dessa ausência de detalhamento, poderá haver a necessidade de implantação de dispositivos complementares, como descidas d'água e dissipadores de energia, cuja definição e dimensionamento deverão ser realizados na fase de projeto executivo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Dessa forma, estima-se a necessidade das seguintes Obras de Arte Corrente:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Localização			Boca		Corpo de bueiro (implantações)		Tipologia	Caixa Coletora de Sarjeta		Caixa Coletora de Talvegue		Tubo Ø 1,00m	Dissipador JUSANTE		SERVIÇO EXECUTADO	Prel.	DEMOLIÇÃO DE BOCA			VOL ESCAVAÇÃO	VOL REATERRO
Estaca	Plataforma	Qtd	Tipo de Obra	Extens	Tipo de Obra			Qtd	Tipo de Obra	Qtd	Tipo de Obra		Qtd	Tipo de Obra			Qtd	volume	Tipo de Obra	m³	m³
26 + 0,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	33,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						132,99	139,19
51 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15° BITC D=1,20m	41,00	BITC D=1,20m	PA-04			1	CCT 250-120A		1	DEB 360-754	Implantar Projetado						204,67	85,23
76 + 0,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,20m	43,00	BSTC D=1,20m	PA-04	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 360-414	Implantar Projetado						214,66	215,83
88 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
93 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,50m	65,00	BDTC D=1,50m	PA-04	1	CLP-06	2	CCT 250-100A	2	1	DEB 450-746	Implantar Projetado						424,61	253,35
117 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,20m	114,00	BSTC D=1,20m	PA-02			1	CCT 250-120A		1	DEB 360-414	Implantar Projetado						569,09	572,20
123 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSCC 3,0X3,00m	132,00	BSCC D=3,00X3,00m	12Mpa			1	CCT 250-100A	2	1	Matacão	Implantar Projetado						2110,68	1530,92
134 + 0,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,00m	101,00	BSTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						407,03	426,02
145 + 0,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,00m	56,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 400-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						225,68	236,21
152 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	74,00	BSTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						298,22	312,13
172 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,00m	95,00	BSTC D=1,00m	PA-02						1	DEB 300-366	Implantar Projetado						382,85	400,71
205 + 15,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	43,00	BSTC D=1,00m	PA-02						1	DEB 300-366	Implantar Projetado						173,29	181,37
217 + 17,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSCC 2,0X2,0m	53,00	BSCC D= 2,00X2,00m	12Mpa						1	Matacão	Implantar "PASSAGEM DE FAUNA"						1488,24	1718,26
218 + 5,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	29,00	BSTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	614,74	769,55
234 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
286 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,50m	56,00	BDTC D=1,50m	PA-01	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A	2	1	DEB 450-746	Implantar Projetado						365,82	218,27
286 + 5,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	42,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	609,34	749,25
304 + 2,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	32,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	768,60	966,51
325 + 0,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BSCC 2,0X2,0m	46,00	BSCC D= 2,00X2,00m	12Mpa						1	Matacão	Implantar "PASSAGEM DE FAUNA"						1291,08	1491,32
327 + 0,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	46,00	BSTC D=1,00m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						185,38	194,03
327 + 6,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	28,00	BTTC D=1,00m	PA-01						1	DEB 300-666	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	376,89	404,19
358 + 2,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	33,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1		1	CCT 250-100A			DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	398,97	484,97
365 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
391 + 10,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	44,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						177,32	185,59
391 + 14,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	26,00	BITC D=1,00m	PA-02						1	DEB 300-666	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	15	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	314,34	329,00
422 + 18,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	26,00	BDTC D=1,00m	PA-03	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-511	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	8,4	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	1176,63	1475,23
451 + 3,40	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	28,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	489,73	608,05
472 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
477 + 5,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	42,00	BITC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-666	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	15	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	883,54	1019,95
477 + 10,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	42,00	BDTC D=1,00m	PA-02						1	DEB 300-511	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	8,4	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	883,54	1062,83
509 + 7,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	26,00	BITC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-666	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	15	Ala esconsa - e/ 0° BITC D=1,00m	687,36	813,92
509 + 16,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	26,00	BDTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-511	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	8,4	Ala esconsa - e/ 0° BDTC D=1,00m	687,36	840,47
571 + 2,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	68,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A		CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						274,04	286,82
571 + 8,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	41,00	BSTC D=0,80m	PA-02						1	DEB 240-316	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	901,84	1145,60
596 + 0,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 30° BSTC D=1,20m	73,00	BSTC D=1,20m	PA-03			1	CCT 250-100A		1	DEB 360-414	Implantar Projetado						364,42	366,41
618 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
636 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15° BSTC D=1,00m	65,00	BSTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						261,95	274,17
650 + 6,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 15° BSTC D=0,80m	19,00	BSTC D=0,80m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 240-316	Implantar Projetado						59,28	64,65
665 + 0,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 15° BSTC D=0,80m	23,00	BSTC D=0,80m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 240-316	Implantar Projetado						71,76	78,26
680 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,20m	80,00	BSTC D=1,20m	PA-02	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 360-414	Implantar Projetado						399,36	401,55
706 + 7,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	49,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						197,47	206,88
715 + 5,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado						102,96	112,28
722 + 18,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e/ 0° BSTC D=1,00m	39,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado						157,17	164,50

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Localização		Boca		Corpo de bueiro (Implantações)		Tipologia	Caixa Coletora da Sarjeta		Caixa Coletora da Talvegue		Tubo Ø 1,00m	Dissipador JUSANTE		SERVIÇOS EXECUTADO	Prof.	DEMOLIÇÃO DE BOCA		VOL. ESCAVAÇÃO	VOL. REATERRO
Estaca	Plataforma	Qtd	Tipo de Obra	Extens	Tipo de Obra		Qtd	Tipo de Obra	Qtd	Tipo de Obra		Qtd	Tipo de Obra			Qtd	volume	m³	m³
245 + 5,50	PISTA E	1	Ala esconsa - e 15º BSTC D=0,80m	20,00	BSTC D=0,80m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 240-316	Implantar Projetado				62,40	68,05
776 + 10,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15º BSTC D=1,00m	49,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 15º BSTC D=1,00m	718,79	864,40
837 + 10,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	30,00	BSTC D=1,00m	PA-03			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	1363,75	1742,25
896 + 13,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	20,00	BSTC D=0,80m	PA-01	1	CCT 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 240-316	Implantar Projetado				62,40	68,05
928 + 0,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BSCC D=2,00X2,00m	40,00	BSCC D=2,00X2,00m	12*pia						1	Matacão	Implantar "PASSAGEM DE FAUNA"				1123,20	1296,80
977 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
980 + 18,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BDTC D=1,00m	40,00	BDTC D=1,00m	PA-04	1		1	CCT 250-100A		1	DEB 300-511	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	8,4	Ala esconsa - e 0º BDTC D=1,00m	1947,30	2449,60
992 + 15,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	25,00	BSTC D=1,00m	PA-03	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	886,60	1127,05
1068 + 5,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BTTC D=1,00m	31,00	BTTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-666	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	15	Ala esconsa - e 0º BTTC D=1,00m	374,79	392,27
1075 + 0,00	AC. PROPRIED	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	13,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1	DEB 240-316					121,68	149,69
1107 + 15,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	32,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	1029,10	1305,16
1138 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1174 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 15º BDTC D=1,00m	92,00	BDTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-511	Implantar Projetado				370,76	294,12
1180 + 14,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1206 + 0,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	68,00	BSTC D=1,00m	PA-03						1	DEB 300-366	Implantar Projetado				274,04	286,82
1218 + 15,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	64,00	BSTC D=1,00m	PA-03			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado				257,82	269,95
1235 + 15,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	58,00	BSTC D=1,00m	PA-03						1	DEB 300-366	Implantar Projetado				233,74	244,64
1262 + 5,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 0º BTTC D=1,50m	59,00	BTTC D=1,50m	PA-02	1	CLP-06				1	DEB 450-966	Tamponar o Existente E Implantar Projetado	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	2374,17	2679,80
1263 + 0,00	RETORNO	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1318 + 0,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSCC D=2,00X2,00m	27,00	BSCC D=2,00X2,00m	12*pia	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A	2	1	Matacão	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	35,72	Ala esconsa - e 0º BSCC 2,0X2,0m	823,87	960,76
1341 + 0,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	25,00	BSTC D=1,00m	PA-03			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	1140,49	1457,11
1371 + 6,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	31,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	807,05	1017,51
1382 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1433 + 5,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1472 + 10,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	23,00	BSTC D=1,00m	PA-02			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	661,81	836,87
1495 + 2,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	35,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado				141,05	147,63
1495 + 3,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	23,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A		CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	240,99	289,81
1512 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1579 + 0,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	36,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Implantar Projetado				145,08	151,85
1579 + 3,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	20,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A		CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	293,38	360,98
1592 + 0,00	PISTA D	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	36,00	BSTC D=1,00m	PA-02	1	CCS 250-100A				1	DEB 300-366	Implantar Projetado				145,08	151,85
1592 + 4,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	20,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	282,10	346,31
1612 + 10,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1614 + 0,00	PISTA E	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	39,00	BSTC D=1,00m	PA-01	1	CCS 250-100A	1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	597,25	736,60
1643 + 18,00	PISTA E	2	Ala esconsa - e 30º BSTC D=1,00m	38,00	BSTC D=1,00m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter o Existente + Prolongamento da obra	4	2	5,82	Ala esconsa - e 30º BSTC D=1,00m	398,16	478,81
1651 + 0,00	RETORNO	2	Ala esconsa - e 0º BSTC D=0,80m	33,00	BSTC D=0,80m	PA-01						1		Implantar Projetado				102,96	112,28
1792 + 8,00	PISTA D	1	Ala esconsa - e 0º BSTC D=1,00m	35,00	BSTC D=1,00m	PA-01			1	CCT 250-100A		1	DEB 300-366	Manter Existente					

Localização e informações dos bueiros projetados

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

DRENAGEM PROFUNDA DPS-07 + BSD-02 - PISTA DIREITA

(Lado Esquerdo)						(Lado Direito)						conexão
Localização		Extensão (m)	lanç	Saida		Localização		Extensão (m)				
Início	Final			quant	estaca	boca	Início	Final				
1 + 0,00	28 + 0,00	545,00	5	1	1	BSD-02	1 + 0,00	28 + 0,00	552,00			12
33 + 0,00	38 + 0,00	105,00	5	1	38	BSD-02	33 + 0,00	38 + 0,00	112,00			12
58 + 0,00	85 + 0,00	550,00	10	2	58 / 85	BSD-02	58 + 0,00	85 + 0,00	552,00			12
99 + 0,00	105 + 0,00	125,00	5	1	99	BSD-02	99 + 0,00	105 + 0,00	132,00			12
141 + 0,00	144 + 0,00	65,00	5	1	141	BSD-02	141 + 0,00	144 + 0,00	72,00			12
162 + 0,00	166 + 0,00	85,00	5	1	162	BSD-02	162 + 0,00	166 + 0,00	92,00			12
176 + 0,00	192 + 0,00	330,00	10	2	176 / 192	BSD-02	176 + 0,00	192 + 0,00	332,00			12
294 + 0,00	322 + 0,00	565,00	5	1	322	BSD-02						
334 + 0,00	355 + 0,00	430,00	10	2	334 / 355	BSD-02	334 + 0,00	355 + 0,00	432,00			12
393 + 0,00	420 + 0,00	550,00	10	2	393 / 420	BSD-02	401 + 0,00	420 + 0,00	392,00			12
426 + 0,00	435 + 0,00	185,00	5	1	426 / 435	BSD-02	426 + 0,00	435 + 0,00	192,00			12
461 + 0,00	464 + 0,00	65,00	5	1	464	BSD-02	461 + 0,00	464 + 0,00	72,00			12
479 + 0,00	507 + 0,00	570,00	10	2	479 / 507	BSD-02	492 + 0,00	507 + 0,00	312,00			12
685 + 0,00	725 + 0,00	810,00	10	2	685 / 725	BSD-02	685 + 0,00	725 + 0,00	812,00			12
782 + 0,00	789 + 0,00	145,00	5	1	782	BSD-02	782 + 0,00	789 + 0,00	152,00			12
795 + 0,00	832 + 0,00	750,00	10	2	795 / 832	BSD-02	795 + 0,00	832 + 0,00	752,00			12
848 + 0,00	890 + 0,00	850,00	10	2	848 / 890	BSD-02	848 + 0,00	890 + 0,00	852,00			12
908 + 0,00	912 + 0,00	85,00	5	1	908	BSD-02	908 + 0,00	912 + 0,00	92,00			12
948 + 0,00	966 + 0,00	365,00	5	1	966	BSD-02	948 + 0,00	966 + 0,00	372,00			12
983 + 0,00	1001 + 0,00	365,00	5	1	983	BSD-02	983 + 0,00	1001 + 0,00	372,00			12
1014 + 0,00	1034 + 0,00	405,00	5	1	1014 / 1034	BSD-02	1014 + 0,00	1034 + 0,00	412,00			12
1051 + 0,00	1059 + 0,00	165,00	5	1	1059	BSD-02	1051 + 0,00	1059 + 0,00	172,00			12
1073 + 0,00	1110 + 0,00	745,00	5	1	1073	BSD-02	1073 + 0,00	1110 + 0,00	752,00			12
1112 + 0,00	1155 + 0,00	870,00	10	2	1112 / 1155	BSD-02						
1233 + 0,00	1234 + 0,00	25,00	5	1	1234	BSD-02	1233 + 0,00	1234 + 0,00	32,00			12
1247 0,00	1250 0,00	65,00	5	1	1247	BSD-02						
1265 0,00	1286 0,00	25,00	5	1	1265	BSD-02						
1273 0,00	1297 0,00	490,00	10	2	1273 / 1297	BSD-02	1273 0,00	1297 0,00	492,00			12
1301 0,00	1303 0,00	45,00	5	1	1303	BSD-02	1301 0,00	1303 0,00	52,00			12
1307 0,00	1317 0,00	205,00	5	1	1317	BSD-02	1307 0,00	1317 0,00	212,00			12
1321 0,00	1336 0,00	305,00	5	1	1321	BSD-02	1321 0,00	1336 0,00	312,00			12
1347 0,00	1397 0,00	1005,00	5	1	1347	BSD-02	1347 0,00	1397 0,00	1012,00			12
1411 0,00	1536 0,00	2505,00	5	1	1536	BSD-02	1411 0,00	1536 0,00	2512,00			12
1545 0,00	1627 0,00	1645,00	5	1	1627	BSD-02	1545 0,00	1627 0,00	1652,00			12
1682 0,00	1706 0,00	485,00	5	1	1682	BSD-02	1682 0,00	1706 0,00	492,00			12

DRENAGEM PROFUNDA DPS-07 - PISTA ESQUERDA + BSD-02

(Lado Esquerdo)						(Lado Direito)						conexão
Localização		Extensão (m)	lanç	Saida		Localização		Extensão (m)				
Início	Final			quant	estaca	boca	Início	Final				
1 + 0,00	2 + 0,00	32,00	12				1 + 0,00	2 + 0,00	25,00	5	1,00	1,00	BSD-02
15 + 0,00	18 + 0,00	72,00	12				15 + 0,00	18 + 0,00	65,00	5	1,00	15,00	BSD-02
71 + 0,00	81 + 0,00	212,00	12				71 + 0,00	81 + 0,00	210,00	10	2,00	71 / 81	BSD-02
99 + 0,00	102 + 0,00	72,00	12				99 + 0,00	102 + 0,00	65,00	5	1,00	99,00	BSD-02
127 + 0,00	147 + 0,00	412,00	12				127 + 0,00	147 + 0,00	405,00	5	1,00	127,00	BSD-02
160 + 0,00	167 + 0,00	152,00	12				160 + 0,00	167 + 0,00	145,00	5	1,00	160,00	BSD-02
178 + 0,00	196 + 0,00	372,00	12				178 + 0,00	196 + 0,00	370,00	10	2,00	178 / 196	BSD-02
250 + 0,00	265 + 0,00	312,00	12				250 + 0,00	265 + 0,00	305,00	5	1,00	250,00	BSD-02
270 + 0,00	297 + 0,00	540,00					270 + 0,00	297 + 0,00	540,00				
311 + 0,00	319 + 0,00	172,00	12				311 + 0,00	319 + 0,00	165,00	5	1,00	314,00	BSD-02
347 + 0,00	353 + 0,00	132,00	12				347 + 0,00	353 + 0,00	125,00	5	1,00	353,00	BSD-02
382 + 0,00	386 + 0,00	92,00	12				382 + 0,00	386 + 0,00	85,00	5	1,00	386,00	BSD-02
396 + 0,00	398 + 0,00	52,00	12				396 + 0,00	398 + 0,00	45,00	5	1,00	396,00	BSD-02
444 + 0,00	468 + 0,00	492,00	12				444 + 0,00	468 + 0,00	485,00	5	1,00	466,00	BSD-02
485 + 0,00	494 + 0,00	192,00	12				485 + 0,00	494 + 0,00	185,00	5	1,00	494,00	BSD-02
516 + 0,00	527 + 0,00	232,00	12				516 + 0,00	527 + 0,00	225,00	5	1,00	516,00	BSD-02
530 + 0,00	532 + 0,00	52,00	12				530 + 0,00	532 + 0,00	45,00	5	1,00	532,00	BSD-02
553 + 0,00	560 + 0,00	152,00	12				553 + 0,00	560 + 0,00	145,00	5	1,00	560,00	BSD-02
683 + 0,00	725 + 0,00	852,00	12				683 + 0,00	725 + 0,00	850,00	10	2,00	683 / 725	BSD-02
745 + 0,00	769 + 0,00	492,00	12				745 + 0,00	769 + 0,00	485,00	5	1,00	745,00	BSD-02
							1005 + 0,00	1037 + 0,00	650,00	10	2,00	1005 / 1037	BSD-02
1117 + 0,00	1128 0,00	232,00	12				1117 + 0,00	1128 + 0,00	225,00	5	1,00	1117,00	BSD-02
1247 + 0,00	1249 0,00	52,00	12				1247 + 0,00	1249 + 0,00	45,00	5	1,00	1249,00	BSD-02
1267 + 0,00	1287 0,00	412,00	12				1267 + 0,00	1287 + 0,00	405,00	5	1,00	1267,00	BSD-02
							1345 + 0,00	1363 + 0,00	365,00	5	1,00	1345,00	BSD-02
1681 + 0,00	1700 0,00	392,00	12				1681 + 0,00	1700 + 0,00	385,00	5	1,00	1681,00	BSD-02

Localização dos Drenos Longitudinais Profundos

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

DRENAGEM DE VALETA DE PROTEÇÃO CORTE/ATERRO

(Lado Esquerdo)						(Lado Direito)					
Localização		Extensão (m)	Valeta Tipo	Dissipador		Localização		Extensão (m)	Valeta Tipo	Dissipador	
Inicio	Final			local	Tipo	Inicio	Final			local	Tipo
51 + 0,00	56 + 10,00	110,00	VPAC 160-30	51 + 0,00	DES 160-480	108 + 0,00	114 + 0,00	120,00	VPAC 160-30	115 + 0,00	DES 160-480
56 + 10,00	75 + 5,00	375,00	VPCC 160-31			121 + 0,00	126 + 10,00	110,00	VPAC 160-30	121 + 0,00	DES 160-480
80 + 10,00	85 + 15,00	105,00	VPCC 160-32	92 + 15,00	DES 160-480	126 + 10,00	133 + 10,00	140,00	VPCC 160-30	133 + 10,00	DCD 30-60
85 + 15,00	92 + 15,00	140,00	VPAC 160-29			133 + 10,00	147 + 10,00	280,00	VPCC 160-30	133 + 10,00	DCD 30-60
93 + 10,00	98 + 0,00	90,00	VPAC 160-30	93 + 10,00	DES 160-480	147 + 10,00	150 + 0,00	50,00	VPAC 160-30	152 + 0,00	DES 160-480
98 + 0,00	106 + 10,00	170,00	VPCC 160-30			152 + 5,00	159 + 0,00	135,00	VPAC 160-30		
106 + 10,00	117 + 10,00	220,00	VPAC 160-30	117 + 5,00	DES 160-480	159 + 0,00	168 + 0,00	180,00	VPCC 160-30		
197 + 0,00	205 + 10,00	170,00	VPAC 160-30			168 + 0,00	171 + 15,00	75,00	VPAC 160-30		
206 + 10,00	217 + 15,00	225,00	VPAC 160-30	217 + 15,00	DES 160-480	171 + 15,00	176 + 5,00	90,00	VPAC 160-30		
304 + 5,00	323 + 0,00	375,00	VPCC 160-30			176 + 5,00	196 + 15,00	410,00	VPCC 160-30	196 + 10,00	DES 160-480
323 + 0,00	327 + 0,00	80,00	VPAC 160-30	327 + 0,00	DES 160-480	650 + 0,00	657 + 0,00	140,00	VPAC 160-30	657 + 0,00	DES 160-480
327 + 8,00	333 + 0,00	112,00	VPAC 160-31	327 + 8,00	DES 160-480	661 + 0,00	679 + 0,00	360,00	VPAC 160-30	661 + 0,00	DES 160-480
333 + 10,00	356 + 0,00	450,00	VPCC 160-30	327 + 10,00	DES 160-480	681 + 0,00	698 + 8,00	348,00	VPCC 160-30		
356 + 0,00	357 + 18,00	38,00	VPAC 160-30	357 + 18,00	DES 160-480	698 + 5,00	725 + 10,00	545,00	VPCC 160-30	725 + 10,00	DES 160-480
392 + 0,00	420 + 0,00	560,00	VPCC 160-30	392 + 0,00	DES 160-480	726 + 0,00	731 + 0,00	100,00	VPAC 160-30	731 + 0,00	DES 160-480
420 + 0,00	422 + 10,00	50,00	VPAC 160-30	422 + 10,00	DES 160-480	734 + 0,00	740 + 0,00	120,00	VPAC 160-30	733 + 10,00	DES 160-480
423 + 0,00	435 + 0,00	240,00	VPCC 160-30	423 + 5,00	DES 160-480	743 + 15,00	769 + 0,00	505,00	VPCC 160-30	743 + 0,00	DES 160-480
462 + 0,00	477 + 0,00	300,00	VPAC 160-30	477 + 0,00	DES 160-480	1231 + 0,00	1237 + 0,00	120,00	VPAC 160-30		
913 + 0,00	936 + 10,00	470,00	VPAC 160-30	913 + 0,00	DES 160-480	1237 + 8,00	1252 + 10,00	302,00	VPAC 160-30	1253 15,00	DES 160-480
949 + 0,00	980 + 10,00	630,00	VPCC 160-30	980 + 10,00	DES 160-480	1255 + 5,00	1256 + 15,00	30,00	VPAC 160-30	1255 + 5,00	DES 160-480
981 + 0,00	992 + 15,00	235,00	VPCC 160-30	981 + 0,00	DCD 30-60	1256 + 15,00	1260 + 0,00	65,00	VPCC 160-30		
992 + 15,00	1006 + 0,00	265,00	VPCC 160-30	992 + 15,00	DCD 30-60	1643 + 2,00	1678 + 15,00	713,00	VPAC 160-30	1678 + 10,00	DES 160-480
1008 + 10,00	1027 + 5,00	375,00	VPCC 160-30	1008 + 10,00	DES 160-480	1680 + 5,00	1696 + 0,00	315,00	VPAC 160-30	1680 + 0,00	DES 160-480
1044 + 0,00	1050 + 0,00	120,00	VPAC 160-30	1068 + 0,00	DES 160-480						
1050 + 0,00	1059 + 0,00	180,00	VPCC 160-30								
1059 + 0,00	1068 + 0,00	180,00	VPAC 160-30								
1069 + 10,00	1072 + 0,00	50,00	VPAC 160-30	1069 + 0,00	DES 160-480						
1072 + 0,00	1104 + 0,00	640,00	VPCC 160-30	1104 + 0,00	DES 160-480						
1108 + 15,00	1129 + 0,00	405,00	VPCC 160-30	1108 + 0,00	DES 160-480						
1150 + 10,00	1162 + 15,00	245,00	VPCC 160-30	1162 + 10,00	DES 160-480						
1167 + 0,00	1173 + 10,00	130,00	VPAC 160-30	1173 + 15,00	DES 160-480						
1174 + 10,00	1205 + 15,00	625,00	VPAC 160-30	1174 + 0,00	DES 160-480						
1206 + 10,00	1218 + 10,00	240,00	VPAC 160-30	1218 + 10,00	DES 160-480						
1219 + 5,00	1235 + 15,00	330,00	VPAC 160-30	1219 + 0,00	DES 160-480						
1318 + 15,00	1336 + 10,00	355,00	VPCC 160-30	1318 + 15,00	DES 160-480						
1336 + 10,00	1340 + 15,00	85,00	VPAC 160-30	1340 + 15,00	DES 160-480						
1341 + 10,00	1346 + 0,00	90,00	VPAC 160-30	1341 + 10,00	DES 160-480						
1346 + 0,00	1371 + 5,00	505,00	VPCC 160-30								
1371 + 5,00	1401 + 0,00	595,00	VPCC 160-30								

Localização das Valetas de Proteção de corte/aterro e dissipador de valeta

Pista Esquerda - Lado Esquerdo

Lado Esquerdo						
Localização/Estacas		Extensão (m)	Nivel	Dispositivo	Saída	
Inicio	Final				Estaca	Dispositivo
112 + 0,00	135 + 0,00	460,00	b1	STC 73-15	-	-
115 + 0,00	134 + 10,00	390,00	b2	STC 73-15	-	-
125 + 0,00	134 + 5,00	185,00	b3	STC 73-15	-	-
145 + 0,00	158 + 15,00	275,00	b1	STC 73-15	145+0,00	DES 73-219
147 + 0,00	153 + 10,00	130,00	b2	STC 73-15	147+0,00	DES 73-219
169 + 0,00	173 + 11,00	91,00	b1	STC 73-15	169+0,00	DES 73-219
348 + 0,00	353 + 15,00	115,00	b1	STC 73-15	-	-
653 + 0,00	659 + 10,00	130,00	b1	STC 73-15	653+0,00	DES 73-219
660 + 5,00	663 + 6,00	61,00	b1	STC 73-15	663+5,00	DES 73-219
668 + 18,00	680 + 12,00	234,00	b1	STC 73-15	668+15,00	DES 73-219
691 + 0,00	700 + 0,00	180,00	b1	STC 73-15	690+15,00	DES 73-219
726 + 17,00	732 + 15,00	118,00	b1	STC 73-15	726+15,00	DES 73-219
733 + 11,00	737 + 18,00	87,00	b1	STC 73-15	738+0,00	DES 73-219
750 + 8,00	767 + 18,00	350,00	b1	STC 73-15	750+5,00	DES 73-219
804 + 5,00	807 + 15,00	70,00	b1	STC 73-15	804+5,00	DES 73-219
1171 + 18,00	1179 + 0,00	142,00	b1	STC 73-15	-	-

Pista Direita

Lado Direito						
Localização/Estacas		Extensão (m)	Nivel	Dispositivo	Saída	
Inicio	Final				Estaca	Dispositivo
109 + 0,00	124 + 0,00	300,00	b1	STC 73-15	-	-
113 + 0,00	123 + 0,00	200,00	b2	STC 73-15	-	-
128 + 10,00	132 + 5,00	75,00	b1	STC 73-15	-	-
134 + 0,00	142 + 0,00	160,00	b1	STC 73-15	-	-
134 + 10,00	141 + 18,00	148,00	b2	STC 73-15	-	-
286 + 0,00	288 + 5,00	45,00	b1	STC 73-15	288+5,00	DES 73-219
653 + 0,00	658 + 8,00	108,00	b1	STC 73-15	-	-
659 + 0,00	662 + 8,00	68,00	b1	STC 73-15	-	-
685 + 10,00	706 + 4,00	414,00	b1	STC 73-15	-	-
690 + 0,00	697 + 0,00	140,00	b2	STC 73-15	-	-
721 + 0,00	724 + 10,00	70,00	b1	STC 73-15	-	-
726 + 0,00	732 + 6,00	126,00	b1	STC 73-15	-	-
733 + 0,00	736 + 15,00	75,00	b1	STC 73-15	-	-
751 + 13,00	760 + 0,00	167,00	b1	STC 73-15	-	-
1171 + 5,00	1180 + 0,00	175,00	b1	STC 73-15	1180+0,00	DES 73-219
1223 + 0,00	1228 + 0,00	100,00	b1	STC 73-15	1228+0,00	DES 73-219

Localização das Valetas Triangulares de Concreto aplicadas nas Bermas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Localização		Extensão (m)	DISPOSITIVO TIPO	LANÇAMENTO ADAPTAVEL	
Inicio	Final				
0 + 0,00	26 + 0,00	520,00	STC 100-20	CCT 250-100 A	26+0,00
36 + 0,00	51 + 0,00	300,00	STC 100-20	CCT 250-100 A	51+0,00
51 + 0,00	75 + 15,00	495,00	STC 100-20	CCT 250-100 A	51+0,01
76 + 0,00	78 + 5,00	45,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	51+0,00
81 + 0,00	87 + 5,00	125,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	93+0,00
89 + 0,00	92 + 15,00	75,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	117+0,00
93 + 0,00	116 + 5,00	465,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	116+5,00
116 + 3,00	121 + 18,00	115,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	116+5,00
122 + 5,00	134 + 0,00	235,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	122+0,00
134 + 5,00	152 + 0,00	355,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	122+0,01
152 + 0,00	180 + 10,00	570,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	152+0,00
186 + 0,00	218 + 10,00	650,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	218+10,00
218 + 10,00	233 + 15,00	305,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	218+10,00
235 + 5,00	270 + 0,00	695,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	233+15,00
272 + 0,00	285 + 10,00	270,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	286+0,00
287 + 0,00	304 + 0,00	340,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	304+0,00
304 + 10,00	327 + 0,00	450,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	327+0,00
327 + 0,00	345 + 0,00	360,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	327+0,00
347 + 5,00	358 + 0,00	215,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	358+0,00
358 + 0,00	365 + 0,00	140,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	358+0,00
366 + 10,00	368 + 15,00	45,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	368+15,00
371 + 0,00	391 + 5,00	405,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	391+5,00
391 + 5,00	402 + 0,00	215,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	391+5,00
405 + 0,00	423 + 0,00	360,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	423+0,00
423 + 0,00	431 + 0,00	160,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	423+0,00
433 + 10,00	451 + 5,00	355,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	451+0,00
451 + 5,00	454 + 0,00	55,00	STCC 100-25		
456 + 0,00	471 + 0,00	300,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	477+0,00
473 + 0,00	477 + 3,00	83,00	STCC 100-25		
477 + 3,00	486 + 0,00	177,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	477+0,00
488 + 10,00	509 + 15,00	425,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	510+0,00
509 + 15,00	545 + 0,00	705,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	510+0,00
548 + 0,00	571 + 5,00	465,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	571+0,00
575 + 15,00	596 + 10,00	415,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	597+0,00
598 + 0,00	617 + 5,00	385,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	636+5,00
619 5,00	636 + 5,00	340,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	636+5

Localização		Extensão (m)	DISPOSITIVO TIPO	LANÇAMENTO ADAPTAVEL	
Inicio	Final				
637 + 0,00	650 + 5,00	265,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	651+0,00
665 + 0,00	678 + 0,00	260,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	664+10,00
680 + 0,00	699 + 0,00	380,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	680+0,00
702 + 0,00	714 + 15,00	255,00	STCC 100-25		714+15,00
716 + 10,00	722 + 18,00	128,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	723+0,00
745 + 10,00	771 + 5,00	515,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	745+10,00
776 + 10,00	816 + 15,00	805,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	776+10,00
819 + 5,00	837 + 10,00	365,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	837+10,00
837 + 10,00	866 + 0,00	570,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	837+10,00
867 + 18,00	896 + 18,00	580,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	897+0,00
897 + 0,00	942 + 0,00	900,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	897+0,00
945 + 0,00	976 + 0,00	620,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	981+0,00
978 + 0,00	980 + 18,00	58,00	STCC 100-25		
980 + 18,00	1019 + 0,00	762,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	981+0,00
1022 + 0,00	1068 + 10,00	930,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1068+10,00
1068 + 10,00	1107 + 0,00	770,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1068+10,00
1107 + 10,00	1126 + 10,00	380,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1107+10,00
1128 + 10,00	1137 + 0,00	170,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1174+0,00
1139 + 10,00	1174 + 10,00	700,00	STCC 150-35		
1179 + 0,00	1181 + 0,00	40,00	STCC 100-25		
1182 + 15,00	1218 + 18,00	723,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1218+10,00
1220 + 10,00	1252 + 0,00	630,00	STCC 150-35	DAD 60-30	1253+0,00
1254 + 0,00	1260 + 15,00	135,00	STCC 100-25	DAD 60-30	1254+0,00
1263 + 15,00	1295 + 10,00	635,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1262+0,00
1298 + 0,00	1318 + 0,00	400,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1318+0,00
1318 + 0,00	1340 + 0,00	440,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1318+0,00
1341 + 0,00	1370 + 0,00	580,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1341+0,00
1371 + 0,00	1404 + 0,00	660,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1371+0,00
1407 + 0,00	1432 + 10,00	510,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1472+10,00
1434 + 10,00	1472 + 10,00	760,00	STCC 150-35		
1473 + 0,00	1495 + 0,00	440,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1495+0,00
1495 + 0,00	1536 + 0,00	820,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1495+0,00
1538 + 0,00	1579 + 0,00	820,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1579+0,00
1579 + 0,00	1591 + 0,00	240,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1579+0,00
1592 + 0,00	1597 + 0,00	100,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1592+0,00
1599 + 0,00	1614 + 0,00	300,00	STCC 100-25	CCT 250-100 A	1614+0,00
1615 + 0,00	1644 + 10,00	590,00	STCC 150-35	CCT 250-100 A	1644+10,00
1645 + 0,00	1678 + 10,00	670,00	STCC 150-35	DAD 60-30	1678+10,00
1678 + 10,00	1701 + 0,00	450,00	STCC 100-25	DAD 60-30	1678+10,00

Localização das Valetas Triangulares de Canteiro Central em Concreto

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Pista Esquerda - Lado Esquerdo

Lado Esquerdo			
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo
Inicio	Final		
50 + 0,00	54 + 0,00	80,00	MFC-03
88 + 0,00	94 + 0,00	120,00	MFC-03
95 + 0,00	96 + 0,00	20,00	MFC-03
125 + 0,00	136 + 0,00	220,00	MFC-03
149 + 0,00	160 + 0,00	220,00	MFC-03
167 + 0,00	175 + 0,00	160,00	MFC-03
198 + 0,00	218 + 0,00	400,00	MFC-03
325 + 0,00	329 + 0,00	80,00	MFC-03
421 + 0,00	423 + 0,00	40,00	MFC-03
448 + 0,00	450 + 0,00	40,00	MFC-03
452 + 0,00	454 + 0,00	40,00	MFC-03
644 + 0,00	650 + 0,00	120,00	MFC-03
652 + 0,00	658 + 0,00	120,00	MFC-03
661 + 0,00	676 + 0,00	300,00	MFC-03
726 + 0,00	731 + 10,00	110,00	MFC-03
734 + 10,00	741 + 0,00	130,00	MFC-03
833 + 0,00	845 + 0,00	240,00	MFC-03
915 + 0,00	929 + 0,00	280,00	MFC-03
967 + 0,00	970 + 0,00	60,00	MFC-03
1039 + 0,00	1048 + 0,00	180,00	MFC-03
1060 + 0,00	1070 + 0,00	200,00	MFC-03
1169 + 0,00	1178 + 0,00	180,00	MFC-03
1185 + 0,00	1217 + 0,00	640,00	MFC-03
1222 + 0,00	1225 + 0,00	60,00	MFC-03
1340 + 0,00	1345 + 0,00	100,00	MFC-03
1402 + 0,00	1407 + 0,00	100,00	MFC-03
1628 + 0,00	1638 + 0,00	200,00	MFC-03
1641 + 0,00	1656 + 0,00	300,00	MFC-03
1666 + 0,00	1667 + 0,00	20,00	MFC-03

local	Extensão (m)	Dispositivo
Retornos	954,17	MFC-05
Ilhas	1723,15	MFC-05

Pista Direita

Lado Direito			
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo
Inicio	Final		
44 + 0,00	56 + 0,00	240,00	MFC-03
95 + 0,00	98 + 0,00	60,00	MFC-03
104 + 0,00	125 + 0,00	420,00	MFC-03
148 + 0,00	153 + 0,00	100,00	MFC-03
169 + 0,00	174 + 0,00	100,00	MFC-03
216 + 0,00	225 + 0,00	180,00	MFC-03
298 + 0,00	307 + 0,00	180,00	MFC-03
324 + 0,00	327 + 0,00	60,00	MFC-03
343 + 0,00	345 + 0,00	40,00	MFC-03
354 + 0,00	358 + 0,00	80,00	MFC-03
372 + 0,00	380 + 0,00	160,00	MFC-03
386 + 0,00	392 + 0,00	120,00	MFC-03
420 + 0,00	422 + 0,00	40,00	MFC-03
475 + 0,00	480 + 0,00	100,00	MFC-03
501 + 0,00	513 + 0,00	240,00	MFC-03
549 + 0,00	551 + 0,00	40,00	MFC-03
570 + 0,00	583 + 0,00	260,00	MFC-03
584 + 0,00	589 + 0,00	100,00	MFC-03
591 + 0,00	635 + 0,00	880,00	MFC-03
651 + 0,00	656 + 0,00	100,00	MFC-03
661 + 0,00	675 + 0,00	280,00	MFC-03
726 + 0,00	731 + 0,00	100,00	MFC-03
738 + 0,00	740 + 0,00	40,00	MFC-03
775 + 0,00	781 + 0,00	120,00	MFC-03
795 + 0,00	798 + 0,00	60,00	MFC-03
978 + 0,00	981 + 0,00	60,00	MFC-03
1046 + 0,00	1050 + 0,00	80,00	MFC-03
1067 + 0,00	1071 + 0,00	80,00	MFC-03
1103 + 0,00	1114 + 0,00	220,00	MFC-03
1145 + 0,00	1155 + 0,00	200,00	MFC-03
1161 + 0,00	1177 + 0,00	320,00	MFC-03
1184 + 0,00	1189 + 0,00	100,00	MFC-03
1214 + 0,00	1218 + 0,00	80,00	MFC-03
1225 + 0,00	1252 + 0,00	540,00	MFC-03
1255 + 0,00	1264 + 0,00	180,00	MFC-03
1339 + 0,00	1341 + 0,00	40,00	MFC-03
1376 + 0,00	1380 + 0,00	80,00	MFC-03
1645 + 0,00	1658 + 0,00	260,00	MFC-03
1664 + 0,00	1680 + 0,00	320,00	MFC-03

Localização dos Meios Fios de Concreto

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Pista Direita

Lado Direito - 1/2

1 - Entrada d'agua		2 - Descida d'agua		3 - Dissipador
Estaca	Tipo	Extensão	Tipo	Tipo
49 + 0,00	EDA 03B	6,60	DAR 60-30	DED-03A
51 + 0,00	EDA 03A	10,10	DAD 60-30	DED-01A
53 + 0,00	EDA 03A	10,50	DAD 60-30	DED-01A
55 + 0,00	EDA 03A	7,80	DAR 60-30	DED-03A
95 + 0,00	EDA 03A	5,00	DAR 60-30	DED-03A
97 + 0,00	EDA 03A	5,00	DAR 60-30	DED-03A
104 + 0,00	EDA 03A	2,35	DAR 60-30	DED-03A
106 + 0,00	EDA 03A	4,20	DAR 60-30	DED-03A
108 + 0,00	EDA 03A	10,25	DAD 60-30	Con. em valeta
110 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
112 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
114 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
117 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
120 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
123 + 0,00	EDA 03A	9,20	DAD 60-30	Con. em valeta
148 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	Con. em valeta
169 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	Con. em valeta
173 + 0,00	EDA 03A	9,40	DAD 60-30	Con. em valeta
216 + 0,00	EDA 03A	6,47	DAR 60-30	DED-03A
218 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	DED-03A
220 + 0,00	EDA 03A	6,70	DAR 60-30	DED-03A
222 + 0,00	EDA 03A	7,15	DAR 60-30	DED-03A
224 + 0,00	EDA 03A	6,80	DAR 60-30	DED-03A
303 + 0,00	EDA 03A	11,55	DAD 60-30	DED-01A
306 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
325 + 0,00	EDA 03A	5,40	DAR 60-30	DED-03A
326 + 0,00	EDA 03A	5,40	DAR 60-30	DED-03A
327 + 0,00	EDA 03A	4,35	DAR 60-30	DED-03A
343 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	DED-03A
356 + 0,00	EDA 03A	11,80	DAD 60-30	DED-01A
358 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
377 + 0,00	EDA 03A	3,45	DAR 60-30	DED-03A
380 + 0,00	EDA 03A	2,35	DAR 60-30	DED-03A
387 + 0,00	EDA 03B	5,50	DAR 60-30	DED-03A
390 + 0,00	EDA 03A	7,15	DAR 60-30	DED-03A
391 + 14,00	EDA 03B	6,70	DAR 60-30	DED-03A
421 + 0,00	EDA 03B	5,50	DAR 60-30	DED-03A
477 + 0,00	EDA 03A	8,60	DAD 60-30	DED-01A
478 + 0,00	EDA 03A	7,30	DAR 60-30	DED-03A
479 + 5,00	EDA 03B	5,85	DAR 60-30	DED-03A
504 + 0,00	EDA 03A	5,85	DAR 60-30	DED-03A
508 + 6,00	EDA 03B	6,55	DAR 60-30	DED-03A
511 + 0,00	EDA 03A	6,25	DAR 60-30	DED-03A
550 + 0,00	EDA 03A	2,15	DAR 60-30	DED-03A
551 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	DED-03A
573 + 0,00	EDA 03A	11,65	DAD 60-30	DED-01A
575 + 0,00	EDA 03A	7,90	DAR 60-30	DED-03A
576 + 0,00	EDA 03A	8,00	DAR 60-30	DED-01A
578 + 0,00	EDA 03A	8,20	DAD 60-30	DED-01A
579 + 0,00	EDA 03A	7,85	DAR 60-30	DED-03A
583 + 0,00	EDA 03A	5,75	DAR 60-30	DED-03A
585 + 0,00	EDA 03A	4,40	DAR 60-30	DED-03A
586 + 0,00	EDA 03A	4,20	DAR 60-30	DED-03A
589 + 0,00	EDA 03A	3,65	DAR 60-30	DED-03A
591 + 0,00	EDA 03A	3,95	DAR 60-30	DED-03A
592 + 0,00	EDA 03A	4,00	DAR 60-30	DED-03A
594 + 0,00	EDA 03A	4,40	DAR 60-30	DED-03A
595 + 0,00	EDA 03A	4,60	DAR 60-30	DED-03A
597 + 0,00	EDA 03A	4,95	DAR 60-30	Con. em valeta
599 + 0,00	EDA 03A	5,90	DAR 60-30	DED-03A
600 + 0,00	EDA 03A	6,35	DAR 60-30	DED-03A
601 + 0,00	EDA 03A	6,30	DAR 60-30	DED-03A
603 + 0,00	EDA 03A	6,20	DAR 60-30	DED-03A
605 + 0,00	EDA 03A	6,30	DAR 60-30	DED-03A
609 + 0,00	EDA 03A	5,80	DAR 60-30	DED-03A
612 + 0,00	EDA 03A	5,70	DAR 60-30	DED-03A
615 + 0,00	EDA 03A	5,70	DAR 60-30	DED-03A
620 + 0,00	EDA 03A	5,80	DAR 60-30	DED-03A
625 + 0,00	EDA 03A	6,70	DAR 60-30	DED-03A
630 + 0,00	EDA 03A	7,20	DAR 60-30	DED-03A
635 + 0,00	EDA 03A	5,60	DAR 60-30	DED-03A
651 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	Con. em valeta
653 + 0,00	EDA 03A	10,11	DAD 60-30	Con. em valeta

Pista Direita

Lado Direito 2/2

1 - Entrada d'agua		2 - Descida d'agua		3 - Dissipador
Estaca	Tipo	Extensão	Tipo	Tipo
655 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
656 + 0,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
661 + 0,00	EDA 03B	9,14	DAD 60-30	Con. em valeta
663 + 0,00	EDA 03A	6,22	DAR 60-30	Con. em valeta
670 + 0,00	EDA 03B	3,30	DAR 60-30	Con. em valeta
728 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
731 + 0,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
734 + 10,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
736 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
737 + 10,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
738 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
775 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
795 + 0,00	EDA 03A	4,60	DAR 60-30	DED-03A
979 + 0,00	EDA 03A	5,05	DAR 60-30	DED-03A
980 + 0,00	EDA 03A	7,15	DAR 60-30	DED-03A
981 + 0,00	EDA 03A	7,60	DAR 60-30	DED-03A
1047 + 0,00	EDA 03A	6,47	DAR 60-30	DED-03A
1048 + 0,00	EDA 03A	6,47	DAR 60-30	DED-03A
1049 + 0,00	EDA 03A	6,47	DAR 60-30	DED-03A
1050 + 0,00	EDA 03A	6,47	DAR 60-30	DED-03A
1067 + 0,00	EDA 03A	4,00	DAR 60-30	DED-03A
1069 + 0,00	EDA 03A	6,75	DAR 60-30	DED-03A
1105 + 0,00	EDA 03B	10,50	DAD 60-30	DED-01A
1106 + 0,00	EDA 03A	6,22	DAR 60-30	DED-03A
1150 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	DED-03A
1154 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	DED-03A
1162 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
1163 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
1164 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
1165 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
1166 + 0,00	EDA 03A	8,17	DAD 60-30	DED-01A
1167 + 0,00	EDA 03A	9,14	DAD 60-30	DED-01A
1171 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
1173 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1175 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1177 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1186 + 0,00	EDA 03A	10,11	DAD 60-30	DED-01A
1189 + 0,00	EDA 03A	10,11	DAD 60-30	DED-01A
1217 + 0,00	EDA 03A	7,60	DAR 60-30	DED-03A
1230 + 0,00	EDA 03A	7,19	DAR 60-30	DED-03A
1232 + 0,00	EDA 03A	7,19	DAR 60-30	Con. em valeta
1235 + 0,00	EDA 03A	7,19	DAR 60-30	Con. em valeta
1237 + 0,00	EDA 03A	4,65	DAR 60-30	Con. em valeta
1240 + 0,00	EDA 03A	6,22	DAR 60-30	Con. em valeta
1242 + 0,00	EDA 03A	5,95	DAR 60-30	Con. em valeta
1245 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	Con. em valeta
1249 + 0,00	EDA 03A	6,22	DAR 60-30	Con. em valeta
1252 + 0,00	EDA 03B	11,85	DAD 60-30	Con. em valeta
1255 + 0,00	EDA 03A	8,17	DAD 60-30	DED-01A
1257 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	Con. em valeta
1259 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	Con. em valeta
1261 + 0,00	EDA 03A	5,10	DAR 60-30	DED-03A
1263 + 0,00	EDA 03A	7,60	DAR 60-30	DED-03A
1340 + 0,00	EDA 03A	4,90	DAR 60-30	DED-03A
1376 + 0,00	EDA 03A	5,70	DAR 60-30	DED-03A
1378 + 0,00	EDA 03A	8,75	DAD 60-30	DED-01A
1379 + 0,00	EDA 03A	7,20	DAR 60-30	DED-03A
1650 + 0,00	EDA 03A	8,75	DAD 60-30	Con. em valeta
1652 + 0,00	EDA 03A	11,75	DAD 60-30	Con. em valeta
1656 + 0,00	EDA 03A	12,15	DAD 60-30	Con. em valeta
1658 + 0,00	EDA 03A	11,70	DAD 60-30	Con. em valeta
1669 + 0,00	EDA 03A	5,45	DAR 60-30	Con. em valeta
1672 + 0,00	EDA 03A	3,60	DAR 60-30	Con. em valeta
1674 + 0,00	EDA 03A	5,90	DAR 60-30	Con. em valeta
1675 + 0,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1677 + 0,00	EDA 03B	5,95	DAR 60-30	Con. em valeta
1680 + 0,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	DED-01A

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Pista Esquerda

Lado Esquerdo - 1/2

1 - Entrada d'agua		2 - Descida d'agua		3 - Dissipador
Estaca	Tipo	Extensão	Tipo	Tipo
50 + 0,00	EDA 03A	5,25	DAR 60-30	DED-03A
93 + 0,00	EDA 03A	7,80	DAR 60-30	Con. em valeta
94 + 0,00	EDA 03A	8,10	DAD 60-30	Con. em valeta
95 + 0,00	EDA 03A	7,50	DAR 60-30	Con. em valeta
125 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
130 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
133 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
149 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
153 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
154 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
157 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
167 + 0,00	EDA 03A	7,95	DAR 60-30	DED-03A
168 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
169 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
199 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	Con. em valeta
202 + 0,00	EDA 03A	2,75	DAR 60-30	Con. em valeta
205 + 0,00	EDA 03A	2,70	DAR 60-30	Con. em valeta
207 + 0,00	EDA 03A	2,90	DAR 60-30	Con. em valeta
209 + 0,00	EDA 03A	3,20	DAR 60-30	Con. em valeta
212 + 0,00	EDA 03A	3,70	DAR 60-30	Con. em valeta
216 + 0,00	EDA 03A	3,70	DAR 60-30	Con. em valeta
218 + 0,00	EDA 03A	3,50	DAR 60-30	DED-03A
326 + 0,00	EDA 03A	7,57	DAR 60-30	Con. em valeta
328 + 0,00	EDA 03A	7,65	DAR 60-30	Con. em valeta
329 + 0,00	EDA 03B	5,90	DAR 60-30	Con. em valeta
422 + 0,00	EDA 03B	2,00	DAR 60-30	Con. em valeta
450 + 0,00	EDA 03A	6,20	DAR 60-30	DED-03A
452 + 0,00	EDA 03A	7,20	DAR 60-30	DED-03A
646 + 0,00	EDA 03A	2,20	DAR 60-30	DED-03A
648 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	DED-03A
650 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	DED-03A
652 + 10,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
654 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
656 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
657 + 5,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
661 + 5,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
663 + 10,00	EDA 03A	8,50	DAD 60-30	DED-01A
666 + 0,00	EDA 03A	9,00	DAD 60-30	DED-01A
669 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	DED-01A
672 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
729 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
731 + 10,00	EDA 03B	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
735 + 0,00	EDA 03B	13,20	DAD 60-30	DED-01A
736 + 0,00	EDA 03A	5,00	DAR 60-30	Con. em valeta
738 + 0,00	EDA 03A	5,00	DAR 60-30	Con. em valeta
739 + 0,00	EDA 03A	5,00	DAR 60-30	Con. em valeta
836 + 0,00	EDA 03B	8,95	DAD 60-30	DED-01A
838 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
839 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
842 + 0,00	EDA 03A	11,25	DAD 60-30	Con. em valeta
915 + 0,00	EDA 03A	4,00	DAR 60-30	Con. em valeta
920 + 0,00	EDA 03A	6,80	DAR 60-30	Con. em valeta
925 + 0,00	EDA 03A	5,65	DAR 60-30	Con. em valeta
968 + 0,00	EDA 03A	4,55	DAR 60-30	Con. em valeta
970 + 0,00	EDA 03A	8,15	DAD 60-30	Con. em valeta
1040 + 0,00	EDA 03B	2,40	DAR 60-30	DED-03A
1044 + 0,00	EDA 03A	2,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1048 + 0,00	EDA 03A	2,33	DAR 60-30	Con. em valeta
1065 + 0,00	EDA 03A	6,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1067 + 0,00	EDA 03A	6,65	DAR 60-30	Con. em valeta
1068 + 0,00	EDA 03B	6,40	DAR 60-30	DED-03A
1069 + 0,00	EDA 03A	6,45	DAR 60-30	DED-03A
1070 + 0,00	EDA 03A	4,75	DAR 60-30	Con. em valeta
1172 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1174 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1176 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1178 + 0,00	EDA 03A	12,20	DAD 60-30	Con. em valeta
1186 + 0,00	EDA 03A	5,80	DAR 60-30	Con. em valeta
1187 + 0,00	EDA 03A	5,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1188 + 0,00	EDA 03A	4,75	DAR 60-30	Con. em valeta
1189 + 0,00	EDA 03A	4,60	DAR 60-30	Con. em valeta
1190 + 0,00	EDA 03A	4,65	DAR 60-30	Con. em valeta
1191 + 0,00	EDA 03A	4,85	DAR 60-30	Con. em valeta

Pista Esquerda

Lado Esquerdo - 2/2

1 - Entrada d'agua		2 - Descida d'agua		3 - Dissipador
Estaca	Tipo	Extensão	Tipo	Tipo
1192 + 0,00	EDA 03A	5,10	DAR 60-30	Con. em valeta
1193 + 0,00	EDA 03A	5,35	DAR 60-30	Con. em valeta
1194 + 0,00	EDA 03A	5,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1195 + 0,00	EDA 03A	5,50	DAR 60-30	Con. em valeta
1196 + 0,00	EDA 03A	5,35	DAR 60-30	Con. em valeta
1197 + 0,00	EDA 03A	5,25	DAR 60-30	Con. em valeta
1198 + 0,00	EDA 03A	5,25	DAR 60-30	Con. em valeta
1199 + 0,00	EDA 03A	5,15	DAR 60-30	Con. em valeta
1200 + 0,00	EDA 03A	5,20	DAR 60-30	Con. em valeta
1201 + 0,00	EDA 03A	5,25	DAR 60-30	Con. em valeta
1202 + 0,00	EDA 03A	5,35	DAR 60-30	Con. em valeta
1203 + 0,00	EDA 03A	5,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1204 + 0,00	EDA 03A	5,25	DAR 60-30	Con. em valeta
1205 + 0,00	EDA 03A	5,15	DAR 60-30	Con. em valeta
1206 + 0,00	EDA 03A	4,80	DAR 60-30	Con. em valeta
1207 + 0,00	EDA 03A	4,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1208 + 0,00	EDA 03A	3,95	DAR 60-30	Con. em valeta
1209 + 0,00	EDA 03A	3,50	DAR 60-30	Con. em valeta
1210 + 0,00	EDA 03A	3,10	DAR 60-30	Con. em valeta
1211 + 0,00	EDA 03A	2,70	DAR 60-30	Con. em valeta
1212 + 0,00	EDA 03A	8,10	DAD 60-30	Con. em valeta
1213 + 0,00	EDA 03A	2,40	DAR 60-30	Con. em valeta
1214 + 0,00	EDA 03A	2,75	DAR 60-30	Con. em valeta
1215 + 0,00	EDA 03A	3,10	DAR 60-30	Con. em valeta
1217 + 0,00	EDA 03A	4,05	DAR 60-30	Con. em valeta
1225 + 0,00	EDA 03B	5,55	DAR 60-30	Con. em valeta
1340 + 0,00	EDA 03A	5,50	DAR 60-30	Con. em valeta
1402 + 0,00	EDA 03A	2,00	DAR 60-30	DED-03A
1403 + 0,00	EDA 03A	2,25	DAR 60-30	DED-03A
1405 + 0,00	EDA 03A	2,35	DAR 60-30	DED-03A
1407 + 0,00	EDA 03A	2,05	DAR 60-30	DED-03A
1630 + 0,00	EDA 03A	3,95	DAR 60-30	DED-03A
1632 + 0,00	EDA 03A	4,95	DAR 60-30	DED-03A
1634 + 0,00	EDA 03A	4,50	DAR 60-30	DED-03A
1636 + 0,00	EDA 03A	4,40	DAR 60-30	DED-03A
1638 + 0,00	EDA 03A	2,70	DAR 60-30	DED-03A
1644 + 0,00	EDA 03A	3,70	DAR 60-30	DED-03A
1647 + 0,00	EDA 03A	6,50	DAR 60-30	DED-03A
1650 + 0,00	EDA 03A	5,05	DAR 60-30	DED-03A
1653 + 0,00	EDA 03A	7,30	DAR 60-30	DED-03A
1656 + 0,00	EDA 03A	8,10	DAD 60-30	DED-01A
1667 + 0,00	EDA 03A	8,10	DAD 60-30	DED-01A

Localização das Entradas, Descidas e Dissipadores

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PISTA ESQUERDA

Lado Esquerdo - STC Sarjeta Triangular de Concreto						
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo	Saida		
Inicio	Final			Quan	Local	Tipo
1 + 0,00	25 + 5,00	485,00	STC 150-30	1	1	DES 150-450
26 + 0,00	28 + 5,00	45,00	STC 100-20	1	1	DES 100-300
33 + 0,00	38 + 5,00	105,00	STC 100-20	1	38	DES 100-300
58 + 0,00	86 + 0,00	560,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
99 + 0,00	105 + 10,00	130,00	STC 100-20			Conecta em Valeta
141 + 0,00	144 + 10,00	70,00	STC 100-20	1	141	DES 100-300
162 + 0,00	166 + 0,00	80,00	STC 100-20	1	162	DES 100-300
177 + 0,00	192 + 5,00	305,00	STC 150-30	2	176 / 192	DES 150-450
294 + 0,00	322 + 0,00	560,00	STC 150-30		322	Conecta em Valeta
334 + 0,00	356 + 0,00	440,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
393 + 0,00	420 + 10,00	550,00	STC 150-30		393 / 420	Conecta em Valeta
426 + 0,00	435 + 10,00	190,00	STC 100-20	1	426 / 435	DES 100-300
461 + 0,00	464 + 5,00	65,00	STC 100-20			Conecta em Valeta
479 + 0,00	507 + 5,00	565,00	STC 150-30	2	479 / 507	DES 150-450
685 + 0,00	725 + 7,00	807,00	STC 150-30	2	685 / 725	DES 150-450
754 + 0,00	776 + 0,00	440,00	STC 150-30	1	754/775	DES 150-450
782 + 0,00	789 + 5,00	145,00	STC 100-20	1	782	DES 100-300
795 + 0,00	832 + 5,00	745,00	STC 150-30	2	795 / 832	DES 150-450
848 + 0,00	890 + 10,00	850,00	STC 150-30	2	848 / 890	DES 150-450
908 + 0,00	912 + 5,00	85,00	STC 100-20	1	908	DES 100-300
948 + 0,00	966 + 5,00	365,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
983 + 0,00	992 + 18,00	198,00	STC 100-20			Conecta em Valeta
992 + 18,00	1001 + 0,00	162,00	STC 100-20			
1014 + 0,00	1034 + 10,00	410,00	STC 150-30	1	1014 / 1034	DES 150-450
1051 + 0,00	1059 + 5,00	165,00	STC 100-20		1059	Conecta em Valeta
1073 + 0,00	1107 + 18,00	698,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1107 + 10,00	1155 + 10,00	960,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1233 + 0,00	1234 + 10,00	30,00	STC 100-20		1234	Conecta em Valeta
1247 + 0,00	1250 + 5,00	65,00	STC 100-20	1	1250	DES 100-300
1265 + 0,00	1266 + 5,00	25,00	STC 100-20	1	1266	DES 100-300
1273 + 0,00	1297 + 10,00	490,00	STC 150-30	2	1273 / 1297	DES 150-450
1307 + 0,00	1317 + 5,00	205,00	STC 150-30	1	1317	DES 150-450
1321 + 0,00	1336 + 10,00	310,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1347 + 0,00	1397 + 0,00	1000,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1411 + 0,00	1536 + 0,00	2500,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1545 + 0,00	1627 + 0,00	1640,00	STC 150-30	1	1627	DES 150-450
1688 + 0,00	1706 + 20,00	380,00	STC 150-30	1	1682	DES 150-450

PISTA DIREITA

Lado Direito - STC Sarjeta Triangular de Concreto						
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo	Saida		
Inicio	Final			Quan	Local	Tipo
1 + 0,00	2 + 3,00	23,00	STC 100-20	1	1	DES 100-300
15 + 0,00	18 + 5,00	65,00	STC 100-20	1	15	DES 100-300
70 + 5,00	81 + 10,00	225,00	STC 150-30	2	71 / 81	DES 150-450
98 + 0,00	102 + 8,00	88,00	STC 100-20	1	99	DES 100-300
127 + 0,00	147 + 0,00	400,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
160 + 0,00	167 + 10,00	150,00	STC 100-20			Conecta em Valeta
178 + 0,00	196 + 0,00	360,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
250 + 0,00	265 + 0,00	300,00	STC 150-30	1	250	DES 150-450
270 + 0,00	297 + 0,00	540,00	STC 150-30	1	296	DES 150-450
311 + 0,00	319 + 10,00	170,00	STC 100-20	1	314	DES 100-300
347 + 0,00	353 + 5,00	125,00	STC 100-20	1	353	DES 100-300
382 + 0,00	386 + 8,00	88,00	STC 100-20	1	386	DES 100-300
396 + 0,00	398 + 5,00	45,00	STC 100-20	1	396	DES 100-300
485 + 0,00	494 + 8,00	188,00	STC 100-20	1	494	DES 100-300
516 + 0,00	527 + 10,00	230,00	STC 150-30	1	516	DES 150-450
530 + 0,00	532 + 5,00	45,00	STC 100-20	1	532	DES 100-300
553 + 0,00	560 + 10,00	150,00	STC 100-20	1	560	DES 100-300
683 + 0,00	726 + 5,00	865,00	STC 150-30	1	725	DES 150-450
745 + 0,00	769 + 0,00	480,00	STC 150-30			Conecta em Valeta
1117 + 0,00	1128 + 10,00	230,00	STC 150-30	1	1117	DES 150-450
1247 + 0,00	1249 + 8,00	48,00	STC 100-20			Conecta em Valeta
1267 + 0,00	1287 + 5,00	405,00	STC 150-30	1	1267	DES 150-450
1345 + 0,00	1363 + 10,00	370,00	STC 150-30	1	1345	DES 150-450
1681 + 0,00	1700 + 0,00	380,00	STC 150-30			Conecta em Valeta

Localização Sarjetas de Corte

Pista Esquerda - Lado Esquerdo

Lado Esquerdo			
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo
Inicio	Final		
76 + 10,00	77 + 5,00	15,00	TSS 200
304 + 15,00	305 + 5,00	10,00	TSS 200
338 + 10,00	339 + 0,00	10,00	TSS 200
396 + 10,00	397 + 5,00	15,00	TSS 200
480 + 0,00	480 + 10,00	10,00	TSS 200
491 + 10,00	492 + 10,00	10,00	TSS 200
495 + 0,00	495 + 10,00	10,00	TSS 200
503 + 10,00	504 + 0,00	10,00	TSS 200
587 + 15,00	588 + 10,00	15,00	TSS 200
772 + 5,00	773 + 0,00	15,00	TSS 200
817 + 10,00	818 + 0,00	10,00	TSS 200
1075 + 0,00	1075 + 10,00	10,00	TSS 200
1126 + 10,00	1127 + 0,00	10,00	TSS 200
1146 + 0,00	1147 + 0,00	20,00	TSS 200
1468 + 10,00	1496 + 0,00	10,00	TSS 200
1475 + 5,00	1476 + 15,00	10,00	TSS 200
1495 + 0,00	1495 + 10,00	10,00	TSS 200
1508 + 10,00	1509 + 0,00	10,00	TSS 200
1535 + 0,00	1535 + 10,00	10,00	TSS 200
1560 + 10,00	1562 + 10,00	40,00	TSS 200
1590 + 10,00	1591 + 5,00	15,00	TSS 200
1605 + 0,00	1607 + 0,00	40,00	TSS 200
1626 + 0,00	1626 + 15,00	15,00	TSS 200

Pista Direita

Lado Direito			
Localização/Estacas		Extensão (m)	Dispositivo
Inicio	Final		
79 + 5,00	80 + 0,00	15,00	TSS 200
316 + 10,00	316 + 5,00	15,00	TSS 200
491 + 10,00	92 + 5,00	15,00	TSS 200
1683 + 5,00	1684 + 0,00	15,00	TSS 200

Localização das Transposições de Segmentos em Sarjetas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Colchão Drenante Espessura de 0,40 m				
Localização/Estacas		Pista	Extensão dreno (m)	Colchão (m³)
Inicio	Final			
802 + 0,00	816 + 0,00	E	280,00	1456,00
956 + 0,00	966 + 0,00	E	200,00	1040,00
985 + 0,00	994 + 0,00	E	180,00	936,00
1085 + 0,00	1102 + 0,00	E	340,00	1768,00
1356 + 0,00	1395 + 0,00	E	780,00	4056,00

Enrocamento de Pedra Espessura de 1,5m				
Localização/Estacas		Pista	Area (m^2)	Volume (m^3)
48 + 0,00	57 + 0,00	E/D	6.397,00	9.595,50
86 + 0,00	98 + 0,00	E/D	12.741,00	19.111,50

Localização do colchão drenante

CAIAÇÃO			
Tipo	Largura (m)	Comprimento total (m)	Caiação (m²)
MFC 03	0,3539	11420,00	4041,54
MFC 05	0,3586	2677,32	960,09
STC 73-15	0,8371	5389,00	4511,13
STC 100-20	1,2933	4060,00	5250,80
STC 150-30	1,6612	20050,00	33307,06
STCC 100-25	1,1180	13511,00	15105,30
STCC 150-35	1,6530	16145,00	26687,69
DAR 60-30	1,8400	850,69	1565,27
DAD 60-30	1,8400	928,08	1707,67
DCD 60-30	2,6400	36,00	95,04
VPAC 160-30	1,8099	6383,00	11552,59
VPCC 160-30	1,8099	9005,00	16298,15
TOTAL DA CAIAÇÃO			**121082,32**

Resumo das Quantidade de Caiação

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.17 Quantitativos

A seguir serão apresentados os quantitativos referentes aos projetos de Drenagem e projeto de Obra de Arte Corrente. Convém ressaltar que para alguns dispositivos, deu-se preferência ao SICRO, levando em consideração que o mesmo está mais completo no sentido de que pondera a tipologia da tubulação (PA1, PA2, PA3 e PA4) ou o dispositivo não existe na tabela de preços da GOINFRA (como dissipadores, descidas e entradas d'água).

GOINFRA - Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

Demonstrativo das Quantidades

Setor : GERENCIA DE CUSTOS E ORÇAMENTOS DE OBRAS RODOVIARIAS

Descrição :ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA ADEQUAÇÃO DE CAPACIDADE, DUPLICAÇÃO, RESTAURAÇÃO, MELHORIAS DE SEGURANÇA E ELIMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS

Rodovia : GO-222

Trecho : Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164

Subtrecho : Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)

Extensão : 40,59 km

Item	Código		Descrição	Unidade	Quantidade
1			OBRAS DE ARTES CORRENTES		
1.1	41811	GOINFRA	CORPO DE BSTC D=0,80M (EXCETO ESCAVAÇÃO)	m	643,00
1.2	41816	GOINFRA	CORPO DE BSTC D=1,00M (EXCETO ESCAVAÇÃO)	m	395,00
1.3	804039	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	961,00
1.4	804041	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	282,00
1.5	804047	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	194,00
1.6	804049	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	73,00
1.7	804051	SICRO	Corpo de BSTC D = 1,20 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	43,00
1.8	804191	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	168,00
1.9	804193	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA3 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	30,00
1.10	804195	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,00 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	44,00
1.11	804211	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	65,00
1.12	804205	SICRO	Corpo de BDTC D = 1,50 m PA1 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	56,00
1.13	804295	SICRO	Corpo de BTTC D = 1,00 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	141,00
1.14	804307	SICRO	Corpo de BTTC D = 1,20 m PA4 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	41,00
1.15	804311	SICRO	Corpo de BTTC D = 1,50 m PA2 - areia, brita e pedra de mão comerciais	m	63,00
1.16	6817845	SICRO	Corpo de BSCC - seção fechada de 2,0 x 2,0 m - pré-moldado - altura do aterro de 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	m	170,00
1.17	6817873	SICRO	Corpo de BSCC - seção fechada de 3,0 x 3,0 m - pré-moldado - altura do aterro de 1,00 a 2,50 m - areia e brita comerciais	m	132,00
1.18	804385	SICRO	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	32
1.19	804387	SICRO	Boca de BSTC D = 0,80 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	3
1.20	804393	SICRO	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	49
1.21	804395	SICRO	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsa	un	8
1.22	804397	SICRO	Boca de BSTC D = 1,00 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2
1.23	804401	SICRO	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2
1.24	804403	SICRO	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	3
1.25	804405	SICRO	Boca de BSTC D = 1,20 m - esconsidade 30° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	1
1.26	804417	SICRO	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	7
1.27	804419	SICRO	Boca de BDTC D = 1,00 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2
1.28	804433	SICRO	Boca de BDTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	4
1.29	804441	SICRO	Boca de BTTC D = 1,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	8
1.30	804451	SICRO	Boca de BTTC D = 1,20 m - esconsidade 15° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2
1.31	804457	SICRO	Boca de BTTC D = 1,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais - alas esconsas	un	2
1.32	705233	SICRO	Boca de BSCC 2,00 x 2,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	7
1.33	705249	SICRO	Boca de BSCC 3,00 x 3,00 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	2
1.34	2003455	SICRO	Dissipador de energia - DEB 240-316 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	6
1.35	2003457	SICRO	Dissipador de energia - DEB 300-366 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	36
1.36	2003463	SICRO	Dissipador de energia - DEB 300-511 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	5

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GOINFRA - Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes

Demonstrativo das Quantidades

Setor : GERENCIA DE CUSTOS E ORÇAMENTOS DE OBRAS RODOVIARIAS

Descrição :ANTEPROJETO DE ENGENHARIA PARA ADEQUAÇÃO DE CAPACIDADE, DUPLICAÇÃO, RESTAURAÇÃO, MELHORIAS DE SEGURANÇA E ELIMINAÇÃO DE PONTOS CRÍTICOS

Rodovia : GO-222

Trecho : Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164

Subtrecho : Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)

Extensão : 40,59 km

Item	Código		Descrição	Unidade	Quantidade
1.37	2003469	SICRO	Dissipador de energia - DEB 300-666 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	5
1.38	2003459	SICRO	Dissipador de energia - DEB 360-414 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	4
1.39	2003471	SICRO	Dissipador de energia - DEB 360-754 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	1
1.40	2003467	SICRO	Dissipador de energia - DEB 450-746 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	2
1.41	2003473	SICRO	Dissipador de energia - DEB 450-956 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	1
1.42	4816016	SICRO	Rachão ou pedra de mão produzida	m³	12,00
1.43	2003728	SICRO	Caixa coletora de talvegue - CCT 01 - areia e brita comerciais	un	43,00
1.44	2003730	SICRO	Caixa coletora de talvegue - CCT 02 - areia e brita comerciais	un	2,00
1.45	2003489	SICRO	Caixa coletora de sarjeta - CCS 250-100 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	un	19,00
1.46	2003513	SICRO	Caixa coletora de sarjeta - CCS 400-100 A - com grelha de concreto - areia e brita comerciais	un	1,00
1.47	2003652	SICRO	Caixa de ligação e passagem - CLP 06 - areia e brita comerciais	un	2,00
1.48	4805757	SICRO	Escavação mecânica de vala em material de 1ª categoria	m³	37650,86
1.49	4815671	SICRO	Reaterro e compactação com soquete vibratório	m³	42.552,39
	42820	GOINFRA	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	m³	245,72
2			**DRENAGEM PROFUNDA**		
2.1	41309	GOINFRA	DRENO PROFUNDO, CORTE EM SOLO PEAD - DPS13 (ANTIGO DPS07) (EXCETO ESCAVAÇÃO) (BC)	m	44498
2.2	2003921	SICRO	Boca de saída para dreno longitudinal profundo - BSD 02 - tubo de PEAD - areia e brita comerciais	un	74
2.3	41302	GOINFRA	COLCHÃO DRENANTE COM BRITA	m³	9256,00
2.4	42845	GOINFRA	ENROCAMENTO DE PEDRA JOGADA	m³	28707,00
3			**DRENAGEM SUPERFICIAL**		
3.1	41332	GOINFRA	MEIO FIO COM SARJETA - MFC03	m	11.420,00
3.2	41334	GOINFRA	MEIO FIO SEM SARJETA - MFC05	m	2.677,32
3.3	2003107	SICRO	Entrada para descida d'água - EDA 03 A - areia e brita comerciais	un	229,00
3.4	2003119	SICRO	Entrada para descida d'água - EDA 03 B - areia e brita comerciais	un	26,00
3.5	2003393	SICRO	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30 - areia e brita comerciais	m	850,69
3.6	2003407	SICRO	Descida d'água de aterros em degraus - DAD 60-30 - areia e brita comerciais	m	976,08
3.7	2003399	SICRO	Descida d'água de cortes em degraus - DCD 60-30 - areia e brita comerciais	m	26,00
3.8	41326	GOINFRA	SARJETA DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - STCC 100-25	m	13511,00
3.9	41327	GOINFRA	SARJETA DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - STCC 140-35	m	16145,00
3.10	41211	GOINFRA	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 73-15	m	5389,00
3.11	41203	GOINFRA	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 100-20	m	4060
3.12	41201	GOINFRA	SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO - STC 150-30	m	20050
3.15	2003101	SICRO	Transposição de segmentos de sarjeta - TSS 200 - areia e brita comerciais	m	390,00
3.16	41340	GOINFRA	VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO - VPAC 160-30	m	6383,00
3.17	41338	GOINFRA	VALETA DE PROTEÇÃO DE CORTE - VPCC 160-30	m	9005,00
3.18	2003237	SICRO	Dissipador de energia - DES 100-300 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	19
3.19	2003229	SICRO	Dissipador de energia - DES 150-450 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	27
3.20	2003227	SICRO	Dissipador de energia - DES 160-480 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	42
3.21	2003245	SICRO	Dissipador de energia - DES 73-219 - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	14
3.22	2003179	SICRO	Dissipador de energia - DED 03 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	94
3.23	2003175	SICRO	Dissipador de energia - DED 01 A - areia, brita e pedra de mão comerciais	un	33
3.24	42480	GOINFRA	CAIAÇÃO (3 DEMÃOS)	m²	121082,32

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.18 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de Drenagem

Ref.: **Anteprojeto** de Drenagem foi desenvolvido para fornecer suporte técnico ao Anteprojeto Drenagem, no contexto da elaboração do anteprojeto de engenharia destinado à adequação da capacidade, duplicação, restauração, aprimoramento da segurança viária e eliminação de pontos críticos ao longo da Rodovia GO-222.

O Engenheiro **Said Elias Jorge Junior**, responsável pelo Anteprojeto de Drenagem, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo e projeto, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O projeto e estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.



CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.4.19 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART

15/07/2025, 09:03 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250195548

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020250185354

1. Responsável Técnico(a)

SAID ELIAS JORGE JUNIOR RNP: **1014811937**
Título profissional: **Engenheiro Civil,** Registro: **1014811937D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Inicio: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: Outro
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO	Quantidade	Unidade
ESTUDO TRAFEGO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO VERTICAL	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO HORIZONTAL	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO HIDROLOGIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO DRENAGEM	40,59	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TRANSPORTES	40,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ___ de _____ de ____
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br SAID ELIAS JORGE JUNIOR
Data: 15/07/2025 09:07:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

SAID ELIAS JORGE JUNIOR - CPF: 009.697.351-03

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui	Não Possui
103,03	14/07/2025	R$ 103,03	28320690125193765	Registrada/OK		Livro de Ordem	CAT

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250195548 1/1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

01/07/25, 14:20 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250185354

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020250167894
Coautor à 1020250135396

1. Responsável Técnico(a)

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS
RNP: **1010574450**
Título profissional: **Engenheira Civil,**
Registro: **5377/D-GO**
Empresa contratada: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - Registro CREA-GO: 12673**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Início: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO		
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	4,00	UNIDADES
ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GOIÂNIA, 01 de JULHO de 2025
Local Data

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS - CPF: 370.873.551-04

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
103,03	30/06/2025	R$ 103,03	28320690125183012	Registrada/OK			

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250185354 1/1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5 Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares

2.5.1 Introdução

Este projeto foi desenvolvido tendo como referência os seguintes documentos:

Tabela 4 – Referências

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
Fonte	**Código**	**Descrição**
GOINFRA	IP-20	Instrução de Projeto para apresentação de Anteprojeto
DNIT	IPR-743	Manual de Sinalização Rodoviária
DNIT	IPR-738	Manual de Sinalização de Obras e Emergências
CONTRAN	Edição 2022	Código de Trânsito Brasileiro, Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito

A sinalização foi projetada obedecendo aos requisitos de engenharia de trânsito, de forma a regulamentar o uso da via, advertir sobre perigos potenciais e orientar os usuários através de informações necessárias durante seu deslocamento, de forma a assegurar atenção, compreensão e resposta necessária às mensagens, através de padronização de símbolos, cores, formas e dimensões adequadas e simplicidade de legendas. Em benefício da segurança serão instalados dispositivos de contenção e de balizamento. Adotou-se a velocidade de projeto como sendo de 80 Km/h e de 60 a 40 Km/h para as interseções.

2.5.2 Metodologia

2.5.2.1 Projeto de Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é um subsistema da sinalização viária que utiliza um conjunto de marcas, símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento da rodovia, obedecendo a critérios específicos para atender às condições de segurança e conforto do usuário. Tem como função organizar o fluxo de veículos e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar a sinalização vertical.

Condições Básicas

A seleção e aplicação da sinalização obedeceram aos seguintes requisitos:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para uma boa fluência e segurança de tráfego;
- Possibilitar tempo adequado para uma ação correspondente;
- Disciplinar o uso da rodovia;
- Impor respeito aos usuários.

No projeto de sinalização estão definidos os locais de aplicação, extensão, largura e dimensões das faixas.

Condições Específicas

- **Traçado:** Os padrões de traçado podem ser:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- **Linhas contínuas:** sem interrupção no trecho onde estão demarcando; podem ser longitudinais ou transversais à via. Estão associadas à ideia de proibição ao movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito, à delimitação das faixas destinadas à circulação de veículos, ao controle de estacionamentos e paradas de veículo;

- **Linhas tracejadas ou seccionada:** seccionadas com espaçamento de extensão igual ou maior que o traço. Estão associadas à ideia de permissão de movimento de veículos, quando separarem fluxos de trânsito e à delimitação das pistas destinadas à circulação de veículos;

- **Símbolos e Legendas:** são informações escritas ou desenhadas no pavimento, indicando uma situação ou complementando sinalização vertical existente.

- **Cores:** São empregadas duas cores principais:

- **Amarela:** utilizada para regulamentação do tráfego; na regulação de fluxos de sentidos opostos, na delimitação de espaços proibidos para estacionamento e/ou parada e na marcação de obstáculos;

- **Branca:** utilizada para balizamento e canalizações; na regulação de fluxos de mesmo sentido; na delimitação de espaços especiais de trechos da via; na pintura de símbolos e legendas.

Padrões e critérios adotados devem ser feitos em função da geometria da via, composição do tráfego, volume médio diário – VMD, largura da faixa de rolamento, tipo e estado de conservação do pavimento, tipo de demarcação e vida útil esperada.

Material e especificado conforme tabela abaixo da norma GOINFRA ES-SIN 001/19. Para a classe da rodovia será definido termoplástico extrudado como insumo.

Tabela 5 - Referências

VOLUME DE TRÁFEGO	PROVÁVEL VIDA ÚTIL DA SINALIZAÇÃO*	MATERIAL
≤2000	1 ano	Estireno/Acrílico ou Estireno Butadieno
2000-3000	2 anos	Acrílica
3000-5000	3 anos	Termoplástico Tipo "spray"
>5000	5 anos	Termoplástico Tipo Extrudado

* A vida útil da sinalização é avaliada em função da retrorrefletividade.

2.5.2.1.1 Tipos, dimensões e cadência das marcações:

Linhas de Divisão de Fluxos de Sentidos Opostos – LFO: Projetaram-se linhas de proibição de ultrapassagem nos locais de distância de visibilidade de acordo com a classe da rodovia. Previu-se a colocação de linhas de proibição de ultrapassagem na divisão das faixas de tráfego de sentidos opostos das vias laterais, duplas, que para chamar atenção, serão feitas em cor amarela âmbar. No projeto foram utilizadas as seguintes formas com as respectivas cadências:

- Linha Simples Contínua (LFO-1) – Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são proibidos para os dois sentidos, exceto para acesso a imóvel lindeiro. Tem cor amarela e largura de 0,10 m aplicável a V<80 km/h e em ciclovia, poderá ser utilizada em toda a extensão ou em trechos de vias com sentido duplo de circulação e largura L<7,00 m;

- Linha Simples Seccionada (LFO-2) – Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e indica os intervalos onde a ultrapassagem e os deslocamentos laterais são permitidos. Tem cor amarela e largura de 0,10 m aplicável a velocidade V < 80 km/h e em ciclovia. Nas vias com velocidade V ≥80 km/h tem largura de 0,15 m;

- Linha Dupla Contínua (LFO-3) – Divide fluxos opostos de circulação, delimitando o espaço disponível para cada sentido e regulamentando os trechos em que a ultrapassagem e os deslocamentos laterais

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

são proibidos para os dois sentidos. Tem cor amarela e largura de 0,10 m, aplicável a velocidade V < 80 km/h e largura de 0,15 m aplicável a velocidade V ≥80 km/h. A distância entre elas varia de 0,10m a 0,15m.

Linha de Bordo – LBO: contínuas, pintadas nos bordos das faixas de tráfego e ao longo dos meiosfios de canteiros, ilhas e rótulas das interseções, recomenda a colocação da LBO de 0,10 m a 0,20 m dos limites laterais da pista de rolamento, tem cor branca e largura de 0,10 para V<80 km/h e 0,15m para velocidade V ≥80 km/h.

Linhas de canalização – LCA: Estas linhas serão colocadas nos locais onde houver necessidade de se fazer canalização do tráfego, como nos locais de interseções. Pode ser na cor branca, quando direciona fluxo de mesmo sentido e amarela, quando direciona fluxo de sentido opostos. A LCA deve ter largura que varia entre 0,10 m e 0,30 m.

Linha de Continuidade – LCO: Dá continuidade visual às marcações longitudinais principalmente quando há quebra no alinhamento em trechos longos ou em curvas, pode ser branca ou amarela, deve manter a largura da linha que antecede. Para V=< 60 km/h a cadência deverá ser 1:1. Também pode ser utilizada para dar continuidade à linha de divisão de fluxo no mesmo sentido, quando há supressão ou acréscimo de faixa de rolamento.

Áreas Zebradas – ZPA – Destaca a área interna às linhas de canalização, reforçando a ideia de área não utilizável para a circulação de veículo, além de orientar os condutores para o correto posicionamento na via, são nas cores branca quando direciona fluxos de mesmo sentido e amarela quando direciona o fluxo de sentido opostos. A largura mínima a ser empregada é de 0,30 m e nas áreas destinadas a estacionamento terá no mínimo 0,10 m.

A linha de retenção de tráfego da legenda "PARE" e "Dê a Preferência" tem 0,40 m de largura na GO e via local. A linha de retenção de tráfego nas faixas de pedestres tem 0,60m de largura. Em todos os casos, a refletorização das pinturas de sinalização horizontal será obtida por meio da adição de microesferas de vidro ao material aplicado ao pavimento através do processo de aspersão mecânica "dropon".

2.5.2.2 Projeto de Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que utiliza placas (sinal) na posição vertical, fixada ao lado ou suspensa sobre a pista, por meio dos quais são fornecidas mensagens através de legendas ou símbolos, com propósito de regulamentar, advertir ou indicar o uso das vias pelos veículos e pedestres da forma mais segura e eficiente, visando o conforto e segurança do usuário e melhor fluxo do tráfego.

Na elaboração do projeto foram obedecidas as seguintes condições básicas:

- Atender a uma real necessidade;
- Chamar a atenção dos usuários;
- Transmitir uma mensagem clara e simples;
- Orientar o usuário para a boa fluência e segurança de tráfego;
- Impor respeito aos usuários;
- Fornecer tempo adequado para uma ação correspondente.

Para que promovam o efeito desejado foram observados certos requisitos sob o ponto de vista de projeto, localização, conservação e uniformidade, tais como: a sinalização deve ser de fácil compreensão pelos motoristas; deve ter a mesma intensidade ao longo da via, a fim de condicionar o motorista; deve ser contínua, isto é, os sinais entre si devem ser coerentes; deve ser antecipada a fim de preparar o motorista para a sua próxima decisão; e garantir que para situações iguais sejam aplicados sinais iguais, não ensejando interpretações diversificadas.

O material utilizado nas pistas principais e faixas de mudança de velocidade, interseções, retornos operacionais e vias de acesso deverão seguir as especificações a seguir:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Material das placas: chapas planas de aço zincadas nº 16 em conformidade com a norma ABNT NBR 11904 – Placas de aço zincado para sinalização viária. O verso das chapas será revestido com pintura eletrostática a pó (poliéster) ou tinta esmalte sintético sem brilho na cor preta de secagem a 140º C;

- Película: as películas devem apresentar os valores mínimos de retro-reflexão preconizados na ABNT NBR-14644 – Sinalização vertical viária – Películas – Requisitos.

Para esse projeto, sugerimos o uso dos seguintes tipos de películas: fundo – III; legendas, símbolos e tarjas – X.

- Suportes de perfil metálico: deverão ser em perfil "C" Metálico de Aço Carbono – ABNT NBR 14890 – Sinalização vertical viária – Suportes metálicos em aço para placas. Todos os componentes dos postes de sustentação deverão ser galvanizados por imersão a quente para proteção contra corrosão, de acordo com a ABNT NBR 6323 – Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido.

2.5.2.3 Projeto de Sinalização para Construção

Durante o período de construção é importante o emprego de intensa sinalização nas proximidades das frentes de trabalho, a fim de garantir aos usuários as informações necessárias à sua segurança e daqueles que trabalham nestes locais. Assim, a colocação dos sinais deve ser tal que permita transmitir a mensagem sem restringir a distância de visibilidade ou reduzir a largura da pista.

É importante observar que um sinal colocado em determinado local, por uma condição excepcional, deverá ser imediatamente removido quando essa condição deixar de existir, para que não haja perda de credibilidade na sinalização.

Esses sinais são do tipo, forma, cor e dimensões dos preconizados no Manual de Sinalização de Obras e Emergências do DNER e serão colocados em suportes próprios ou cavaletes. Além dos sinais são utilizados outros dispositivos de segurança:

- **Cavaletes** - Destinam obstruir total ou parcialmente a rodovia. Sendo confeccionados em madeira de lei, pintados com faixas pretas e amarelas, alternadas, formando um ângulo de 45º com a horizontal;

- **Tambores e Balizadores** - Empregados para delimitar o local das obras. Nestes dispositivos serão pintados faixas, nas cores preta e amarela, inclinadas num ângulo de 45º, nos balizadores, e horizontais, nos tambores.

Durante o período noturno funcionará nos locais das obras um sistema de sinalização luminosa, tomando-se o cuidado de evitar o ofuscamento dos motoristas.

A estrutura para a sinalização da obra utilizará os itens já estabelecidos no canteiro. As quantidades estimadas para esses itens, detalhadas na tabela abaixo, foram definidas com base no cronograma de 24 meses e na própria estrutura do canteiro, seguindo as diretrizes do item 2.8 da Instrução de Projetos Rodoviários Apêndice - IP-20 GOINFRA, que orienta a elaboração de estimativas para fins de anteprojeto.

Ressaltasse que grande parte do projeto e de duplicação, neste caso, os serviços serão executados paralelamente a rodovia existente, minimizando o uso de sinalização de obras, tendo em vista que em alguns pontos que terão necessidade em uma pequena parcela da via urbana quando for necessário a troca de faixa na execução do serviço de restauração.

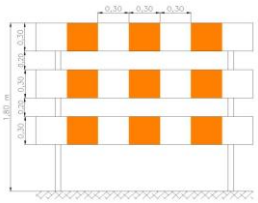
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Abaixo segue quantidades estimativa do projeto de sinalização de obras:

Nota de Serviço e Quantidades de Sinalização de Obras (Placas)										
Figura	Placa	Quantidade	Implantar							
			Suporte				Tipo de Substrato	Dimensão (m)	Área Unit. (m2)	Área Total (m2)
			Tipo	Qtde	Comp. Unt.	Qtde. Total				
	R-7	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	Fi=0,80	0,53	2,11
	R-19-4	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	Fi=0,80	0,53	2,11
	R-19-6	8	MD	1	3,20	8,00	AÇO	Fi=0,80	0,53	4,22
	R-28	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	Fi=0,80	0,53	2,11
	SO-03	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	1,00
								0,70 x 0,20	0,14	0,56
	SO-04	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	1,00
								0,70 x 0,20	0,14	0,56
	SO-05	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	1,00
								0,70 x 0,20	0,14	0,56
	SO-06	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	1,00
								0,70 x 0,20	0,14	0,56
	SO-07	4	MD	1	3,20	4,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	1,00
								0,70 x 0,20	0,14	0,56
	SO-08	4	MD	2	3,70	8,00	AÇO	1,50 x 1,00	1,50	6,00
	SO-09	4	MD	2	3,20	8,00	AÇO	1,00 x 0,80	0,80	3,20
	SO-10	2	MD	1	3,20	2,00	AÇO	0,50 x 0,50	0,25	0,50
	SO-11	2	MD	2	3,70	4,00	AÇO	1,25 x 0,80	1,00	2,00
					TOTAL (UN) =	62,00			TOTAL (m²) =	27,93

Nota de Serviço e Quantidades de Sinalização Horizontal		
Descrição do Item	**un**	**Quantidades**
Sinalização Horizontal mulsionada em água (0,3 mm) 8 cm de largura	m²	3247

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Nota de Serviço e Quantidades de Sinalização de Obras (Complementares)		
Figura	Descrição	Quantidade
	Cone plástico para canalização de trânsito	50
	Barreira de sinalização tipo II	80
	Iluminação Interminente	40

2.5.2.4 Dispositivos Auxiliares de Sinalização

Os dispositivos auxiliares de sinalização adotados foram as tachas e tachões. Para todas as linhas de bordo foram utilizadas o tipo III (birrefletivas), conforme apresentado no detalhe tipo do Volume-03, tem elemento refletivo branco/vermelho.

No eixo da pista foram utilizadas tachas do tipo I (birrefletivas), conforme apresentado no detalhe, com elemento refletivo amarelo/amarelo nas linhas contínuas (LFO-03). Nas linhas de continuidade foram adotadas tachas do tipo II (monorrefletivas), com elemento refletivo branco.

Em vias locais adotam-se tachas do tipo I (birrefletivas), com elemento refletivo amarelo/amarelo nas linhas contínuas (LFO-03) e nas linhas simples tracejadas (LFO-2).

As tachas possuem as seguintes dimensões 100 x 100 x 19 mm.

Os tachões foram utilizados nas linhas de canalização de áreas de narizes, podendo ser do tipo monodirecional ou bidirecional, conforme se situem em áreas de narizes separando faixas com o mesmo sentido ou com sentidos opostos, com espaçamento de 2,00 metros.

Nos locais da interseção em que a linha dupla amarela antecede um zebrado amarelo, foram utilizados tachões a cada 4 metros, nos 50 metros que antecedem o zebrado.

A cadência das tachas tanto da via local como da rodovia distrital pode ser verificada na planilha de quantidades do projeto.

2.5.2.5 Projeto de Segurança de Trânsito

O estudo de segurança de trânsito tem a finalidade de analisar as condições operacionais da rodovia. Tradicionalmente, a engenharia de segurança viária enfatiza a redução de acidentes pela adoção de medidas corretivas em pontos com grande concentração de acidentes, denominados de pontos críticos. Porém, nos últimos anos, vem crescendo a importância de tratar a segurança viária de forma preventiva.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A adoção de medidas preventivas na fase de projeto e continuadas nas fases de operação e manutenção pode resultar em economia significativa de recursos. Os benefícios incluem desde a redução das despesas referentes aos acidentes que deixam de ocorrer ou cuja severidade é diminuída, até a eliminação dos gastos decorrentes de obras de correção que podem ser evitadas pela análise criteriosa nas fases de projeto e construção, período no qual as ações, normalmente, são mais fáceis e menos onerosas.

Nos últimos anos tem-se verificado um progresso significativo na segurança quanto ao melhoramento no traçado geométrico, em demarcação e no equipamento de sinalização. Entretanto a segurança depende da qualidade da superfície da pista que é o único elemento que tem contato direto e permanente com o tráfego. Ainda hoje se tem dado mais importância às propriedades relacionadas com a resistência e durabilidade em detrimento à segurança do usuário. Há alguns aspectos que influenciam na segurança do trânsito:

- Camada do Pavimento: coeficiente de atrito. textura da superfície, componentes da camada de rolamento, umidade superficial, pneu e veículo, refletividade e regularidade da pista;
- Sinalização da Rodovia;
- Condições dos Veículos;
- Educação do Usuário.

Camada do Pavimento

A camada do pavimento ou superfície de rolamento é responsável por um bom percentual dos acidentes, principalmente quando são mal constituídos. O fenômeno de derrapagem, que depende diretamente da resistência ao deslizamento da pista, medida pelo coeficiente de atrito, tem contribuído para 35 a 70% dos acidentes de trânsito, principalmente na época chuvosa.

A textura da superfície deve ser bem dosada para se obter um coeficiente de atrito satisfatório, deve ser suficientemente aberta para permitir a expulsão da água superficial e ao mesmo tempo suficientemente fechada para se conseguir uma área adequada de contato pneu/pista. Para se ter um atrito máximo deve-se ter um certo equilíbrio entre a micro e a macro-rugosidade, um número suficiente de projeções angulares, para a quebra completa da película d'água e para deformação do pneu.

A película d'água superficial em tempo chuvoso influi bastante no atrito por seu efeito lubrificante. A configuração geométrica e a rugosidade da superfície são fatores importantes para se reduzir a espessura desta película. A macro-rugosidade da superfície da pista é importante para o pneu expulsar água e provocar a histerese à alta velocidade.

Um dos problemas que causam muitos acidentes noturnos é a refletividade da pista. Deve evitar-se superfície com refletividade que cause ofuscamento pelo efeito espelho.

A regularidade da superfície da estrada é muito importante para o conforto do tráfego e para a durabilidade do pavimento. Uma superfície irregular pode influir negativamente no atrito e na refletividade.

Das considerações acima citadas pode-se concluir o seguinte: quando da composição de uma dosagem para emprego em rodovia é de se providenciar que as mesmas tenham micro e macro-rugosidades bem equilibradas. Deve ter cor clara e regular, e uma superfície com um bom número de arestas agudas. Tomando-se providências neste sentido ter-se-á uma superfície segura.

Velocidade

A velocidade de projeto é um valor convencional que se fixa com o fim de determinar e coordenar entre si os elementos geométricos da rodovia que influenciam o movimento dos veículos. Além disso, é a velocidade máxima em que pode ser mantido um veículo, em condições de segurança, quando as condições meteorológicas e de tráfego são tão favoráveis que as únicas limitações são impostas pelas características geométricas da rodovia.

A velocidade de projeto é função: da morfologia da região cortada pela rodovia; do tráfego previsto; tipo de pavimento a adotar. Influenciando a arquitetura da rodovia: desenho das curvas horizontais e secções transversais (inclinações transversais e alargamentos).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Para ser segura uma curva deve ser dotada de superelevação, possibilitando ao motorista fazer a curva com perfeita segurança. Quando não se faz a superelevação, a sensação do motorista é estar sendo "jogado" para fora da curva, fazendo com que ele, instintivamente, gire o volante do carro em sentido contrário, com probabilidade de invadir a outra pista, provocando acidentes.

Sinalização

As placas de sinalização devem apresentar fácil leitura e rápida compreensão, além de estarem limpas e com cores firmes. As placas diagramáticas não devem apresentar muitos sinais. As placas com excesso de mensagens não são compatíveis com a leitura rápida e interpretação à 60, 80 ou 100 km/h.

As abreviações também devem ser compatíveis com aquelas preconizadas no vernáculo português, para não dar falsas interpretações.

2.5.3 Resultados Obtidos

2.5.3.1 Projeto de Sinalização Horizontal

Executou-se um projeto composto basicamente de faixas e concebido para as suas condições específicas:

- Pista: Dupla
- Distância mínima de visibilidade de parada: 130m (classe I-A respeitado o K mínimo)
- Faixas de Tráfego: 2 (duas) para cada pista.

A sinalização horizontal foi executada prevendo-se:

- Linhas laterais demarcadoras dos bordos das pistas de rolamento: linhas contínuas, executadas na face externa dos bordos da pista de rolamento, em cor branca, com 15 cm de largura e no bordo interno na cor amarela.

- Linhas demarcadoras de faixas de trânsito de mesmo sentido: linhas interrompidas em intervalos regulares ou contínuas (locais de proibição de mudança de faixa), executadas nos eixos das faixas de tráfego, em cor branca, com 15 cm de largura.

- Tachas Refletivas para Sinalização: implantadas no eixo na cor amarela e nos bordos da rodovia (bidirecional) na cor branca, possuindo retrorrefletores (composto por uma ou mais unidades ópticas). Nos trevos teremos taxas refletivas tanto bidirecional (eixo na cor amarela) quanto mono direcional instalada nos bordos dos ramos na cor branca.

Materiais e Especificações

Em função do volume de tráfego recomenda-se a pintura refletiva com material termoplástico, tipo spray para as faixas longitudinais. As características dos materiais a serem empregados, as técnicas de execução, os métodos de controle e os critérios de medição, deverão seguir as especificações:

Tabela 6 – Manuais de Referências

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
Fonte	**Código**	**Descrição**
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito VOLUME IV - 2022
GOINFRA	GOINFRA ES – SIN 001/19	Sinalização

2.5.3.2 Projeto de Sinalização Vertical

No projeto utilizaram-se placas totalmente refletivas dos seguintes tipos:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Sinais de Regulamentação: informam ao usuário as condições, proibições, obrigações ou restrições no uso da via e cuja violação constitui uma infração.

Tabela 7 – Referências Construtivas 1

FORMA, CORES E DIMENSÕES		
• **Placa circular**	• **Placa octogonal**	• **Placa triangular**
Fundo: Branco	Fundo: Vermelho	Fundo: Branco
Tarja: Vermelha	Letras: Branca	Tarja: Vermelha
Símbolo: Preto	Orla interna: Branca	
Letras: Pretas	Orla externa: Vermelha	
Dimensões para **V** < 60 Km/h Diâmetro = 0,800 m	Dimensões para **V** < 60 Km/h Lado = 0,331 m	Dimensões para **V** < 60 Km/h Lado = 0,800 m
Dimensões para **V** > 60 Km/h Diâmetro = 1,000 m	Dimensões para **V** > 60 Km/h Lado = 0,414 m	Dimensões para **V** > 60 Km/h Lado = 1,000 m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Sinais de Advertência: alertam aos usuários da via para condições potencialmente perigosas na rodovia, indicando sua natureza. Suas mensagens possuem caráter de recomendação.

Tabela 8 - Referências Construtivas 2

FORMA, CORES E DIMENSÕES	
Placa quadrada	
Fundo: Amarelo	Dimensões para V < 60 Km/h Lado = 0,80m
Tarja interna: Preta	
Orla externa: Amarela	Dimensões para V > 60 Km/hLado = 1,00 m
Símbolo / Legenda: Pretos	

Sinais de Indicação: identificam as vias, os destinos e os locais de interesse, bem como orientam condutores de veículos quanto aos percursos, os destinos, as distâncias e os serviços auxiliares, podendo também ter como função educar o usuário. Suas mensagens possuem um caráter meramente informativo ou educativo, não constituindo imposição.

Tabela 9 - Referências Construtivas 3

FORMA, CORES E DIMENSÕES		
Placas de identificação de rodovias	***Placas de indicação de sentido e distância***	***Marco quilométrico***
Fundo: Branco	*Fundo: Verde*	*Fundo: Azul*
Tarja interna: Pretas	*Tarja interna: Branca*	*Tarja interna: Branca*
Orla externa: Branca	*Orla externa: Verde*	*Orla externa: Azul*
Legendas: Pretas	*Legendas: Brancas*	*Legendas: Bancas*
Dimensões para Classe I ou Inferior:	*Dimensões para Classe I ou Inferior:*	*Dimensões para Classe I ou Inferior:*
Altura = 0,670 m	*Altura mínima = 1,000 m*	*Largura: 0,500 m*
Largura = 0,600 m	*Largura mínima = 2,000 m*	*Altura: 0,850 m*

Placas educativas: têm a finalidade de educar condutores e pedestres quanto ao seu comportamento no trânsito.

Placas indicativas de serviços auxiliares: indicam aos condutores e pedestres os locais onde eles podem dispor dos serviços indicados.

Tabela 10 - Referências Construtivas 3

FORMA, CORES E DIMENSÕES	
Placas educativas	***Placas indicativas de serviços auxiliares***
Fundo: Branco	*Fundo: Azul*
Tarja interna: Pretas	*Tarja interna: Branca*
Orla externa: Branca	*Orla externa: Azul*
Legenda: Preta	*Legendas: Branca*
Largura mínima = 2,000 m	*Símbolo: Preto*
Altura mínima = 1,000 m :	*Largura = 0,620 m*
	Altura = 1,000 m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Materiais e Especificações

No projeto foi definida a posição dos sinais, dentro do cone de visão do usuário normal, e a distância necessária entre estes sinais, para uma reação adequada. Competirá à conservação assegurar as condições de manutenção sob o ponto de vista de colocação e legibilidade.

As características dos materiais a serem empregados, as técnicas de execução, os métodos de controle e os critérios de medição, deverão seguir as especificações:

Tabela 11 - Referências Construtivas 4

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
Fonte	**Código**	**Descrição**
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume I - Sinalização Vertical de Regulamentação - 2022
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume II - Sinalização Vertical de Advertência
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume III - Sinalização Vertical de Indicação
GOINFRA	GOINFRA ES – SIN 001/19	Sinalização

2.5.3.3 Projeto de Sinalização de Obras

A sinalização de obras não será objeto de medição neste anteprojeto, conforme estabelecido nas diretrizes da IP-20. Assim, a seguir, apresentamos as especificações técnicas que deverão ser observadas para a execução da sinalização nas etapas subsequentes do desenvolvimento.

Tabela 12 - Referências Construtivas 5

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA		
Fonte	**Código**	**Descrição**
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VII - Sinalização Temporária 2022
CONTRAN	-	Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Volume VI - Dispositivos Auxiliares 2022
GOINFRA	GOINFRA ES – SIN 001/19	Sinalização

2.5.4 Apresentação dos Resultados

O projeto de sinalização horizontal está apresentado no Volume 2 – Anteprojeto de Engenharia, juntamente com o projeto de sinalização vertical, constando dos lineares de sinalização, desenhos tipos e notas de serviço que especificam e quantificam os diversos serviços a serem executados.

Apresentamos a seguir a tabela resumo das quantidades.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO DE QUANTIDADES SINALIZAÇÃO VERTICAL

Modelo	Placa								Suporte			
	Tipo	Código	Tipo de Substrato	Tipo de Película	Quantidade	Dimensão da Placa (m)	Área Unitária (m²)	Área Total (m²)	Tipo	Qtde por Placa	Material	Qtde Total
	Regulamentação	R-2	Aço	III A	102	L=1,00	0,43	43,86	Coluna Simples	1	Madeira	102
40 km/h	Regulamentação	R-19-4	Aço	III A / IV B	3	ø =1,00	0,79	2,36	Coluna Simples	1	Madeira	3
60 km/h	Regulamentação	R-19-6	Aço	III A / IV B	38	ø = 1,00	0,79	29,83	Coluna Simples	1	Madeira	38
80 km/h	Regulamentação	R-19-8	Aço	III A / IV B	51	ø = 1,00	0,79	40,04	Coluna Simples	1	Madeira	51
	Regulamentação	R-24b	Aço	III A / IV B	9	ø =1,00	0,79	7,07	Coluna Simples	1	Madeira	9
	Advertência	A-2a	Aço	III A / IV B	22	L = 1,00	1,00	22,00	Coluna Simples	1	Madeira	22
	Advertência	A-2b	Aço	III A / IV B	16	L = 1,00	1,00	16,00	Coluna Simples	1	Madeira	16
	Advertência	A-3a	Aço	III A / IV B	15	L = 1,00	1,00	15,00	Coluna Simples	1	Madeira	15
	Advertência	A-36	Aço	III A / IV B	15	L = 1,00	1,00	15,00	Coluna Simples	1	Madeira	15
SOB CHUVA REDUZA A VELOCIDADE	Educativa	E-4	Aço	III A / IV B	18	b=3,0 x a=1,5	4,50	81,00	Coluna Simples	2	Madeira	36
	Dispositivo Auxiliar	MP-1	Aço	III C / IV B	4	b=0,30 x a=0,90	0,27	1,08	Coluna Simples	1	Madeira	4

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO DE QUANTIDADES SINALIZAÇÃO VERTICAL

Placa									Suporte		
Modelo	Tipo	Código	Tipo de Substrato	Tipo de Película	Quantidade	Dimensão da Placa (m)	Área Unitária (m²)	Área Total (m²)	Tipo	Qtde por Placa	Material	Qtde Total
	Dispositivo Auxiliar	MP-2	Aço	III C / IV B	8	b=0,30 x a=0,90	0,27	2,16	Coluna Simples	1	Madeira	8
	Dispositivo Auxiliar	MP-3	Aço	III C / IV B	51	b=0,30 x a=0,90	0,27	13,77	Coluna Simples	1	Madeira	51
	Dispositivo Auxiliar	MA	Aço	III C / IV B	389	b=0,50 x a=0,60	0,30	116,70	Coluna Simples	1	Madeira	389
GO-222 km XX	Indicativa	IL-1	Aço	III A	72	b=0,6 x a=0,85	0,51	36,72	Coluna Simples	1	Madeira	72
RETORNO	Indicativa	I-01	Aço	III A	42	b=2,0 x a=0,5	1,00	42,00	Coluna Simples	2	Madeira	84
RETORNO A 100 m	Indicativa	I-02	Aço	III A	84	b=2,0 x a=1,0	2,00	168,00	Coluna Simples	2	Madeira	168
RETORNO A 200 m	Indicativa	I-03	Aço	III A	83	b=2,0 x a=1,0	2,00	166,00	Coluna Simples	2	Madeira	166
PONTE SOBRE O RIO MEIA PONTE EXTENSÃO 22 m	Indicativa	I-04	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2
PONTE SOBRE O RIO MEIA PONTE EXTENSÃO 40 m	Indicativa	I-05	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2
PONTE SOBRE O CORREGO CAPOEIRÃO EXTENSÃO 20 m	Indicativa	I-06	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2
PONTE SOBRE O CORREGO CAPOEIRÃO EXTENSÃO 30 m	Indicativa	I-06A	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO DE QUANTIDADES SINALIZAÇÃO VERTICAL

Modelo	Placa								Suporte			
	Tipo	Código	Tipo de Substrato	Tipo de Película	Quantidade	Dimensão da Placa (m)	Área Unitária (m²)	Área Total (m²)	Tipo	Qtde por Placa	Material	Qtde Total
PONTE SOBRE O RIBEIRÃO CACHOEIRA EXTENSÃO 60 m	Indicativa	I-07	Aço	III A	4	b=3,0 x a=1,5	4,50	18,00	Coluna Simples	2	Madeira	8
CONDOMÍNIO NOVA ITÁLIA ↑ NOVA VENEZA	Indicativa	I-08	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2
← NOVA VENEZA GO - 420 ↗ ↑ INHUMAS	Indicativa	I-09	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
GO - 420 ↑	Indicativa	I-10	Aço	III A	1	b=2,0 x a=0,5	1,00	1,00	Coluna Simples	2	Madeira	2
ACESSO SUL NOVA VENEZA ↑ NERÓPOLIS ←	Indicativa	I-11	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
ACESSO NORTE NOVA VENEZA ↑ NERÓPOLIS ←	Indicativa	I-12	Aço	III A	1	b=3,0 x a=1,5	4,50	4,50	Coluna Simples	2	Madeira	2
ACESSO LESTE NOVA VENEZA ↑ NERÓPOLIS ←	Indicativa	I-13	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
← NOVA VILA GO - 416 ↗ ↑ INHUMAS	Indicativa	I-14	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
ACESSO LESTE NOVA VILA ↑ NOVA VENEZA ←	Indicativa	I-15	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
ACESSO SUL NOVA VILA ↑ NOVA VENEZA ←	Indicativa	I-16	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
GO - 416 ↗ DAMOLÂNDIA ↗ ↑ INHUMAS	Indicativa	I-17	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples	2	Madeira	4

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO DE QUANTIDADES SINALIZAÇÃO VERTICAL

	Placa								Suporte		
Modelo	Tipo	Código	Tipo de Substrato	Tipo de Película	Quantidade	Dimensão da Placa (m)	Área Unitária (m²)	Área Total (m²)	Tipo	Qtde por Placa	Material	Qtde Total
GO - 426 SANTA ROSA DE GOIÁS INHUMAS	Indicativa	I-18	Aço	III A	2	b=3,0 x a=2,0	6,00	12,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
GO - 426 SANTA ROSA DE GOIÁS NOVA VILA	Indicativa	I-19	Aço	III A	2	b=3,0 x a=2,0	6,00	12,00	Coluna Simples	2	Madeira	4
ITAUÇU GOIANIRA GOIÂNIA GO - 070	Indicativa	I-20	Aço	III A	1	b=3,0 x a=2,0	6,00	6,00	Coluna Simples		Madeira	0
GO - 222 ANÁPOLIS NERÓPOLIS GO-080 GOIÂNIA	Indicativa	I-21	Aço	III A	1	b=4,0 x a=2,0	8,00	8,00	Coluna Simples		Madeira	0
ACESSO OESTE NERÓPOLIS NOVA VENEZA	Indicativa	I-22	Aço	III A	2	b=3,0 x a=1,5	4,50	9,00	Coluna Simples		Madeira	0
						ÁREA TOTAL DAS PLACAS (m²):		974,58	TOTAL DE SUPORTES (und):			1307

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

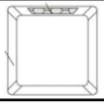
RESUMO SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACA	ESPECIFICAÇÕES		CÓDIGOS	DIMENSÕES (m)	QUANTIDADE (und)	ÁREA (m²)	ÁREA TOTAL (m²)
		REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	L=0,33		0,53	0,00
					L=0,40		0,79	0,00
			TRIANGULAR	R-2	L=0,80		0,28	0,00
					L=1,00	102	0,43	43,86
			CIRCULAR	R	Ø = 0,8		0,53	0,00
					Ø = 1,0	101	0,79	79,29
			QUADRADA	A	L=0,80		0,64	0,00
					L=1,00	68	1,00	68,00
			RETANGULAR		2,0 x 1,5		3,00	0,00
			EDUCATIVA	E	b=3,0 x a=1,5		4,50	0,00
			INDICATIVA	I	b=2,0 x a=0,5	43	1,00	43,00
			INDICATIVA	I	b=2,0 x a=1,0	167	2,00	334,00
			INDICATIVA	I	b=3,0 x a=1,0		3,00	0,00
			INDICATIVA	I	b=3,0 x a=1,5	44	4,50	198,00
			INDICATIVA	I	b=3,0 x a=2,0	5	6,00	30,00
			INDICATIVA	I	b=3,5 x a=1,5		5,25	0,00
			INDICATIVA	I	b=3,5 x a=2,0		7,00	0,00
			INDICATIVA	I	b=4,0 x a=1,0		4,00	0,00
			INDICATIVA	I	b=4,0 x a=1,5		6,00	0,00
			INDICATIVA	I	b=4,0 x a=2,0	1	8,00	8,00
			INDICATIVA	I	b=4,5 x a=1,5		6,75	0,00
		MARCOS QUILOMÉTRICOS		IL-1	0,60 x 0,85	72	0,51	36,72
		PLACAS DE SERVIÇOS AUXILIARES		I	0,62 x 1,00		0,62	0,00
		MARCADORES DE ALINHAMENTO (DELINEADORES)		MA	0,50 x 0,60	389	0,30	116,70
		MARCADORES DE PERIGO		MP	0,30 x 0,90	63	0,27	17,01
							TOTAL GERAL (m²)	**974,58**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quantidades Sinalização Horizontal

Modelo	Tipo	Material	Espessura (mm)	Cadência	Traço (m)	Espaçamento (m)	Largura da Faixa (m)	Extensão (m)	Área de Pintura (m²)
	Linha Dupla Contínua (LFO-3)	RESINA ACRÍLICA	0,60	Dupla contínua	-	-	0,15	954,86	143,23
	Linha de Bordo (LBO)	RESINA ACRÍLICA	0,60	Contínua	0,00	0,00	0,15	148.823,00	22.323,45
	Linha Simples Seccionada (LMS-2), 1:3	RESINA ACRÍLICA	0,60	1:3	3,00	9,00	0,15	72306,92	3.615,35
	Linha de Continuidade (LCO), 2x2	RESINA ACRÍLICA	0,60	1:1	2,00	2,00	0,15	13863,00	1.039,73
	Linha de Canalização (LCA)	RESINA ACRÍLICA	0,60	Contínua	-	-	0,15	4062,80	609,42
	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	Distância Entre Linhas = 1,2	Largura da Linha Interna = 0,4	4129,00	1.651,60
	Linha de Canalização (LCA)	RESINA ACRÍLICA	0,60	Contínua	-	-	0,15	380,82	57,12
	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (ZPA)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	Distância Entre Linhas = 1,2	Largura da Linha Interna = 0,4	272,00	108,80
	Seta indicativa de mudança obrigatória de faixa (MOF)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 5,72	Quantidade: 151,00	864,02
	Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM - Vire à Esquerda/Direita)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 2,01	Quantidade: 18,00	36,09
	Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM - Siga em Frente)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 1,63	Quantidade: 154,00	251,17
	Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM - Retorne à Esquerda /Direita)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 1,34	Quantidade: 84,00	112,31
	Setas indicativas de posicionamento na pista para a execução de movimentos (PEM - Siga em frente ou vire a Esquerda/Direita)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 2,80	Quantidade: 152,00	425,75
	Dê a preferência (SIP)	RESINA ACRÍLICA	0,60	-	-	-	Área Unidade (m²): 1,60	Quantidade: 51,00	81,60
								TOTAL (m²)	**31.319,64**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Quantidades Tachas Refletivas			
Modelo de Tacha	Tipo	Cor	Quantidade (und)
	Tachas refletivas Tipo III Biodirecionais	Amarela	804
	Tachas refletivas Tipo III monodirecionais	Branca	53.733
		TOTAL (und):	**54.536**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5.5 Estudo de Obras Complementares

2.5.5.1 Introdução

O projeto de obras complementares tem por objetivo definir e especificar os seguintes serviços:

- Dispositivos de Segurança (Defensas e Barreiras);
- Cerca;

2.5.5.2 Projeto de Dispositivos de Segurança

2.5.5.2.1 Defensas Metálicas

As defensas rodoviárias constituem dispositivos de proteção estratégicos que combinam rigidez e maleabilidade em estruturas contínuas. Projetadas com formas, resistências e dimensões específicas, estas barreiras de segurança permitem que veículos desgovernados sejam suavemente reconduzidos à pista, evitando reduções bruscas de velocidade ou perda de controle direcional. Sua eficácia reside na capacidade de minimizar danos ao veículo, garantir a integridade dos ocupantes e preservar a própria estrutura de proteção.

O desenvolvimento do projeto foi rigorosamente alinhado às especificações da norma NBR 15486/2016 da ABNT e às diretrizes estabelecidas pela Portaria Nº 05/2025, de 07 de março de 2025 da GOINFRA. Após a conclusão do projeto geométrico, realizou-se uma análise criteriosa para identificar os pontos críticos que demandam a instalação de defensas, contemplando segmentos em aterros elevados, trechos com taludes de alta declividade e áreas historicamente propensas a acidentes, como nas proximidades das cabeceiras de pontes (quando presentes no escopo do projeto) e demais zonas de risco potencial.

Além disso a implementação das defensas metálicas segue critérios técnicos rigorosos estabelecidos pela Portaria Nº 05/2025 da GOINFRA, que determina sua aplicação obrigatória em pontos críticos específicos: curvas acentuadas com raios e ângulos centrais predefinidos, encabeçamentos de pontes para mitigação de riscos em transições, aterros com altura igual ou superior a 5 metros, além de situações particulares devidamente justificadas por projetistas ou fiscais durante a execução. Esta abordagem técnico-administrativa assegura que as defensas sejam instaladas prioritariamente onde representam necessidade real para a segurança viária, com previsão de análises diferenciadas para obras de duplicação e programação específica para instalações complementares, garantindo assim a otimização dos recursos e a máxima eficácia na proteção dos usuários das rodovias.

Os detalhes de colocação das defensas, elementos de projeto constituídos de desenhos tipos e notas de serviço estão apresentados no Volume 2 - Projeto Executivo.

2.5.5.2.2 Barreiras De Concreto

As barreiras de concreto tipo New Jersey são projetadas conforme rigorosas especificações técnicas estabelecidas pela NBR 14885, que determina requisitos mínimos para sua fabricação e implantação. Estruturalmente, são compostas por concreto armado com resistência característica mínima de 30 MPa, reforçado por armadura de aço CA-50 estrategicamente posicionada para absorver e redistribuir as forças de impacto. O perfil geométrico padronizado apresenta altura entre 810 mm e 1.070 mm, com base alargada de 600 mm que proporciona estabilidade e resistência ao tombamento. A inclinação específica da rampa inferior (55°) e da mureta superior (84°) foi desenvolvida através de extensivos testes de colisão, criando um sistema de redirecionamento progressivo que converte a energia cinética horizontal em movimento vertical controlado.

Para garantir eficácia em diferentes contextos operacionais, as barreiras New Jersey são classificadas em níveis de contenção conforme sua capacidade de resistir a impactos de veículos com diferentes massas e velocidades. A sinalização retrorrefletiva, aplicada conforme NBR 13699:2021, é elemento obrigatório para visibilidade noturna, devendo manter coeficiente de retrorrefletividade mínimo de 150 mcd/lux/m². Em instalações permanentes, as barreiras podem ser moldadas in loco ou pré-moldadas com sistemas de acoplamento que

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

garantem continuidade estrutural, enquanto as versões temporárias (portáteis) incorporam sistemas de encaixe e cavidades para preenchimento com água ou areia, aumentando sua massa e estabilidade. O controle tecnológico durante a fabricação exige ensaios sistemáticos de resistência à compressão e verificação dimensional, com tolerâncias máximas de ±5 mm nas dimensões críticas para garantir o comportamento hidrodinâmico adequado durante impactos.

2.5.5.2.3 Apresentação dos Resultados

O projeto de dispositivos de segurança está apresentado no Volume 2 – Anteprojeto de Engenharia, com seus posicionamentos, desenhos tipos e notas de serviço que especificam e quantificam os diversos serviços a serem executados.

Apresentamos a seguir a tabela resumo das quantidades.

Defensa Metálica - Pista Esquerda Lado Esquerdo

(Aterro Maior que 5 metros)

Localização/Estacas		Extensão (m)	TAE (un)	Ancoragem (m)
Inicio	Final			
122 + 0,00	135 + 0,00	260,00	1,00	16,00
147 + 0,00	174 + 0,00	540,00	1,00	16,00
436 + 0,00	438 + 0,00	40,00	1,00	16,00
471 + 0,00	473 + 0,00	40,00	1,00	16,00
652 + 0,00	659 + 0,00	80,00	0,00	16,00
662 + 0,00	664 + 0,00	40,00	1,00	0,00
668 + 0,00	681 + 0,00	260,00	1,00	16,00
727 + 0,00	731 + 0,00	80,00	0,00	16,00
734 + 0,00	740 + 8,00	128,00	0,00	0,00
743 + 10,24	745 + 10,24	40,00	1,00	0,00
837 + 0,00	842 + 0,00	100,00	1,00	16,00
1035 + 0,00	1036 + 0,00	20,00	1,00	16,00
1170 + 0,00	1180 + 0,00	200,00	1,00	16,00
TOTAL		**1828,00**	**10,00**	**160,00**

Defensa Metálica - Pista Direira Lado Direito

(Aterro Maior que 5 metros)

Localização/Estacas		Extensão (m)	TAE (un)	Ancoragem (m)
Inicio	Final			
52 + 0,00	53 + 0,00	20,00	1,00	16,00
121 + 0,00	124 + 0,00	60,00	1,00	16,00
150 + 0,00	160 + 0,00	200,00	1,00	16,00
303 + 0,00	308 + 0,00	100,00	1,00	16,00
356 + 0,00	359 + 0,00	60,00	1,00	16,00
404 + 0,00	405 + 0,00	20,00	1,00	16,00
569 + 0,00	573 + 0,00	80,00	1,00	16,00
656 + 0,00	658 + 0,00	40,00	1,00	0,00
661 + 0,00	662 + 0,00	20,00	0,00	16,00
674 + 0,00	680 + 0,00	120,00	1,00	16,00
727 + 0,00	730 + 14,00	74,00	1,00	0,00
733 + 14,00	739 + 13,00	106,00	0,00	0,00
742 + 15,00	743 + 19,00	8,00	0,00	16,00
774 + 0,00	776 + 0,00	40,00	1,00	16,00
1106 + 0,00	1109 + 0,00	60,00	1,00	16,00
1166 + 0,00	1211 + 0,00	900,00	1,00	16,00
1224 + 0,00	1230 + 0,00	120,00	1,00	16,00
1654 + 0,00	1666 + 0,00	240,00	1,00	16,00
TOTAL		**2268,00**	**15,00**	**240,00**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Defensa Metálica - Ponte Córrego Capoeirão					
Localização/Estacas		Extensão (m)	TAE (un)	Ancoragem (m)	Pista
Inicio	Final				
1251 + 13,00	1252 + 17,00	8,00	0,00	16,00	PE - LD
1251 + 13,00	1252 + 17,00	8,00	0,00	16,00	PE - LE
1253 + 17,10	1255 + 17,10	40,00	1,00	0,00	PE - LD
1253 + 17,10	1255 + 17,10	40,00	1,00	0,00	PE - LE
1254 + 3,50	1255 + 7,50	8,00	0,00	16,00	PD - LD
1254 + 3,50	1255 + 7,50	8,00	0,00	16,00	PD - LE
1250 + 13,50	1252 + 13,50	40,00	1,00	0,00	PD - LD
1250 + 13,50	1252 + 13,50	40,00	1,00	0,00	PD - LE
TOTAL		**192,00**	**4,00**	**64,00**	

Defensa Metálica - Ponte Rio Meia Ponte					
Localização/Estacas		Extensão (m)	TAE (un)	Ancoragem (m)	Pista
Inicio	Final				
1677 + 1,00	1678 + 5,00	8,00	0,00	16,00	PE - LD
1677 + 1,00	1678 + 5,00	8,00	0,00	16,00	PE - LE
1679 + 7,00	1681 + 7,00	40,00	1,00	0,00	PE - LD
1679 + 7,00	1681 + 7,00	40,00	1,00	0,00	PE - LE
1679 + 19,50	1681 + 3,50	8,00	0,00	16,00	PD - LD
1679 + 19,50	1681 + 3,50	8,00	0,00	16,00	PD - LE
1675 + 19,54	1677 + 19,54	40,00	1,00	0,00	PD - LD
1675 + 19,54	1677 + 19,54	40,00	1,00	0,00	PD - LE
TOTAL		**192,00**	**4,00**	**64,00**	

Barreira New Jersey Eixo			
Localização/Estacas		Extensão (m)	TAE (un)
Inicio	Final		
0 + 0,00	72 + 0,00	1440,00	1,00
650 + 0,00	657 + 17,00	157,00	-
660 + 17,00	664 + 0,00	63,00	-
726 + 0,00	730 + 14,00	94,00	-
733 + 14,00	739 + 17,00	123,00	-
742 + 19,40	749 + 0,00	120,60	1,00
TOTAL		**1997,60**	**2,00**

2.5.5.3 Projeto de Cercas

As cercas de arame são construções que têm a finalidade de limitar a faixa de domínio da rodovia, impedindo a passagem de animais das propriedades privadas para o leito estradal, propiciando assim maior segurança ao tráfego.

É desejável que as cercas sejam construídas com postes de concreto, entretanto, podem ser aceitos postes de madeira de lei ou tratada, não protegidas por lei estadual ou federal, desde que cumpridas as seguintes exigências ambientais:

- Mourões provenientes de cercas existentes dentro da faixa de domínio que deverão ser removidas para construção da obra;
- Mourões novos somente devem ser aceitos se acompanhados de Licença Ambiental de exploração da área de origem da madeira;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Se os mourões forem provenientes das operações de desmatamento, destocamento e limpeza executados dentro dos limites da faixa de domínio e das áreas de empréstimos e ocorrências de materiais granulares;

- Não devem ser aceitos mourões provenientes de áreas de reservas florestais, ecológicas, de preservação cultural, ou mesmo, de suas proximidades.

As mesmas recomendações valem para a madeira com a qual serão construídas as porteiras.

2.5.5.3.1 Execução

Limpeza da Faixa: Antes da implantação de cercas, deverá ser feita a limpeza de uma faixa de 2,00 m de largura, para possibilitar a execução e conservação de cerca, bem como a proteção contra o fogo. A limpeza consistirá em desmatamento e destocamento, com finalidade de deixar a faixa de implantação isenta de qualquer vegetação.

Implantação da Cerca: Os mourões deverão ser alinhados e aprumados e o aterro de suas fundações compactado de modo a não sofrerem nenhum deslocamento. Durante o esticamento dos fios os mourões esticadores deverão ser escorados.

Os mourões de suporte serão implantados a cada 2,50 m e os esticadores a cada 50 m e/ou nos pontos de mudança dos alinhamentos horizontal e vertical da cerca.

2.5.5.3.2 Apresentação dos Resultados

As cercas previstas de delimitação da faixa de domínio serão de arame liso com mourões de madeira e/ou concreto, executados conforme as especificações GOINFRA, ES-OC- 001/2019 – Cerca de Arame Liso. As quantidades estimadas estão previstas a seguir e no Volume 2 – Anteprojeto de Engenharia em Projeto de Obras Complementares.

Foram previstos valores para remoção e execução de cercas novas, apresentamos a seguir a tabela resumo das quantidades.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (REMOÇÃO)												
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA						EXTENSÃO (m)		
			INICIAL			FINAL			EXT.:	EXT.: Transversal	TOTAL
GO-222	REMOÇÃO	LD	14	+	14,00	21	+	6,57	132,57	57,30	189,87
GO-222	REMOÇÃO	LE	7	+	9,66	22	+	5,54	295,88	62,10	357,98
GO-222	REMOÇÃO	LD	21	+	6,57	29	+	15,31	168,74	22,11	190,85
GO-222	REMOÇÃO	LE	22	+	13,68	38	+	18,30	324,63	66,08	390,71
GO-222	REMOÇÃO	LD	30	+	7,97	40	+	8,06	200,10	35,95	236,05
GO-222	REMOÇÃO	LE	39	+	5,53	47	+	4,31	158,78	64,83	223,61
GO-222	REMOÇÃO	LD	40	+	15,29	47	+	8,92	133,63	47,83	181,46
GO-222	REMOÇÃO	LE	47	+	4,31	55	+	0,00	155,69	36,58	192,27
GO-222	REMOÇÃO	LD	47	+	8,92	55	+	6,47	157,55	90,57	248,12
GO-222	REMOÇÃO	LE	55	+	0,00	70	+	13,54	313,54	34,50	348,04
GO-222	REMOÇÃO	LD	70	+	19,75	79	+	6,04	166,30	62,34	228,64
GO-222	REMOÇÃO	LE	70	+	13,54	79	+	4,89	171,35	27,52	198,87
GO-222	REMOÇÃO	LD	79	+	11,00	121	+	1,94	830,93	72,11	903,04
GO-222	REMOÇÃO	LE	79	+	10,41	87	+	9,19	158,78	18,59	177,37
GO-222	REMOÇÃO	LE	87	+	9,19	91	+	8,66	79,47	22,87	102,34
GO-222	REMOÇÃO	LE	91	+	9,71	121	+	13,45	603,74	22,93	626,67
GO-222	REMOÇÃO	LD	121	+	1,94	172	+	16,20	1.034,26	38,64	1.072,90
GO-222	REMOÇÃO	LE	121	+	13,45	172	+	5,72	1.012,27	37,85	1.050,12
GO-222	REMOÇÃO	LD	172	+	16,20	185	+	15,44	259,24	26,15	285,39
GO-222	REMOÇÃO	LE	172	+	5,72	185	+	14,31	268,59	66,21	334,80
GO-222	REMOÇÃO	LD	185	+	15,44	188	+	6,27	50,83	29,78	80,61
GO-222	REMOÇÃO	LE	185	+	14,31	191	+	1,19	106,88	34,86	141,74
GO-222	REMOÇÃO	LD	188	+	6,27	212	+	15,88	489,62	17,53	507,15
GO-222	REMOÇÃO	LE	191	+	1,19	213	+	2,08	440,89	32,27	473,16
GO-222	REMOÇÃO	LD	212	+	15,88	225	+	16,35	260,47	38,34	298,81
GO-222	REMOÇÃO	LE	213	+	2,08	225	+	0,00	237,92	9,51	247,43
GO-222	REMOÇÃO	LD	225	+	16,35	265	+	2,98	786,63	23,63	810,26
GO-222	REMOÇÃO	LE	225	+	0,00	249	+	14,28	494,28	12,39	506,67
GO-222	REMOÇÃO	LE	249	+	14,28	257	+	5,15	150,87	25,72	176,59
GO-222	REMOÇÃO	LE	257	+	5,15	273	+	4,26	319,10	0,00	319,10
GO-222	REMOÇÃO	LD	265	+	2,98	272	+	12,42	149,44	22,66	172,10
GO-222	REMOÇÃO	LE	273	+	7,53	282	+	14,21	186,68	19,18	205,86
GO-222	REMOÇÃO	LD	273	+	0,14	285	+	1,70	241,56	22,20	263,76
GO-222	REMOÇÃO	LE	283	+	4,94	301	+	11,85	366,91	32,73	399,64
GO-222	REMOÇÃO	LD	285	+	1,70	316	+	7,10	625,40	38,43	663,83
GO-222	REMOÇÃO	LE	301	+	11,85	323	+	0,32	428,46	20,94	449,40
GO-222	REMOÇÃO	LD	316	+	7,10	327	+	14,12	227,02	46,12	273,14
GO-222	REMOÇÃO	LE	323	+	0,32	329	+	19,42	139,11	25,52	164,63
GO-222	REMOÇÃO	LD	328	+	7,74	354	+	6,80	519,06	30,41	549,47
GO-222	REMOÇÃO	LE	329	+	19,42	353	+	11,95	472,53	21,33	493,86
GO-222	REMOÇÃO	LD	354	+	6,80	390	+	3,66	716,86	22,37	739,23
GO-222	REMOÇÃO	LE	354	+	15,65	405	+	19,95	1.024,30	22,07	1.046,37

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (REMOÇÃO)							
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)		
			INICIAL	FINAL	EXT.:	EXT.: Transversal	TOTAL
GO-222	REMOÇÃO	LD	390 + 3,66	396 + 0,85	117,19	21,71	138,90
GO-222	REMOÇÃO	LE	405 + 19,95	440 + 15,18	695,24	11,18	706,42
GO-222	REMOÇÃO	LD	396 + 0,85	414 + 6,02	365,17	21,11	386,28
GO-222	REMOÇÃO	LD	415 + 3,48	421 + 15,00	131,51	65,50	197,01
GO-222	REMOÇÃO	LE	440 + 15,18	450 + 17,11	201,93	33,75	235,68
GO-222	REMOÇÃO	LD	421 + 15,00	434 + 3,84	248,84	29,26	278,10
GO-222	REMOÇÃO	LD	435 + 0,72	450 + 11,14	310,43	46,25	356,68
GO-222	REMOÇÃO	LE	450 + 17,11	480 + 16,10	598,99	25,30	624,29
GO-222	REMOÇÃO	LD	451 + 12,22	467 + 16,37	324,15	43,85	368,00
GO-222	REMOÇÃO	LD	468 + 8,95	480 + 13,65	244,71	65,95	310,66
GO-222	REMOÇÃO	LE	480 + 16,10	487 + 9,88	133,77	38,65	172,42
GO-222	REMOÇÃO	LD	480 + 13,65	487 + 3,23	129,58	32,90	162,48
GO-222	REMOÇÃO	LE	487 + 9,88	492 + 2,65	92,77	43,11	135,88
GO-222	REMOÇÃO	LD	487 + 3,23	491 + 17,46	94,22	23,09	117,31
GO-222	REMOÇÃO	LE	492 + 2,65	495 + 3,80	61,15	19,76	80,91
GO-222	REMOÇÃO	LD	491 + 17,46	495 + 10,68	73,22	23,59	96,81
GO-222	REMOÇÃO	LE	495 + 7,19	511 + 5,88	318,69	25,20	343,89
GO-222	REMOÇÃO	LD	495 + 10,68	513 + 17,11	366,43	19,50	385,93
GO-222	REMOÇÃO	LE	511 + 5,88	519 + 3,61	157,73	30,88	188,61
GO-222	REMOÇÃO	LD	514 + 7,31	543 + 9,90	582,60	49,54	632,14
GO-222	REMOÇÃO	LE	519 + 3,61	530 + 4,61	221,00	31,62	252,62
GO-222	REMOÇÃO	LD	543 + 9,90	549 + 17,18	127,28	19,54	146,82
GO-222	REMOÇÃO	LE	530 + 8,21	541 + 14,06	225,85	20,65	246,50
GO-222	REMOÇÃO	LD	549 + 17,18	569 + 9,90	392,71	17,16	409,87
GO-222	REMOÇÃO	LE	541 + 14,06	547 + 12,32	118,26	20,59	138,85
GO-222	REMOÇÃO	LD	569 + 9,90	633 + 1,33	1.271,43	20,26	1.291,69
GO-222	REMOÇÃO	LE	547 + 12,32	561 + 2,05	269,73	5,78	275,51
GO-222	REMOÇÃO	LE	561 + 2,05	568 + 7,43	145,38	6,96	152,34
GO-222	REMOÇÃO	LE	588 + 14,78	634 + 8,62	913,84	26,71	940,55
GO-222	REMOÇÃO	LD	633 + 1,33	642 + 4,23	182,91	31,17	214,08
GO-222	REMOÇÃO	LE	634 + 8,62	643 + 8,41	179,79	31,75	211,54
GO-222	REMOÇÃO	LD	643 + 10,47	659 + 2,30	311,83	68,54	380,37
GO-222	REMOÇÃO	LE	644 + 14,86	660 + 5,25	310,39	70,35	380,74
GO-222	REMOÇÃO	LD	659 + 2,30	732 + 3,06	1.460,76	45,38	1.506,14
GO-222	REMOÇÃO	LE	660 + 5,25	732 + 9,99	1.444,74	77,31	1.522,05
GO-222	REMOÇÃO	LD	732 + 3,06	739 + 11,08	148,02	38,61	186,63
GO-222	REMOÇÃO	LE	732 + 9,99	740 + 5,21	155,22	48,85	204,07
GO-222	REMOÇÃO	LD	739 + 11,08	743 + 9,75	78,67	38,03	116,70
GO-222	REMOÇÃO	LE	740 + 5,21	744 + 3,48	78,27	37,96	116,24
GO-222	REMOÇÃO	LD	743 + 9,75	766 + 10,78	461,03	25,17	486,20
GO-222	REMOÇÃO	LE	744 + 3,48	767 + 6,19	462,71	20,48	483,19
GO-222	REMOÇÃO	LD	766 + 10,78	787 + 5,95	415,17	31,05	446,22

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (REMOÇÃO)							
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)		
			INICIAL	FINAL	EXT.:	EXT.: Transversal	TOTAL
GO-222	REMOÇÃO	LD	787 + 5,95	792 + 15,70	109,75	41,62	151,37
GO-222	REMOÇÃO	LE	789 + 3,23	824 + 18,32	715,09	30,42	745,51
GO-222	REMOÇÃO	LD	793 + 2,78	824 + 18,75	635,97	64,18	700,15
GO-222	REMOÇÃO	LE	824 + 18,32	872 + 11,01	952,69	27,71	980,40
GO-222	REMOÇÃO	LD	825 + 0,80	847 + 13,47	452,66	44,82	497,48
GO-222	REMOÇÃO	LD	847 + 13,47	862 + 13,51	300,04	57,05	357,09
GO-222	REMOÇÃO	LD	862 + 13,51	870 + 12,69	159,19	36,28	195,47
GO-222	REMOÇÃO	LE	872 + 11,01	905 + 0,22	649,22	32,78	682,00
GO-222	REMOÇÃO	LD	870 + 12,69	881 + 19,54	226,85	23,42	250,27
GO-222	REMOÇÃO	LD	881 + 19,54	899 + 4,59	345,05	38,56	383,61
GO-222	REMOÇÃO	LD	899 + 4,59	905 + 5,56	120,97	5,92	126,89
GO-222	REMOÇÃO	LE	905 + 0,22	905 + 12,58	12,36	33,65	46,01
GO-222	REMOÇÃO	LE	906 + 6,94	928 + 19,00	452,06	32,89	484,95
GO-222	REMOÇÃO	LD	905 + 5,56	929 + 3,70	478,13	68,13	546,26
GO-222	REMOÇÃO	LE	928 + 19,00	941 + 5,53	246,53	27,11	273,64
GO-222	REMOÇÃO	LD	929 + 3,70	941 + 17,53	253,83	46,15	299,98
GO-222	REMOÇÃO	LE	941 + 5,53	967 + 18,65	533,13	25,43	558,56
GO-222	REMOÇÃO	LD	942 + 5,22	978 + 16,70	731,48	56,33	787,81
GO-222	REMOÇÃO	LE	967 + 18,65	990 + 3,15	444,50	30,75	475,25
GO-222	REMOÇÃO	LD	980 + 16,37	1023 + 14,05	857,68	78,44	936,12
GO-222	REMOÇÃO	LE	990 + 3,15	1025 + 6,71	703,55	28,16	731,71
GO-222	REMOÇÃO	LD	1023 + 17,58	1027 + 2,44	64,86	27,25	92,11
GO-222	REMOÇÃO	LE	1025 + 10,24	1057 + 1,01	630,76	30,80	661,56
GO-222	REMOÇÃO	LD	1029 + 7,20	1051 + 1,19	433,99	114,78	548,77
GO-222	REMOÇÃO	LD	1051 + 1,40	1113 + 8,29	1.246,89	64,41	1.311,30
GO-222	REMOÇÃO	LE	1118 + 9,35	1140 + 7,71	438,37	55,32	493,69
GO-222	REMOÇÃO	LD	1114 + 11,71	1176 + 8,08	1.236,38	46,98	1.283,36
GO-222	REMOÇÃO	LE	1140 + 9,86	1161 + 4,22	414,36	53,12	467,48
GO-222	REMOÇÃO	LE	1161 + 13,25	1176 + 16,62	303,37	52,57	355,94
GO-222	REMOÇÃO	LD	1176 + 8,08	1184 + 19,51	171,42	21,97	193,39
GO-222	REMOÇÃO	LE	1176 + 16,62	1186 + 7,50	190,88	40,36	231,24
GO-222	REMOÇÃO	LD	1184 + 19,51	1218 + 10,47	670,96	23,48	694,44
GO-222	REMOÇÃO	LE	1186 + 7,50	1216 + 16,20	608,70	21,53	630,23
GO-222	REMOÇÃO	LD	1218 + 10,47	1225 + 0,00	129,53	21,59	151,12
GO-222	REMOÇÃO	LE	1216 + 16,20	1224 + 19,99	163,79	23,25	187,04
GO-222	REMOÇÃO	LD	1225 + 0,00	1253 + 14,03	574,03	20,05	594,08
GO-222	REMOÇÃO	LE	1237 + 18,93	1253 + 10,35	311,42	34,60	346,02
GO-222	REMOÇÃO	LD	1254 + 1,90	1288 + 3,08	681,18	49,56	730,74
GO-222	REMOÇÃO	LE	1253 + 19,71	1288 + 2,79	683,08	59,86	742,94
GO-222	REMOÇÃO	LD	1288 + 0,00	1315 + 1,45	541,45	57,53	598,98
GO-222	REMOÇÃO	LE	1288 + 3,54	1326 + 19,90	776,35	10,42	786,77
GO-222	REMOÇÃO	LD	1315 + 1,45	1340 + 16,36	514,90	30,84	545,74

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (REMOÇÃO)							
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)		
			INICIAL	FINAL	EXT.:	EXT.: Transversal	TOTAL
GO-222	REMOÇÃO	LD	1341 + 7,99	1400 + 5,88	1.177,89	41,39	1.219,28
GO-222	REMOÇÃO	LE	1341 + 7,40	1401 + 1,05	1.193,65	36,19	1.229,84
GO-222	REMOÇÃO	LD	1400 + 5,88	1405 + 12,74	106,86	16,95	123,81
GO-222	REMOÇÃO	LE	1401 + 5,11	1469 + 1,23	1.356,12	36,09	1.392,21
GO-222	REMOÇÃO	LD	1408 + 15,50	1451 + 1,27	845,78	55,01	900,79
GO-222	REMOÇÃO	LE	1469 + 1,23	1487 + 0,00	358,77	20,36	379,13
GO-222	REMOÇÃO	LD	1451 + 2,54	1460 + 18,86	196,31	58,24	254,55
GO-222	REMOÇÃO	LE	1487 + 0,00	1519 + 4,41	644,41	21,47	665,88
GO-222	REMOÇÃO	LD	1461 + 3,78	1529 + 7,58	1.363,80	46,21	1.410,01
GO-222	REMOÇÃO	LE	1519 + 4,41	1536 + 1,30	336,89	19,82	356,71
GO-222	REMOÇÃO	LD	1530 + 10,67	1538 + 6,62	155,95	55,82	211,77
GO-222	REMOÇÃO	LE	1544 + 9,98	1560 + 1,49	311,51	47,67	359,18
GO-222	REMOÇÃO	LD	1539 + 7,41	1545 + 19,52	132,12	21,86	153,98
GO-222	REMOÇÃO	LE	1560 + 1,49	1579 + 5,26	383,77	23,66	407,43
GO-222	REMOÇÃO	LD	1546 + 13,63	1554 + 0,00	146,37	24,44	170,81
GO-222	REMOÇÃO	LE	1590 + 14,01	1614 + 4,71	470,70	23,53	494,23
GO-222	REMOÇÃO	LD	1554 + 3,14	1561 + 17,05	153,92	14,48	168,40
GO-222	REMOÇÃO	LE	1614 + 4,71	1640 + 0,68	515,97	75,66	591,63
GO-222	REMOÇÃO	LD	1561 + 17,05	1618 + 3,04	1.125,98	0,00	1.125,98
GO-222	REMOÇÃO	LE	1640 + 0,68	1679 + 2,29	781,61	31,30	812,91
GO-222	REMOÇÃO	LD	1618 + 3,04	1624 + 11,88	128,85	51,20	180,05
GO-222	REMOÇÃO	LE	1679 + 2,29	1684 + 2,43	100,15	27,47	127,62
GO-222	REMOÇÃO	LD	1631 + 8,94	1637 + 11,15	122,20	60,65	182,85
GO-222	REMOÇÃO	LE	1686 + 5,34	1702 + 2,24	316,90	0,00	316,90
GO-222	REMOÇÃO	LD	1639 + 10,52	1643 + 10,74	80,22	27,79	108,01
GO-222	REMOÇÃO	LD	1645 + 10,02	1679 + 6,00	675,98	59,02	735,00

TOTAL REMOÇÃO (m):	69.244,52

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (IMPLANTAÇÃO)														
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA						EXTENSÃO (m)	FAIXA DE DOMÍNIO
			INICIAL			FINAL				
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	7	+	9,66	22	+	6,03	296,37	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	14	+	10,74	29	+	14,82	304,08	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	22	+	13,68	38	+	18,30	324,63	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	30	+	5,98	40	+	8,06	202,09	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	39	+	5,53	79	+	4,89	799,36	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	40	+	15,29	51	+	16,52	221,23	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	79	+	11,00	91	+	8,66	237,66	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	51	+	16,52	65	+	3,75	267,23	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	91	+	9,71	208	+	8,18	2.338,47	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	65	+	3,75	79	+	6,04	282,30	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	79	+	11,00	207	+	11,41	2.560,41	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	208	+	8,18	251	+	7,93	859,75	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	207	+	11,41	251	+	0,78	869,37	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	251	+	7,93	273	+	4,26	436,33	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	251	+	0,78	272	+	12,42	431,64	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	273	+	7,53	282	+	14,21	186,68	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	273	+	0,14	347	+	0,12	1.479,98	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	283	+	4,94	347	+	9,31	1.284,37	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	347	+	0,12	379	+	18,82	658,70	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	347	+	9,31	353	+	11,95	122,64	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	354	+	15,65	380	+	13,16	517,51	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	379	+	18,82	414	+	6,02	687,20	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	380	+	13,16	458	+	11,33	1.558,17	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	415	+	3,48	434	+	3,84	380,35	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	435	+	0,72	450	+	11,14	310,43	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	451	+	12,22	458	+	0,55	128,33	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	458	+	11,33	492	+	9,71	678,38	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	458	+	0,55	467	+	16,37	195,81	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	468	+	8,95	492	+	2,33	473,38	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	492	+	9,71	495	+	3,80	54,09	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	495	+	7,19	530	+	4,61	697,42	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	530	+	8,21	552	+	9,71	441,51	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	492	+	2,33	513	+	17,11	434,78	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	514	+	7,31	552	+	2,67	755,37	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	552	+	9,71	595	+	9,69	859,98	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	552	+	2,67	594	+	2,51	839,84	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	595	+	9,69	643	+	8,41	958,72	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	594	+	2,51	642	+	4,23	961,72	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	644	+	14,86	747	+	19,66	2.064,81	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	643	+	10,47	747	+	7,59	2.077,12	80m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (IMPLANTAÇÃO)						
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)	FAIXA DE DOMÍNIO
			INICIAL	FINAL		
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	747 + 19,66	757 + 0,67	181,01	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	747 + 7,59	758 + 0,55	212,96	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	757 + 0,67	905 + 12,58	2.971,91	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	758 + 0,55	792 + 8,95	688,40	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	906 + 6,94	962 + 8,60	1.121,66	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	793 + 2,78	941 + 17,53	2.974,75	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	942 + 5,22	962 + 3,84	398,62	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	962 + 8,60	992 + 9,17	600,57	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	962 + 3,84	992 + 2,46	598,63	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	992 + 9,17	1121 + 14,05	2.584,88	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	992 + 2,46	1121 + 0,81	2.578,35	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1121 + 14,05	1171 + 4,17	990,12	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1121 + 0,81	1170 + 0,57	979,76	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1171 + 4,17	1216 + 16,20	912,04	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1170 + 0,57	1218 + 10,47	969,90	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1216 + 18,90	1240 + 17,51	478,62	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1218 + 12,24	1240 + 11,14	438,90	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1240 + 17,51	1271 + 7,30	609,78	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1240 + 11,14	1270 + 16,61	605,47	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1271 + 7,30	1290 + 11,38	384,08	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1270 + 16,61	1288 + 3,08	346,47	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1288 + 14,63	1290 + 5,85	31,22	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1290 + 11,38	1367 + 0,51	1.529,13	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1290 + 5,85	1366 + 18,31	1.532,46	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1367 + 0,51	1395 + 2,14	561,63	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1366 + 18,31	1394 + 18,67	560,36	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1395 + 2,14	1401 + 1,05	118,90	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1401 + 5,11	1418 + 16,45	351,34	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1394 + 18,67	1405 + 1,60	202,93	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1408 + 15,50	1418 + 18,31	202,82	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1418 + 16,45	1449 + 18,00	621,56	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1418 + 18,31	1449 + 18,31	620,00	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1449 + 18,00	1494 + 18,01	900,00	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1449 + 18,31	1460 + 18,86	220,55	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1461 + 3,78	1494 + 18,31	674,53	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1494 + 18,01	1527 + 19,70	661,70	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1494 + 18,31	1527 + 18,31	660,00	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1527 + 19,70	1595 + 18,66	1.358,96	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1527 + 18,31	1529 + 7,58	29,27	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1530 + 10,67	1538 + 6,62	155,95	80m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE CERCA (IMPLANTAÇÃO)						
ID Pista	TIPO	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)	FAIXA DE DOMÍNIO
			INICIAL	FINAL		
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1539 + 7,41	1545 + 19,52	132,12	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1546 + 13,63	1554 + 0,00	146,37	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1554 + 3,14	1595 + 16,76	833,63	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1595 + 18,66	1626 + 19,88	621,22	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1595 + 16,76	1626 + 18,28	621,52	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1626 + 19,88	1645 + 16,28	376,40	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1626 + 18,28	1637 + 11,15	212,87	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1639 + 10,52	1643 + 10,74	80,22	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1645 + 2,69	1645 + 17,58	14,88	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LE**	1645 + 16,28	1673 + 5,91	549,64	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	**LD**	1645 + 17,58	1673 + 3,30	545,72	**90m**
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1673 + 5,91	1684 + 2,43	216,52	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1673 + 3,30	1679 + 17,55	134,25	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LE	1686 + 5,34	1702 + 11,14	325,81	80m
GO-222	IMPLANTAÇÃO	LD	1679 + 17,55	1697 + 2,47	344,93	80m

TOTAL IMPLANTAÇÃO (m):	**67.014,42**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE (PORTÃO, PORTEIRAS E MATA BURRO)						
ID Pista	TIPO	QTD.	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)
				INICIAL	FINAL	
GO-222	PORTEIRA	1	LE	47 + 11,52	47 + 16,52	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	59 + 3,11	59 + 8,11	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	59 + 13,99	59 + 18,99	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	59 + 3,65	59 + 8,65	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	64 + 11,80	64 + 16,80	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	64 + 17,68	65 + 2,69	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	70 + 7,80	70 + 12,80	5,00
GO-222	MATA BURRO	1	LD	70 + 12,80	70 + 17,80	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	70 + 8,54	70 + 13,54	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	79 + 6,04	79 + 11,04	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	87 + 10,33	87 + 15,33	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	101 + 13,63	101 + 18,63	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	104 + 8,53	104 + 13,53	5,00
CONTORNO VIÁRIO			**LE**	**90 + 0,00**	**220 + 0,00**	**2.600,00**
			LD	**90 + 0,00**	**220 + 0,00**	**2.600,00**
GO-222	MATA BURRO	1	LE	224 + 18,06	225 + 3,06	5,00
GO-222	MATA BURRO	1	LD	233 + 2,09	233 + 7,09	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	248 + 5,85	248 + 10,85	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	264 + 18,58	265 + 3,58	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	304 + 8,56	304 + 13,56	5,00
GO-222	MATA BURRO	1	LE	304 + 13,56	304 + 18,56	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	315 + 19,00	316 + 4,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	322 + 17,08	323 + 2,08	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	338 + 13,31	338 + 18,31	5,00
GO-222	MATA BURRO	1	LE	338 + 16,70	339 + 1,70	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	349 + 10,20	349 + 15,20	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	374 + 16,19	375 + 1,19	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	379 + 0,00	379 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	393 + 5,27	393 + 10,27	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	414 + 9,05	414 + 14,05	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	427 + 0,00	427 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	426 + 7,83	426 + 12,83	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	435 + 0,00	435 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	435 + 16,47	436 + 1,47	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	438 + 2,57	438 + 7,57	5,00

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE (PORTÃO, PORTEIRAS E MATA BURRO)						
ID Pista	TIPO	QTD.	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)
				INICIAL	FINAL	
GO-222	PORTÃO	1	LD	447 + 6,99	447 + 11,99	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	450 + 12,72	450 + 17,72	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	460 + 5,77	460 + 10,77	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	460 + 16,99	460 + 21,99	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	480 + 2,12	480 + 7,12	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	485 + 8,10	485 + 13,10	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	493 + 14,62	493 + 19,62	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	495 + 0,00	495 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	495 + 10,18	495 + 15,18	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	500 + 13,40	500 + 18,40	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	503 + 17,18	503 + 22,18	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	506 + 11,87	506 + 16,87	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	515 + 0,00	515 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	516 + 4,75	516 + 9,75	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	570 + 15,00	571 + 0,00	5,00
CONTORNO VIÁRIO			**LD**	**585 + 0,00**	**755 + 0,00**	**3.400,00**
			LE	**585 + 0,00**	**755 + 0,00**	**3.400,00**
GO-222	PORTÃO	1	LE	768 + 17,88	769 + 2,88	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	772 + 12,40	772 + 17,40	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	787 + 0,00	787 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	791 + 10,38	791 + 15,38	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	792 + 15,59	793 + 0,59	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	862 + 6,29	862 + 11,29	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	866 + 8,58	866 + 13,58	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	870 + 12,69	870 + 17,69	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	875 + 4,62	875 + 9,62	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	883 + 2,81	883 + 7,81	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	888 + 13,51	888 + 18,51	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	892 + 6,73	892 + 11,73	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	900 + 12,36	900 + 17,36	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	906 + 0,00	906 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	929 + 6,81	929 + 11,81	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	941 + 0,00	941 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	972 + 16,65	973 + 1,65	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	983 + 15,00	984 + 0,00	5,00

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE SERVIÇO DE (PORTÃO, PORTEIRAS E MATA BURRO)						
ID Pista	TIPO	QTD.	LADO (D/E)	ESTACA		EXTENSÃO (m)
				INICIAL	FINAL	
GO-222	PORTEIRA	1	LE	1024 + 15,00	1025 + 0,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1043 + 6,07	1043 + 11,07	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	1075 + 13,49	1075 + 18,49	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1075 + 0,00	1075 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1114 + 6,58	1114 + 11,58	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1132 + 15,00	1133 + 0,00	5,00
CONTORNO VIÁRIO			LD	1135 + 0,00	1240 + 0,00	2.100,00
			LE	1135 + 0,00	1240 + 0,00	2.100,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1266 + 4,85	1266 + 9,85	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	1266 + 3,05	1266 + 8,05	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1288 + 8,83	1288 + 13,83	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1307 + 13,55	1307 + 18,55	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1311 + 5,33	1311 + 10,33	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1314 + 16,55	1315 + 1,55	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1320 + 0,00	1320 + 5,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	1400 + 15,74	1400 + 20,74	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1399 + 18,00	1400 + 3,00	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1435 + 13,74	1435 + 18,74	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	1463 + 6,72	1463 + 11,72	5,00
GO-222	PORTÃO	1	LD	1468 + 4,99	1468 + 9,99	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LD	1490 + 14,94	1490 + 19,94	5,00
GO-222	PORTEIRA	1	LE	1550 + 9,52	1550 + 14,52	5,00

PORTEIRA:	**68**

MATA BURRO:	**5**

PORTÃO:	**13**

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5.6 Passagem de Fauna

2.5.6.1 Introdução

A construção e expansão de rodovias, embora vitais para a conectividade e o desenvolvimento econômico, frequentemente resultam na fragmentação de ecossistemas naturais. Esse fracionamento de habitats isola populações de animais silvestres, limitando seu acesso a recursos e parceiros reprodutivos, e, crucialmente, aumenta a incidência de colisões entre veículos e fauna. Esses atropelamentos representam não apenas uma grave ameaça à conservação de diversas espécies, muitas delas já vulneráveis ou ameaçadas de extinção, mas também um risco considerável à segurança dos usuários das rodovias. Diante desse cenário, a implementação de medidas mitigadoras que permitam a coexistência segura entre infraestrutura viária e vida silvestre torna-se uma prioridade inadiável.

Uma solução técnica e ambientalmente eficaz, amplamente reconhecida e implementada por essas entidades gestoras de rodovias, consiste na adaptação de estruturas de drenagem existentes, como bueiros tubulares ou celulares de concreto, para servirem como passagens de fauna subterrâneas. Conforme detalhado em projetos específicos apresentado nessa disciplina, as especificações técnicas (a exemplo das que recomendam dimensões mínimas como 1,5m de altura por 2,0m de largura para bueiros celulares), essas estruturas podem ser adequadas para permitir a travessia segura de uma vasta gama de animais terrestres, desde pequenos mamíferos e répteis até espécies de médio porte. Essa adaptação transforma uma estrutura originalmente hidráulica em um corredor ecológico vital sob a pista.

A funcionalidade dessas passagens inferiores é significativamente potencializada pela instalação de cercas direcionadoras ao longo das margens da rodovia, nas proximidades das entradas dos bueiros adaptados. Essas cercas, construídas com materiais e especificações adequadas para resistir às condições ambientais e impedir a passagem dos animais por cima ou por baixo, atuam como guias, canalizando a fauna silvestre em direção à entrada segura da passagem subterrânea. Ao prevenir o acesso dos animais à superfície da rodovia e direcioná-los para uma travessia protegida, essa combinação de bueiro adaptado e cercamento constitui uma ferramenta poderosa para a proteção direta da vida silvestre, reduzindo drasticamente as chances de atropelamento e promovendo a permeabilidade da paisagem.

A implementação e o monitoramento contínuo de passagens de fauna em bueiros, como as iniciativas realizadas pelo DNIT em rodovias federais e por concessionárias sob fiscalização da ARTESP em São Paulo, demonstram a importância e a efetividade dessa medida mitigadora. Além de salvar inúmeras vidas de animais silvestres e reduzir acidentes, essas estruturas contribuem para a manutenção da conectividade ecológica, permitindo o fluxo gênico entre populações e a utilização de diferentes áreas de vida pelos animais. Investir em passagens de fauna adaptadas em bueiros é, portanto, um passo fundamental para a construção de rodovias mais seguras, sustentáveis e em harmonia com a biodiversidade local.

2.5.7 Apresentação dos Resultados

Como parte integrante das medidas de mitigação ambiental previstas para o projeto de duplicação da rodovia GO-222, informa-se que serão implementadas passagens de fauna em pontos estratégicos ao longo do traçado. Estas estruturas são essenciais para garantir a conectividade ecológica e a travessia segura de animais silvestres, reduzindo os riscos de atropelamentos. Os detalhes técnicos e dimensionais específicos das estruturas de drenagem (bueiros) que serão adaptadas ou construídas para funcionar como passagens de fauna estão devidamente especificados e podem ser verificados nas pranchas do projeto executivo de drenagem. O presente volume concentra-se em apresentar a localização exata de cada ponto onde estas importantes estruturas de proteção à fauna serão implantadas.

Apresentamos a seguir a tabela resumo das quantidades de cerca, ressaltasse que as quantidades de estrutura OAC, serão apresentadas no projeto de drenagem por ser elementos que competem aquela disciplina.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS DE CERCA PASSAGEM DE FAUNA									
ID Pista	LADO	ESTACA						EXTENSÃO (m)	OBSERVAÇÕES
		INICIAL			FINAL				
GO-222	PD-LD	212	+	10,00	222	+	10,00	200,00	BSCC 1,5X1,5m L=41,00m EST.: 218+0,00m
GO-222	PE-LE	212	+	16,00	222	+	16,00	200,00	
GO-222	PD-LD	320	+	0,00	330	+	0,00	200,00	BSCC 1,5X1,5m L=41,00m EST.: 325+0,00m
GO-222	PE-LE	320	+	0,00	330	+	0,00	200,00	
GO-222	PD-LD	923	+	0,00	933	+	0,00	200,00	BSCC 1,5X1,5m L=40,00m EST.: 928+10,00m
GO-222	PE-LE	923	+	10,00	933	+	10,00	200,00	
TOTAL								1.200,00	

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5.8 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares

Ref.: Anteprojeto de Sinalização e Obras Complementares foi desenvolvido para fornecer suporte técnico ao Anteprojeto Sinalização e Obras Complementares, no contexto da elaboração do anteprojeto de engenharia destinado à adequação da capacidade, duplicação, restauração, aprimoramento da segurança viária e eliminação de pontos críticos ao longo da Rodovia GO-222.

O Engenheiro **Said Elias Jorge Júnior**, responsável pelo Anteprojeto de Drenagem, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo e projeto, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O projeto e estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.5.9 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART

15/07/2025, 09:03 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250195548

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020250185354

1. Responsável Técnico(a)

SAID ELIAS JORGE JUNIOR RNP: **1014811937**
Título profissional: **Engenheiro Civil,** Registro: **1014811937D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Inicio: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: Outro
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO	Quantidade	Unidade
ESTUDO TRAFEGO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO VERTICAL	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO HORIZONTAL	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO HIDROLOGIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO DRENAGEM	40,59	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TRANSPORTES	40,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ___ de _____ de ____
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br SAID ELIAS JORGE JUNIOR
Data: 15/07/2025 09:07:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

SAID ELIAS JORGE JUNIOR - CPF: 009.697.351-03

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui	Não Possui
103,03	14/07/2025	R$ 103,03	28320690125193765	Registrada/OK		Livro de Ordem	CAT

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250195548 1/1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

01/07/25, 14:20 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250185354

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020250167894
Coautor à 1020250135396

1. Responsável Técnico(a)

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS
RNP: **1010574450**
Título profissional: **Engenheira Civil,**
Registro: **5377/D-GO**
Empresa contratada: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - Registro CREA-GO: 12673**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Início: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO		
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	4,00	UNIDADES
ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GOIÂNIA, 01 de JULHO de 2025
Local Data

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS - CPF: 370.873.551-04

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
103,03	30/06/2025	R$ 103,03	28320690125183012	Registrada/OK			

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250185354 1/1

2.6 Anteprojeto de desapropriação e Identificação das Áreas Ocupadas

2.6.1 Introdução

A elaboração do anteprojeto de desapropriação da rodovia GO-222 entre os municípios de Nerópolis e Inhumas, demanda estudos detalhados sobre as interferências dentro da faixa de domínio, incluindo edificações, acessos, áreas de preservação e demais elementos existentes ao longo do traçado. A duplicação visa aprimorar a capacidade e a segurança viária, exigindo a readequação da faixa de domínio para comportar as novas pistas, dispositivos de interseção e sistemas de drenagem.

Nesse contexto, a fase de anteprojeto desempenha um papel fundamental na definição dos limites de desapropriação necessários à implantação da infraestrutura. O levantamento cadastral das áreas afetadas permite estimar, de forma preliminar, os impactos e custos associados à remoção de interferências, fornecendo subsídios para o planejamento da execução da obra. A avaliação considera a superfície ocupada pelas propriedades dentro da faixa de desapropriação projetada e os valores médios de mercado das áreas atingidas, permitindo à administração pública estabelecer diretrizes para a indenização de imóveis.

Além das desapropriações, a duplicação do trecho envolve o estudo e a definição das interseções ao longo do percurso. Estas interseções são projetadas para garantir a fluidez e a segurança do tráfego, minimizando conflitos entre os veículos que acessam a rodovia e aqueles que nela circulam. A escolha do tipo de interseção a ser adotado – sejam rotatórias, viadutos ou acessos canalizados – leva em consideração o volume de tráfego, a geometria da via e as características da ocupação do solo na região.

Portanto, a fase de anteprojeto da duplicação da GO-222 entre Nerópolis e Inhumas constitui uma etapa essencial para a viabilidade do empreendimento, permitindo um planejamento eficiente das desapropriações e uma concepção otimizada das interseções viárias. A partir dessas definições, a execução do projeto poderá ocorrer com maior previsibilidade, reduzindo impactos socioeconômicos e garantindo a conformidade com as normas de engenharia rodoviária vigentes

2.6.2 Referência Técnica

Para fundamentação do projeto de desapropriação foram utilizadas as seguintes normas:

•IP 16 - GOINFRA– Projeto de Desapropriação

•NBR-14653-1-2019-Avaliação-de-Bens-Procedimentos-Gerais;

•NBR-14653-2-2019 - Avaliação de Bens – Imóveis Urbanos

•NBR-14653-3-2019-Avaliação-de-Bens-Imóveis-Rurais;

•NBR-14653-4-2002-Avaliação-de-Bens-Empreendimentos;

Para este projeto de desapropriação, a área delimitada para indenização foi levantada a partir das informações de limites das propriedades fornecidos pelos órgãos específicos (INCRA, SEMAD, SIGEF), informações do Cadastro Rural Ambiental (CAR) e/ou levantamento topográfico de campo.

2.6.3 Métodos de Avaliação de Áreas para Desapropriação

A avaliação das áreas a serem desapropriadas para a duplicação da GO-222, no trecho entre Nerópolis e Inhumas, segue as diretrizes estabelecidas pelo IP 16 - GOINFRA – Projeto de Desapropriação e as normas da NBR 14653 (partes 1, 2, 3 e 4), que disciplinam os procedimentos técnicos para a avaliação de bens, sejam eles urbanos, rurais ou empreendimentos. Dentre os métodos adotados, destacam-se o método comparativo direto de dados de mercado, o método involutivo e o método evolutivo, sendo este último de grande relevância para a definição do valor de imóveis edificados.

I. Método Comparativo Direto de Dados de Mercado

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Este método baseia-se na análise de transações imobiliárias recentes e comparáveis ao imóvel avaliado. Utiliza-se a pesquisa de preços de mercado em segmentos homogêneos, considerando variáveis como localização, área, topografia, infraestrutura e uso do solo. A partir da homogeneização dos dados, aplicam-se técnicas estatísticas para determinar o valor unitário do imóvel.

II. Método Involutivo

O método involutivo é utilizado principalmente para terrenos com potencial de aproveitamento imobiliário. Ele calcula o valor do imóvel com base na viabilidade econômica do empreendimento que poderia ser implantado na área, deduzindo os custos de desenvolvimento, taxas e retornos esperados.

III. Método Evolutivo

O método evolutivo é especialmente aplicado na avaliação de imóveis que possuem edificações ou benfeitorias, considerando o valor do terreno e o custo de reedição das construções. O processo consiste em:

- Determinar o valor do terreno pelo método comparativo direto de mercado;
- Avaliar as benfeitorias a partir do custo de reprodução ou de reedição das edificações, utilizando referenciais técnicos atualizados;
- Aplicar depreciação conforme a idade, estado de conservação e vida útil remanescente das construções;
- Somar os valores ajustados do terreno e das benfeitorias para obter o valor final do imóvel.

Esse método permite uma estimativa precisa do valor indenizatório, considerando a composição física do imóvel e a perda econômica resultante da desapropriação.

A escolha do método de avaliação depende das características do imóvel e do nível de precisão necessário para a indenização. O método evolutivo é amplamente utilizado em desapropriações de imóveis edificados, pois proporciona uma análise detalhada do valor do bem, garantindo que a compensação seja justa e tecnicamente fundamentada.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.4 Faixa de domínio

A faixa de domínio do segmento de projeto será adotada como descrito abaixo:

Perímetro Rural com rodovia em pista simples existente

A partir do eixo rodoviário existente, serão considerados 40 metros para ambos os lados.

1. Contorno Viário a ser implantado

A partir do eixo idealizado entre as duas pistas projetadas, coincidindo com o eixo do canteiro central, serão considerados 40 metros para ambos os lados.

2. Retornos em "U"

A partir da pista existente, será adotada uma faixa de domínio de 40 metros para um lado e 50 metros para o lado da pista projetada, garantindo um canteiro mínimo de 22 metros no trecho do retorno.

3. Perímetro Urbano

Não será apresentado neste documento, considerando que não haverá intervenções com a obra de duplicação. Assim, permanecem mantidos os limites já estabelecidos nas faixas de passeio dos aglomerados urbanos.

4. Interseções

Serão tratadas como situações atípicas, considerando as geometrias específicas e soluções de engenharia propostas para os trevos.

2.6.5 Áreas afetadas

No volume 02 desse projeto será apresentada a Planta Geral de desapropriação onde está delimitado a área de cada propriedade que será objeto de desapropriação.

2.6.6 Caderno de preços

Para determinação do valor do bem desapropriado (integral ou parcialmente) será adotado **o MÉTODO EVOLUTIVO** o qual, segundo a NBR 14.653-1, identifica o valor do bem pelo somatório dos valores de seus componentes (terreno / terra nua, edificações e demais benfeitorias), considerando-se um fator de comercialização para se chegar ao valor de mercado

Para determinar os valores dos terrenos situados na área de abrangência da pavimentação da GO-222 será utilizado o Relatório de Análise de Mercado de Terras do Estado de Goiás – RAMT-GO/2002 do INCRA que apresenta através de inferência estatística os valores médios (VTI-Valor Total do Imóvel/ha) para terras com uso indefinido e de pecuária e agricultura. Os cálculos do relatório são baseados na NBR–14653, onde foram realizadas pesquisas de dados amostrais para determinação dos valores do hectare.

A seguir apresentamos os valores para o Mercado Regional de Terras-05 – Cinturão Verde, que fazem parte as cidades de Nerópolis, Nova Veneza, Brazabrantes e Inhumas:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Tipologia	Nº elementos	Preço / Hectare Mediana	Preço / Hectare Média	Amplitude (Lim. Inf. - Lim. Sup.)
Uso Indefinido	24	R$ 39.777,78	R$ 47.215,82	12.471,21 – 168.278,06
Pecuária	8	R$ 38.356,23	R$ 37.356,84	25.828,29 – 48.433,85
Pecuária - Diversos	7	R$ 51.139,12	R$ 46.305,36	18.240,74 – 68.508,70
Agricultura	3	R$ 49.181,74	R$ 51.973,44	33.473,35 – 73.265,24
Exploração Mista – Agrícola + Pastagem + Floresta plantada*	2	-	-	-
Agrícola – Fruticultura Laranja*	1	-	-	-
Vegetação Nativa - Cerrado*	1	-	-	-

*Mercados Indefinidos

2.6.7 Benfeitorias

Para as benfeitorias, que de acordo com a NBR 14653, são o resultado da obra ou serviço realizado num bem e que não pode ser retirado sem destruição, fratura ou danos.

Será utilizado o método de quantificação direto de custo. Esse método é aquele que Identifica o custo do bem por meio de tratamento técnico dos atributos e dos elementos comparáveis, constituintes da amostra" (ABNT, 2001, p. 8). Isto quer dizer que, o custo das benfeitorias pode ser avaliado considerando uma amostra composta por imóveis de projetos semelhantes onde é identificado o custo do bem ou de suas partes por meio de orçamentos sintéticos ou analíticos, a partir das quantidades de serviços e respectivos custos diretos e indiretos.

Nesse estudo, apresentamos as tabelas de custos do Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²) do SINAPI e Sinduscon/GO, sendo utilizada a que mais se assemelha a benfeitoria afetada, com data base de DEZEMBRO/2024.

- SINAPI

Tabela 647 - Custo de projeto m², por tipo de projeto e padrão de acabamento							
Variável - Custo de projeto m² (Reais)							
Unidade da Federação - Goiás							
Mês - dezembro 2024							
Padrão de acabamento	Tipo de projeto						
	CP.1-2Q.....46 Casa popular, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	CP.1-2Q.....40 Casa popular, 1 pavimento, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	CR.1-2Q.....62 Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala,2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	CR.1-3Q....104 Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala,3 quartos, circulação, banheiro, lavabo, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	CR.1-4Q....122 Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala,4 quartos, circulação, 2 banheiros, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	CP.1-1Q.....30 Casa popular, 1 pavimento, sala, 1 quarto, circulação, banheiro e cozinha
Alto	-	-	-	R$ 2.104,36	R$ 2.003,63	-
Normal	R$ 1.843,06	R$ 2.072,48	R$ 2.062,64	R$ 1.744,46	R$ 1.666,31	R$ 2.229,15
Baixo	R$ 1.319,87	R$ 1.485,59	R$ 1.519,76	R$ 1.246,25	R$ 1.172,93	R$ 1.601,34
Mínimo	R$ 1.150,87	R$ 1.296,11	R$ 1.345,48	-	-	R$ 1.407,98
Fonte: IBGE - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil							

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Sinduscon

Sinduscon-GO
SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO NO ESTADO DE GOIÁS

CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÃO - DEZEMBRO - 2024
NBR 12.721:2006 – CUB 2006

PROJETOS – PADRÃO RESIDENCIAIS

PADRÃO BAIXO		PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
R-1	2.030,40	**R-1**	2.401,50	**R-1**	2.964,42
PP-4	1.825,91	**PP-4**	2.225,73	**R-8**	2.362,59
R-8	1.729,79	**R-8**	1.942,06	**R-16**	2.489,40
PIS	1.326,50	**R-16**	1.884,70		

PROJETOS – PADRÃO COMERCIAIS
CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)

PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
CAL - 8	2.215,73	**CAL - 8**	2.361,79
CSL - 8	1.935,21	**CSL - 8**	2.105,70
CSL - 16	2.580,17	**CSL - 16**	2.805,16

PROJETOS – PADRÃO GALPÃO INDUSTRIAL (GI) E RESIDÊNCIA POPULAR (RP1Q)

PROJETO	
RP1Q	1.990,44
GI	1.107,38

Valor referencial (R$/m²) R-16A		Variação mês %	Variação ano %	Variação 12 meses %
2.489,40		0,271	5,265	5,265
MATERIAIS	**MÃO-DE-OBRA**	**EQUIPAMENTO**	**DESPESAS ADMINISTRATIVAS**	**TOTAL**
1.250,40	1.170,99	8,10	59,91	**2.489,40**

MÃO DE OBRA (custo médio R$/hora)

Pedreiro de massa	h	11,9740
Servente	h	7,3690
Engenheiro	h	68,1900

Os valores acima referem-se aos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m²), calculados de acordo com a Lei Fed. nº. 4.591, de 16/12/64 e com a Norma Técnica NBR 12.721:2006 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e são correspondentes ao mês de **DEZEMBRO DE 2024.**

"Estes custos unitários foram calculados conforme disposto na ABNT NBR 12.721:2006, com base em novos projetos, novos memoriais descritivos e novos critérios de orçamentação e, portanto, constituem nova série histórica de custos unitários, não comparáveis com a anterior, com a designação de CUB/2006".

"Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuramentos, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e serviços complementares; urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; e outros serviços (que devem ser discriminados no Anexo A - quadro III); impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador."

Projetos-Padrão que compõem a norma NBR 12.721:2006

Padrão Baixo
Residência Unifamiliar (RI)
Prédio Popular (PP)
Residência Multifamiliar (R8)
Projeto de Interesse Social (PIS)

Padrão Normal
Residência Unifamiliar (RI)
Prédio Popular (PP)
Residência Multifamiliar (R8)
Residência Multifamiliar (R16)

Padrão Alto
Residência Unifamiliar (RI)
Residência Multifamiliar (R8)
Residência Multifamiliar ((R16)

Comercial Normal
Comercial Andar Livre (CAL-8)
Comercial Salas e Lojas (CSL-8)
Comercial Salas e Lojas (CSL-16)

Comercial Alto
Comercial Andar Livre (CAL-8)
Comercial Salas e Lojas (CSL-8)
Comercial Salas e Lojas (CSL-16)

Residência Popular (RP1Q)

Galpão Industrial (GI)

Informações: 62 3095-5162 www.sinduscongoias.com.br - www.cub.org.br e-mail: sebastiana@sinduscongoias.com.br

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.8 Avaliação Total do Imóvel

O método evolutivo determina o valor de um bem imóvel através da soma do valor do terreno e do custo da edificação.

Na utilização deste método deve ser considerado um fator de comercialização (FC), que representa a tendência de valorização do imóvel no mercado local. O fator de comercialização também é um fator indicativo se o mercado está aquecido (FC > 1) ou recessivo (FC < 1), ou seja, a determinação do FC permite, além de calcular o valor do imóvel, também obter uma boa noção do comportamento do mercado imobiliário.

Para este trabalho, será adotado fator de comercialização igual a 1 (um).

É empregada a fórmula:

$$VTI = VTN + VB$$

Onde:

- VTI: Valor total do imóvel;
- VTN: Valor da terra nua;
- VB: Valor das benfeitorias.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.9 Quadro Resumo

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C 001-D	1	POSTO TABOCÃO	-	-	-	0	4+15	BD	NERÓPOLIS	COMÉRCIO	0,37574
C 001-E	2	POSTO TABOCÃO	-	-	-	0	4+17	BE	NERÓPOLIS	COMÉRCIO	0,46955
C 002-D	3	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	5	14	BD	NERÓPOLIS	LOTEAMENTO	0,52762
C 002-E	4	PREFEITURA DE NERÓPOLIS - TERMINAL DE ÔNIBUS	-	-	-	5+10	7+10	BE	NERÓPOLIS	COMÉRCIO	0,12379
C 003-E	5	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	7+10	22+5	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	1,10150
C 003-D	6	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	14+15	21+5	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,38365
C 004-D	7	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	21+5	29+17	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,39138
C 004-E	8	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	22+15	38+17	BE	NERÓPOLIS	LOTEAMENTO	1,46610
C 005-D	9	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	30+10	10+10	BD	NERÓPOLIS	LOTEAMENTO	0,51871
C 005-E	10	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	39+10	47+5	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,70481
C 006-D	11	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	41	47+10	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,35863
C 007-D	12	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	51+17	55	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,00000
C 008-D	13	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	55	56+2	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,00348
C 009-D	14	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	56+2	57	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,00744
C 010-D	15	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	57	58+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,02272
C 011-D	16	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	58+10	59+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,02440
C 012-D	17	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	59+10	60+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,02402
C 013-D	18	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	60+10	61+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,03357
C 014-D	19	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	61+10	62+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,03128
C 015-D	20	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	62+10	63+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,05325
C 016-D	21	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	63+10	65	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,06418
C 006-ED	22	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	47+10	55	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	1,09753
C 007-ED	23	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	51+17	71	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	2,39891

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C 008-E	24	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	70+15	79	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,46430
C 017-D	25	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	71	79+5	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,88240
C 009-E	26	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	79+10	91+5	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,35443
C 010-E	27	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	91+7	95	BE	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,06524
C 011-ED	28	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	79+10	121+10	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	6,19904
C 012-E	29	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	120+15	124	BE	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,13087
C 013-ED	30	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	121+10	172+17	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	8,10108
C 014-ED	31	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	172+17	185+17	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	2,10458
C 015-ED	32	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	185+17	188+5	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,64452
C 016-ED	33	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	188+5	212+17	BD/BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	3,85230
C-017-E	34	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	213	225+10	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,35472
C-018-D	35	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	209	212	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,20770
C-019-D	36	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	212	225+17	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	1,07865
C-018-E	37	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	225+10	249	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	1,29343
C-020-D	38	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	225+17	265+2	BD	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	2,71112
C-019-E	39	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	249	257	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,16972
C-020-E	40	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	257	272+5	BE	NERÓPOLIS	PECUÁRIA	0,98529
C-021-D	41	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	265+2	272+10	BD	NERÓPOLIS	CHÁCARA	0,46336
C-021-E	42	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	272+10	278+5	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,23322
C-022-D	43	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	273	285+3	BD	NERÓPOLIS	AGRICULTURA	0,46199
C-023-D	44	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	285+3	316+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,53764
C-022-E	45	2JA ESTRUTURAS METALICAS	-	-	-	278+5	282+10	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,17020
C-023-E	46	JVN EMPÓRIO AGRONEGÓCIO RURAL	-	-	-	283	289	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,36607

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-024-E	47	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	289	295+15	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,42078
C-025-E	48	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	295+15	301+10	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,42128
C-026-E	49	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	301+10	323	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,82456
C-027-E	50	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	323	330	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,28010
C-028-E	51	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	330	353+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	1,46761
C-024-D	52	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	316+10	327+15	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,82765
C-025-D	53	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	328+17	354+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,83706
C-026-D	54	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	354+10	390+3	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,67380
C-029-E	55	BRITAGRAN	-	-	-	354+10	406	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	1,26814
C-027-D	56	ESPAÇO SANTO EXPEDITO	-	-	-	390+3	396+1	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,24576
C-028-D	57	BOATE TOCA DAS GATAS	-	-	-	396+1	414	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	1,07579
C-030-E	58	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	406	440+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,60523
C-029-D	59	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	415	421+15	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,35482
C-030-D	60	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	415+5	419	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,04590
C-031-D	61	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	421+15	435	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,67667
C-032-D	62	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	435+10	438+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,14515
C-033-D	63	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	438+10	439+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,07117
C-033A-D	64	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	439+10	441+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,09296
C-034-D	65	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	441+10	444+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,12519
C-035-D	66	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	444+10	446	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,05302
C-036-D	67	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	446	447+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,05535
C-037-D	68	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	447+10	451	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,14694
C-031-E	69	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	440+10	450+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,24104

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222											
CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-032-E	70	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	450+10	480+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,37352
C-038-D	71	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	451+15	468+5	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,70741
C-039-D	72	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	468+15	481+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,46273
C-033-ED	73	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	480+15	487+5	BD/BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	1,14387
C-034-ED	74	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	487+3	491+17	BD/BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,82129
C-040-D	75	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	491+17	495+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,22388
C-035-E	76	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	492+2	495	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,20951
C-036-E	77	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	495+5	511+5	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	1,04441
C-041-D	78	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	03.387.396/0001-60	SÍTIO OLHOS DE DEUS II - 001	1.826	495+10	513+17	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,70008
C-037-E	79	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	511+5	519+2	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,47046
C-038-E	80	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	519+2	530	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,67792
C-042-D	81	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	514+10	543+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,08800
C-043-D	82	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	03.387.396/0001-60	FAZENDA GUARIROBA - 001	1235	543+10	549+17	BD	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,25792
C-039-E	83	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	03.387.396/0001-60	FAZENDA GUARIROBA E POAIA - 001	1.152	530+5	541+10	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,45159
C-040-E	84	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	03.387.396/0001-60	FAZENDA GUARIROBA E POAIA - 001	2378	541+10	547+15	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,24890
C-041-E	85	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	03.387.396/0001-60	FAZENDA GUARIROBA E POAIA - 001	4635	547+15	560	BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	0,31121
C-042-E	86	EDIONE TEREZINHA STIVAL FERREIRA E OUTROS	134.847.531-53 E OUTROS	FAZENDA PARAISO - FAZENDA PARAISO PARTE 2	3420 (2 de 2)	560	568	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,05172
C-043-E	87	EDIONE TEREZINHA STIVAL FERREIRA E OUTROS	134.847.531-53 E OUTROS	FAZENDA PARAISO - FAZENDA PARAISO PARTE 1	3420 (1 de 2)	568	596	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,18816
C-044-D	88	POSTO ROTA 222	-	-	-	547+10	569+10	BD	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	1,33523
C-044-ED	89	Espólio de Antonio Miguel dos Santos	003.061.181-49	Fazenda Guariroba - Parcela 1	1028	569+10	633+3	BD/BE	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	8,49920
C-045-ED	90	NÃO IDENTIFICADO	-	-	633+3	633+3	642+5	BD/BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	1,45012
C-046-ED	91	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	643+10	659+5	BD/BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,50124
C-047-ED	92	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	659+5	732+5	BD/BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	11,49378

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-048-E	93	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	730	740+5	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,45926
C-049-ED	94	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	732+3	739+10	BD/BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,77220
C-045-D	95	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	732+3	738+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,07498
C-046-DE	96	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	739+10	743+10	BD/BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,62549
C-050-E	97	Domingos Peixoto Neto	060.117.481-04	Fazenda Santa Tereza	1366	748	767+5	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,74865
C-047-D	98	Domingos Peixoto Neto	060.117.481-04	Fazenda Santa Tereza (Parte 1)	1366	743+10	766+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,37561
C-051-E	99	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	767+5	775+15	BE	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,33592
C-052-E	100	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	775+15	788	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,62594
C-048-D	101	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	766+10	787+5	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	1,07392
C-049-D	102	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	787+5	791+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,27700
C-050-D	103	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	791+10	793+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,11934
C-051-D	104	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	793+15	796+15	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	0,14521
C-052-D	105	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	796+15	824+17	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	1,61152
C-053-E	106	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	789	825	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,65874
C-053-D	107	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	825	847	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	0,95960
C-054-D	108	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	847	848+10	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	0,09299
C-055-D	109	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	848	863	BD	NOVA VENEZA	AGRICULTURA	0,95713
C-054-E	110	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	825	872+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	3,44690
C-056-D	111	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	863	871+10	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,32333
C-057-D	112	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	841+10	882+10	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,47135
C-058-D	113	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	882+10	884	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,05287
C-059-D	114	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	884	892	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,47295
C-060-D	115	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	892	899+5	BD	NOVA VENEZA	CHÁCARA	0,45642

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-055-E	116	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	872+10	905	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	1,96873
C-056-E	117	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	905	906+10	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,08953
C-057-ED	118	VENEZA NUTRIÇÃO ANIMAL	-	-	-	899+5	929+5	BD/BE	NOVA VENEZA	COMÉRCIO	4,22395
C-058-E	119	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	929+3	932+3	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,20685
C-059-E	120	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	932+3	941+5	BE	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,47022
C-061-D	121	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	929+5	941+17	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	0,87967
C-060-E	122	ZILDA STIVAL ROTOLI	014.359.571-72	FAZENDA RIBEIRÃO DA POSSE, CABECEIRA DO BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA - PARCELA 01	5552	941+5	965+10	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	1,14860
C-061-E	123	ZILDA STIVAL ROTOLI	014.359.571-72	FAZENDA RIBEIRÃO DA POSSE, CABECEIRA DO BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA - PARCELA 03	5552	965+10	968	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,04517
C-062-E	124	ZILDA STIVAL ROTOLI	014.359.571-72	FAZENDA CABECEIRA DO ARROZ E BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA - PARCELA 01	2545	967+17	990+5	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	1,34105
C-063-E	125	ZILDA STIVAL ROTOLI	014.359.571-72	FAZENDA CABECEIRA DO ARROZ E BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA - PARCELA 04	2545	990+5	1025+10	BE	BRAZABRANTES	AGRICULTURA	1,49933
C-062-D	126	EXPEDITO STIVAL SOBRINHO E OUTROS	010.845.341-34	FAZENDA RIBEIRÃO DA POSSE, CABECEIRA DO BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA	5551	942	967+5	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	1,08580
C-063-D	127	EXPEDITO STIVAL SOBRINHO E OUTROS	010.845.341-34	FAZENDA CABECEIRA DO ARROZ E BALSAMO E BARRA DA CACHOEIRA	2544	967+5	980	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,54929
C-064-D	128	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	981	1023+5	BD	NOVA VENEZA	PECUÁRIA	2,46800
C-065-D	129	Eliseu Julio de Araujo Pena	118.383.611-20	Fazenda Ribarão do Capoeirão	953	1023	1028	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,24248
C-066-D	130	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1029+17	1051	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	1,76533
C-064-E	131	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1026	1057+5	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,77666
C-065-E	132	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1057+5	1116+10	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,00000
C-067-D	133	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1050	1114	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	3,32537
C-068-D	134	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1113+5	1114+10	BD	BRAZABRANTES	CHÁCARA	0,07240
C-069-D	135	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1114+10	1117+10	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,15789
C-070-DE	136	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1117+10	1185	BD/BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	5,62075
C-066-E	137	GRANJA	-	-	-	1118+15	1124	BE	BRAZABRANTES	COMÉRCIO	0,48229
C-067-E	138	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1124	1140+7	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,65640

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222												
CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-068-E	139	FERTISOLO	-	-	-	1140+10	1154	BE	BRAZABRANTES	COMÉRCIO	0,68986
C-069-E	140	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1154	1160	BE	BRAZABRANTES	CHÁCARA	0,33976
C-070-E	141	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1161	1162	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,08858
C-071-E	142	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1162	1169	BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,28686
C-071-DE	143	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1176+10	1185	BD/BE	BRAZABRANTES	CHÁCARA	1,44558
C-072-DE	144	NILTON EURÍPEDES DE DEUS	124.405.231-00	FAZENDA CAPOEIRÃO GLEBA - 01 - Parte 1	2330	1185	1218+10	BD/BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	5,11117
C-072-E	145	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1123+3	1123+5	BE	BRAZABRANTES	CHÁCARA	0,02257
C-073-DE	146	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1218+12	1225	BD/BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	1,00117
C-073-E	147	JUSSARA WADY CECILIO SAHIUM E OUTRO	021.526.731-15	FAZENDA CAPOEIRÃO - Parte 1	2677	1238	1253+10	BD/BE	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	0,96241
C-074-D	148	JUSSARA WADY CECILIO SAHIUM E OUTRO	021.526.731-15	FAZENDA CAPOEIRÃO - Parte 1	2676	1225	1253+10	BD	BRAZABRANTES	PECUÁRIA	3,44844
C-074-E	149	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1254	1288	BE	INHUMAS	PECUÁRIA	2,53530
C-075-D	150	EDSON PEREIRA DOS SANTOS	005.317.665-00	FAZENDA SANTA CLARA - LUGAR CAPOEIRÃO E BALSAMO - 001	36989	1254	1288+5	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	2,27109
C-075-E	151	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1288+3	1237	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	0,69279
C-076-D	152	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1289	1315+3	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	1,60990
C-077-D	153	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1315+3	1318	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	0,19809
C-076-E	154	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1237	1341+10	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	0,63834
C-078-D	155	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1318	1341	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	1,50406
C-077-E	156	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1341+10	1401+3	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	4,02278
C-079-D	157	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1341+5	1400	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	2,29413
C-080-D	158	FABIO LOURENÇO DA CUNHA	499.437.581-04	FAZENDA CORREGO DO BALSAMO - GLEBA 01	35855	1400	1405	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,20681
C-081-D	159	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1409	1451	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	2,15476
C-078-E	160	Teresa Jácomo Balestra	618.369.151-87	FAZENDA SANTA RITA - GLEBA 01	34134	1401+5	1469	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	0,27653
C-082-D	161	Teresa Jácomo Balestra	618.369.151-87	FAZENDA ESMERALDA - Parcela 1	34132	1451+2	1461	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,58858

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222											
CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-083-D	162	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1461+5	1466	BD	INHUMAS	CHÁCARA	0,28415
C-084-D	163	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1466+2	1472+17	BD	INHUMAS	CHÁCARA	0,44865
C-085-D	164	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1472+17	1495+10	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	1,46045
C-086-D	165	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1495+10	1505+3	BD	INHUMAS	CHÁCARA	0,44774
C-079-E	166	Franco Silva Mendonça	598.463.211-04	Fazenda Cedro e Santa Rita - Parte 04	33286	1469	1487	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	0,71651
C-080-E	167	Hélio Magalhães Silva	078.256.091-15	Fazenda Cedro e Santa Rita - Parte 03	33286	1487	1519+5	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	1,78478
C-081-E	168	Maria Elizabeth Magalhães Silva Cunha	341.854.881-49	Fazenda Cedro e Santa Rita - Parte 01	33286	1519+5	1536	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	0,84355
C-087-D	169	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1505+3	1529	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	1,50209
C-088-D	170	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1529+10	1538	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,42384
C-089-D	171	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1539	1545+15	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,14240
C-090-D	172	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1545+15	1553+10	BD	INHUMAS	COMÉRCIO	0,20260
C-091-D	173	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1554	1558	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,04488
C-082-E	174	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1536+5	1544+10	BE	INHUMAS	PECUÁRIA	0,00000
C-083-E	175	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1544+10	1560+3	BE	INHUMAS	PECUÁRIA	0,93078
C-084-E	176	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1560+3	1579+5	BE	INHUMAS	COMÉRCIO	1,15300
C-085-E	177	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1579+5	1590+15	BE	INHUMAS	PECUÁRIA	0,00000
C-092-D	178	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1561	1594+10	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,29618
C-093-D	179	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1606+15	1612	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,00000
C-094-D	180	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1612	1617	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,00324
C-095-D	181	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1618	1624+5	BD	INHUMAS	COMÉRCIO	0,02723
C-096-D	182	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1624+15	1630+5	BD	INHUMAS	COMÉRCIO	0,01953
C-097-D	183	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1630+10	1638	BD	INHUMAS	AGRICULTURA	0,39404
C-086-E	184	Centroalcool S/A	02.896.264/0001-09	Fazenda Santa Rita - Parte 1	568	1590+15	1614+10	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	1,72995

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222											
CADASTRO	ID	PROPRIETÁRIO	CPF/CNPJ	FAZENDA	MATRÍCULA	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	MUNICÍPIO	USO PREDOMINANTE	ÁREA A DESAPROPRIAR
C-087-E	185	Centroalcool S/A	02.896.264/0001-09	Fazenda Santa Rita - Parte 1	10035	1614+10	1640+3	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	1,40442
C-088-E	186	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1640+3	1679	BE	INHUMAS	AGRICULTURA	1,20595
C-098-D	187	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1640	1643+10	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	0,16420
C-099-D	188	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1645	1680+10	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	2,13407
C-100-D	189	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1693	1698	BD	INHUMAS	PECUÁRIA	0,00891
C-089-E	190	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1679	1685	BE	INHUMAS	CHÁCARA	0,33545
C-090-E	191	NÃO IDENTIFICADO	-	-	-	1686	1702	BE	INHUMAS	PECUÁRIA	0,84773

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C 001-D	POSTO TABOCÃO	0	4+15	BD	0,3757	R$ 47.215,82	R$ 17.741,04	R$ 832.458,52	R$ 850.199,56
C 001-E	POSTO TABOCÃO	0	4+17	BE	0,4695	R$ 47.215,82	R$ 22.170,01	R$ 1.040.971,53	R$ 1.063.141,54
C 002-D	NÃO IDENTIFICADO	5	14	BD	0,5276	R$ 47.215,82	R$ 24.912,00	R$ -	R$ 24.912,00
C 002-E	PREFEITURA DE NERÓPOLIS - TERMINAL DE ÔNIBUS	5+10	7+10	BE	0,1238	R$ 47.215,82	R$ 5.845,02	R$ 431.409,78	R$ 437.254,80
C 003-E	NÃO IDENTIFICADO	7+10	22+5	BE	1,1015	R$ 46.305,36	R$ 51.005,25	R$ -	R$ 51.005,25
C 003-D	NÃO IDENTIFICADO	14+15	21+5	BD	0,3837	R$ 46.305,36	R$ 17.765,11	R$ -	R$ 17.765,11
C 004-D	NÃO IDENTIFICADO	21+5	29+17	BD	0,3914	R$ 46.305,36	R$ 18.123,20	R$ -	R$ 18.123,20
C 004-E	NÃO IDENTIFICADO	22+15	38+17	BE	1,4661	R$ 47.215,82	R$ 69.223,32	R$ -	R$ 69.223,32
C 005-D	NÃO IDENTIFICADO	30+10	10+10	BD	0,5187	R$ 47.215,82	R$ 24.491,49	R$ -	R$ 24.491,49
C 005-E	NÃO IDENTIFICADO	39+10	47+5	BE	0,7048	R$ 46.305,36	R$ 32.636,32	R$ -	R$ 32.636,32
C 006-D	NÃO IDENTIFICADO	41	47+10	BD	0,3586	R$ 46.305,36	R$ 16.606,41	R$ -	R$ 16.606,41
C 007-D	NÃO IDENTIFICADO	51+17	55	BD	0,0000	R$ 47.215,82	R$ -	R$ -	R$ -
C 008-D	NÃO IDENTIFICADO	55	56+2	BD	0,0035	R$ 47.215,82	R$ 164,22	R$ -	R$ 164,22
C 009-D	NÃO IDENTIFICADO	56+2	57	BD	0,0074	R$ 47.215,82	R$ 351,31	R$ -	R$ 351,31
C 010-D	NÃO IDENTIFICADO	57	58+10	BD	0,0227	R$ 47.215,82	R$ 1.072,77	R$ -	R$ 1.072,77
C 011-D	NÃO IDENTIFICADO	58+10	59+10	BD	0,0244	R$ 47.215,82	R$ 1.152,09	R$ -	R$ 1.152,09
C 012-D	NÃO IDENTIFICADO	59+10	60+10	BD	0,0240	R$ 47.215,82	R$ 1.134,35	R$ -	R$ 1.134,35
C 013-D	NÃO IDENTIFICADO	60+10	61+10	BD	0,0336	R$ 47.215,82	R$ 1.584,81	R$ -	R$ 1.584,81
C 014-D	NÃO IDENTIFICADO	61+10	62+10	BD	0,0313	R$ 47.215,82	R$ 1.476,95	R$ -	R$ 1.476,95
C 015-D	NÃO IDENTIFICADO	62+10	63+10	BD	0,0533	R$ 47.215,82	R$ 2.514,40	R$ 77.497,12	R$ 80.011,52
C 016-D	NÃO IDENTIFICADO	63+10	65	BD	0,0642	R$ 47.215,82	R$ 3.030,44	R$ 307.914,01	R$ 310.944,46
C 006-ED	NÃO IDENTIFICADO	47+10	55	BD/BE	1,0975	R$ 46.305,36	R$ 50.821,60	R$ 13.267,23	R$ 64.088,83
C 007-ED	NÃO IDENTIFICADO	51+17	71	BD/BE	2,3989	R$ 46.305,36	R$ 111.082,58	R$ 53.013,68	R$ 164.096,26
C 008-E	NÃO IDENTIFICADO	70+15	79	BE	0,4643	R$ 46.305,36	R$ 21.499,75	R$ -	R$ 21.499,75
C 017-D	NÃO IDENTIFICADO	71	79+5	BD	0,8824	R$ 46.305,36	R$ 40.859,99	R$ -	R$ 40.859,99

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C 009-E	NÃO IDENTIFICADO	79+10	91+5	BE	0,3544	R$ 46.305,36	R$ 16.411,78	R$ 205.201,94	R$ 221.613,72
C 010-E	NÃO IDENTIFICADO	91+7	95	BE	0,0652	R$ 47.215,82	R$ 3.080,31	R$ -	R$ 3.080,31
C 011-ED	NÃO IDENTIFICADO	79+10	121+10	BD/BE	6,1990	R$ 46.305,36	R$ 287.048,85	R$ 614.351,14	R$ 901.399,98
C 012-E	NÃO IDENTIFICADO	120+15	124	BE	0,1309	R$ 47.215,82	R$ 6.178,99	R$ -	R$ 6.178,99
C 013-ED	NÃO IDENTIFICADO	121+10	172+17	BD/BE	8,1011	R$ 46.305,36	R$ 375.123,24	R$ -	R$ 375.123,24
C 014-ED	NÃO IDENTIFICADO	172+17	185+17	BD/BE	2,1046	R$ 46.305,36	R$ 97.453,17	R$ -	R$ 97.453,17
C 015-ED	NÃO IDENTIFICADO	185+17	188+5	BD/BE	0,6445	R$ 46.305,36	R$ 29.844,64	R$ -	R$ 29.844,64
C 016-ED	NÃO IDENTIFICADO	188+5	212+17	BD/BE	3,8523	R$ 46.305,36	R$ 178.382,34	R$ -	R$ 178.382,34
C-017-E	NÃO IDENTIFICADO	213	225+10	BE	0,3547	R$ 46.305,36	R$ 16.425,33	R$ -	R$ 16.425,33
C-018-D	NÃO IDENTIFICADO	209	212	BD	0,2077	R$ 46.305,36	R$ 9.617,47	R$ -	R$ 9.617,47
C-019-D	NÃO IDENTIFICADO	212	225+17	BD	1,0786	R$ 46.305,36	R$ 49.947,11	R$ -	R$ 49.947,11
C-018-E	NÃO IDENTIFICADO	225+10	249	BE	1,2934	R$ 46.305,36	R$ 59.892,69	R$ -	R$ 59.892,69
C-020-D	NÃO IDENTIFICADO	225+17	265+2	BD	2,7111	R$ 46.305,36	R$ 125.539,59	R$ -	R$ 125.539,59
C-019-E	NÃO IDENTIFICADO	249	257	BE	0,1697	R$ 46.305,36	R$ 7.858,73	R$ -	R$ 7.858,73
C-020-E	NÃO IDENTIFICADO	257	272+5	BE	0,9853	R$ 46.305,36	R$ 45.624,15	R$ -	R$ 45.624,15
C-021-D	NÃO IDENTIFICADO	265+2	272+10	BD	0,4634	R$ 47.215,82	R$ 21.878,10	R$ -	R$ 21.878,10
C-021-E	NÃO IDENTIFICADO	272+10	278+5	BE	0,2332	R$ 47.215,82	R$ 11.011,58	R$ -	R$ 11.011,58
C-022-D	NÃO IDENTIFICADO	273	285+3	BD	0,4620	R$ 51.973,44	R$ 24.011,14	R$ -	R$ 24.011,14
C-023-D	NÃO IDENTIFICADO	285+3	316+10	BD	2,5376	R$ 46.305,36	R$ 117.506,15	R$ -	R$ 117.506,15
C-022-E	2JA ESTRUTURAS METALICAS	278+5	282+10	BE	0,1702	R$ 47.215,82	R$ 8.036,34	R$ 649.778,47	R$ 657.814,81
C-023-E	JVN EMPÓRIO AGRONEGÓCIO RURAL	283	289	BE	0,3661	R$ 47.215,82	R$ 17.284,19	R$ 1.152.029,56	R$ 1.169.313,75
C-024-E	NÃO IDENTIFICADO	289	295+15	BE	0,4208	R$ 47.215,82	R$ 19.867,55	R$ -	R$ 19.867,55
C-025-E	NÃO IDENTIFICADO	295+15	301+10	BE	0,4213	R$ 47.215,82	R$ 19.891,15	R$ -	R$ 19.891,15
C-026-E	NÃO IDENTIFICADO	301+10	323	BE	0,8246	R$ 46.305,36	R$ 38.181,49	R$ -	R$ 38.181,49
C-027-E	NÃO IDENTIFICADO	323	330	BE	0,2801	R$ 47.215,82	R$ 13.225,20	R$ -	R$ 13.225,20

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-028-E	NÃO IDENTIFICADO	330	353+10	BE	1,4676	R$ 46.305,36	R$ 67.958,20	R$ -	R$ 67.958,20
C-024-D	NÃO IDENTIFICADO	316+10	327+15	BD	0,8277	R$ 47.215,82	R$ 39.078,38	R$ 90.393,21	R$ 129.471,60
C-025-D	NÃO IDENTIFICADO	328+17	354+10	BD	0,8371	R$ 46.305,36	R$ 38.760,19	R$ -	R$ 38.760,19
C-026-D	NÃO IDENTIFICADO	354+10	390+3	BD	2,6738	R$ 46.305,36	R$ 123.811,31	R$ -	R$ 123.811,31
C-029-E	BRITAGRAN	354+10	406	BE	1,2681	R$ 47.215,82	R$ 59.876,44	R$ -	R$ 59.876,44
C-027-D	ESPAÇO SANTO EXPEDITO	390+3	396+1	BD	0,2458	R$ 47.215,82	R$ 11.603,72	R$ -	R$ 11.603,72
C-028-D	BOATE TOCA DAS GATAS	396+1	414	BD	1,0758	R$ 47.215,82	R$ 50.794,54	R$ 509.446,85	R$ 560.241,39
C-030-E	NÃO IDENTIFICADO	406	440+10	BE	0,6052	R$ 46.305,36	R$ 28.025,17	R$ -	R$ 28.025,17
C-029-D	NÃO IDENTIFICADO	415	421+15	BD	0,3548	R$ 47.215,82	R$ 16.753,35	R$ -	R$ 16.753,35
C-030-D	NÃO IDENTIFICADO	415+5	419	BD	0,0459	R$ 47.215,82	R$ 2.167,14	R$ -	R$ 2.167,14
C-031-D	NÃO IDENTIFICADO	421+15	435	BD	0,6767	R$ 47.215,82	R$ 31.949,52	R$ -	R$ 31.949,52
C-032-D	NÃO IDENTIFICADO	435+10	438+10	BD	0,1452	R$ 47.215,82	R$ 6.853,59	R$ -	R$ 6.853,59
C-033-D	NÃO IDENTIFICADO	438+10	439+10	BD	0,0712	R$ 47.215,82	R$ 3.360,28	R$ -	R$ 3.360,28
C-033A-D	NÃO IDENTIFICADO	439+10	441+10	BD	0,0930	R$ 47.215,82	R$ 4.389,24	R$ -	R$ 4.389,24
C-034-D	NÃO IDENTIFICADO	441+10	444+10	BD	0,1252	R$ 47.215,82	R$ 5.910,99	R$ -	R$ 5.910,99
C-035-D	NÃO IDENTIFICADO	444+10	446	BD	0,0530	R$ 47.215,82	R$ 2.503,44	R$ -	R$ 2.503,44
C-036-D	NÃO IDENTIFICADO	446	447+10	BD	0,0553	R$ 47.215,82	R$ 2.613,18	R$ -	R$ 2.613,18
C-037-D	NÃO IDENTIFICADO	447+10	451	BD	0,1469	R$ 47.215,82	R$ 6.938,04	R$ 299.745,30	R$ 306.683,35
C-031-E	NÃO IDENTIFICADO	440+10	450+10	BE	0,2410	R$ 46.305,36	R$ 11.161,54	R$ -	R$ 11.161,54
C-032-E	NÃO IDENTIFICADO	450+10	480+10	BE	2,3735	R$ 46.305,36	R$ 109.906,80	R$ -	R$ 109.906,80
C-038-D	NÃO IDENTIFICADO	451+15	468+5	BD	0,7074	R$ 46.305,36	R$ 32.756,79	R$ 140.960,78	R$ 173.717,57
C-039-D	NÃO IDENTIFICADO	468+15	481+10	BD	0,4627	R$ 46.305,36	R$ 21.426,73	R$ -	R$ 21.426,73
C-033-ED	NÃO IDENTIFICADO	480+15	487+5	BD/BE	1,1439	R$ 46.305,36	R$ 52.967,22	R$ -	R$ 52.967,22
C-034-ED	NÃO IDENTIFICADO	487+3	491+17	BD/BE	0,8213	R$ 46.305,36	R$ 38.030,23	R$ -	R$ 38.030,23
C-040-D	NÃO IDENTIFICADO	491+17	495+10	BD	0,2239	R$ 47.215,82	R$ 10.570,79	R$ -	R$ 10.570,79

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-035-E	NÃO IDENTIFICADO	492+2	495	BE	0,2095	R$ 46.305,36	R$ 9.701,43	R$ -	R$ 9.701,43
C-036-E	NÃO IDENTIFICADO	495+5	511+5	BE	1,0444	R$ 46.305,36	R$ 48.361,70	R$ -	R$ 48.361,70
C-041-D	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	495+10	513+17	BD	0,7001	R$ 46.305,36	R$ 32.417,24	R$ -	R$ 32.417,24
C-037-E	NÃO IDENTIFICADO	511+5	519+2	BE	0,4705	R$ 46.305,36	R$ 21.784,89	R$ -	R$ 21.784,89
C-038-E	NÃO IDENTIFICADO	519+2	530	BE	0,6779	R$ 47.215,82	R$ 32.008,38	R$ -	R$ 32.008,38
C-042-D	NÃO IDENTIFICADO	514+10	543+10	BD	2,0880	R$ 46.305,36	R$ 96.685,51	R$ -	R$ 96.685,51
C-043-D	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	543+10	549+17	BD	0,2579	R$ 47.215,82	R$ 12.177,73	R$ -	R$ 12.177,73
C-039-E	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	530+5	541+10	BE	0,4516	R$ 47.215,82	R$ 21.322,19	R$ 1.052.612,31	R$ 1.073.934,50
C-040-E	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	541+10	547+15	BE	0,2489	R$ 47.215,82	R$ 11.752,23	R$ -	R$ 11.752,23
C-041-E	SÃO SALVADOR ALIMENTOS S/A	547+15	560	BE	0,3112	R$ 47.215,82	R$ 14.693,99	R$ -	R$ 14.693,99
C-042-E	EDIONE TEREZINHA STIVAL FERREIRA E OUTROS	560	568	BE	0,0517	R$ 46.305,36	R$ 2.395,09	R$ -	R$ 2.395,09
C-043-E	EDIONE TEREZINHA STIVAL FERREIRA E OUTROS	568	596	BE	0,1882	R$ 46.305,36	R$ 8.712,78	R$ -	R$ 8.712,78
C-044-D	POSTO ROTA 222	547+10	569+10	BD	1,3352	R$ 47.215,82	R$ 63.044,13	R$ 1.549.905,66	R$ 1.612.949,79
C-044-ED	Espólio de Antonio Miguel dos Santos	569+10	633+3	BD/BE	8,4992	R$ 51.973,44	R$ 441.732,45	R$ -	R$ 441.732,45
C-045-ED	NÃO IDENTIFICADO	633+3	642+5	BD/BE	1,4501	R$ 46.305,36	R$ 67.148,25	R$ -	R$ 67.148,25
C-046-ED	NÃO IDENTIFICADO	643+10	659+5	BD/BE	2,5012	R$ 46.305,36	R$ 115.820,80	R$ -	R$ 115.820,80
C-047-ED	NÃO IDENTIFICADO	659+5	732+5	BD/BE	11,4938	R$ 46.305,36	R$ 532.223,40	R$ -	R$ 532.223,40
C-048-E	NÃO IDENTIFICADO	730	740+5	BE	0,4593	R$ 47.215,82	R$ 21.684,50	R$ 169.322,54	R$ 191.007,04
C-049-ED	NÃO IDENTIFICADO	732+3	739+10	BD/BE	0,7722	R$ 47.215,82	R$ 36.459,86	R$ 267.739,16	R$ 304.199,02
C-045-D	NÃO IDENTIFICADO	732+3	738+10	BD	0,0750	R$ 47.215,82	R$ 3.540,20	R$ -	R$ 3.540,20
C-046-DE	NÃO IDENTIFICADO	739+10	743+10	BD/BE	0,6255	R$ 47.215,82	R$ 29.532,89	R$ -	R$ 29.532,89
C-050-E	Domingos Peixoto Neto	748	767+5	BE	0,7486	R$ 46.305,36	R$ 34.666,38	R$ -	R$ 34.666,38
C-047-D	Domingos Peixoto Neto	743+10	766+10	BD	2,3756	R$ 46.305,36	R$ 110.003,32	R$ -	R$ 110.003,32
C-051-E	NÃO IDENTIFICADO	767+5	775+15	BE	0,3359	R$ 47.215,82	R$ 15.860,77	R$ -	R$ 15.860,77
C-052-E	NÃO IDENTIFICADO	775+15	788	BE	0,6259	R$ 46.305,36	R$ 28.984,56	R$ -	R$ 28.984,56

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-048-D	NÃO IDENTIFICADO	766+10	787+5	BD	1,0739	R$ 51.973,44	R$ 55.815,36	R$ -	R$ 55.815,36
C-049-D	NÃO IDENTIFICADO	787+5	791+10	BD	0,2770	R$ 47.215,82	R$ 13.078,94	R$ -	R$ 13.078,94
C-050-D	NÃO IDENTIFICADO	791+10	793+10	BD	0,1193	R$ 47.215,82	R$ 5.634,76	R$ 564.486,81	R$ 570.121,57
C-051-D	NÃO IDENTIFICADO	793+15	796+15	BD	0,1452	R$ 51.973,44	R$ 7.547,16	R$ -	R$ 7.547,16
C-052-D	NÃO IDENTIFICADO	796+15	824+17	BD	1,6115	R$ 51.973,44	R$ 83.756,47	R$ -	R$ 83.756,47
C-053-E	NÃO IDENTIFICADO	789	825	BE	0,6587	R$ 46.305,36	R$ 30.503,00	R$ -	R$ 30.503,00
C-053-D	NÃO IDENTIFICADO	825	847	BD	0,9596	R$ 51.973,44	R$ 49.873,52	R$ -	R$ 49.873,52
C-054-D	NÃO IDENTIFICADO	847	848+10	BD	0,0930	R$ 51.973,44	R$ 4.832,97	R$ -	R$ 4.832,97
C-055-D	NÃO IDENTIFICADO	848	863	BD	0,9571	R$ 51.973,44	R$ 49.745,34	R$ -	R$ 49.745,34
C-054-E	NÃO IDENTIFICADO	825	872+10	BE	3,4469	R$ 46.305,36	R$ 159.609,82	R$ -	R$ 159.609,82
C-056-D	NÃO IDENTIFICADO	863	871+10	BD	0,3233	R$ 46.305,36	R$ 14.972,12	R$ -	R$ 14.972,12
C-057-D	NÃO IDENTIFICADO	841+10	882+10	BD	0,4714	R$ 47.215,82	R$ 22.255,36	R$ -	R$ 22.255,36
C-058-D	NÃO IDENTIFICADO	882+10	884	BD	0,0529	R$ 47.215,82	R$ 2.496,18	R$ -	R$ 2.496,18
C-059-D	NÃO IDENTIFICADO	884	892	BD	0,4730	R$ 47.215,82	R$ 22.330,75	R$ 1.466.453,50	R$ 1.488.784,25
C-060-D	NÃO IDENTIFICADO	892	899+5	BD	0,4564	R$ 47.215,82	R$ 21.550,19	R$ -	R$ 21.550,19
C-055-E	NÃO IDENTIFICADO	872+10	905	BE	1,9687	R$ 46.305,36	R$ 91.162,57	R$ -	R$ 91.162,57
C-056-E	NÃO IDENTIFICADO	905	906+10	BE	0,0895	R$ 46.305,36	R$ 4.145,56	R$ -	R$ 4.145,56
C-057-ED	VENEZA NUTRIÇÃO ANIMAL	899+5	929+5	BD/BE	4,2239	R$ 47.215,82	R$ 199.437,25	R$ 3.038.057,16	R$ 3.237.494,41
C-058-E	NÃO IDENTIFICADO	929+3	932+3	BE	0,2068	R$ 46.305,36	R$ 9.578,14	R$ -	R$ 9.578,14
C-059-E	NÃO IDENTIFICADO	932+3	941+5	BE	0,4702	R$ 46.305,36	R$ 21.773,71	R$ -	R$ 21.773,71
C-061-D	NÃO IDENTIFICADO	929+5	941+17	BD	0,8797	R$ 46.305,36	R$ 40.733,56	R$ -	R$ 40.733,56
C-060-E	ZILDA STIVAL ROTOLI	941+5	965+10	BE	1,1486	R$ 46.305,36	R$ 53.186,16	R$ -	R$ 53.186,16
C-061-E	ZILDA STIVAL ROTOLI	965+10	968	BE	0,0452	R$ 46.305,36	R$ 2.091,71	R$ -	R$ 2.091,71
C-062-E	ZILDA STIVAL ROTOLI	967+17	990+5	BE	1,3410	R$ 46.305,36	R$ 62.097,61	R$ -	R$ 62.097,61
C-063-E	ZILDA STIVAL ROTOLI	990+5	1025+10	BE	1,4993	R$ 51.973,44	R$ 77.925,45	R$ -	R$ 77.925,45

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-062-D	EXPEDITO STIVAL SOBRINHO E OUTROS	942	967+5	BD	1,0858	R$ 46.305,36	R$ 50.278,48	R$ -	R$ 50.278,48
C-063-D	EXPEDITO STIVAL SOBRINHO E OUTROS	967+5	980	BD	0,5493	R$ 46.305,36	R$ 25.435,18	R$ 24.297,17	R$ 49.732,35
C-064-D	NÃO IDENTIFICADO	981	1023+5	BD	2,4680	R$ 46.305,36	R$ 114.281,77	R$ -	R$ 114.281,77
C-065-D	Eliseu Julio de Araujo Pena	1023	1028	BD	0,2425	R$ 46.305,36	R$ 11.227,95	R$ -	R$ 11.227,95
C-066-D	NÃO IDENTIFICADO	1029+17	1051	BD	1,7653	R$ 46.305,36	R$ 81.744,15	R$ -	R$ 81.744,15
C-064-E	NÃO IDENTIFICADO	1026	1057+5	BE	0,7767	R$ 46.305,36	R$ 35.963,67	R$ -	R$ 35.963,67
C-065-E	NÃO IDENTIFICADO	1057+5	1116+10	BE	0,0000	R$ 46.305,36	R$ -	R$ -	R$ -
C-067-D	NÃO IDENTIFICADO	1050	1114	BD	3,3254	R$ 46.305,36	R$ 153.982,62	R$ -	R$ 153.982,62
C-068-D	NÃO IDENTIFICADO	1113+5	1114+10	BD	0,0724	R$ 47.215,82	R$ 3.418,59	R$ -	R$ 3.418,59
C-069-D	NÃO IDENTIFICADO	1114+10	1117+10	BD	0,1579	R$ 46.305,36	R$ 7.311,22	R$ -	R$ 7.311,22
C-070-DE	NÃO IDENTIFICADO	1117+10	1185	BD/BE	5,6207	R$ 46.305,36	R$ 260.270,72	R$ -	R$ 260.270,72
C-066-E	GRANJA	1118+15	1124	BE	0,4823	R$ 47.215,82	R$ 22.771,92	R$ -	R$ 22.771,92
C-067-E	NÃO IDENTIFICADO	1124	1140+7	BE	0,6564	R$ 46.305,36	R$ 30.394,61	R$ -	R$ 30.394,61
C-068-E	FERTISOLO	1140+10	1154	BE	0,6899	R$ 47.215,82	R$ 32.572,24	R$ 4.672.816,92	R$ 4.705.389,17
C-069-E	NÃO IDENTIFICADO	1154	1160	BE	0,3398	R$ 47.215,82	R$ 16.041,96	R$ 225.310,50	R$ 241.352,46
C-070-E	NÃO IDENTIFICADO	1161	1162	BE	0,0886	R$ 46.305,36	R$ 4.101,60	R$ -	R$ 4.101,60
C-071-E	NÃO IDENTIFICADO	1162	1169	BE	0,2869	R$ 46.305,36	R$ 13.283,15	R$ 195.830,19	R$ 209.113,34
C-071-DE	NÃO IDENTIFICADO	1176+10	1185	BD/BE	1,4456	R$ 47.215,82	R$ 68.254,34	R$ -	R$ 68.254,34
C-072-DE	NILTON EURÍPEDES DE DEUS	1185	1218+10	BD/BE	5,1112	R$ 46.305,36	R$ 236.674,40	R$ -	R$ 236.674,40
C-072-E	NÃO IDENTIFICADO	1123+3	1123+5	BE	0,0226	R$ 47.215,82	R$ 1.065,68	R$ -	R$ 1.065,68
C-073-DE	NÃO IDENTIFICADO	1218+12	1225	BD/BE	1,0012	R$ 46.305,36	R$ 46.359,76	R$ -	R$ 46.359,76
C-073-E	JUSSARA WADY CECILIO SAHIUM E OUTRO	1238	1253+10	BD/BE	0,9624	R$ 46.305,36	R$ 44.564,63	R$ -	R$ 44.564,63
C-074-D	JUSSARA WADY CECILIO SAHIUM E OUTRO	1225	1253+10	BD	3,4484	R$ 46.305,36	R$ 159.681,30	R$ -	R$ 159.681,30
C-074-E	NÃO IDENTIFICADO	1254	1288	BE	2,5353	R$ 46.305,36	R$ 117.398,18	R$ -	R$ 117.398,18
C-075-D	EDSON PEREIRA DOS SANTOS	1254	1288+5	BD	2,2711	R$ 46.305,36	R$ 105.163,52	R$ -	R$ 105.163,52

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222

CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-075-E	NÃO IDENTIFICADO	1288+3	1237	BE	0,6928	R$ 51.973,44	R$ 36.006,56	R$ -	R$ 36.006,56
C-076-D	NÃO IDENTIFICADO	1289	1315+3	BD	1,6099	R$ 51.973,44	R$ 83.672,16	R$ -	R$ 83.672,16
C-077-D	NÃO IDENTIFICADO	1315+3	1318	BD	0,1981	R$ 46.305,36	R$ 9.172,72	R$ -	R$ 9.172,72
C-076-E	NÃO IDENTIFICADO	1237	1341+10	BE	0,6383	R$ 51.973,44	R$ 33.176,81	R$ -	R$ 33.176,81
C-078-D	NÃO IDENTIFICADO	1318	1341	BD	1,5041	R$ 46.305,36	R$ 69.645,98	R$ -	R$ 69.645,98
C-077-E	NÃO IDENTIFICADO	1341+10	1401+3	BE	4,0228	R$ 51.973,44	R$ 209.077,66	R$ -	R$ 209.077,66
C-079-D	NÃO IDENTIFICADO	1341+5	1400	BD	2,2941	R$ 46.305,36	R$ 106.230,54	R$ -	R$ 106.230,54
C-080-D	FABIO LOURENÇO DA CUNHA	1400	1405	BD	0,2088	R$ 51.973,44	R$ 10.852,57	R$ -	R$ 10.852,57
C-081-D	NÃO IDENTIFICADO	1409	1451	BD	2,1548	R$ 51.973,44	R$ 111.990,27	R$ -	R$ 111.990,27
C-078-E	Teresa Jácomo Balestra	1401+5	1469	BE	0,2765	R$ 51.973,44	R$ 14.372,40	R$ -	R$ 14.372,40
C-082-D	Teresa Jácomo Balestra	1451+2	1461	BD	0,5886	R$ 51.973,44	R$ 30.590,50	R$ -	R$ 30.590,50
C-083-D	NÃO IDENTIFICADO	1461+5	1466	BD	0,2842	R$ 47.215,82	R$ 13.416,51	R$ 445.024,89	R$ 458.441,40
C-084-D	NÃO IDENTIFICADO	1466+2	1472+17	BD	0,4486	R$ 47.215,82	R$ 21.183,33	R$ -	R$ 21.183,33
C-085-D	NÃO IDENTIFICADO	1472+17	1495+10	BD	1,4604	R$ 46.305,36	R$ 67.626,48	R$ -	R$ 67.626,48
C-086-D	NÃO IDENTIFICADO	1495+10	1505+3	BD	0,4477	R$ 47.215,82	R$ 21.140,56	R$ -	R$ 21.140,56
C-079-E	Franco Silva Mendonça	1469	1487	BE	0,7165	R$ 51.973,44	R$ 37.239,60	R$ -	R$ 37.239,60
C-080-E	Hélio Magalhães Silva	1487	1519+5	BE	1,7848	R$ 51.973,44	R$ 92.761,21	R$ -	R$ 92.761,21
C-081-E	Maria Elizabeth Magalhães Silva Cunha	1519+5	1536	BE	0,8435	R$ 51.973,44	R$ 43.842,07	R$ -	R$ 43.842,07
C-087-D	NÃO IDENTIFICADO	1505+3	1529	BD	1,5021	R$ 46.305,36	R$ 69.554,66	R$ -	R$ 69.554,66
C-088-D	NÃO IDENTIFICADO	1529+10	1538	BD	0,4238	R$ 51.973,44	R$ 22.028,45	R$ -	R$ 22.028,45
C-089-D	NÃO IDENTIFICADO	1539	1545+15	BD	0,1424	R$ 51.973,44	R$ 7.401,23	R$ -	R$ 7.401,23
C-090-D	NÃO IDENTIFICADO	1545+15	1553+10	BD	0,2026	R$ 47.215,82	R$ 9.565,79	R$ -	R$ 9.565,79
C-091-D	NÃO IDENTIFICADO	1554	1558	BD	0,0449	R$ 51.973,44	R$ 2.332,62	R$ -	R$ 2.332,62
C-082-E	NÃO IDENTIFICADO	1536+5	1544+10	BE	0,0000	R$ 46.305,36	R$ -	R$ -	R$ -
C-083-E	NÃO IDENTIFICADO	1544+10	1560+3	BE	0,9308	R$ 46.305,36	R$ 43.099,87	R$ -	R$ 43.099,87

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

QUADRO RESUMO DESAPROPRIAÇÃO GO-222									
CADASTRO	PROPRIETÁRIO	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	BORDO	ÁREA A DESAPROPRIAR (ha)	VALOR DA TERRA NUA (R$/ha)	VALOR INDENIZADO - TERRENO (R$)	VALOR DAS BENFEITORIAS (R$)	VALOR TOTAL DESAPROPRIAÇÃO (R$) -
C-084-E	NÃO IDENTIFICADO	1560+3	1579+5	BE	1,1530	R$ 47.215,82	R$ 54.439,68	R$ 30.270,18	R$ 84.709,87
C-085-E	NÃO IDENTIFICADO	1579+5	1590+15	BE	0,0000	R$ 46.305,36	R$ -	R$ -	R$ -
C-092-D	NÃO IDENTIFICADO	1561	1594+10	BD	0,2952	R$ 51.973,44	R$ 15.341,71	R$ -	R$ 15.341,71
C-093-D	NÃO IDENTIFICADO	1606+15	1612	BD	0,0000	R$ 51.973,44	R$ -	R$ -	R$ -
C-094-D	NÃO IDENTIFICADO	1612	1617	BD	0,0032	R$ 51.973,44	R$ 168,38	R$ -	R$ 168,38
C-095-D	NÃO IDENTIFICADO	1618	1624+5	BD	0,0272	R$ 47.215,82	R$ 1.285,66	R$ -	R$ 1.285,66
C-096-D	NÃO IDENTIFICADO	1624+15	1630+5	BD	0,0195	R$ 47.215,82	R$ 921,95	R$ -	R$ 921,95
C-097-D	NÃO IDENTIFICADO	1630+10	1638	BD	0,3940	R$ 51.973,44	R$ 20.479,77	R$ -	R$ 20.479,77
C-086-E	Centroalcool S/A	1590+15	1614+10	BE	1,7300	R$ 51.973,44	R$ 89.911,70	R$ -	R$ 89.911,70
C-087-E	Centroalcool S/A	1614+10	1640+3	BE	1,4044	R$ 51.973,44	R$ 72.992,60	R$ -	R$ 72.992,60
C-088-E	NÃO IDENTIFICADO	1640+3	1679	BE	1,2059	R$ 51.973,44	R$ 62.677,35	R$ -	R$ 62.677,35
C-098-D	NÃO IDENTIFICADO	1640	1643+10	BD	0,1642	R$ 46.305,36	R$ 7.603,47	R$ -	R$ 7.603,47
C-099-D	NÃO IDENTIFICADO	1645	1680+10	BD	2,1341	R$ 46.305,36	R$ 98.818,70	R$ -	R$ 98.818,70
C-100-D	NÃO IDENTIFICADO	1693	1698	BD	0,0089	R$ 46.305,36	R$ 412,40	R$ -	R$ 412,40
C-089-E	NÃO IDENTIFICADO	1679	1685	BE	0,3354	R$ 47.215,82	R$ 15.838,35	R$ 477.325,84	R$ 493.164,19
C-090-E	NÃO IDENTIFICADO	1686	1702	BE	0,8477	R$ 46.305,36	R$ 39.254,65	R$ -	R$ 39.254,65

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.10 Resultado

A definição das áreas a serem desapropriadas foi realizada com base em estudos detalhados, considerando as interferências dentro da faixa de domínio projetada e as exigências do anteprojeto de engenharia.

Foram adotados métodos técnicos reconhecidos para a avaliação dos imóveis impactados, com ênfase no **método evolutivo**, garantindo que os valores indenizatórios sejam justos e coerentes com as condições de mercado. Esse processo visa assegurar um planejamento eficiente da desapropriação, minimizando impactos socioeconômicos e possibilitando a execução da obra com previsibilidade e transparência.

Para melhor compreensão das interferências e das áreas a serem desapropriadas, **as ilustrações gráficas detalhadas serão apresentadas no Volume 02 – Anteprojeto de Engenharia**. Esse volume conterá plantas e representações visuais que auxiliarão na identificação das propriedades afetadas, proporcionando uma visão clara dos ajustes necessários para a adequação da rodovia ao novo traçado.

Dessa forma, o projeto de desapropriação contribui para a materialização da duplicação da GO-222, assegurando que as etapas de regularização fundiária sejam conduzidas de maneira técnica e eficiente, alinhadas ao planejamento estratégico da infraestrutura rodoviária do Estado.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.11 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE POR ESTUDO DESPROPRIAÇÃO

Ref.: **Anteprojeto de Desapropriação** elaborado com o intuito de subsidiar o desenvolvimento dos Estudos e Anteprojeto de Engenharia, referente a elaboração do anteprojeto de engenharia para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos na Rodovia GO-222.

O Engenheiro **Said Elias Jorge Junior, responsável pelo Anteprojeto de Desapropriação**, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pelo seu responsável técnico, Engenheira **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo foi conduzido em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.



CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.6.12 Anotações de Responsabilidade Técnica - ART

15/07/2025, 09:03 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250195548

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020250185354

1. Responsável Técnico(a)

SAID ELIAS JORGE JUNIOR RNP: **1014811937**
Título profissional: **Engenheiro Civil,** Registro: **1014811937D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de Inicio: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO	Quantidade	Unidade
ESTUDO TRAFEGO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO VERTICAL	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO HORIZONTAL	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO HIDROLOGIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO DRENAGEM	40,59	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM TRANSPORTES	40,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ___ de _____ de ____
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br SAID ELIAS JORGE JUNIOR
Data: 15/07/2025 09:07:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

SAID ELIAS JORGE JUNIOR - CPF: 009.697.351-03

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui	Não Possui
103,03	14/07/2025	R$ 103,03	28320690125193765	Registrada/OK		Livro de Ordem	CAT

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250195548 1/1

2.7 Anteprojeto de Obra de Arte Especial (OAE)

2.7.1 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Cachoeira

2.7.1.1 Introdução

No contexto da duplicação e adequação funcional da Rodovia Estadual GO-222, a implantação de Obras de Arte Especiais (OAEs) configura-se como elemento fundamental para a garantia da continuidade do tráfego, transposição de cursos d'água, passagens inferiores ou superiores e a integração com vias adjacentes e acessos locais. Essas estruturas exigem criteriosa análise técnica, visto que desempenham papel essencial na segurança operacional da rodovia e na durabilidade da infraestrutura implantada.

Durante o processo de elaboração do projeto, foram adotadas diretrizes que contemplam a estabilidade estrutural, a capacidade hidráulica (quando aplicável), a compatibilidade geométrica com o traçado rodoviário, além da adequação às normas vigentes, como as instruções de projeto da GOINFRA e manuais do DNIT. Considerando ainda aspectos relacionados ao comportamento geotécnico da fundação, às cargas atuantes (veiculares e ambientais), à manutenção futura da estrutura e à mitigação de impactos ambientais e interferências com o entorno.

A implantação dessas obras foi precedida de levantamentos topográficos detalhados, estudos hidrológicos e geotécnicos específicos, assegurando que as soluções propostas atendam aos requisitos de desempenho, segurança, funcionalidade e custo-benefício exigidos para o cenário atual e para a vida útil projetada da infraestrutura.

Este Anteprojeto de Obra de Arte Especial é a representação técnica da opção selecionada, que visa subsidiar a elaboração do Projeto Executivo, apresentado em desenhos, em número, escala e detalhes suficientes para a compreensão da obra planejada, contemplando especificações técnicas, memorial descritivo e orçamento estimativo

2.7.1.2 Localização da Obra de Arte Especial

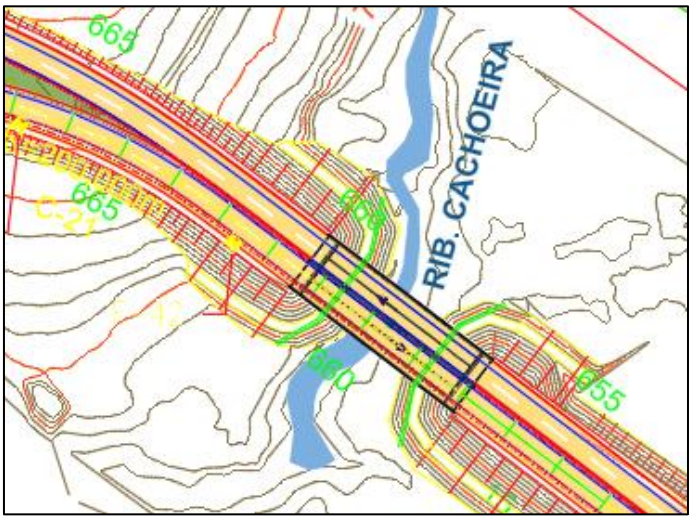
A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o **Ribeirão Cachoeira**, entre o município de Nova Veneza, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 680380,1303m - N = 8190404,1892m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado.

Figura 2 - Perímetro urbano mais próximo (Nova Veneza-GO)



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3 – Planta de Localização da OAE Projetada



2.7.1.3 Normas Utilizadas

Para a análise e resolução dos elementos estruturais desta obra de arte especial foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 7187:2021 – Versão Corrigida: 2022 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento;
- NBR 7188:2024 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- NBR 6118:2023 – Versão Corrigida: 2024- Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 Versão Corrigida: 2004 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- DNIT 120/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT121/2009-ES: Ponteseviadutosrodoviários-Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.
- IP-20 – Elaboração de Anteprojeto - GOINFRA

2.7.1.4 Informações de Caráter Local

Tendo em vista que a construção da ponte está inserida no escopo do contrato global de duplicação da rodovia, cuja responsabilidade pela execução integral das obras — incluindo terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte especiais (OAEs) que recaíram sobre a futura empresa contratada, temos tecnicamente duas propostas tecnicamente viáveis:

a) Proposta 1: Solução estrutural em vigas pré-moldadas

Esta escolha tecnicamente se justificaria pela viabilidade logística e pelas vantagens construtivas associadas ao método, especialmente quando se considera a presença de canteiros de obras já previstos para a duplicação da rodovia, os quais poderão também ser utilizados para a moldagem e armazenamento das vigas estruturais. A utilização de vigas pré-moldadas, acelera significativamente o cronograma de execução, confere maior controle de qualidade aos elementos estruturais, uma vez que a moldagem ocorre em ambiente fabril, com controle rigoroso de temperatura, umidade, cura e dosagem dos materiais. Tal condição garante melhor desempenho mecânico e durabilidade dos elementos, aspectos cruciais para obras de arte especiais em rodovias de alto tráfego.

a) Proposta 2: Solução estrutural em ponte moldada in-loco

Esta escolha tecnicamente se justificaria tendo em vista que o contrato da construção da ponte será embutido dentro do contrato de construção da rodovia como um todo, com já discriminado, portanto, a futura empresa executora contratada será a responsável por todas as obras de implantação e que por sua vez estará com toda a mobilização de equipamentos de terraplanagem, entende-se que a solução em ponte moldada in loco apresenta uma maior facilidade de acesso ao local da construção, visto que não serão necessárias novas mobilizações de novos equipamentos que não estejam contemplados no escopo da construção da rodovia para a abertura dos caminhos de serviço.

Portanto, dada as viabilidades técnicas da proposta 1 e 2, resta a análise econômica das viabilidades cujo resultados adiante demonstram ser mais viável a Proposta 2: Solução estrutural em ponte moldada in-loco.

Complementarmente, informa-se que foi disponibilizado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. o documento intitulado “Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00”, referente à vistoria realizada na rodovia em questão, ocorrida no mês 01/2025, cujos apontamentos e registros técnicos subsidiam as decisões adotadas para o desenvolvimento das soluções estruturais em andamento.

2.7.1.5 Critérios de Projetos

Todos os dados relativos ao Anteprojeto da GO-222 foram produzidos pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda., e encontram-se em relatórios específicos, incluindo especialmente os estudos topográficos e hidrológicos, geometria e seção da via. O estudo realizado das sondagens das obras de arte, estão apresentadas neste volume ao final.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Na concepção da Obra de Arte Especial (OAE) priorizou em afastar os pilares em relação ao talvegue do rio, de modo a minimizar interferências na calha hidráulica e facilitar a execução conforme pode ser evidenciado nas fotos das sondagens e na seção longitudinal da ponte onde se apresenta o nível d'água na data dos levantamentos, o que evidencia exequibilidade das fundações em área seca, sendo assim a solução adotada e a melhor condição executivas pertinente as condições locais da OAE e de geometria, além disso, esses posições permitirão que os elementos viários centrais (pilares) operarem no seco em boa parte dos meses do ano.

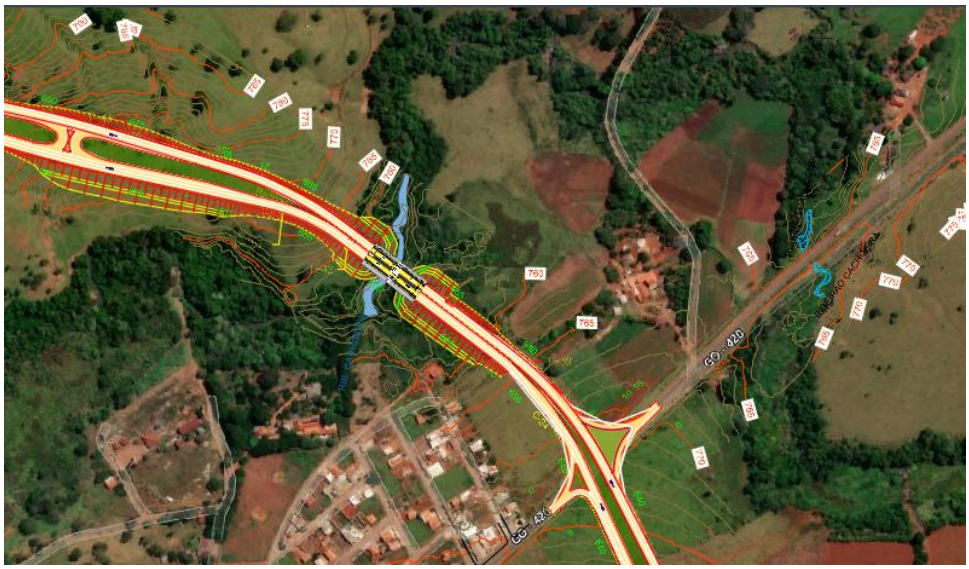
A seguir é apresentado o resumo e localização dos estudos:

- Relatório de Anteprojeto: Volume 1;
- Projeto de Execução e Geometria: Volume 2;
- Estudos Geotécnicos: Volume 3B;
- Estudos Hidrológicos: Volume 1;

Em conformidade a Instrução de Projeto (IP-20– Elaboração de Anteprojeto), em especial o item 4.6- Estudos Geotécnicos, letra e) -Sondagens Específicas para Obras de Arte Especiais, foram realizadas as sondagens a percussão e rotativas, apresentadas no item 2.1.10 deste relatório.

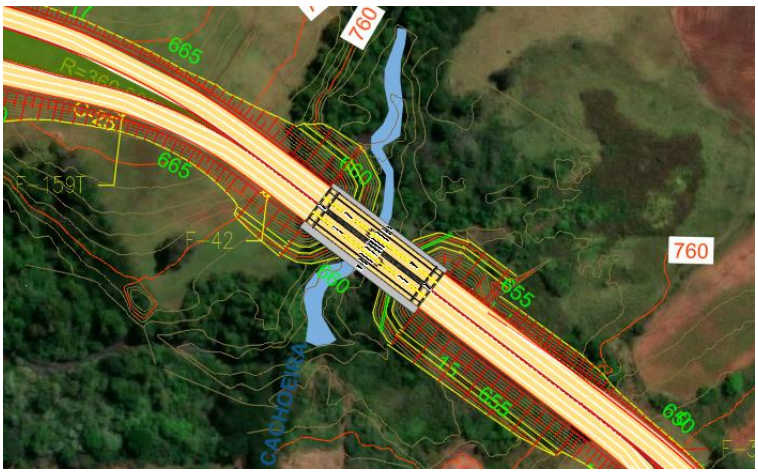
A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o Ribeirão Cachoeira, entre os municípios de Nerópolis, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 680380,1303m - N = 8190404,1892m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado. A imagem adiante apresenta a localização do traçado.

Figura 4 - Mapa da área de influência



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 5 - Planta de localização



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 6 - Situação em planta

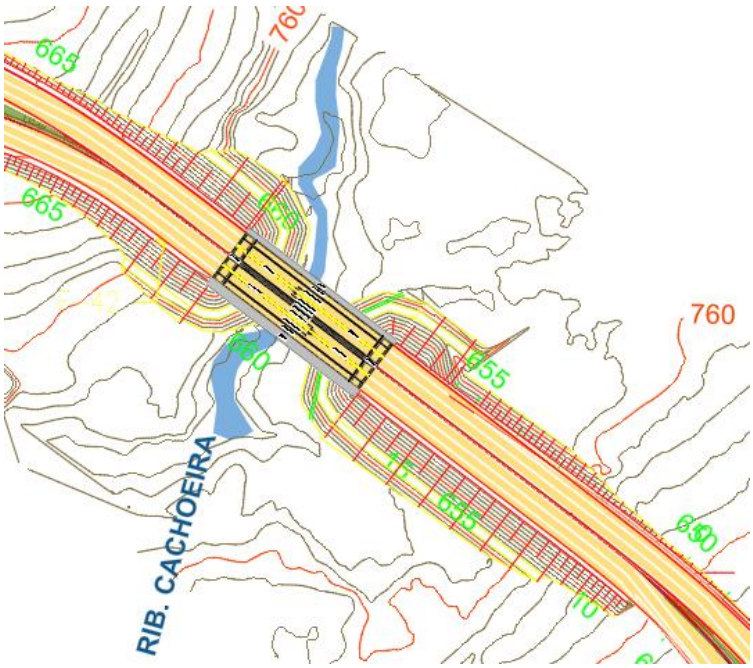
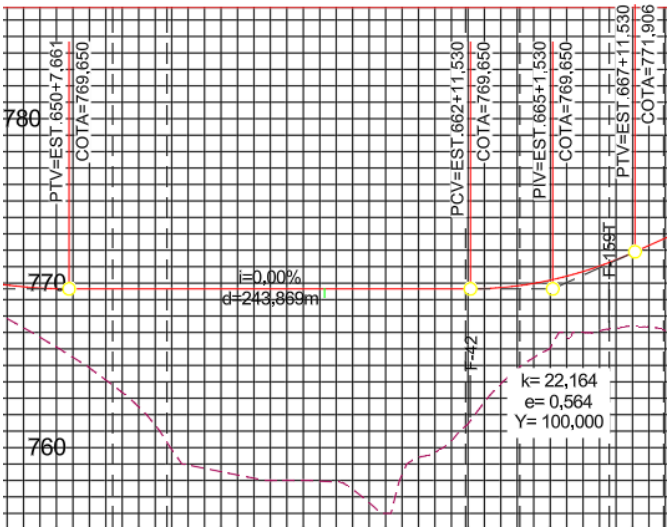
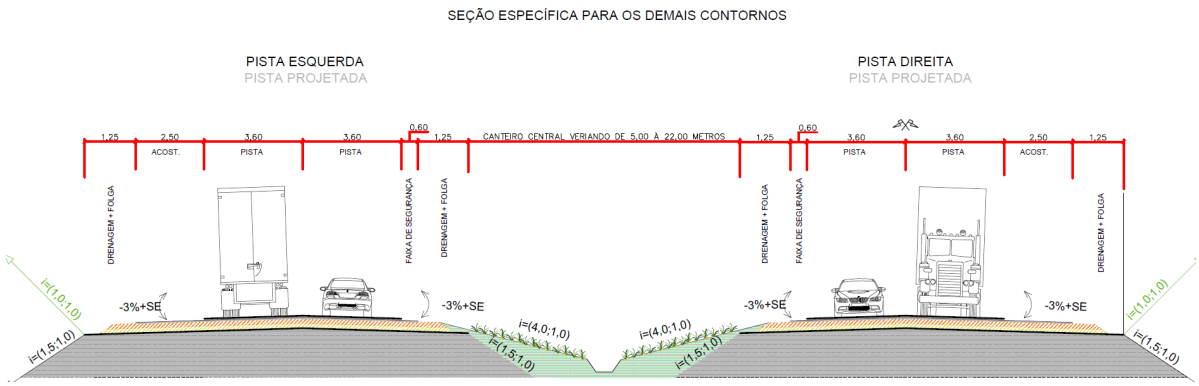


Figura 7 – Situação em Perfil



A seção transversal típica mista em tangente definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 8 - Seção transversal típica



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

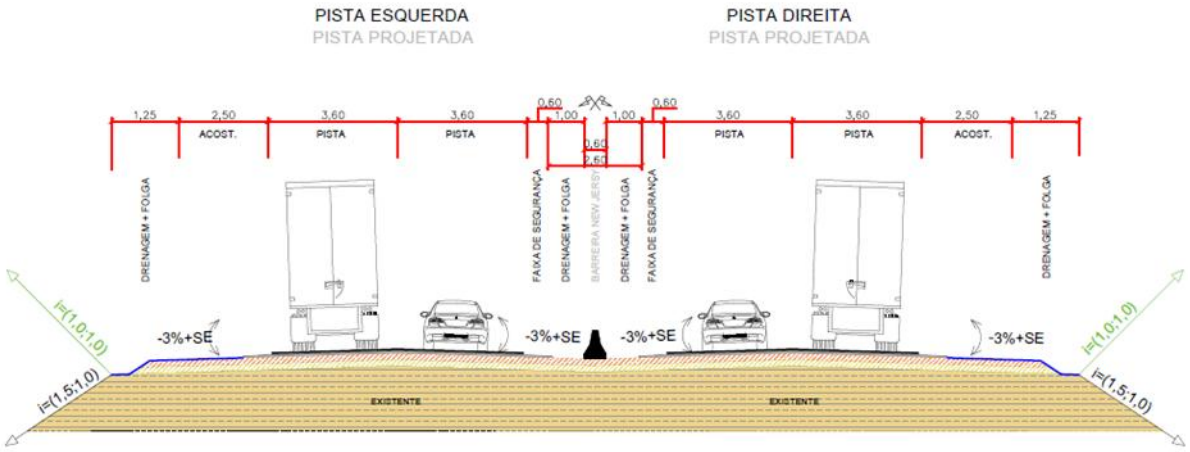
2.7.1.6 Considerações dos Cálculos

Estudo da ponte sobre o Ribeirão Cachoeira na rodovia GO-222. O greide da ponte é constituído em trecho longitudinalmente plano, e transversalmente inclinado do centro para as extremidades em 3,0 %.

Em conformidade com os dados fornecidos pela projetista, para este estudo considerou-se a largura da obra de arte da ponte sobre o Ribeirão Cachoeira composta por dois sentidos de tráfego de veículos com 3,60 m cada faixas, compostas por duas pistas 7,20, duas faixas de acostamento de 2,50 m, faixas de segurança de 0,6, totalizando cada pista 10,30 de pavimentação, separada por canteiro central variável de 5 a 20 metros.

A seção transversal típica em tangente com barreira New Jersey definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 9 - Seção transversal típica



A informação climática na região da obra de arte é predominantemente tropical, com precipitações médias variando de 1.250 mm a 2.437 mm, sendo a época de concentração chuvosa entre os meses de novembro e março. Estas e mais informações relacionadas as caracterizações climáticas são encontradas no volume 01, Vol.1- Relatório de Anteprojeto- (Estudos Hidrológico).

2.7.1.6.1 Cargas de projeto

- Peso próprio dos elementos;
- Cargas permanentes - pavimentação;
- Cargas permanentes - recapeamento;
- Cargas acidentais;
- Empuxo de solo;
- Vento;
- Frenagem e aceleração;
- Efeito de temperatura;
- Pressão hidrodinâmica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.6.2 Carga móvel

Trem tipo classe 45, conforme as prescrições da NBR 7188/2024.

2.7.1.6.3 Análise estrutural - Verificação da segurança

Foram observadas as condições gerais fixadas em todas as normas citadas anteriormente.

2.7.1.6.4 Materiais

A. **Concreto**: Foi adotada para esta obra sobre o Ribeirão Cachoeira as seguintes resistências características aos 28 dias:

- **Proposta 1:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 40 Mpa.
- **Proposta 2:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 35 Mpa.

B. **Aço:** As armaduras passivas do concreto serão em aço CA-50A. As armaduras ativas e cabos de protensão serão confeccionados com cordoalhas de 12,7 mm de aço CP 190RB. O Sistema de Protensão será do tipo pós-tensão aderente. Análise das Alternativas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.7 Análise das Alternativas

O comprimento total da ponte sobre o Ribeirão Cachoeira foi definido em 60m de acordo com os estudos hidrológicos e geométricos.

Nos encontros serão previstos a proteção do solo com enrocamento em pedra argamassada, visando garantir a estabilidade e proteção do corpo do aterro. Conforme o levantamento topográfico realizado, obteve-se alturas de aterro de aproximadamente 10,5 m nos encontros e um comprimento de enrocamento estimado de 1,31m.

Visando a obtenção da concepção mais vantajosa para a administração, houve a proposta da criação de duas soluções estruturais, sendo que na melhor solução estrutural também foram elaborados dois estudos com soluções de fundações distintas.

Para mesoestrutura e superestrutura, avaliou-se as seguintes propostas:

- Proposta 1: 12 longarinas de concreto protendido pré-moldado vãos de 21,9 m e de 26,9 m;
- Proposta 2: 4 longarinas de concreto armado moldado no local, com dois balanços de 6,37 m e dois vãos de 21,82m;

De acordo com a análise das soluções propostas foram realizadas 03 (três) sondagens mistas conforme indicação da GOINFRA, que é de uma sondagem em cada linha de pilar para obras de até 100,0 m de comprimento. A partir dos resultados, foram seguidos os estudos da obra com a superestrutura em vigas moldadas no local (Proposta 2), e realizou-se a proposta da concepção de uma única fundação conforme indicação abaixo, visto que a Proposta 2: Fundação em bloco de concreto sobre estacas metálicas pelos resultados de sondagens se demonstrou inexequível:

- Proposta 1: fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz;
- Proposta 2: fundação em bloco de concreto sobre estacas metálicas (Inexequível).

Tendo em vista a limitação imposta pela atualização da NR-18, que impede a execução de tubulões a ar comprimido, não foram realizados estudos com esta solução, portanto, restando como descrito solução única viável tecnicamente fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz.

As memórias de quantitativos das soluções apresentadas referentes à infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura estão em arquivo editável anexo, porém, para facilitar a compreensão e justificativa da concepção escolhida, apresenta-se as planilhas orçamentárias de cada solução.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.8 Proposta 1: Longarinas pré-moldadas

2.7.1.8.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas e lajes pré-moldadas e transversinas e lajes moldadas no local. O uso de elementos pré-moldados facilita a execução e reduz o prazo da obra, possibilitando assim a entrega antecipada da ponte. Dentre as vantagens das longarinas pré-moldadas e protendidas pode-se citar:

- Melhor controle e qualidade na fabricação das longarinas comparado a longarinas moldadas no local;
- Possibilidade de fabricação das longarinas juntamente com a infraestrutura e a mesoestrutura, reduzindo o tempo de execução obra;
- Montagem da superestrutura sem a necessidade de escoramento;
- Pelo vão e altura das longarinas optou-se por utilizar um elemento protendido.

Como maior vantagem para utilização das lajes pré-moldadas está a não utilização de formas e escoramento.

A mesoestrutura é composta por pilares, travessas, alas e laje de aproximação. Os encontros são constituídos por uma travessa em “L” e alas para confinamento do solo. A laje de aproximação evita que o solo nos encontros da ponte afunde provocando um “degrau” nesses encontros.

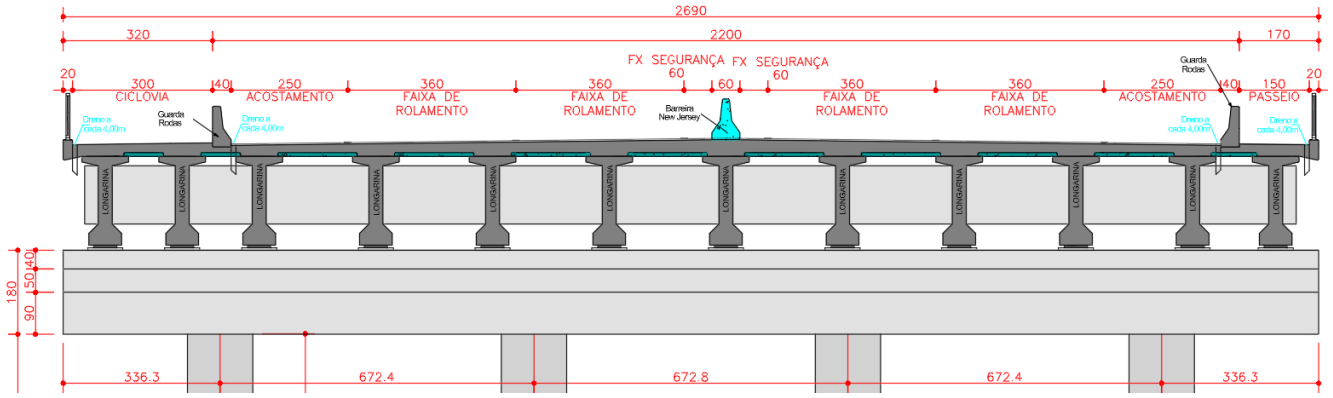
A solução de pilares e travessas se mostra mais adequada para pontes com vigas pré-moldadas devido a facilidade de execução e eficiência

As eventuais substituições dos aparelhos de apoio serão feitas através da instalação de macacos hidráulicos sobre os consoles, levantando assim todas as longarinas simultaneamente.

2.7.1.8.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto protendido pré-moldado com largura total de 26,9m e comprimento longitudinal de 60m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

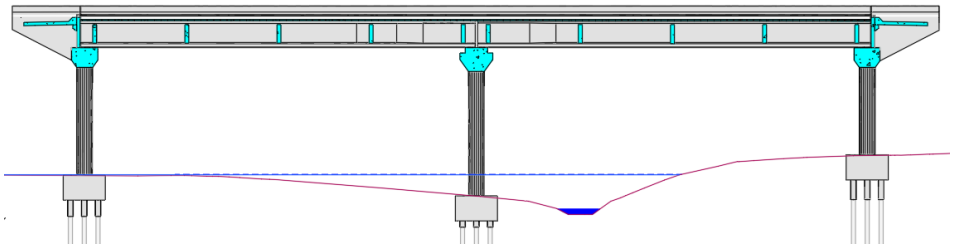
Figura 10 - Corte transversal da estrutura – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A obra da ponte é constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com o primeiro e último vãos de 21,9 m, mantendo a altura do conjunto longarina mais laje de 1,9 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto protendido e isostáticas autoportantes de inércia variável e apoiam diretamente sobre as travessas. A seção transversal da ponte é composta por 12 longarinas espaçadas em 1,7 m com marquises de 0,50m nas extremidades do tabuleiro.

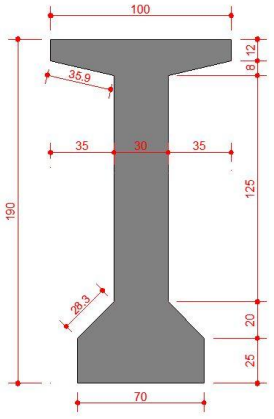
Figura 11 – Corte longitudinal – Proposta 1



2.7.1.8.3 Pré-dimensionamento – Solução 01

As longarinas são em concreto protendido de fck = 40 MPa, com seção variável, as extremidades em seção “T” e o meio em seção “I” com largura da mesa superior de 100,0 cm e altura de 190,0 cm, produzidas no canteiro de obras e içadas para a posição final da obra de arte. A seção “T” das longarinas no início e fim das peças são para acomodação das ancoragens de protensão, e após 190,0 cm de extensão no início e fim das longarinas, a seção varia para o formato “I” conforme as imagens a seguir:

Figura 12 - Detalhes das longarinas – Proposta 1

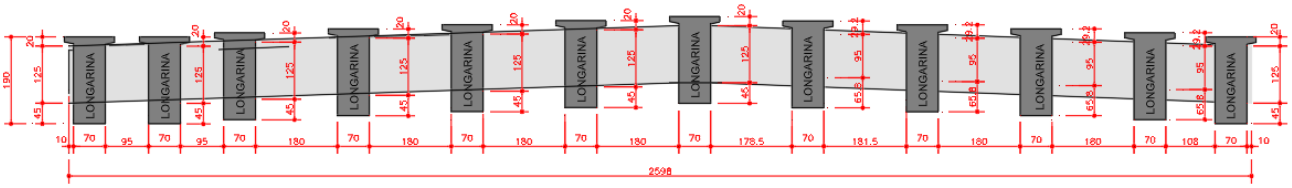


As ligações das longarinas com as travessas são articuladas com aparelho de apoio fretado

Abaixo dos aparelhos de apoio existem blocos de nivelamento com alturas diferentes, para que o tabuleiro fique inclinado e tenha o caimento de 3,0% com a finalidade de escoamento das águas pluviais.

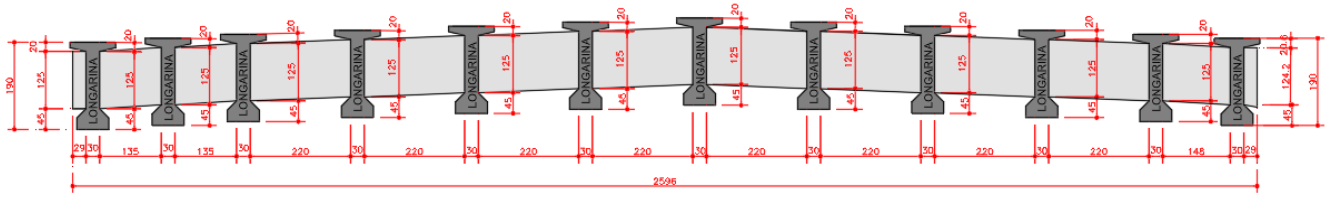
As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 40 MPa, de seção retangular constante de 30,0cm de largura e 1,25 cm de altura localizadas nas extremidades das longarinas e no meio dos vãos.

Figura 13 – Detalhe das transversinas apoio – Proposta 1



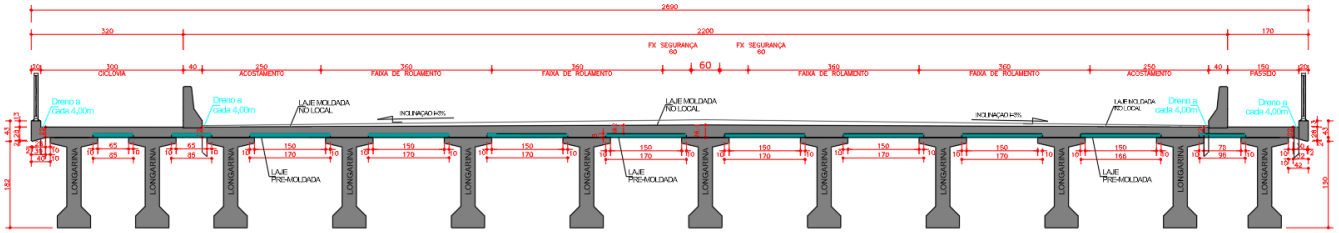
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 14 – Detalhe das transversinas vão – Proposta 1



As lajes do tabuleiro possuem fck = 40 MPa, altura de 22,0 cm, utilizando de lajes pré-moldadas de 8,0 cm para fazerem o papel das formas das lajes maciças.

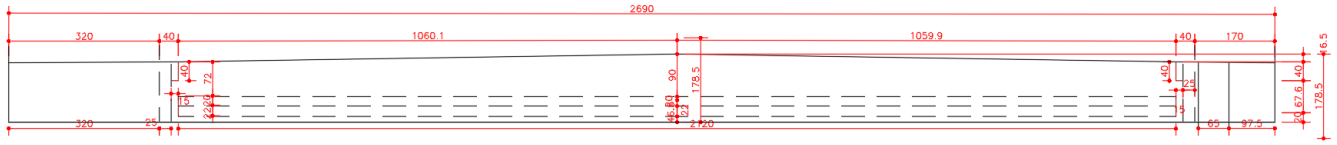
Figura 15 – Detalhe das lajes – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, com seção “L” de 150,0 cm de largura por 200,0 cm de altura no trecho inferior da peça e largura de 30,0 cm por altura variável de 162,0 cm a 178,2 cm no trecho superior da peça.

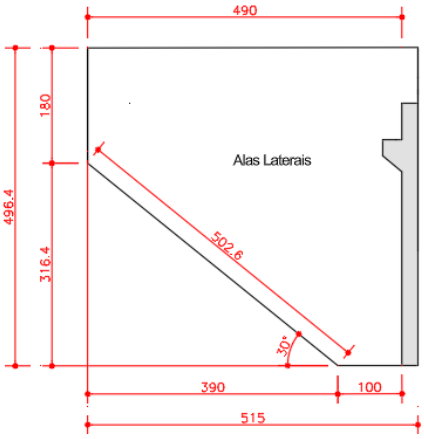
Devido aos aparelhos de apoio precisarem de manutenção e/ou troca, as travessas já foram preparadas com consoles para suportar o apoio do equipamento de manutenção.

Figura 16 – Detalhe das travessas de apoio – Proposta 1



As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, seção com altura variando de 260,0 cm até 496,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as travessas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

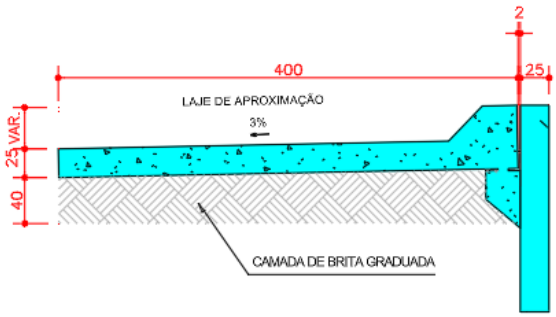
Figura 17 – Detalhe alas – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

As lajes de aproximação são em concreto armado com fck = 30 MPa, medindo 400cm no sentido longitudinal a obra e espessura constante de 30,0 cm que apoiam sobre os consoles das travessas de entrada e sobre o solo aterrado contido na projeção das alas.

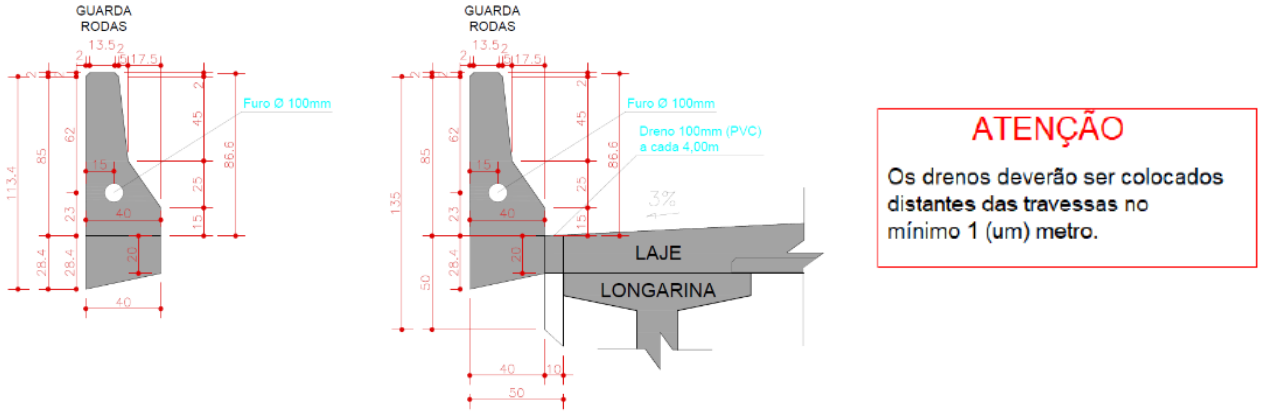
Figura 18 – Detalhe das lajes de aproximação – Proposta 1



A obra de arte possui 12 pilares de concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, sendo os pilares dos pórticos das entradas em seção retangular de 1,80 x 2,00cm, e os demais pilares com seção circular de 140,0 cm de diâmetro, todos ligados por travessas em concreto armado, já citadas anteriormente, e engastados nas fundações.

A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,00 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 19 – *Drenos e pingadeira – Proposta 1*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.8.4 Planilha Orçamentária – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO PROPOSTA 1 - VIGA PRÉ-MOLDADA			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222	m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				16.053.594,23
			Serviços Preliminares				
			Escavação				65.538,76
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m³	393,98	115,95	45.682,44
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	228,02	87,08	19.856,32
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				1.611.016,25
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	328,00	356,13	116.810,64
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	640,00	1.903,53	1.218.259,20
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	8,04	734,26	5.903,45
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	16.456,00	16,41	270.042,96
			Infra-Estrutura (Blocos)				353.073,01
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	205,92	231,42	47.654,00
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	165,96	637,44	105.789,54
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	11.949,12	16,41	196.085,05
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	6,36	557,30	3.544,42
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				2.872.087,54
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	1.011,83	231,42	234.157,69
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	517,21	637,44	329.690,34
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÕES EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,19	4.912,87	933,44
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	94.413,02	16,41	1.549.317,65
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	264,62	68,33	18.081,16
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	5.576,63	132,68	739.907,26
			Super-Estrutura (Longarina)				5.674.668,80
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	3.672,24	231,42	849.829,78
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m³	695,52	716,67	498.458,31
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	117.542,88	16,41	1.928.878,66
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12 ,7mm C/ ADERÊNCIA	kg	29.040,00	17,07	495.712,80
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7mm) -MAC	un	192,00	1.648,03	316.421,76
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D= 80,0mm P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2mm) - MAC	m	2.880,00	42,38	122.054,40
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 kN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	und.	24,00	6.527,38	156.657,12
5915400	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE ATÉ 500 kN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 t	und.	24,00	5.122,84	122.948,16
5915326	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 t - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	tkm	15.651,30	75,63	1.183.707,81
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				3.798.143,46
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	4.678,09	231,42	1.082.603,58
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m³	720,11	716,67	516.081,23
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	123.466,78	16,41	2.026.089,85
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	1.320,00	131,34	173.368,80
			Laje de Transição				135.028,08
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	30,90	231,42	7.150,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	53,80	637,44	34.294,27
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.702,80	16,41	93.582,94
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				203.346,56
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	422,96	231,42	97.881,40
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	51,07	637,44	32.554,06
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.443,09	16,41	72.911,10
			Transportes				361.955,05
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	9.839,32	1,69	16.628,45
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	88.934,25	0,86	76.483,45
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	176.316,11	1,03	181.605,59
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	10.381,25	0,89	9.239,31
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m³km	30.829,35	2,53	77.998,25
			Diversos				532.675,49
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m³	33,09	332,62	11.004,73
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m²	745,13	15,23	11.348,32
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m²	149,60	387,12	57.913,15
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m³	316,00	819,71	259.028,36
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m³	118,50	1.311,91	155.461,33
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	Kg	282,43	52,93	14.948,75
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m²	474,00	11,70	5.545,80
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m³	142,20	9,83	1.397,82
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m²	474,00	6,39	3.028,86
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	142,20	87,08	12.382,77
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				446.061,23
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	9.096,94	9.096,94

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.9 Proposta 2: Longarinas Moldadas no Local

2.7.1.9.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas, transversinas, alas, lajes e lajes de aproximação, sendo todos moldados no local. O uso de elementos de concreto armado moldado no local melhora distribuição de esforços, devido a continuidade das longarinas em todos os vãos e balanços, execução simplificada uma vez que é mais comum, dispensa a terceirização de mão de obra e equipamentos e reduz o valor final da obra.

Como a altura do terreno natural para greide de pavimentação é relativamente pequena, facilita a execução do escoramento para suporte das formas da estrutura.

Os encontros são formados pelas transversinas de encontro que servem de apoio para lajes de aproximação e alas. Esse conjunto tem a função de conter o solo no início e fim da obra de arte e as lajes de aproximação impedem a formação de um desnível entre a rodovia e a ponte.

As transversinas sobre os apoios possuem a função de travamento horizontal das longarinas e são usadas para levantar as longarinas na etapa de troca dos aparelhos de apoio.

A mesoestrutura é composta por pilares e travessas moldadas no local.

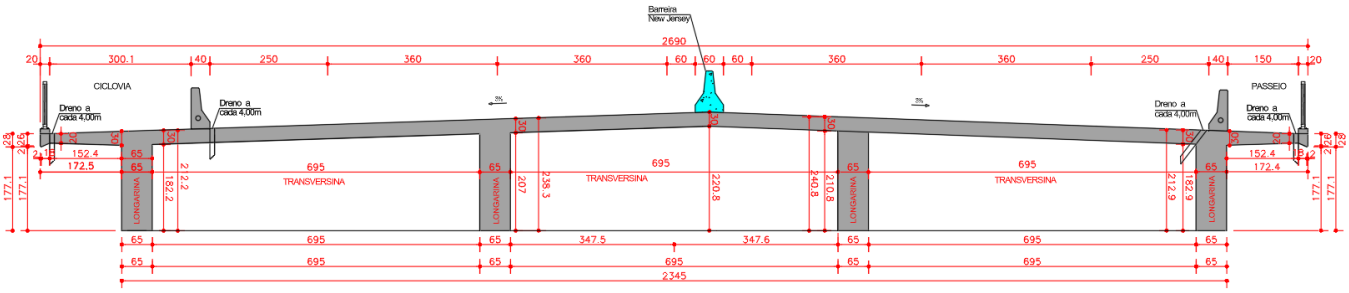
As longarinas apoiam diretamente sobre o topo dos pilares usando aparelhos de apoio fretados, fazendo assim uma ligação articulada.

As travessas fazem a ligação dos pilares e servem de apoio para os macacos hidráulicos de troca dos aparelhos de apoio.

2.7.1.9.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto armado moldado no local com largura total de 26,90m e comprimento longitudinal de 60,00 m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

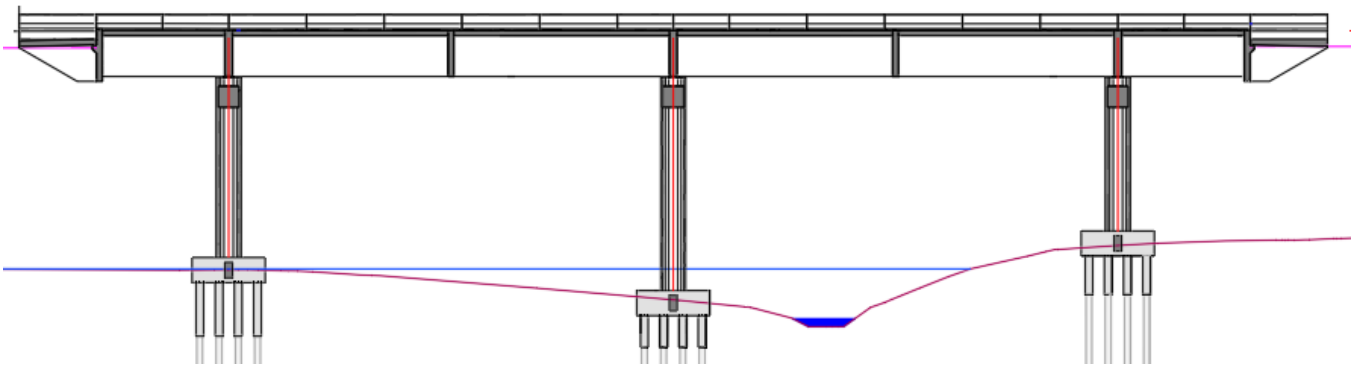
Figura 20 – Corte transversal da estrutura – Proposta 2



Ponte constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com dois balanços de 7,05 m e dois vãos de 21,82 m, mantendo a altura das longarinas de 2,40 m e das lajes variando 0,20 m até 0,30 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto armado moldado no local de inercia constante e apoiam diretamente sobre os pilares. A seção transversal da ponte é composta de duas longarinas espaçadas em 6,95 m com duas marquises de 1,725 m nas extremidades do tabuleiro.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

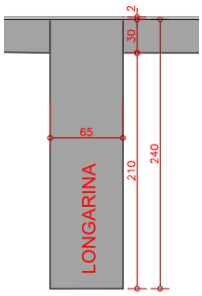
Figura 21 – *Corte longitudinal – Proposta 2*



2.7.1.9.3 Pré-dimensionamento – Solução 02

As longarinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa e seção retangular constante de 65,0 x 180,0 cm, conforme as imagens abaixo. As ligações das longarinas com os pilares são articuladas com aparelho de apoio fretado.

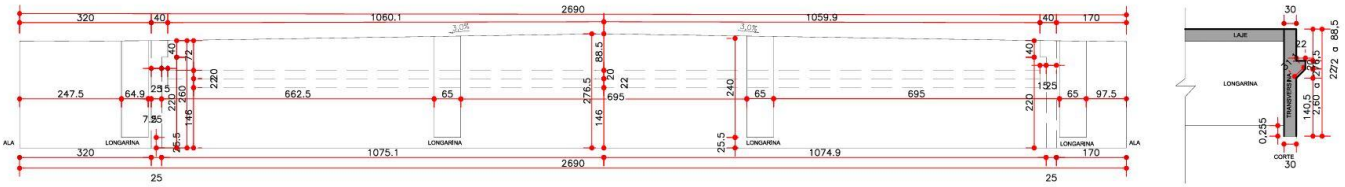
Figura 22 – Detalhe das longarinas – Proposta 2



As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35

As transversinas 1 e 9 são nos encontros e tem a função de conter o solo juntamente com as alas além de apoiar as lajes de aproximação, possuem altura variando de 260,0 cm até 276,5 cm e base de 30,0 cm.

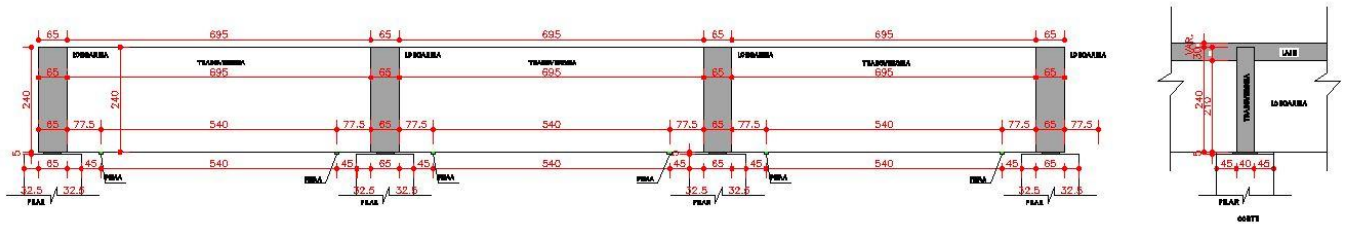
Figura 23 – Detalhe das transversinas de encontro – Proposta 2



As transversinas 2, 4, 6 e 8 possuem seção retangular de 40,0 x 240,0 cm e são usadas para fazer a troca dos aparelhos de apoio, estão localizadas na projeção dos pilares.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

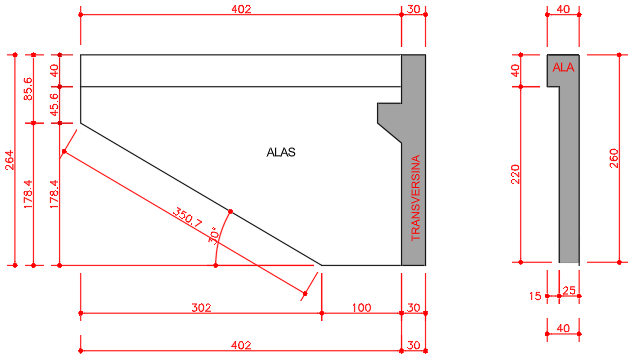
Figura 24 – Detalhe das transversinas de apoio – Proposta 2



As transversinas 3, 5 e 7 possuem seção retangular de 30,0 x 240,0 cm e estão localizadas no meio dos vãos.

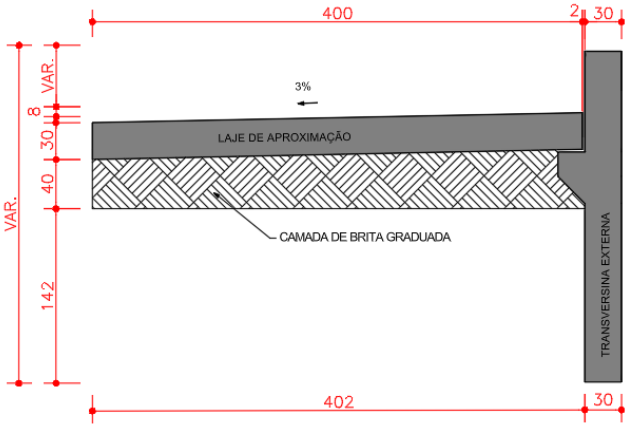
As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa, seção com altura variando de 85,6 cm até 264,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as transversinas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

Figura 25 – *Detalhe alas – Proposta 2*



As lajes de aproximação possuem espessura constante de 30,0 cm e fck = 30 MPa, são apoiadas sobre as transversinas dos encontros e sobre o solo contido na projeção das alas.

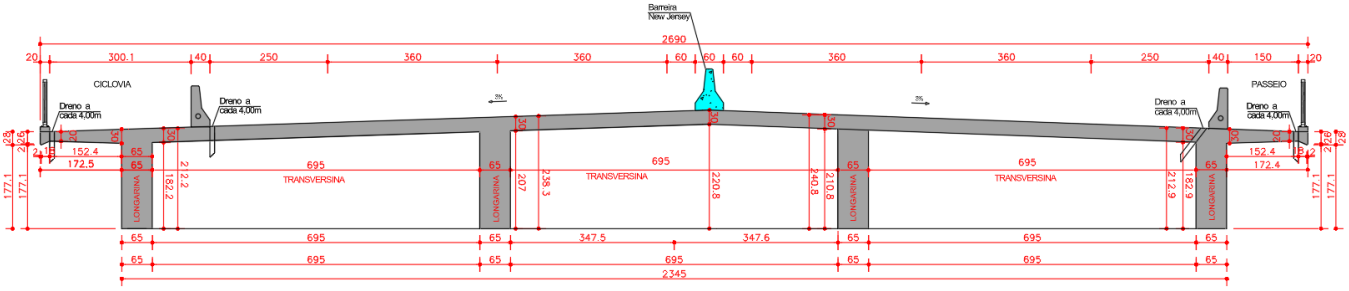
Figura 26 – *Detalhe laje de aproximação – Proposta 2*



As marquises (Laje) têm a altura variando de 20,0 cm até 30,0 cm e as lajes centrais (Laje) têm a espessura constante de 30,0 cm. Todas as lajes são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa.

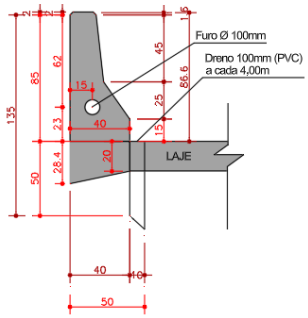
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 27 – *Detalhe lajes – Proposta 2*



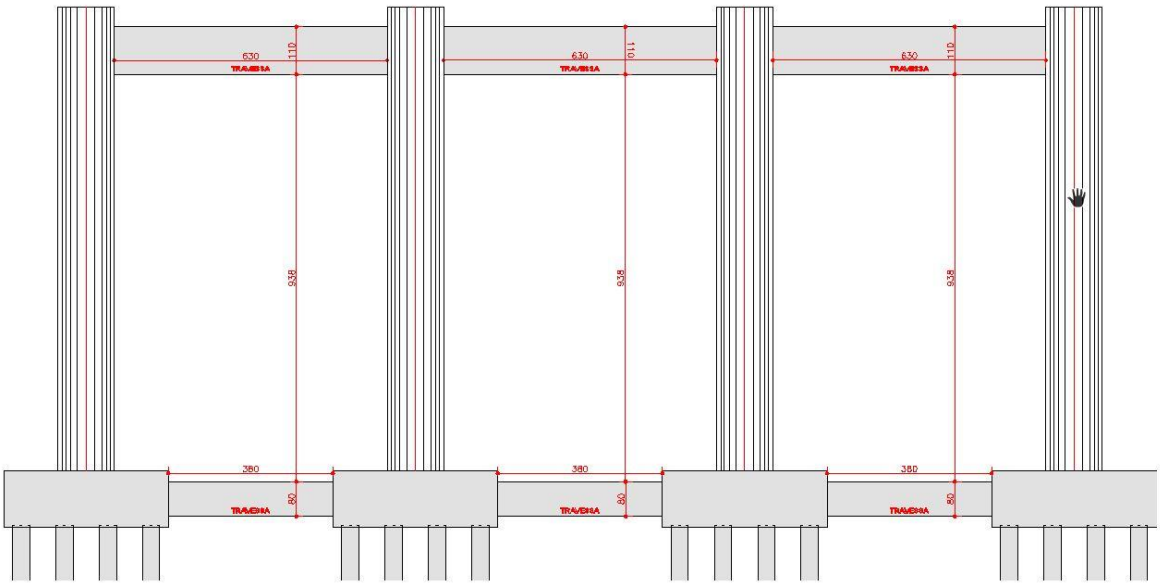
A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,0 m, localizados juntos aos guarda rodas e guarda corpos.

Figura 28 – Drenos e pingadeira – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa e seção retangular constante com largura de 110,0 cm e altura de 110,0 cm, e servem de apoio para os macacos de troca dos aparelhos de apoio.

Figura 29 – *Detalhe travessas – Proposta 2*



A obra possui 12 pilares de seção circular de 130,0 cm de diâmetro, ligados por travessas já citadas anteriormente e todos os pilares são engastados nas fundações.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.9.4 Planilha Orçamentária – Proposta 02

GO INFRA	ORÇAMENTO - ANTEPROJETO PROPOSTA 2 - VIGA MOLDADA IN-LOCO					Data Base:	
	PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m			m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				11.681.483,77
			Serviços Preliminares				
			Escavação				80.339,18
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m³	489,89	115,95	56.802,51
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	270,29	87,08	23.536,67
		27,21	*Infra-Estrutura Estacas Raiz*				1.428.464,50
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	360,00	356,13	128.206,80
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	544,00	1.903,53	1.035.520,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	17,09	734,26	12.548,50
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.368,00	16,41	252.188,88
		27,21	*Infra-Estrutura - Blocos*				458.999,24
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	237,12	231,42	54.874,31
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	219,60	637,44	139.981,82
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.811,20	16,41	259.461,79
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	8,40	557,30	4.681,32
		27,21	*Meso-Estrutura - Pilares e Travessas*				1.455.480,13
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	723,22	231,42	167.367,57
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	230,17	637,44	146.719,56
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÕES EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,14	4.912,87	687,80
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	37.138,94	16,41	609.450,00
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	533,08	68,33	36.425,14
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	3.729,50	132,68	494.830,06
		27,21	*Super-Estrutura - Longarina*				1.629.861,11
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	1.464,00	231,42	338.798,88
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m³	374,40	675,06	252.742,46
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	63.273,60	16,41	1.038.319,77
		27,21	*Super-Estrutura - Laje + Transversina + Alas*				5.006.095,79
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	3.112,92	231,42	720.391,94
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m³	718,02	675,06	484.706,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	109.469,28	16,41	1.796.390,88
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	15.108,58	132,68	2.004.606,39
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un		132,36	
		27,21	*Laje de Transição*				162.033,70
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	37,08	231,42	8.581,05
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	64,56	637,44	41.153,12
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.843,36	16,41	112.299,53
		27,21	*Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)*				203.346,56
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	422,96	231,42	97.881,40
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	51,07	637,44	32.554,06
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.443,09	16,41	72.911,10
		27,21	*Transportes*				280.309,04
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	9.167,92	1,69	15.493,78
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	74.003,87	0,86	63.643,32
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	138.343,58	1,03	142.493,88
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m³km	23.192,91	2,53	58.678,06
		27,21	*Diversos*				535.161,65
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m³	35,65	332,62	11.856,23
45165	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=25 MPA	m³		608,90	
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m²	852,46	15,23	12.982,98
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m²	149,60	387,12	57.913,15
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m³	316,00	819,71	259.028,36
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m³	118,50	1.311,91	155.461,33
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	Kg	282,43	52,93	14.948,75
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m²	474,00	11,70	5.545,80
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m³	142,20	9,83	1.397,82
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m²	474,00	6,39	3.028,86
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	142,20	87,08	12.382,77
		27,21	*Mobilização / Canteiro / Administração Local*				441.392,87
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.10 Proposta 1: Fundação de blocos de concreto sobre Estacas Raiz

2.7.1.10.1 Memoria Justificativa

As estacas raiz são indicadas para situações nas quais as fundações trabalham tracionadas, pois são estacas moldadas "in loco" e, portanto, podem ser armadas para resistir a diferentes esforços de tração, desde que seja possível garantir a capacidade de carga da estaca do ponto de vista geotécnico. De modo geral, as estacas raiz pode ser aplicadas em todos os tipos de terreno, com alguma ressalva apenas em solos com espessas camadas de argilas muito moles. O diâmetro das estacas varia entre 10 cm e 50 cm e, quanto maior for essa medida, maior será a carga usual de trabalho à compressão que elas suportam.

A utilização é bastante ampla, dependendo da ordem grandeza dos carregamentos. Para o diâmetro máximo da estaca, há uma limitação na carga máxima a ser aplicada. Isso significa que obras com cargas muito elevadas podem exigir a construção de um número muito grande de estacas para um determinado pilar, inviabilizando a solução do ponto de vista geométrico e financeiro.

Analisando os resultados das sondagens das fundações da OAE, verificou-se que há presença de rochas a pouca profundidade, portanto, a estaca raiz demonstra ser uma solução técnica propensa a ser indicada.

2.7.1.10.2 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 1 em vigas de concreto pré-moldada

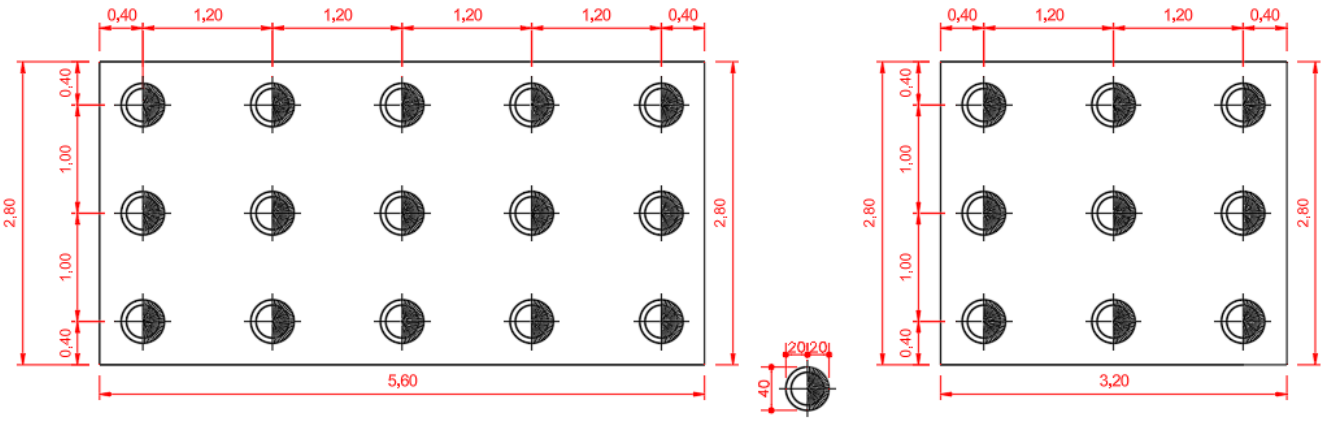
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações apresenta-se o estudo preliminar estrutural da proposta em vigas de concreto pré-moldado.

A infraestrutura da ponte para proposta 1 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 280x320 cm e altura de 190 cm sobre 9 estacas com profundidade de 3,0 m em solo e 5,0 m em rocha;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 280x560 cm e altura de 190 cm sobre 15 estacas com profundidade de 2,0 m em solo e 5,0 m em rocha;
- Pórtico 3: 4 Blocos de 280x320 cm e altura de 190 cm sobre 9 estacas com profundidade de 3,0 m em solo e 5,0 m em rocha.

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.10.3 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 2 em vigas de concreto moldado no local

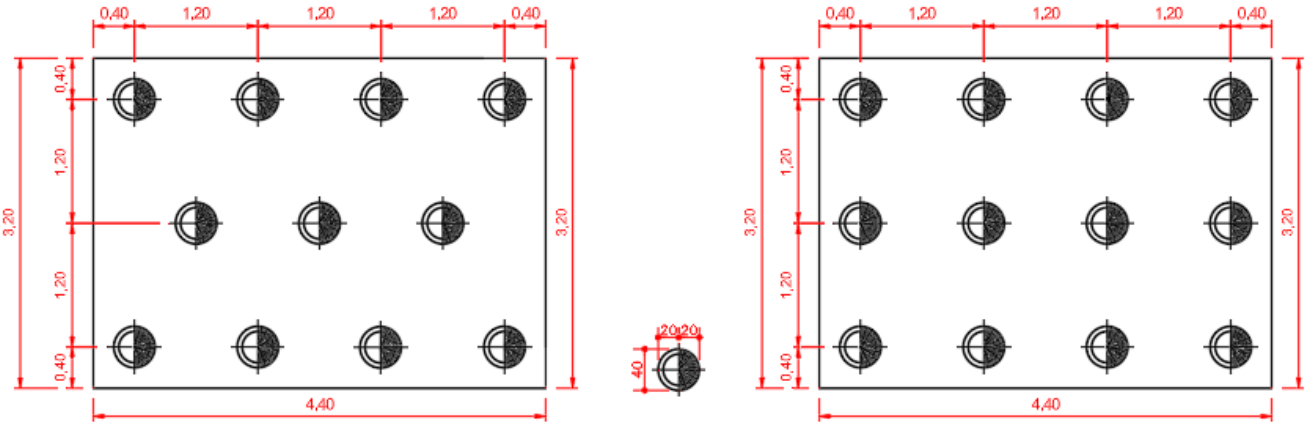
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações apresenta-se o estudo preliminar estrutural da proposta em vigas de concreto moldado no local.

A infraestrutura da ponte para proposta 2 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 320x440 cm e altura de 130 cm sobre 11 estacas com profundidade de 3,0 m em solo e 4,0 m em rocha;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 320x440 cm e altura de 130 cm sobre 12 estacas com profundidade de 2,0 m em solo e 4,0 m em rocha;
- Pórtico 3: 4 Blocos de 320x440 cm e altura de 130 cm sobre 11 estacas com profundidade de 3,0 m em solo e 4,0 m em rocha.

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



2.7.1.10.4 Pré-dimensionamento Carregamentos Vigas Pré-moldadas e Moldadas in-loco

Com relação a soluções de fundação a escolha da infraestrutura levou-se em consideração aos aspectos técnicos e operacionais da rodovia, visto que economicamente não houve possibilidade de apresentar alternativas exequíveis para as fundações que fosse concorrente a solução em estacas raiz, visto que a rocha se encontra em profundidade rasa.

Com relação a determinação dos comprimentos das estacas raiz, os principais parâmetros adotados foram:

1) Tabelas com demonstrativo da avaliação aproximada de esforços normal do pilar e na estaca mais solicitada, para carregamento de **estrutura pré-moldadas e moldada in-loco**, ambas baseado em parametrização se utilizando dos paradigmas a baixos de autoria da consultoria:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO EM VIGA PRÉ-MOLDADAS

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento+crítico: Vigas Pré-Moldadas X Cmg (*)		
	Unid.												Coeficiente de Majoração (Cmg) --->		1
Extensão --->	m			30			60					70			60,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			26,90
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			1.614
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			12
	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores	
Esforços atuantes		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	Eixos Pilares Centrais (ou intermediários)
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	30	30
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	807	807
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	8	4
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	268	537
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	177	354
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	37	64
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	305	601
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores (***)	
		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Eixos de Extremidades	Eixos de Centro
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	66	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	6	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													9	15
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	400
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310		310	310

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto.
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil), dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO VIGAS MOLDADAS IN-LOCO (*)

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento: Vigas Moldadas In-Loco (*)		
	Unid.												Coeficiente de Minoração (Cmg) --->		0,77
Extensão --->	m			30			60					70			60,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			26,90
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			1.614
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			12
	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores	
Esforços atuantes		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	Eixos Pilares Centrais (ou intermediários)
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	37	23
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	995	605
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	8	4
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	253	308
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	167	203
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	35	35
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	288	340
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores (***)	
		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Eixos de Extremidades	Eixos de Centro
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	50	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	4	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													11	12
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	400
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310		310	310

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto. **O coeficiente de minoração foi utilizado para as estimativas de carregamento em estruturas moldadas in-loco tendo por base a referências de carregamentos em pré-moldadas, o fator foi calculado segundo o peso das cargas permanentes (volumes de concretos x 2,5 tf/m3).**
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil) x Csg, dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

2) A determinação do comprimento das estacas, através do critério do método empírico abaixo:

Utilizou-se do método de Cabral (1986) procedimento semiempírico para estimar a capacidade de carga de estacas tipo raiz nos trechos em solo de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm². Ele se baseia em dados de sondagens, como o valor de NSPT, e considera principalmente o trecho da estaca embutido na rocha, desconsiderando a resistência do solo acima.

Alguns pontos importantes do método incluem:

- NSPT fixo: Adota-se um valor de NSPT igual a 40 para trechos em rocha alterada ou sã, como uma aproximação prática e conservadora.

- Fatores de capacidade: definidos com base no diâmetro da estaca e na pressão de injeção, sendo extraídos de tabelas específicas.

- Fator de segurança: valor igual a 2, conforme recomendado pela NBR 6122 para métodos semiempíricos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Cálculo por metro: A capacidade de carga é estimada metro a metro ao longo do trecho da estaca em contato com a rocha.

Esse método é bastante utilizado em projetos de fundações profundas no Brasil, especialmente quando se busca uma abordagem prática e segura para o dimensionamento de estacas raiz em terrenos com perfis geotécnicos complexos.

A seguir apresenta-se a planilha com a memória de cálculo utilizada para estimativas das profundidades das estacas raiz para os blocos de pilares para carregamento em estruturas de vigas pré-moldadas e vigas moldadas in-loco, considerando as características geotécnicas dos solos de fundações obtidas através dos furos de sondagens.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-16)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

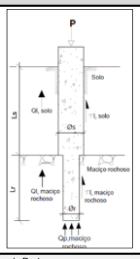
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 3 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	8	Solo	Argila arenosa	25		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	42		40	1256,637	125,66				2					
	-3	5	Solo	Silte arenoso	50		40	1256,637	125,66				2					
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	14%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	13%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 68 tf > > P = 66 tf => Ok!! 97,389 37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-17)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

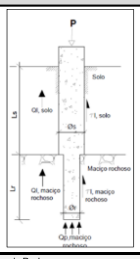
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 2 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	8	Solo	Argila arenosa	32		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	50		40	1256,637	125,66				2					
	-3	5	Rocha	Formação Siltosa alterada	40	14%	31	754,768	97,39	1,08	0,06	2	2	2,000	19,48		50,00	
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	12%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	15%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
																Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)		

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 68 tf > > P = 66 tf => Ok!! 97,389 37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-18)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

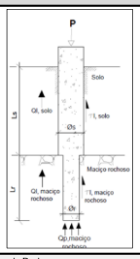
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

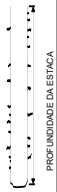
$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 3 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
	-1	8	Solo	Argila arenosa	22		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	38		40	1256,637	125,66				2					
	-3	5	Solo	Silte arenoso	50		40	1256,637	125,66				2					
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	9%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	16%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	14%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	12%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
																Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)		
PROFUNDIDADE DA ESTACA																		
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =					68	tf	>	>	P =	66	tf	=>	Ok!!		97,389			37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$Qult=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1, \beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-16)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

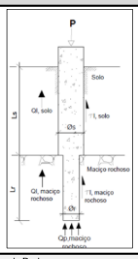
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 3 m

Lr = 4 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	8	Solo	Argila arenosa	25		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	42		40	1256,637	125,66				2					
	-3	5	Solo	Silte arenoso	50		40	1256,637	125,66				2					
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	14%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 58 tf > > P = 50 tf => Ok!! 77,911 37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-17)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

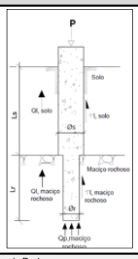
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 2 m

Lr = 4 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	8	Solo	Argila arenosa	25		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	42		40	1256,637	125,66				2					
	-3	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40		31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48		50,00	
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã	40	10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 58 tf > > P = 50 tf => Ok!! 77,911 37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-18)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

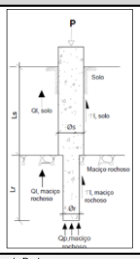
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

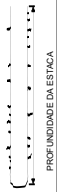
$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 3 m

Lr = 4 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
	-1	8	Solo	Argila arenosa	25		40	1256,637	125,66				2					
	-2	5	Solo	Silte arenoso	42		40	1256,637	125,66				2					
	-3	5	Solo	Silte arenoso	50		40	1256,637	125,66				2					
	-4	4	Rocha	Formação Siltosa Sã		11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-5	4	Rocha	Formação Siltosa Sã		11%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-6	4	Rocha	Formação Siltosa Sã		10%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	4	Rocha	Formação Siltosa Sã		14%	31	754,768	97,39	1,08	0,05	1,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
PROFUNDIDADE DA ESTACA																		
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =					**58 tf**		>	>	**P =**	**50 tf**	**=>**	**Ok!!**			**77,911**			**37,738**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$Qult=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1, \beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.10.5 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: COMPARATIVO FUNDAÇÃO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222	m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO NENOS CRÍTICO ESTACA MOLDADA IN-LOCO				1.887.463,75
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				1.428.464,50
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	360,00	356,13	128.206,80
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	544,00	1.903,53	1.035.520,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	17,09	734,26	12.548,50
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.368,00	16,41	252.188,88
			Infra-Estrutura (Blocos)				458.999,25
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	237,12	231,42	54.874,31
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	219,60	637,44	139.981,82
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.811,20	16,41	259.461,79
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	8,40	557,30	4.681,32
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO MAIS CRÍTICO ESTACA PRÉ-MOLDADA				1.964.089,29
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				1.611.016,25
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	328,00	356,13	116.810,64
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	640,00	1.903,53	1.218.259,20
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	8,04	734,26	5.903,45
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	16.456,00	16,41	270.042,96
			Infra-Estrutura (Blocos)				353.073,04
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	205,92	231,42	47.654,01
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	165,96	637,44	105.789,54
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	11.949,12	16,41	196.085,06
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	6,36	557,30	3.544,43

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.11 Proposta 2 – Fundação de blocos de concreto sobre estacas metálicas

A fim de atender a IP-20 que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo considerando critérios técnicos de execução e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos, portanto, a seguir apresenta-se as justificativas técnicas para o descarte das estacas metálicas como solução para fundação.

2.7.1.11.1 Memoria Justificativa

De acordo com os perfis de sondagem, observa-se que os resultados das sondagens realizadas indicam que o limite prático de resistência à penetração (SPT) é atingido, em média, até a profundidade de 3,0 metros. Abaixo dessa camada, há ocorrência de rocha do tipo Quartzo, praticamente sã, com índice de recuperação muito baixo, indicando material maciço e de difícil penetração.

Portanto, como solução a execução de estacas metálicas se mostra inexequível, considerando os dados geotécnicos disponíveis.

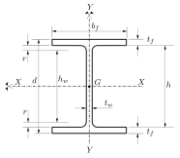
2.7.1.11.2 Memoria Descritiva

A infraestrutura da ponte para uma segunda proposta de fundação que poderia ser em blocos de concreto sobre estacas do tipo METÁLICAS com perfil DUPLO W 250 x 17,9, com blocos com fck = 30 MPa e as estacas em aço ASTM A36 e fy = 250 Mpa, se demonstrou-se inviável tecnicamente.

2.7.1.11.3 Pré-dimensionamento

Não se aplica pré-dimensionamento tecnicamente inviável, conforme descrito anteriormente, e evidencias nas planilhas de dimensionamentos, cuja cargas admissíveis para as profundidades das estacas metálicas não atendem a carga da máxima da estaca mais solicitada para os carregamentos da alternativa em vigas moldadas in-loco.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-16)



2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 46,2 cm2
Perímetro da seção transversal do perfil 217,6 cm

Coef. Segurança: 2,0

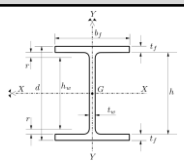
Ls = 3 m

Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	25	Argila arenosa	3,5	2,4%	2,31	13,06	15	**8**	1,2	30	1,39	0,93	20,31	22	**11**	**8**
-2	42	Silte arenoso	5,5	2,2%	6,10	44,65	51	**25**	2,5	105	4,85	1,50	35,39	40	**20**	**20**
-3	50	Argila arenosa	3,5	2,4%	4,62	70,76	75	**38**	1,2	60	2,77	1,77	53,15	56	**28**	**28**
-4	40															
-5	40															
-6	40															
-7	40															
-8	40															
-9	-															
-10	-															
-11	-															
-12	-															
-13	-															
-14	-															
-15	-															
-16	-															
-17	-															

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 28 tf > > P = 52 tf => Não

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-17)



2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

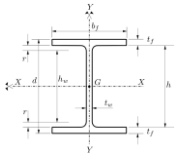
Área bruta da seção transversal do perfil 2 x 46,2 cm2
erímetro da seção transversal do perfil 2 x 217,6 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 2 m

Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	32	Argila arenosa	3,5	2,4%	2,96	16,71	20	**10**	1,2	38,4	1,77	1,17	25,39	27	**14**	**10**
-2	50	Silte arenoso	5,5	2,2%	7,26	54,33	62	**31**	2,5	125	5,78	1,77	43,15	49	**24**	**24**
-3	40															
-4	40															
-5	40															
-6	40															
-7	40															
-8	-															
-9	-															
-10	-															
-11	-															
-12	-															
-13	-															
-14	-															
-15	-															
-16	-															
-17	-															

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 24 tf > > **P =** 52 tf => Não

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-18)



2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 46,2 cm2
Perímetro da seção transversal do perfil 217,6 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 3 m

Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	22	Argila arenosa	3,5	2,4%	2,03	11,49	14	**7**	1,2	26,4	1,22	0,83	18,13	19	**10**	**7**
-2	38	Silte arenoso	5,5	2,2%	5,52	40,08	46	**23**	2,5	95	4,39	1,37	31,87	36	**18**	**18**
-3	50	Silte arenoso	5,5	2,2%	7,26	77,69	85	**42**	2,5	125	5,78	1,77	49,63	55	**28**	**28**
-4	40															
-5	40															
-6	40															
-7	40															
-8	40															
-9	-															
-10	-															
-11	-															
-12	-															
-13	-															
-14	-															
-15	-															
-16	-															
-17	-															

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 28 tf > > **P =** 52 tf => Não

2.7.1.11.4 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 02

Não se aplica análise econômica a essa proposta, visto ser tecnicamente inviável, conforme descrito anteriormente.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.12 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 01: Pré-Moldada

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m (PROPOSTA 1: VIGAS PRÉ-MOLDADAS)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	2,80 m	2,80 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	3,80 m	3,80 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	1,30 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	1,80 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	262,66 m³	131,33 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	393,98 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	228,02 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	
Bloco	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Total
Quant.	9	14	9	9	14	9	9	14	9	9	14	9	128
Comp. Solo	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00	2,00	3,00	32,00
Total Solo	27,00	28,00	27,00	27,00	28,00	27,00	27,00	28,00	27,00	27,00	28,00	27,00	328,00
Comp. Rocha	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Total Rocha	45,00	70,00	45,00	45,00	70,00	45,00	45,00	70,00	45,00	45,00	70,00	45,00	640,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	16.456,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	328,00 m
Estaca Raiz Rocha	640,00 m
Arrasamento de Estacas	8,04 m³
Volume Concreto Estacas	121,63 m³

Peso Total de Aço CA-50: 16.456,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

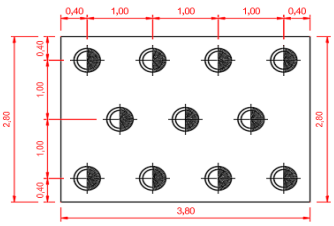
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

Quant. Estacas: 128,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 0,50 m Vol. De Arasamento: 8,04 m³

Blocos

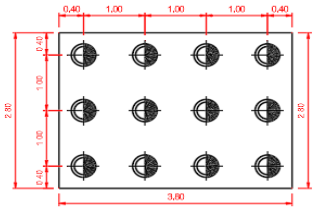
Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 3,80 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 13,83 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 110,64 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,53 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 4,24 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 17,16 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 137,28 m²



Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 3,80 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos centrais n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 13,83 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 55,32 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,53 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,12 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 17,16 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 68,64 m²



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	165,96 m³
Volume de lastro	6,36 m³
Área de formas	205,92 m²
Armadura CA50	11.949,12 kg
Armadura CA60	

	Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Circular

Ø do Pilar	1,30	metros
Quantidade de pilares	12,00	unid.
Somatório das alturas do pilar*:	L= 107,56	metros

*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular

Ø do Pilar		metros
Quantidade de pilares		unid.
Somatório das alturas do pilar*:	L=	metros

*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)

Vc= 142,76 m³

A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)

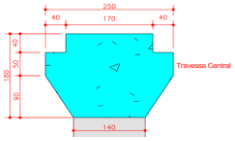
Vf= 439,27 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	142,76 m³
Área de formas	439,27 m²
Armadura CA50	20.271,92 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS

Comprimento da dimensão Altura	A= 1,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B= 2,50	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C= 26,90	metros
Quantidade de vigas travessas	n= 3,00	V.T.
Altura dos pilares	H= 10,76	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 363,15 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)

Vc= 501,27 m³

O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 4.199,18 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	374,45 m³
Área de formas	572,56 m²
Armadura CA50	74.141,10 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	5.576,63 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAL

Comprimento da dimensão Altura	A= 0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B= 0,40	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C= 3,93	metros
Quantidade de vigas travessas	n= 9	V.T.
Altura dos pilares	H= 10,76	metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 11,30 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)

Vc= 71,29 m³

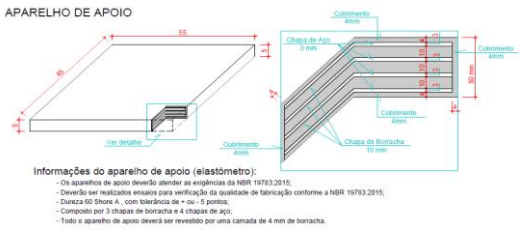
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 1.377,45 m³

Consumo de Aço CA-50	198,00 kgxm3	Total de Aço CA-50	74.141,10 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kgxm3	Total de Aço CA-60	0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A= 0,55	m	A=		m
Comprimento da dimensão B	B= 0,45	m	B=		m
Comprimento da altura total H	H= 0,05	m	H=		m
Quantidade de blocos centrais	n= 16,00	un	n=		un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H

Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,19 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H

Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 1,60 m²

Comprimento	l= 4,30	dm	Comprimento	l=	dm
Largura	b= 3,00	dm	Largura	b=	dm
Altura	h= 0,50	dm	Altura	h=	dm
Quantidade	n= 16,00	unid.	Quantidade	n=	unid.
Vol Neoprene=	103,20	dm³	Vol Neoprene=	0,00	dm³

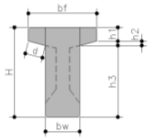
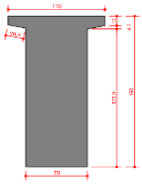
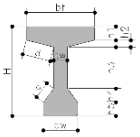
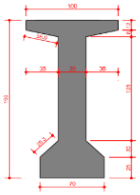
Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,19 m³
Área de formas	1,60 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Volume de neoprene:	103,20 m³
Peso do neoprene*	264,62 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Seção:				Seção "I":		
Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m		Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m
Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m		Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m
Comprimento da dimensão h2	h2=	0,04 m		Comprimento da dimensão h2	h2=	0,08 m
Comprimento da dimensão h3	h3=	1,74 m		Comprimento da dimensão h3	h3=	1,25 m
Comprimento da dimensão h4	h4=	m		Comprimento da dimensão h4	h4=	0,20 m
Comprimento da dimensão h5	h5=	m		Comprimento da dimensão h5	h5=	0,25 m
Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m		Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m
Comprimento da dimensão tw	tw=	m		Comprimento da dimensão tw	tw=	0,30 m
Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m		Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m
Comprimento da dimensão d	d=	0,20 m		Comprimento da dimensão d	d=	0,36 m
Comprimento da dimensão c	c=	m		Comprimento da dimensão c	c=	0,28 m
Perímetro útil:	P1=	4,83 m		Perímetro útil:	P2=	5,22 m
Área da S.T.	A1=	1,37 m²		Área da S.T.	A2=	0,82 m²
Comprimento da dist. L1	L1=	8,00 m		Comprimento da dist. L2	L2=	21,90 m
Número de longarinas por vão	n=	12,00 unid.			n=	unid.
Número de vãos	v=	2,00 vãos			v=	vãos
Número total de longarinas	N=	24,00 unid.			N=	0,00 unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 28,98 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 695,52 m³ Peso da Long= 72,5 ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 153,01 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 3.672,24 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 72,50 ton/long DMT = 9,00 km DMT 15.651,30 tkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	695,52 m³
Área de formas	3.672,24 m²
Armadura CA50	117.542,88 kg
Armadura CP190 RB EP	29.040,00 kg
Ancoragens Ativa	192 und
Ancoragens Passiva	96 und
Quant. Peças (até 50 ton)	24 und
Transporte de Longarinas	15.651,30
Carga / Descarga Vigas (ton)	1.740,00

Consumo de Aço CA-50	169,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	117.542,88	kg
Consumo de Aço CA-60		kgxm132	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão	49,00	kgxm131	Total de cordoalha	34.080,48	kg
Total de Ancoragens por vigas	12,00	unid.	Total de Ancoragens Ativa	192,00	unid.
			Total de Ancoragens Passivas	96,00	unid.

TRANSVERSINAS

Transversinas Internas (1 a 6)

Altura da transversina	H=	1,40	m
Espessura da transversina	e=	0,30	m
Altura da laje	el=	0,30	m
Comprimento da Transversina:	C=	24,98	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=	1,70	m
Largura bw	bw=	0,70	m
Quantidade de longarinas	q=	12,00	und
Perímetro útil:	P=	3,40	m
Área da S.T.	A=	0,42	m²
Quantidade de transversinas	n=	10,00	und

O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 6,96 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 69,60 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 56,37 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 563,70 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	217,55 m³
Área de formas	1.584,20 m²
Armadura CA50	43.074,90 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	43.074,90	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

Transversinas Externas (1 / 8)

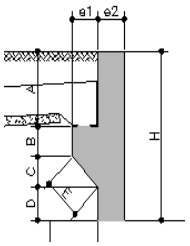
Comprimento da dimensão A	A=	0,57	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,25	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,25	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,23	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,39	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,30	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,30	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,25	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros
Quantidade de transversinas	n=	8,00	und

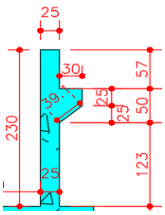
O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 147,95 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

Af= 1020,50 m²



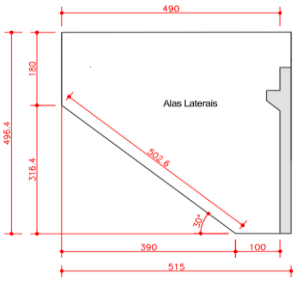


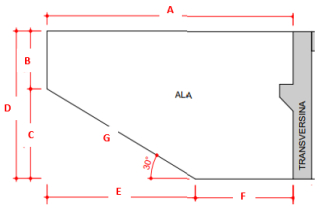
Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	29.294,10	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,90	metros
Comprimento da dimensão B	B=	1,80	metros
Comprimento da dimensão C	C=	3,16	metros
Comprimento da dimensão D	D=	4,96	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,90	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	5,03	metros
Espessura da Ala	e =	0,20	metros
Quant. Alas:	n=	4,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e

Vc= 3,63 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 14,52 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e

Af= 37,87 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 151,49 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 13,25 m — vol. Esc. 519,20 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

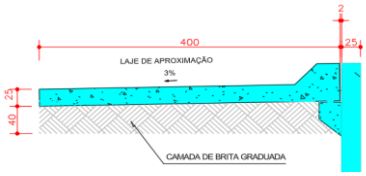
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	14,52 m³
Área de formas:	151,49 m²
Armadura CA50	2.874,96 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	519,20 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 198,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50: 2.874,96 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,25	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 26,90 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 53,80 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 15,45 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 30,90 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	53,80 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	30,90 m²
Armadura CA50	5.702,80 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 106,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 5.702,80 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: kg

PRÉ-LAJES

Pre-laje do tipo LP1

Comprimento da dimensão L	L=	0,85	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	240	und

Pre-laje do tipo LP2

Comprimento da dimensão L	L=	0,98	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	120	und

Pre-laje do tipo LP3

Comprimento da dimensão L	L=	1,70	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	960	und

Pre-laje do tipo LP4

Comprimento da dimensão L	L=		m
Comprimento da dimensão B	B=		m
Comprimento da espessura e	e=		m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=		und

Quantidade total de pré lajes: Σn= 1.320 und

O volume de concreto da p.l. do tipo 1 é Vc= B*L*e

Vc= 0,03 m³/p.l — Como há n p.l.: — Vc,f= 7,20 m³

A área de forma da p.l. do tipo 1 é dada por: Af= L*B + 2*(l+b)*e

Af1= 0,22 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 52,80 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,08 ton/peça — DMT = 53,80 km — DMT 968,40 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 3 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,07 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 65,28 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 1,20 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 1152,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,17 ton/peça — DMT = 53,80 km — DMT 8.780,16 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 2 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,04 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 4,70 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 0,73 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 87,60 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,10 ton/peça — DMT = 53,80 km — DMT 632,69 tonxkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	77,18 m³
Área de formas	1.292,40 m²
Armadura CA50	23.694,26 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Quant. Peças (P>1ton)	1.320 und
Carga / Manobra das peças	29,76 t
Transporte de Pré moldados	10.381,25 tkm
Taxa de aço para pré-laje:	307 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 307 kg/m³ kg x m³ — Total de Aço CA-50: 23.694,26 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg x m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,300	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	0,00	m	C=	m
Largura do Bordo Livre	C=	0,40	m	D=	m
Altura da Longarina	D=	1,90	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=	77,18	m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 410,86 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 1.650,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	410,86 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	53.822,66 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 131,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 53.822,66 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas		* Guarda Corpo Duplo	
Perímetro útil: (0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64	m	1,79	m		m
Área da S.T.	A=	0,289	m²	0,231	m²		m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira	L=	68,00	m	68,00	m		m
Quantidade de barreira New Jersey	n=	1,00	unid.	2,00	unid.		unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 51,07 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 422,96 m²

Comprimento do guarda corpo: L= m

Peso Total de Aço CA-50: kg

Peso Total de Aço CA-60: kg



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	51,07 m³
Área de formas	422,96 m²
Armadura CA50	4.443,09 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	136,00 m
Barreira Rígida New Jersey	68,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 86,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 4.392,02 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60,00 m
Limpeza de ponte	1.614,00
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	26,90	m		
Comprimento do talude	L=	2,46	m	0,00	
A área de proteção de talude é descrita por At=B*L+ L²*π/2					
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud	0,00	
Área de proteção de talude	At=	66,17	m²	0,00	

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Armadura de aço CA60	P=		kg
Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =		m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	33,09	m³
Revestimento Vegeral		745,13	m²

--> Talude esq. = 461,07 Talude direito = 284,06

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	33,09
Revestimento Vegetal	745,13

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.13 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 02: moldada in-loco

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m - (PROPOSTA 2: VIGAS MOLDADAS IN-LOCO)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	3,20 m	3,20 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	4,40 m	4,40 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	1,30 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	1,80 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	326,59 m³	163,30 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	489,89 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	270,29 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m²
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	
Bloco	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Total
Quant.	11	12	11	11	12	11	11	12	11	11	12	11	136
Comp. Solo	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	32,00
Total Solo	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	360,00
Comp. Rocha	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	48,00
Total Rocha	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	544,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	15.368,00 kg
Armadura CA60	
Estaca Raiz Solo	360,00 m
Estaca Raiz Rocha	544,00 m
Arrasamento de Estacas	17,09 m³
Volume Concreto Estacas	113,59 m³

Peso Total de Aço CA-50: 15.368,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

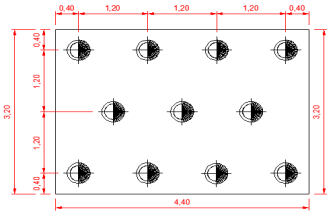
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

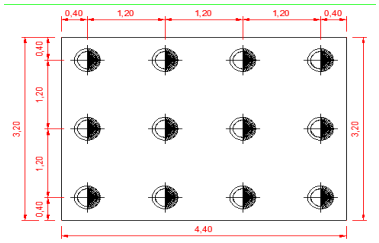
Quant. Estacas: 136,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 17,09 m³

BLOCOS

Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 146,40 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 5,60 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 158,08 m²





Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos Centrais n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 73,20 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,80 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 79,04 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	219,60 m³
Volume de lastro	8,40 m³
Área de formas	237,12 m²
Armadura CA50	15.811,20 kg
Armadura CA60	0,00
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar 1,30 metros
Quantidade de pilares 12,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 113,48 metros
*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 150,62 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Af= 463,45 m²

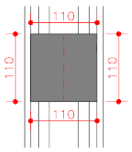
Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	150,62 m³
Área de formas	463,45 m²
Armadura CA50	21.388,04 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	1,10	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	1,10	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	6,30	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	10,56	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 68,61 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Af= 189,53 m²

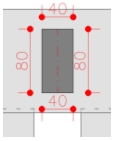
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 2.444,57 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	79,55 m³
Área de formas	258,57 m²
Armadura CA50	15.750,90 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	3.729,50 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAIS - INFFERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	0,40	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	3,80	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	10,26	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 10,94 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Vc= 69,04 m³

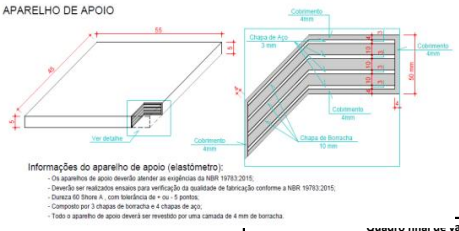
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 1.284,93 m³

Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm3	Total de Aço CA-50	15.750,90	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm3	Total de Aço CA-60	0,00	kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=		m	
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=		m	
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=		m	
Quantidade de blocos centrais	n=	12,00	un	n=		un	



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H

Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,14 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H

Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 1,20 m²

Comprimento	l=	4,50	dm	Comprimento	l=		dm
Largura	b=	5,50	dm	Largura	b=		dm
Altura	h=	0,70	dm	Altura	h=		dm
Quantidade	n=	12,00	unid.	Quantidade	n=		unid.
Vol Neoprene=		207,90	dm³	Vol Neoprene=		0,00	dm³

Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,14 m³
Área de formas	1,20 m²
Armadura CA50	
Volume de neoprene:	207,90 m³
Peso do neoprene*	533,08 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

LONGARINAS

Perímetro útil:	P1=	6,10	m	Perímetro útil:	P2=		m
Área da S.T.	A1=	1,56	m²	Área da S.T.	A2=		m²
Comprimento da dist. L1	L1=	60,00	m	Comprimento da dist. L2	L2=		m

Número de longarinas por vão	n=	4,00	unid.		n=		unid.
Número de vãos	v=	1,00	vãos		v=		vãos
Número total de longarinas	N=	4,00	unid.		N=	0,00	unid.

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	374,40 m³
Área de formas	1.464,00 m²
Armadura CA50	63.273,60 kg
Armadura CP190 RB EP	0,00 kg
Ancoragens Ativa	0 und
Ancoragens Passiva	0 und
Quant. Peças (75 <P<100ton)	0 und
Transporte de Longarinas	0 tkm
Carga / Descarga Vigas (ton)	0,00 t

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

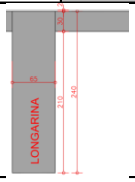
Vc1= 93,60 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 374,40 m³ Peso da Long= ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 366,00 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 1.464,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,00 ton/long DMT = km DMT 0,00 tkm



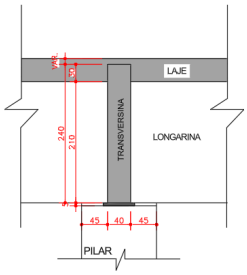
Consumo de Aço CA-50	169,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	63.273,60	kg
Consumo de Aço CA-60		kgxm132	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão		kgxm131	Total de cordoalha	0,00	kg
Total de Ancoragens por vigas		unid.	Total de Ancoragens Ativa		unid.
			Total de Ancoragens Passivas		unid.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoio

Altura da transversina	H=	2,40	m
Espessura da transversina	e=	0,40	m
Altura da laje	el=	0,30	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,95	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und
Perímetro útil:	P=	5,20	m
Área da S.T.	A=	0,96	m²
Quantidade de transversinas	n=	5,00	und



O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 6,67 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 33,35 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 36,14 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 180,70 m²

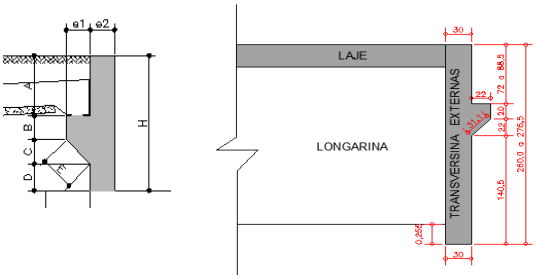
Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3 Total de Aço CA-50 42.041,34 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3 Total de Aço CA-60 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	212,33 m³
Área de formas	1.308,74 m²
Armadura CA50	42.041,34 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,72	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,22	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,41	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,31	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,55	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,22	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros
Quantidade de transversinas	n=	8,00	und



O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 178,98 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

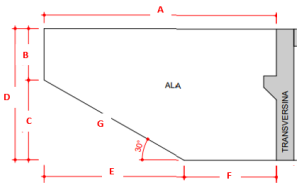
Af= 1.128,04 m²

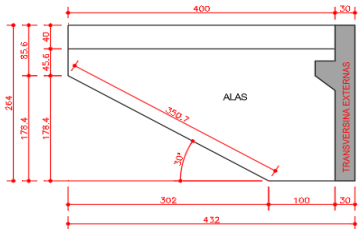
Consumo de Aço CA-50 198,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 42.041,34 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,86	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,78	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,64	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,02	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,51	metros
Espessura da Ala	e =	0,25	metros
Engrossamento New Jersey	I=	0,15	metros
Engrossamento New Jersey	J=	0,40	metros
Quant. Alas:	n=	8,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e+I*J*A

Vc= 2,21 m³/aba Como há n abas: Vc,f= 17,65 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e+A*(I+J)

Af= 19,273 m²/aba Como há n abas: Af,f= 154,18 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 12,10 m vol. Esc. 774,18 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

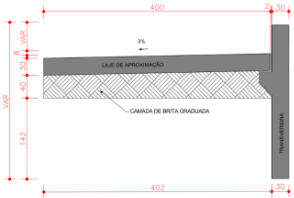
Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m³ Total de Aço CA-50 3.494,70 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	17,65 m³
Área de formas	154,18 m²
Armadura CA50	3.494,70 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	774,18 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,30	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 32,28 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 64,56 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 18,54 m²/placa Como há n placas: Af,f= 37,08 m²

Consumo de Aço CA-50 106,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 6.843,36 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	64,56 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	37,08 m²
Armadura CA50	6.843,36 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,300	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	8,00	m	C=	m
Altura da Longarina	D=	2,10	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=		m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L
Vc= 488,04 m³/p.l.
A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)
Af1= 1.650,00 m²
Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso
Vesc= 14.334,40 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	488,04 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	63.933,24 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	14.334,40 m²
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m²

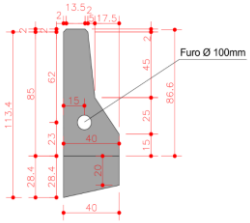
Consumo de Aço CA-50	131,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	63.933,24	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira (New Jersey)		* Guarda Rodas			
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64 m	P=	1,79 m	P=	m
Área da S.T.		A=	0,289 m²	A=	0,231 m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	68,00 m	L=	68,00 m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	1,00 unid.	n=	2,00 unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo
O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L
Vc= 51,07 m³/p.l.
A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L
Af1= 422,96 m²

Comprimento do guarda corpo L= m



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	51,07 m³
Área de formas	422,96 m²
Armadura CA50	4.443,09 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m) e Guarda Rodas (m)	136,00 m
Barreira Rígida New Jersey	68,00 m
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m²

Guarda Corpo - configuração



Consumo de Aço CA-50	86,00	kg/m³	Total de Aço CA-50	4.392,02	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m³	Total de Aço CA-60	0,00	kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60,00 m
Limpeza de ponte	1.614,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00 m

PROTEÇÃO DE TALUDE

		Lado Direito	
Largura da superestrutura	B=	26,90	m
Comprimento do talude	L=	2,65	m
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud
A área de proteção de talude	At=	71,29	m²

Espessura de Pedra Argamassada e= 0,50 m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m) Vol. Conc. = 35,65 m³
Revestimento Vegeral 852,46 m² --> Talude esq. = 512,18 Talude direito = 340,29

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00 m³
Pedra Argamassada	35,65 m³
Revestimento Vegetal	852,46 m²

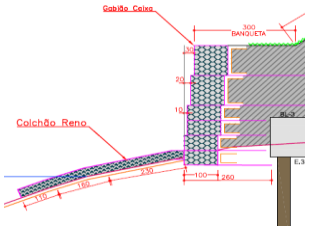
Contenções em Gabião: **Lado esquerdo**

Gabião caixa 1 x 1

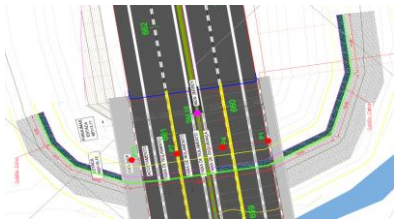
Comprimento Total	B=	79	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1 x 1 m	V=	1	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	79	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	4	und
Volume de Gabião	Vol.	316,00	m³

Colchão espessura 0,30 m

Comprimento Total	B=	79	m
Largura total	L=	5,0	m
Espessura Gabião colchão	V=	0,30	m
Volume de Colchão reno	Vol.	118,50	m³
Geotextil ---> ---> ---> --->	A=	474,00	m²
Arame Gavanizado Taxa 0,65 kg/m³	Total =	282,43	kg
Escavação mecânica fundação (Gabião e Colchão)	Vol.	142,20	m³
Reaterro apiloamento de valas (junto a base interna do Gabião)	Vol.	142,20	m³



Quadro final de valores	
Volume de Gabião	316,00 m³
Volume de Colção Reno	118,50 m³
Arame	282,43 kg
Geotéxtil	474,00 m²
Apiloamento Manual	474,00 m²
Escavação mecanica	142,20 m³
Raterro	142,20 m³



Obs.: Demais movimentações de corte e aterros relacionados ao encabeçamentos da OAE e ajustes de greide encontram-se contemplados nos serviços da disciplina de terraplenagem da rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.14 Análise econômica

Para a análise econômica utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Os preços unitários e composições, com data base mais recente, e as fontes dos insumos e suas distâncias de transporte encontram-se apresentadas no Volume 4 - Orçamento.

Diante do exposto, realizaram-se os cálculos financeiros para as duas opções de superestrutura: longarinas pré-moldadas e longarinas moldadas in loco, sendo que o resumo das opções está apresentado na tabela abaixo:

OPÇÃO ESTRUTURAL	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Superestrutura – Vigas Pré-moldadas	R$ 14.089.504,97
Proposta 02 Superestrutura – Vigas Moldadas no Local	**R$ 9.794.020,03**

Tabela 13 - Comparativo financeiro entre as propostas

OPÇÃO FUNDAÇÃO	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Fundação – Blocos sobre Estacas Raiz	**R$ 1.887.463,74**
Proposta 02 Fundação – Blocos sobre Estacas Metálicas	Inviável Tecnicamente

Tabela 14 - Comparativo financeiro entre Proposta 1 e Proposta 2 para infraestrutura

SOLUÇÃO ADOTADA DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	VALOR FINAL (R$)
Proposta 2: Superestrutura em Vigas Moldadas no Local em Fundação de Blocos sobre Estacas Raiz	R$ 11.681.483,77

Conforme descriminado na IP-20, a qual exemplifica que itens que necessitam do dimensionamento completo (como o peso de aço necessário, por exemplo), poderiam ser estimados por meio de parâmetros ou taxas provenientes de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA e que tenham características e nível de complexidade semelhante. Neste último caso, a lista de projetos ou obras considerados, deve ser devidamente apresentada no relatório do anteprojeto.

Assim, seguindo as premissas anteriores para a obtenção dos consumos de aço CA-50 e para as peças protendidas de aço CP, foi realizada uma busca de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA, de sua propriedade e devidamente aprovados, de onde se extraiu-se os dados apresentados adiante.

Nesse Anteprojeto não então contemplados as obras e projetos de terraplenagem e encabeçamento da OAEs, reservando tais obras e projetos para a disciplina de projeto de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS PRÉ-MOLDADAS

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	14	25	14	17		18		19	11	16	17
Blocos	60	71	57	50	61	64	49	51	60	55	58
Pilares	88	85	93	55	309	60	433	85	156	52	142
Travessas / alas / cortinas	171	168	135	142	99	158	176	211	262	166	169
Longarinas (CA-50)	146	181	200	183	174	160	183	161	124	176	169
Longarinas (CP)	41	38	47	65	46	65	52	45	44	45	49
Transversinas	140	120	145	134	130	172	226	140	123	117	145
Pré lajes	325	319	550	360	209	204	193	299	340	272	307
Lajes	108	94	184	81	148	169	97	100	102	95	118
Laje de Transição	137	122	145	72	80	87	89	55	114	154	106
New Jerseys	89	84	71	87	86	86	73	118	90	89	87

Obra 1: Ponte Rio Murere Vazante I - BR-158/MS - DNIT
Obra 2: Ponte Rio Pintado - GO-154 - GOINFRA
Obra 3: Viaduto BR-324 (Feira de Santana) - DNIT
Obra 4: Ponte Ribeirão Água Limpa - CODEVASF
Obra 5: Viaduto acesso ARAUCO MS-377 - AGESUL
Obra 6: Viaduto GO-139 com GO-213 - GOINFRA
Obra 7: Viaduto GO-020 com GO-536 - AGETOP
Obra 8: Viaduto SINOP - P.M. Sinop
Obra 9: Ponte Av. Cidade Livre - P.M. Aparecida de Goiânia
Obra 10: Ponte Rio Aquidauana - BR-419/MS - DNIT

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS MOLDADAS IN LOCO

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	13	28		29	9	19	9			8	16
Blocos	69	117	50	56	56	58	74			96	72
Pilares	66	65	55	68	93	79	71	101	105	62	77
Travessas	190	199	180	211	217	194	193	167	167	198	192
Longarinas (CA-50) - sem protensão					230			178	177		195
Longarinas (CA-50)	137	168	110	136		127	114			170	137
Longarinas (CP)	50	40	41	44		33	42			40	41
Transversinas / alas / cortinas	186	194	209	202	240	200	195	180	180	198	198
Laje de Transição	102	91	123	146	80	147	91	85	85	91	104
Lajes	116	98	105	151	156	167	116	148	148	100	131
New Jerseys	87	82	88	96	87	97	90	77	77	82	86

Obra 1: Ponte Ribeirão Olhos d´água GO-460 - GOINFRA
Obra 2: Ponte Córrego Bandeirantes GO-336 - GOINFRA
Obra 3: Ponte Córrego Retiro GO-221 - GOINFRA
Obra 4: Ponte Córrego São Bernanrdo GO-108 - GOINFRA
Obra 5: Ponte Córrego dos Macacos GO-236 - GOINFRA
Obra 6: Ponte Córrego Palmeiras GO-108 - GOINFRA
Obra 7: Ponte Ribeirão Andorinhas GO-139 - GOINFRA
Obra 8: Ponte Córrego Lajeado BR-419/MS - DNIT
Obra 9: Ponte Córrego Mambuca BR-419/MS - DNIT
Obra 10: Ponte GO-156 - GOINFRA

Tendo em vista trata-se de anteprojeto, como critério de maior segurança adotou-se o maior consumo entre os dois processos executivos, assim uniformizando os consumos nas planilhas de memórias de cálculos de quantidades de ambos os processos executivos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.15 Projeto Escolhido

Como tecnicamente e economicamente foram apontadas as melhores soluções da infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura sendo:

- Vigas moldadas no local;
- Fundação em bloco de concreto armado sobre estaca raiz.

Abaixo está a lista com os nomes dos arquivos das pranchas que vão em anexo e estão contidas no volume 2-A – Anteprojeto Obra de Arte Especial.

NOME DO ARQUIVO	VERSÃO	DATA	CONTEÚDO
GO-222_AP_001_IMP	R03	07/2025	Planta de Implantação
GO-222_AP_002_FUN	R03	07/2025	Planta de Fundação
GO-222_AP_003_FOR	R03	07/2025	Planta de Formas
GO-222_AP_004_COR	R03	07/2025	Corte Longitudinal Sondagem

2.7.1.16 Orçamento

Para a elaboração do orçamento da proposta escolhida utilizou- se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Consumos de aço informados no item 2.1.7.7 deste relatório

As fontes dos insumos e suas distâncias de transporte podem serem obtidas nos projetos das demais disciplinas da rodovia.

Observação: Conforme definido na IP-20 "*Em atendimento à Lei Federal 14.133/2021, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a* estimativa de preço será baseada em *orçamento sintético*, *devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.*", assim nesse relatório, se reserva em apresentar os orçamentos sintéticos, com os preços unitários referenciais e os itens de quantitativos que representam os elementos suficientes para a devidas avaliações da indicação dos custos estimativos necessários a escolha da solução mais econômica, portanto, não apresenta-se nesse relatório itens relacionados à memorial de cálculo de transporte (local e comercial de material básico, local de concreto e comercial de agregados, mapa de DT's (distâncias de transporte) dos materiais com a indicação da origem, composições de preços unitários e custos de administração da obras, canteiro de obras e mobilização/desmobilização, reservando ao relatório definitivo do volume específico de orçamento para à apresentação dos detalhamentos analíticos completos dos preços unitários finais do quantitativos dos serviços demonstrados e calculados nesse relatório, e também, detalhadamente os demonstrativos e cálculos dos transportes dos materiais.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.17 Planilha Orçamentária: Proposta Escolhida

GO INFRA	ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: SOLUÇÃO ESCOLHIDA VIGAS MOLDADAS IN-LOCO					Data Base:	
	PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m			m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				11.681.483,77
			Serviços Preliminares				
			Escavação				80.339,18
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m³	489,89	115,95	56.802,51
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	270,29	87,08	23.536,67
			Infra-Estrutura Estacas Raiz				1.428.464,50
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	360,00	356,13	128.206,80
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	544,00	1.903,53	1.035.520,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	17,09	734,26	12.548,50
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.368,00	16,41	252.188,88
			Infra-Estrutura - Blocos				458.999,24
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	237,12	231,42	54.874,31
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	219,60	637,44	139.981,82
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.811,20	16,41	259.461,79
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	8,40	557,30	4.681,32
			Meso-Estrutura - Pilares e Travessas				1.455.480,13
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	723,22	231,42	167.367,57
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	230,17	637,44	146.719,56
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÕES EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,14	4.912,87	687,80
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	37.138,94	16,41	609.450,00
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	533,08	68,33	36.425,14
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	3.729,50	132,68	494.830,06
			Super-Estrutura - Longarina				1.629.861,11
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	1.464,00	231,42	338.798,88
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m³	374,40	675,06	252.742,46
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	63.273,60	16,41	1.038.319,77
			Super-Estrutura - Laje + Transversina + Alas				5.006.095,79
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	3.112,92	231,42	720.391,94
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m³	718,02	675,06	484.706,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	109.469,28	16,41	1.796.390,88
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	15.108,58	132,68	2.004.606,39
			Laje de Transição				162.033,70
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	37,08	231,42	8.581,05
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	64,56	637,44	41.153,12
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.843,36	16,41	112.299,53
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				203.346,56
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	422,96	231,42	97.881,40
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	51,07	637,44	32.554,06
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.443,09	16,41	72.911,10
			Transportes				280.309,04
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	9.167,92	1,69	15.493,78
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	74.003,87	0,86	63.643,32
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	138.343,58	1,03	142.493,88
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m³km	23.192,91	2,53	58.678,06
			Diversos				535.161,65
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m³	35,65	332,62	11.856,23
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m²	852,46	15,23	12.982,98
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m²	149,60	387,12	57.913,15
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m³	316,00	819,71	259.028,36
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m³	118,50	1.311,91	155.461,33
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	Kg	282,43	52,93	14.948,75
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m²	474,00	11,70	5.545,80
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m³	142,20	9,83	1.397,82
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m²	474,00	6,39	3.028,86
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	142,20	87,08	12.382,77
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				441.392,87
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

Devemos destacar que na fase do executivo deverá ser realizado nova busca de materiais de construção tendo em vista possíveis liberações e/ou restrições de licenças a posterior, assim a DT´s fixas, contidas nos Estudos e Anteprojetos, reflete a situação atual.

Além disso, as fontes de matérias e DMT´s destes volumes de projeto poderão eventualmente sofrerem alterações no Volume 4 – Orçamento e Planejamento para melhores ajustes de economia ao projeto, portanto, prevalecerão as quantidades de momentos de transportes e DMT´s contidas naquele volume de relatório.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.18 Cronograma: Proposta Escolhida

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m

	ATIVIDADES	VALOR ESTAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS
FÍSICO	Serviços Preliminares	80.339,18	80.339,18	-	-	-	-	-	-	-
			100,00%							
	Infra-Estrutura	1.887.463,74	566.239,12	566.239,12	754.985,50	-	-	-	-	-
			30,00%	30,00%	40,00%					
	Meso-Estrutura	1.455.480,13	-	436.644,04	436.644,04	582.192,05	-	-	-	-
				30,00%	30,00%	40,00%				
	Super-Estrutura	7.281.646,20	-	-	-	1.456.329,24	1.456.329,24	2.184.493,86	2.184.493,86	-
						20,00%	20,00%	30,00%	30,00%	
	Diversos	535.161,65	-	-	-	-	-	-	-	535.161,65
										100,00%
FINANCEIRO	**TOTAL**	**11.240.090,90**								
		Parcial (R$)	646.578,30	1.002.883,16	1.191.629,54	2.038.521,29	1.456.329,24	2.184.493,86	2.184.493,86	535.161,65
	Percentual Parcial %		5,75%	8,92%	10,60%	18,14%	12,96%	19,43%	19,43%	4,76%
		Acumulado (R$)	646.578,30	1.649.461,46	2.841.091,00	4.879.612,29	6.335.941,53	8.520.435,39	10.704.929,25	11.240.090,90
	Percentual Acumulado %		5,75%	14,67%	25,28%	43,41%	56,37%	75,80%	95,24%	100,00%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.19 Memorial de cálculo dos quantitativos: Proposta Escolhida

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CACHOEIRA - GO-222 - 60m - (PROPOSTA 2: VIGAS MOLDADAS IN-LOCO)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	3,20 m	3,20 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	4,40 m	4,40 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	1,30 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	1,80 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	326,59 m³	163,30 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	489,89 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	270,29 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	SM-18e	SM-17c	SM-16e	
Bloco	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	Total
Quant.	11	12	11	11	12	11	11	12	11	11	12	11	136
Comp. Solo	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0	3,0	32,00
Total Solo	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	33,00	24,00	33,00	360,00
Comp. Rocha	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	48,00
Total Rocha	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	44,00	48,00	44,00	544,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	15.368,00 kg
Armadura CA60	
Estaca Raiz Solo	360,00 m
Estaca Raiz Rocha	544,00 m
Arrasamento de Estacas	17,09 m³
Volume Concreto Estacas	113,59 m³

Peso Total de Aço CA-50: 15.368,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

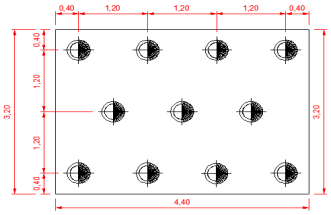
Taxa de Aço p/ as estacas: 17 kg/m

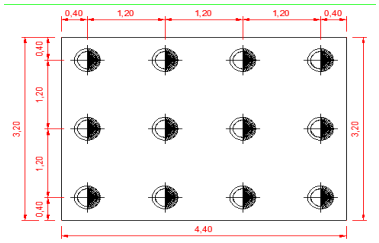
Quant. Estacas: 136,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 17,09 m³

BLOCOS

Comprimento da dimensão A: A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B: B= 4,40 metros
Comprimento da altura H: H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade: n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 146,40 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 5,60 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 158,08 m²





Comprimento da dimensão A: A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B: B= 4,40 metros
Comprimento da altura H: H= 1,30 metros
Quantidade de blocos Centrais: n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 73,20 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,80 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 79,04 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	219,60 m³
Volume de lastro	8,40 m³
Área de formas	237,12 m²
Armadura CA50	15.811,20 kg
Armadura CA60	0,00
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar: 1,30 metros
Quantidade de pilares: 12,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 113,48 metros
*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 150,62 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Af= 463,45 m²

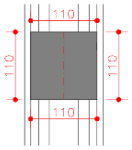
Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	150,62 m³
Área de formas	463,45 m²
Armadura CA50	21.388,04 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	1,10	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	1,10	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	6,30	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	10,56	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 68,61 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Af= 189,53 m²

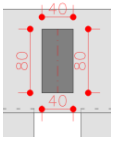
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 2.444,57 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	79,55 m³
Área de formas	258,57 m²
Armadura CA50	15.750,90 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	3.729,50 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAIS - INFFERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	0,40	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	3,80	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	10,26	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 10,94 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Vc= 69,04 m³

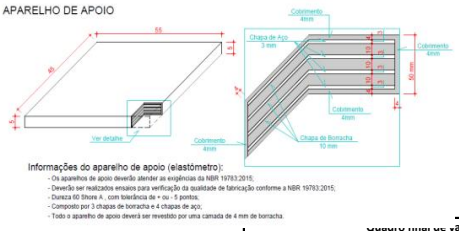
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 1.284,93 m³

Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm3	Total de Aço CA-50	15.750,90	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm3	Total de Aço CA-60	0,00	kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=		m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=		m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=		m
Quantidade de blocos centrais	n=	12,00	un	n=		un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H

Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,14 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H

Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 1,20 m²

Comprimento	l=	4,50	dm	Comprimento	l=		dm
Largura	b=	5,50	dm	Largura	b=		dm
Altura	h=	0,70	dm	Altura	h=		dm
Quantidade	n=	12,00	unid.	Quantidade	n=		unid.
Vol Neoprene=		207,90	dm³	Vol Neoprene=		0,00	dm³

Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,14 m³
Área de formas	1,20 m²
Armadura CA50	
Volume de neoprene:	207,90 m³
Peso do neoprene*	533,08 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

LONGARINAS

Perímetro útil:	P1=	6,10	m	Perímetro útil:	P2=		m
Área da S.T.	A1=	1,56	m²	Área da S.T.	A2=		m²
Comprimento da dist. L1	L1=	60,00	m	Comprimento da dist. L2	L2=		m

Número de longarinas por vão	n=	4,00	unid.	n=	unid.
Número de vãos	v=	1,00	vãos	v=	vãos
Número total de longarinas	N=	4,00	unid.	N=	0,00 unid.

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	374,40 m³
Área de formas	1.464,00 m²
Armadura CA50	63.273,60 kg
Armadura CP190 RB EP	0,00 kg
Ancoragens Ativa	0 und
Ancoragens Passiva	0 und
Quant. Peças (75 <P<100ton)	0 und
Transporte de Longarinas	0 tkm
Carga / Descarga Vigas (ton)	0,00 t

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

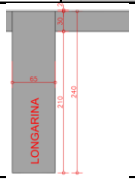
Vc1= 93,60 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 374,40 m³ Peso da Long= ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 366,00 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 1.464,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,00 ton/long DMT = km DMT 0,00 tkm



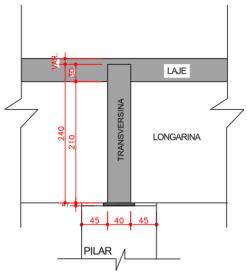
Consumo de Aço CA-50	169,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	63.273,60	kg
Consumo de Aço CA-60		kgxm132	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão		kgxm131	Total de cordoalha	0,00	kg
Total de Ancoragens por vigas		unid.	Total de Ancoragens Ativa		unid.
			Total de Ancoragens Passivas		unid.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoio

Altura da transversina	H=	2,40	m
Espessura da transversina	e=	0,40	m
Altura da laje	el=	0,30	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,95	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und
Perímetro útil:	P=	5,20	m
Área da S.T.	A=	0,96	m²
Quantidade de transversinas	n=	5,00	und



O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 6,67 m³/long — Como há n transv.: — Vc,f= 33,35 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

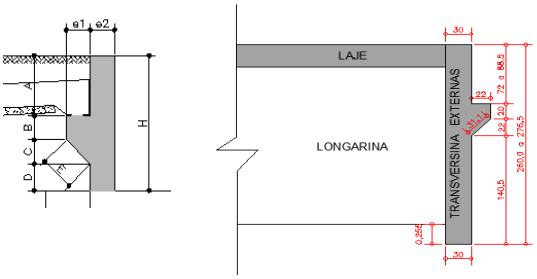
Af1= 36,14 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 180,70 m²

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m3	Total de Aço CA-50 42.041,34 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m3	Total de Aço CA-60 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	212,33 m³
Área de formas	1.308,74 m²
Armadura CA50	42.041,34 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,72	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,22	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,41	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,31	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,55	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,22	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros
Quantidade de transversinas	n=	8,00	und



O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 178,98 m³

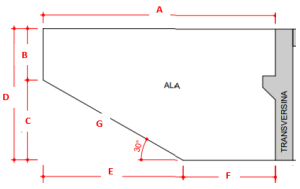
A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

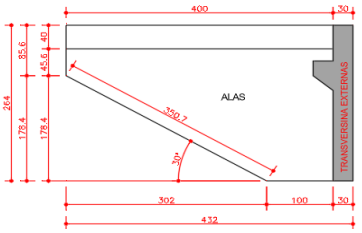
Af= 1.128,04 m²

Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm131	Total de Aço CA-50 42.041,34 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60 0,00 kg

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,86	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,78	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,64	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,02	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,51	metros
Espessura da Ala	e =	0,25	metros
Engrossamento New Jersey	I=	0,15	metros
Engrossamento New Jersey	J=	0,40	metros
Quant. Alas:	n=	8,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e+I*J*A

Vc= 2,21 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 17,65 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e+A*(I+J)

Af= 19,273 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 154,18 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 12,10 m — vol. Esc. 774,18 m³

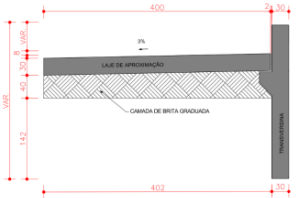
* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m³	Total de Aço CA-50 3.494,70 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m³	Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	17,65 m³
Área de formas	154,18 m²
Armadura CA50	3.494,70 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	774,18 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,30	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 32,28 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 64,56 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 18,54 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 37,08 m²

Consumo de Aço CA-50	106,00	kgxm131	Total de Aço CA-50 6.843,36 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	64,56 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	37,08 m²
Armadura CA50	6.843,36 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,300	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	8,00	m	C=	m
Altura da Longarina	D=	2,10	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=		m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L
Vc= 488,04 m³/p.l.
A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)
Af1= 1.650,00 m²
Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso
Vesc= 14.334,40 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	488,04 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	63.933,24 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	14.334,40 m²
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m²

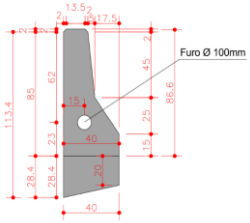
Consumo de Aço CA-50 131,00 kgxm131
Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132
Total de Aço CA-50 63.933,24 kg
Total de Aço CA-60 0,00 kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira (New Jersey)		* Guarda Rodas			
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64 m	P=	1,79 m	P=	m
Área da S.T.		A=	0,289 m²	A=	0,231 m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	68,00 m	L=	68,00 m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	1,00 unid.	n=	2,00 unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo
O volume de concreto da New Jersey é: Vc=2*A*L
Vc= 51,07 m³/p.l.
A área de formas da New Jersey é: Af=2*P*L
Af1= 422,96 m²

Comprimento do guarda corpo L= m



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	51,07 m³
Área de formas	422,96 m²
Armadura CA50	4.443,09 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m) e Guarda Rodas (m)	136,00 m
Barreira Rígida New Jersey	68,00 m
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m²

Guarda Corpo - configuração



Consumo de Aço CA-50 86,00 kg/m³
Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³
Total de Aço CA-50 4.392,02 kg
Total de Aço CA-60 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60,00 m
Limpeza de ponte	1.614,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00 m

PROTEÇÃO DE TALUDE

		Lado Direito	
Largura da superestrutura	B=	26,90	m
Comprimento do talude	L=	2,65	m
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud
A área de proteção de talude	At=	71,29	m²

Espessura de Pedra Argamassada e= 0,50 m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m) Vol. Conc. = 35,65 m³
Revestimento Vegeral 852,46 m² --> Talude esq. = 512,18 Talude direito = 340,29

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00 m³
Pedra Argamassada	35,65 m³
Revestimento Vegetal	852,46 m²

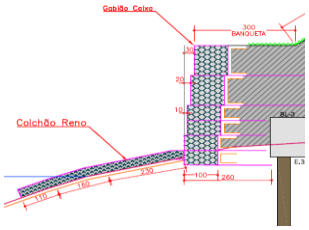
Contenções em Gabião: **Lado esquerdo**

Gabião caixa 1 x 1

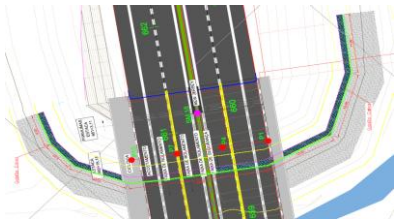
Comprimento Total	B=	79	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1 x 1 m	V=	1	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	79	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	4	und
Volume de Gabião	Vol.	316,00	m³

Colchão espessura 0,30 m

Comprimento Total	B=	79	m
Largura total	L=	5,0	m
Espessura Gabião colchão	V=	0,30	m
Volume de Colchão reno	Vol.	118,50	m³
Geotextil ---> ---> ---> --->	A=	474,00	m²
Arame Gavanizado Taxa 0,65 kg/m³	Total =	282,43	kg
Escavação mecânica fundação (Gabião e Colchão)	Vol.	142,20	m³
Reaterro apiloamento de valas (junto a base interna do Gabião)	Vol.	142,20	m³



Quadro final de valores	
Volume de Gabião	316,00 m³
Volume de Colção Reno	118,50 m³
Arame	282,43 kg
Geotéxtil	474,00 m²
Apiloamento Manual	474,00 m²
Escavação mecanica	142,20 m³
Raterro	142,20 m³



Obs.: Demais movimentações de corte e aterros relacionados ao encabeçamentos da OAE e ajustes de greide encontram-se contemplados nos serviços da disciplina de terraplenagem da rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.20 Composições Unitárias de preço

Para os itens que porventura não possuam preços unitários presentes nas planilhas de custo da GOINFRA elaborou-se composições unitárias de preço, utilizando-se como referência as composições do sistema SICRO, tais composições e preços unitários definitivos poderão ser consultadas em volume de orçamento específico, Volume 4 - Orçamento e Planejamento.

2.7.1.21 Especificações de Serviço

Seguem as especificações normas aplicadas para a execução das obras aqui projetadas:

- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT 121/2009-ES:Ponteseviadutosrodoviários–Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.22 Boletins de Sondagens

Os estudos dos 03(três) furos de sondagem foram elaborados pela empresa Labsonda Serviços Ltda, e seguindo os locais predeterminados pelo Consórcio Supervisor CSG LTDA de acordo com o posicionamento da obra de arte e seus encontros, e a quantidade de 03(três) furos para obras de até 100,0 de comprimento conforme apontado na Instrução de Projeto – IP20 da GOINFRA.

Os dados da obra são:

Obra: Ponte sobre Ribeirão Cachoeira, município de Nova Veneza - GO

Local: Rodovia GO-222, zona rural – Nova Veneza - GO

Relatórios: SM-16, SM-17 e SM-18.

As sondagens desta obra em questão foram realizadas de acordo com as indicações prescritas na norma NBR 6484:2020, bem como os procedimentos estabelecidos para o desenvolvimento em rocha dura e muito dura. Em recomendação normativa, o desenvolvimento em rocha deverá prosseguir no mínimo 5,0 m de profundidade com recuperação nos últimos 3,0 m acima de 90%.

Os critérios utilizados no projeto de fundações para as estacas do tipo raiz são baseados em análises rigorosas obtidas nas capacidades geotécnicas vindas das sondagens.

Mesmo sabendo da indicação do grau de recuperação na instrução de projeto IP-20 da GOINFRA, a profundidade utilizada em projeto foi suficiente para garantir de forma adequada as características mecânicas como resistência a compressão e/ou outros relevantes, permitindo a correta aplicação dos parâmetros nos cálculos estruturais.

As paralizações das sondagens se deram após avaliação criteriosa dos dados obtidos e na confirmação de que esses dados eram suficientes para o correto dimensionamento das estacas. Desta forma, o prosseguimento da perfuração além do ponto em que está apontado nos laudos abaixo, em fase posteriores, já garantirá a segurança e estabilidade à fundação.

A seguir apresenta-se uma análise individualizada com as justificativas técnicas dos Critérios de Avanço e Parada – Sondagens Mistas (Ribeirão Cachoeira):

Furo 16 – SM-01 (Profundidade Total: 14,00 m)

I. Avanço SPT: até 3,14 m

O avanço percussivo foi interrompido ao se identificar material resistente à penetração. A cravação do amostrador padrão apresentou elevada resistência nos trechos finais, com valores de SPT acima de 50 golpes, caracterizando recusa prática, o que tecnicamente justifica a transição para o método rotativo.

II. Avanço Rotativo: de 3,14 m a 14,00 m

Os testemunhos indicaram a presença de rocha do tipo quartzo, com grau de alteração A1 (rocha sã), grau de coerência C3 (pouco coerente) e grau de fraturamento F2 (medianamente fraturada).

Apesar do RQD ter permanecido inferior a 20%, a decisão de parada no avanço aos 14,00 m foi embasada na estabilização dos parâmetros geológicos e geomecânicos, que se mantiveram constantes ao longo das últimas manobras. Além disso, a profundidade perfurada atende plenamente às exigências de investigação para fundações profundas da OAE em questão.

Furo 17 – SM-02 (Profundidade Total: 12,00 m)

I. Avanço SPT: até 2,38 m

A transição foi determinada após detecção de camada resistente ao amostrador, com indícios de presença de material compactado ou transição para rocha alterada, inviabilizando o avanço percussivo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

II. Avanço Rotativo: de 2,38 m a 12,00 m

Durante o avanço rotativo, recuperaram-se testemunhos de rocha quartzo sã com alteração A1, coerência C3 e fraturamento F2. O RQD variou entre 10% e 20%, sendo, portanto, classificado como rocha de qualidade muito pobre.

A parada foi tecnicamente justificada pela ausência de variação litológica ou geomecânica significativa e pelo fato de que o perfil já representava de forma adequada a base rochosa local. A profundidade investigada foi considerada suficiente para embasamento das decisões de projeto estrutural.

Furo 18 – SM-03 (Profundidade Total: 14,00 m)

I. Avanço SPT: até 3,40 m

A cravação do amostrador padrão atingiu limite de resistência, com altos valores de SPT, exigindo a adoção do método rotativo. A mudança de método foi feita ao se atingir material extremamente compacto/resistente, sem possibilidade de prosseguimento com percussão.

II. Avanço Rotativo: de 3,40 m a 14,00 m

Os testemunhos revelaram rocha do tipo quartzo, com padrões constantes: A1 (sã), C3 (pouco coerente) e F2 (medianamente fraturada). O RQD oscilou entre 9% e 17%, mantendo-se abaixo do valor recomendado para boa qualidade.

Apesar da baixa recuperação de blocos inteiros (>10 cm), a continuidade do avanço até 14,00 m foi suficiente para identificar a estabilidade do perfil geológico. A ausência de transições litológicas relevantes e a repetição dos padrões petrográficos embasaram a decisão de parada. A profundidade foi compatível com a necessidade da OAE sobre o Ribeirão Cachoeira, não havendo justificativa técnica para aprofundamento adicional.

Conclusão Geral

Considerando as características físicas e topográficas da região do empreendimento, observou-se a presença de um maciço rochoso com baixo teor de umidade natural, o que contribuiu para a baixa coesão entre os fragmentos recuperados, refletida nos valores reduzidos de RQD ao longo das sondagens.

Nos três furos executados (SM-01, SM-02 e SM-03), os critérios de paralisação do avanço rotativo foram definidos com base na estabilidade geomecânica do perfil rochoso, que se mostrou consistente e representativo, mesmo diante de índices de RQD variando entre 9% e 20% — faixa considerada de qualidade "muito pobre" segundo classificação técnica.

Apesar disso, foi verificada uma notável homogeneidade dos parâmetros geotécnicos, especialmente: Grau de alteração: A1 (rocha sã ou praticamente sã), grau de coerência: C3 (pouco coerente), grau de fraturamento: F2 (medianamente fraturada)

A repetição desses parâmetros ao longo dos metros finais de sondagem indicou estabilização litológica e estrutural do maciço, sem ocorrência de transições relevantes que justificassem prolongamento do furo.

Adicionalmente, as profundidades alcançadas foram compatíveis com as necessidades do projeto executivo da Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Cachoeira, proporcionando dados técnicos suficientes para subsidiar o dimensionamento das fundações.

Dessa forma, a paralisação do avanço rotativo foi uma decisão técnica fundamentada, sustentada pela suficiência e estabilidade dos dados geotécnicos obtidos, bem como pela otimização dos recursos de campo, conforme boas práticas da engenharia geotécnica e diretrizes normativas vigentes.

Abaixo está o relatório de sondagem emitido pela empresa CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG e que irá como arquivo anexo “Relatório geotécnico sondagem Ribeirão Cachoeira GO-222”.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.23 Sondagens mista (percussiva em solo e rotativa em rocha) -Relatório de sondagem mista sobre o Ribeirão Cachoeira-GO-222.

SONDAGENS MISTA (PERCUSSIVA EM SOLO E ROTATIVA EM ROCHA)

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA SOBRE O RIBEIRÃO CACHOEIRA – GO-222

Rodovia GO-222 (não pavimentada), município de Nova Veneza – Goiás

Coordenadas: (E = 680.365,000m - N = 8.190.399,000m).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CONTRATANTE:

Consórcio Supervisor CSG

RELATÓRIO

SONDAGEM 20/03/2025

RIBEIRÃO CACHOEIRA

LABSONDA

LABORATÓRIO - SONDAGENS - TOPOGRAFIA

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Goiânia, 20 de março de 2025.

CLIENTE: CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG

OBRA: RIBEIRÃO CACHOEIRA

ASSUNTO: SONDAGEM ROTATIVA

REFERÊNCIA: 04/2025

LABSONDA

RELATÓRIO

Segue nossos relatórios de sondagem a percussão e mista executadas na obra em epígrafe.

Foram executados 03 (três) furos de sondagem rotativa (SM.16, SM.17 e SM.18), totalizando 40 metros perfurados.

- Metodologia Utilizada:

A(s) perfurações(s) foram realizadas à percussão com circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento, cujo diâmetro nominal interno é 2.1/2".
A cada metro de perfuração, são recolhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão - diâmetro interno de 1.3/8" e diâmetro externo de 2".
Simultaneamente à coleta de amostras, são medidas as resistências à penetração do amostrador-padrão, que correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kgf, caindo de uma altura de 75 cm, cravar os 45 cm do amostrador.
O número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais fornece a indicação da compacidade dos solos arenosos/ siltes arenosos e a consistência das argilas/ siltes argilosos.
Nas sondagens em que o lençol freático é atingido, efetua-se a medição do nível d'água após 24 horas da sua ocorrência, permitindo a sua estabilização.

- Avanço rotativo/sondagem mista:

A associação da sondagem a percussão a sondagem rotativa: O perfil foi obtido por uma sondagem caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo foram perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não) pelo processo rotativo.

O índice de resistência a penetração corresponde ao número de golpes necessários a cravação dos últimos 30 cm do amostrador padrão (Terzaghi/peck) quando da impossibilidade de cravação completa 45 cm devido a ocorrência de material resistente, o ensaio foi interrompido segundo critérios diversos estabelecidos em função da finalidade da sondagem executada;

Quanto aos critérios de paralização da perfuração em rocha poderá se dar ao se recuperar 5 metros consecutivos de testemunhos cujo classificação geológica e propriedades mecânicas obtiverem um RQD superior a 50%, ou necessidade de investigação em atendimento a concepção de projeto acordada pelo cliente/fiscalização.
Isto posto, o avanço em rocha é concebido através de uma sonda rotativa com capacidade de 700 rpm, utilização de hastes padronizadas do tipo AW e um barrilete da série AWX com calibrador com mola e uma coroa com diamante impregnado em pastilhas, compondo um conjunto de 1,00 (hum metro) de recuperação de testemunho.

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Os testemunhos serão armazenados juntamente com as amostras de solo durante o processo de sondagem mista, em uma caixa de madeira, dotada de divisas conforme norma em vigência.

CLASSIFICAÇÃO

A tabela abaixo é contida na NBR 6484/2001, e sintetiza a classificação em função do indicie de resistência, utilizada para solos.

Anexo A
(informativo)

Estado de compacidade e consistência

A Tabela A.1 apresenta o estado de compacidade e consistência dos solos.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração N	Designação [a]
Areias e silte arenoso	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e silte argiloso	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

[a] As expressões empregadas para a designação de compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

RQD – DESIGNAÇÃO QUALITATIVA DA ROCHA

O RQD é baseado numa recuperação modificada de testemunhos, através de um procedimento que leva em consideração o número de fraturas e a quantidade de material mole ou a alteração da massa rochosa que possa ser vista nos testemunhos de sondagem.

O RQD corresponde ao quociente da soma dos comprimentos superiores a 10 cm de testemunhos sãos e compactos, pelo comprimento do trecho perfurado, expresso em percentagem.

Para melhor representação da relação entre os valores numéricos RQD e a qualidade geral da rocha para fins de engenharia.

Qualidade da Rocha	RQD
Muito pobre	00% a 25%
Pobre	25% a 50%
Regular	50% a 75%
Boa	75% a 90%
Excelente	90% a 100%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE FRATURAMENTO

É determinado através da quantidade de fraturas com que se apresenta a rocha numa determinada direção. Não se consideram as fraturas provocadas pelo processo de perfuração ou soldadas por materiais altamente coesivos.

F	Grau de fraturamento	Quantidade de fraturas por manobra
F1	Pouco fraturada	1 – 5
F2	Medianamente fraturada	6 – 10
F3	Muito fraturada	11 – 20
F4	Extremamente fraturada	> 20
F5	Fragmentada	Torrões em pedaços de diversos tamanhos

GRAU DE COERÊNCIA

Baseia-se em características físicas, tais como resistência ao impacto, ao risco e friabilidade.

C	Grau de coerência	Características da rocha
C1	Muito coerente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço. Superfície dificilmente riscada por lâmina de aço.
C2	Coerente	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que podem ser abatidas pelo corte com lâmina de aço. Superfície riscável por lâmina de aço.
C3	Pouco coerente	Quebra facilmente ao golpe do martelo. As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento
C4	Friável	Esfarela ao golpe do martelo. Desagrega pela pressão dos dedos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE ALTERAÇÃO DAS ROCHAS

É o fenômeno que leva sempre ao enfraquecimento da rocha, sendo produto da ação de qualquer processo físico-químico sobre maciços rochosos. Os graus de alteração são definidos para cada tipo litológico ou grupo de rochas de comportamento semelhante e fixados a partir do conhecimento das propriedades mecânicas e de sua correlação com a variação de propriedades petrográficas, como: cor e brilho dos minerais; formação de minerais de alteração: argilas, limonitas, caolins etc.; estruturas neoformadas; fissuras, crostas, bordas de reação e aumento da porosidade.

A	Grau de alteração	Características da rocha
A1	Rocha sã ou praticamente sã	Aspecto sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação
A2	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas
A3	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração)
A4	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados
A5	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas

Apresentação:

1. Locação dos furos de sondagem com sua respectiva referência de nível (RN) adotada ou fornecida.
2. Gráfico com índices de resistência à penetração.
3. Data de início e termino do ensaio.
4. Cota do N.A (nível d'água) tomando como referência o RN indicado.
5. Representação da técnica utilizada para avanço da penetração.
6. Profundidade e representação gráfica das camadas obtidas por analise tátil-visual.
7. ANEXO I - Evidências fotográficas.
8. RELATÓRIOS DE SONDAGEM

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LOCALIZAÇÃO



LOCAÇÃO



RESUMO

OAE 06 - Ribeirão Cachoeira							
SM	F. EXECUTADO	SPT	MISTA	NA.I	NA.F	LAT	LONG
16	SM 01 - OAE 06 - RIBEIRÃO CACHOEIRA	3,14	14,00	3,24	3,20	16°21'38"S	49°18'41"W
17	SM 02 - OAE 06 - RIBEIRÃO CACHOEIRA	2,38	12,00	1,14	1,19	16°21'38"S	49°18'40"W
18	SM 03 - OAE 06 - RIBEIRÃO CACHOEIRA	3,40	14,00	3,91	3,95	16°21'39"S	49°18'39"W

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA
LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



ANEXO I
EVIDÊNCIAS EXECUTIVAS

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA
LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FURO 16 – SM. 16



FURO 17 – SM. 17



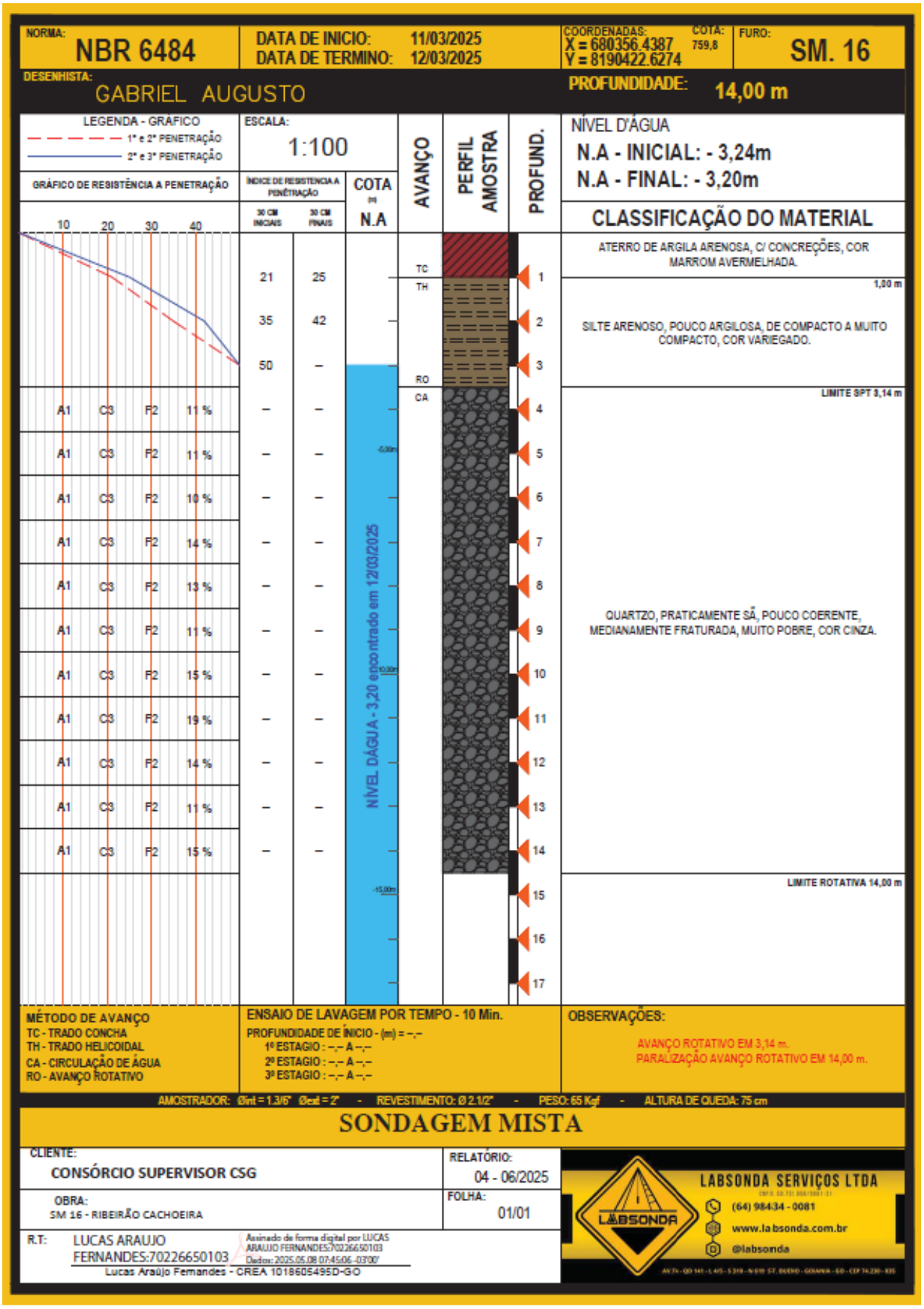
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FURO 18 – SM. 18



(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA
LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484

DATA DE INICIO: 15/03/2025
DATA DE TERMINO: 16/03/2025

COORDENADAS: X = 680380.2583 Y = 8190404.4625
COTA: 756,3

FURO: SM. 17

DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO

PROFUNDIDADE: 12,00 m

LEGENDA - GRÁFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 1,14m
N.A - FINAL: - 1,19m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (10 20 30 40)	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO 30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	COTA (m) N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
	16	32		TC		1	ATERRO DE ARGILA ARENOSA, C/ CONCREÇÕES, COR MARROM AVERMELHADA.
	40	50		TH		2	1,00 m SILTE ARENOSO, POUCO ARGILOSA, DE COMPACTO A MUITO COMPACTO, COR VARIEGADO.
A1 C3 F2 14 %	–	–		RO		3	LIMITE SPT 2,38 m
A1 C3 F2 12 %	–	–		CA		4	
A1 C3 F2 10 %	–	–				5	
A1 C3 F2 11 %	–	–				6	
A1 C3 F2 15 %	–	–				7	QUARTZO, PRATICAMENTE SÃ, POUCO COERENTE, MEDIANAMENTE FRATURADA, MUITO POBRE, COR CINZA.
A1 C3 F2 15 %	–	–				8	
A1 C3 F2 15 %	–	–				9	
A1 C3 F2 20 %	–	–				10	
A1 C3 F2 13 %	–	–				11	
A1 C3 F2 13 %	–	–				12	
						13	LIMITE ROTATIVA 12,00 m
						14	
						15	
						16	
						17	

NÍVEL DÁGUA - 1,19m encontrado em 16/03/2025

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INÍCIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 2,38 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 12,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/6" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG

RELATÓRIO: 04 - 06/2025

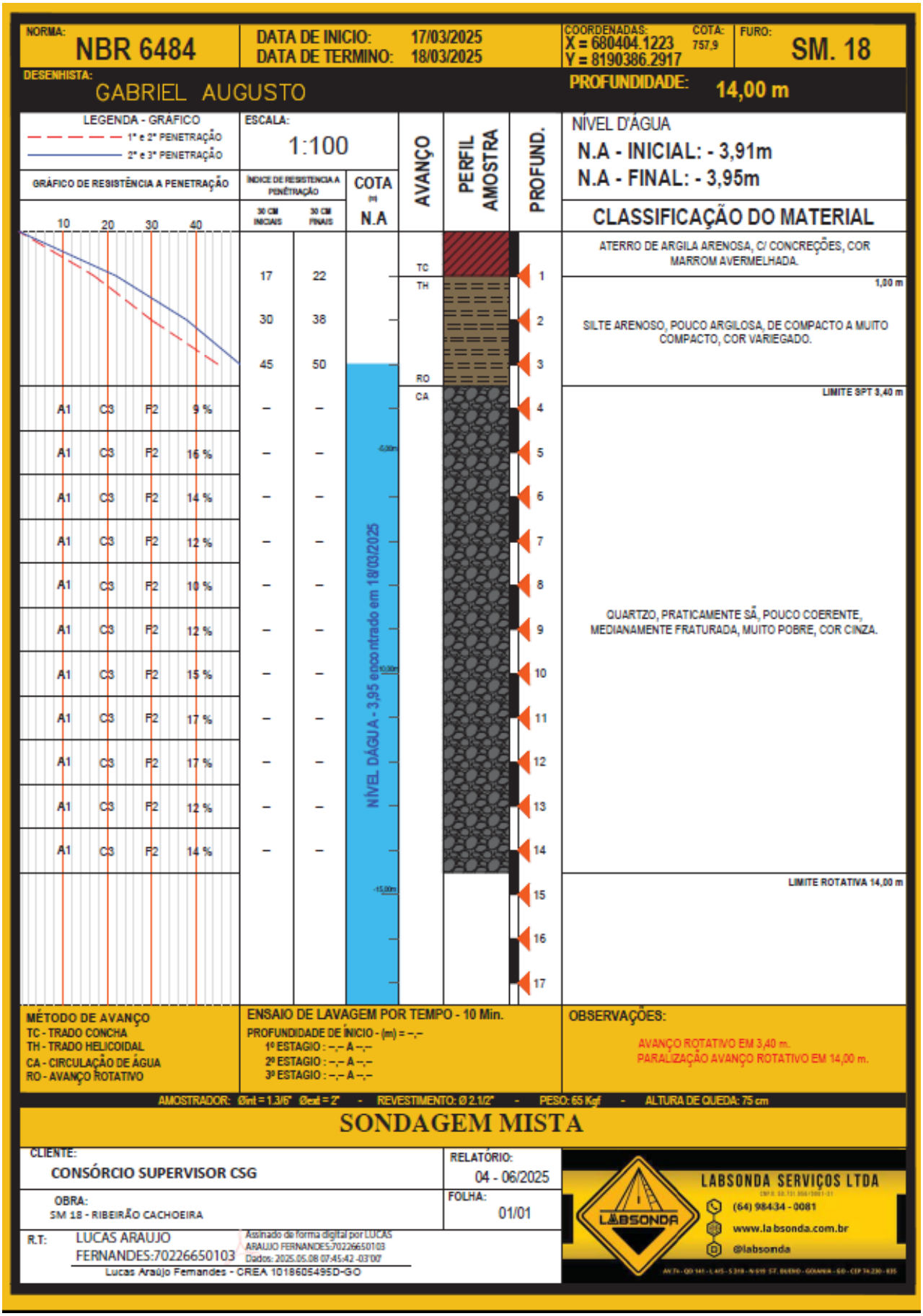
OBRA: SM 17 - RIBEIRÃO CACHOEIRA

FOLHA: 01/01

R.T: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.08 07:45:24 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.24 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de OAE (Sondagem)

O Engº Lucas Araujo Fernandes, CREA 1018605495/D-GO, responsável pela eleboração do estudo de **Sondagem** de OAE, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativas ao projeto em questão e assume total responsabiliodade pelas informações deste documento.

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103

Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.08 07:45:06 -03'00'

Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.1.25 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Múltipla
1020250127721

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Item 6

1. Responsável Técnico(a)
LUCAS ARAUJO FERNANDES
Título profissional: **Engenheiro Civil,**
RNP: **1018605495**
Registro: **1018605495D-GO**

2. Dados do Contrato
Contratante: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA**
CPF/CNPJ: **10.280.409/0001-62**
Finalidade: **Outro**

3. Dados da Obra/Serviço
ÁREA RURAL, LAT. 16°21'38, Nº S/N
Bairro: ÁREA RURAL
CEP: 75470-000
Cidade: NOVA VENEZA -GO
Complemento: RIBEIRÃO CACHOEIRA
Data de Inicio: 11/03/2025
Previsão término: 30/05/2025
Documento: Processo 04/2025

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO ENSAIO SONDAGEM	40.0000	METROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. ***Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.***

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
ART DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE SONDAGEM TIPO ROTATIVA, TOTALIZANDO 391,00 METROS PERFURADOS ATRAVÉS DE 24,00 UNDADES DE FUROS EXECUTADOS.

6. Declarações
Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe
NENHUMA

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.06 16:15:46 -03'00'
LUCAS ARAUJO FERNANDES - CPF: 702.266.501-03

SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - CPF/CNPJ: 10.280.409/0001-62

9. Informações
- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
	06/05/2025	R$ 308,03	28320690125124575	Registrada/OK			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão dos Gonçalves

2.7.2.1 Introdução

No contexto da duplicação e adequação funcional da Rodovia Estadual GO-222, a implantação de Obras de Arte Especiais (OAEs) configura-se como elemento fundamental para a garantia da continuidade do tráfego, transposição de cursos d'água, passagens inferiores ou superiores e a integração com vias adjacentes e acessos locais. Essas estruturas exigem criteriosa análise técnica, visto que desempenham papel essencial na segurança operacional da rodovia e na durabilidade da infraestrutura implantada.

Durante o processo de elaboração do projeto, foram adotadas diretrizes que contemplam a estabilidade estrutural, a capacidade hidráulica (quando aplicável), a compatibilidade geométrica com o traçado rodoviário, além da adequação às normas vigentes, como as instruções de projeto da GOINFRA e manuais do DNIT. Considerando ainda aspectos relacionados ao comportamento geotécnico da fundação, às cargas atuantes (veiculares e ambientais), à manutenção futura da estrutura e à mitigação de impactos ambientais e interferências com o entorno.

A implantação dessas obras foi precedida de levantamentos topográficos detalhados, estudos hidrológicos e geotécnicos específicos, assegurando que as soluções propostas atendam aos requisitos de desempenho, segurança, funcionalidade e custo-benefício exigidos para o cenário atual e para a vida útil projetada da infraestrutura.

Este Anteprojeto de Obra de Arte Especial é a representação técnica da opção selecionada, que visa subsidiar a elaboração do Projeto Executivo, apresentado em desenhos, em número, escala e detalhes suficientes para a compreensão da obra planejada, contemplando especificações técnicas, memorial descritivo e orçamento estimativo

2.7.2.2 Localização da Obra de Arte Especial

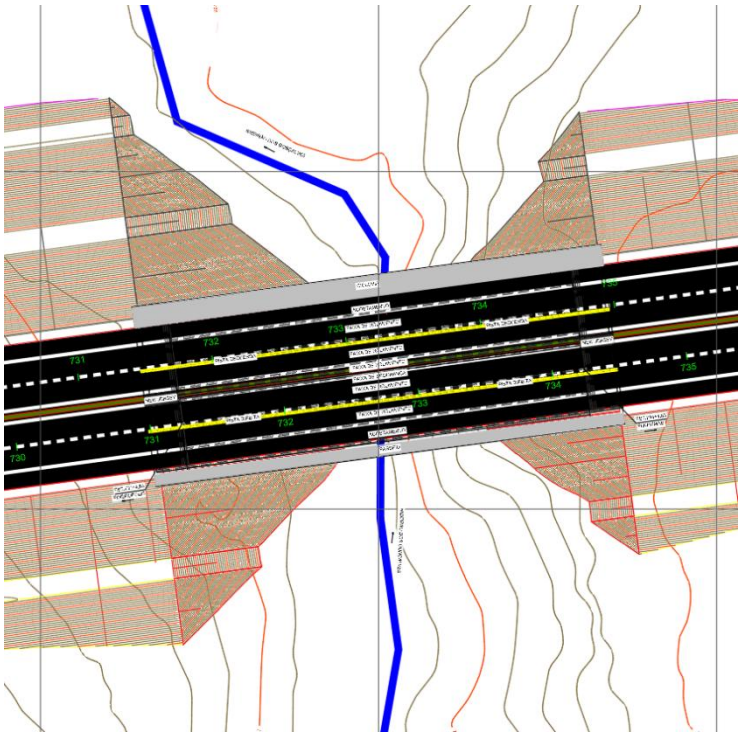
A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o Ribeirão dos Gonçalves, entre o município de Nova Veneza, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 680380,1303m - N = 8190404,1892m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado.

Figura 2 - Perímetro urbano mais próximo (Nova Veneza-GO)



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3 – Planta de Localização da OAE Projetada



2.7.2.3 Normas Utilizadas

Para a análise e resolução dos elementos estruturais desta obra de arte especial foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 7187:2021 – Versão Corrigida: 2022 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento;
- NBR 7188:2024 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- NBR 6118:2023 – Versão Corrigida: 2024- Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 Versão Corrigida: 2004 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Serviços Preliminares - Especificação de serviço;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT121/2009-ES: Ponteseviadutosrodoviários-Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.
- IP-20 – Elaboração de Anteprojeto - GOINFRA

2.7.2.4 Informações de Caráter Local

Tendo em vista que a construção da ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves está inserida no escopo do contrato global de duplicação da rodovia, cuja responsabilidade pela execução integral das obras — incluindo terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte especiais (OAEs) que recaíram sobre a futura empresa contratada, e da possibilidade, após os estudos mais detalhados na fase executiva, de se integrar com a ponte sobre a linha férrea da norte-sul, dada a proximidade, para que tenha-se condições de executar sem interrupção de tráfego ambas transposições, da ferrovia e do ribeirão dos Gonçalves, temos tecnicamente apenas uma única solução viável:

a) Proposta 1: Solução estrutural em vigas pré-moldadas – Viável tecnicamente

Esta escolha tecnicamente se justificaria pela viabilidade logística e pelas vantagens construtivas associadas ao método, especialmente quando se considera a presença de canteiros de obras já previstos para a duplicação da rodovia, os quais poderão também ser utilizados para a moldagem e armazenamento das vigas estruturais. A utilização de vigas pré-moldadas, acelera significativamente o cronograma de execução, confere maior controle de qualidade aos elementos estruturais, uma vez que a moldagem ocorre em ambiente fabril, com controle rigoroso de temperatura, umidade, cura e dosagem dos materiais. Tal condição garante melhor desempenho mecânico e durabilidade dos elementos, aspectos cruciais para obras de arte especiais em rodovias de alto tráfego. Além disso, principalmente para o contexto em tela, há necessidade de resguardar o processo executivo uniforme em fase posterior, no executivo, visto que, como mencionado, há possibilidade de interligação dessas estruturas, ponte sob o Ribeirão dos Gonçalves, com a OAE sobre a via férrea da norte-sul, e que possibilitaria inclusive a preservação dos diversos acessos vicinais as propriedades rurais.

a) Proposta 2: Solução estrutural em ponte moldada in-loco – Inadequada tecnicamente

Esta escolha tecnicamente se demonstra-se inviável visto que não resguarda a preservação do processo executivo em fase do executivo, que permitiria a unificação das transposições, da ferrovia norte-sul e do ribeirão dos Gonçalves, conforme descrito anteriormente.

Portanto, dada a viabilidade técnica da proposta 1 e inadequação da 2, a análise econômica não se aplicará para a escolha, e cujo resultados adiante apresente os custos esses, apenas demonstrará que a solução escolhida deva ser a Proposta 1: Solução estrutural em ponte pré-moldada, que resguarda possibilidades de integração e os custos financeiros para etapa do executivo.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Complementarmente, informa-se que foi disponibilizado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. o documento intitulado “Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00”, referente à vistoria realizada na rodovia em questão, ocorrida no mês 01/2025, cujos apontamentos e registros técnicos subsidiam as decisões adotadas para o desenvolvimento das soluções estruturais em andamento.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.5 Critérios de Projetos

Todos os dados relativos ao Anteprojeto da GO-222 foram produzidos pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda., e encontram-se em relatórios específicos, incluindo especialmente os estudos topográficos e hidrológicos, geometria e seção da via. O estudo realizado das sondagens das obras de arte, estão apresentadas neste volume ao final.

Na concepção da Obra de Arte Especial (OAE) priorizou em afastar os pilares em relação ao talvegue do rio, de modo a minimizar interferências na calha hidráulica e facilitar a execução conforme pode ser evidenciado nas fotos das sondagens e na seção longitudinal da ponte onde se apresenta o nível d'água na data dos levantamentos, o que evidencia exequibilidade das fundações em área seca, sendo assim a solução adotada e a melhor condição executivas pertinente as condições locais da OAE e de geometria, além disso, esses posições permitirão que os elementos viários centrais (pilares) operarem no seco em boa parte dos meses do ano.

A seguir é apresentado o resumo e localização dos estudos:

- Relatório de Anteprojeto: Volume 1;
- Projeto de Execução e Geometria: Volume 2;
- Estudos Geotécnicos: Volume 3B;
- Estudos Hidrológicos: Volume 1;

Em conformidade a Instrução de Projeto (IP-20– Elaboração de Anteprojeto), em especial o item 4.6- Estudos Geotécnicos, letra e) -Sondagens Específicas para Obras de Arte Especiais, foram realizadas as sondagens a percussão e rotativas, apresentadas no item 2.1.10 deste relatório.

A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o Ribeirão dos Gonçalves, entre os municípios de Nerópolis, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 680380,1303m - N = 8190404,1892m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado. A imagem adiante apresenta a localização do traçado.

Figura 4 - Mapa da área de influência



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 5 - Planta de localização

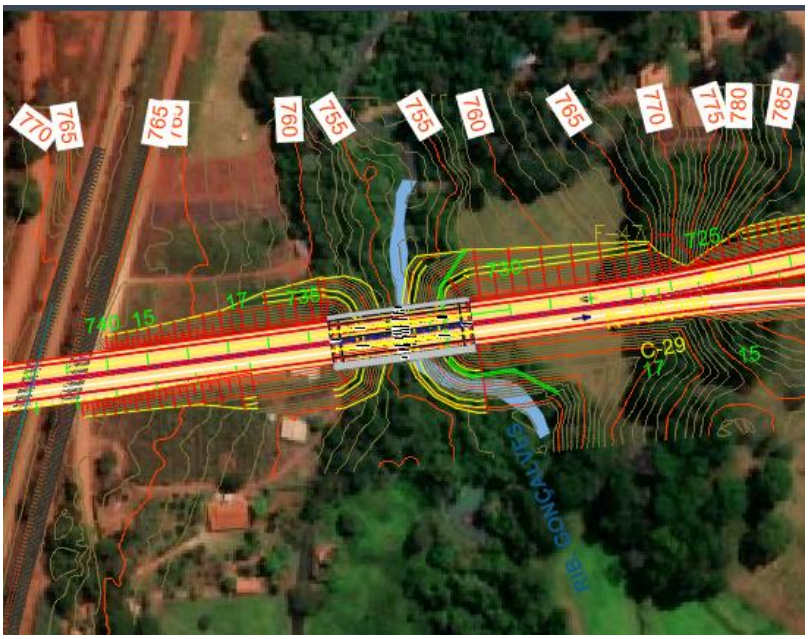
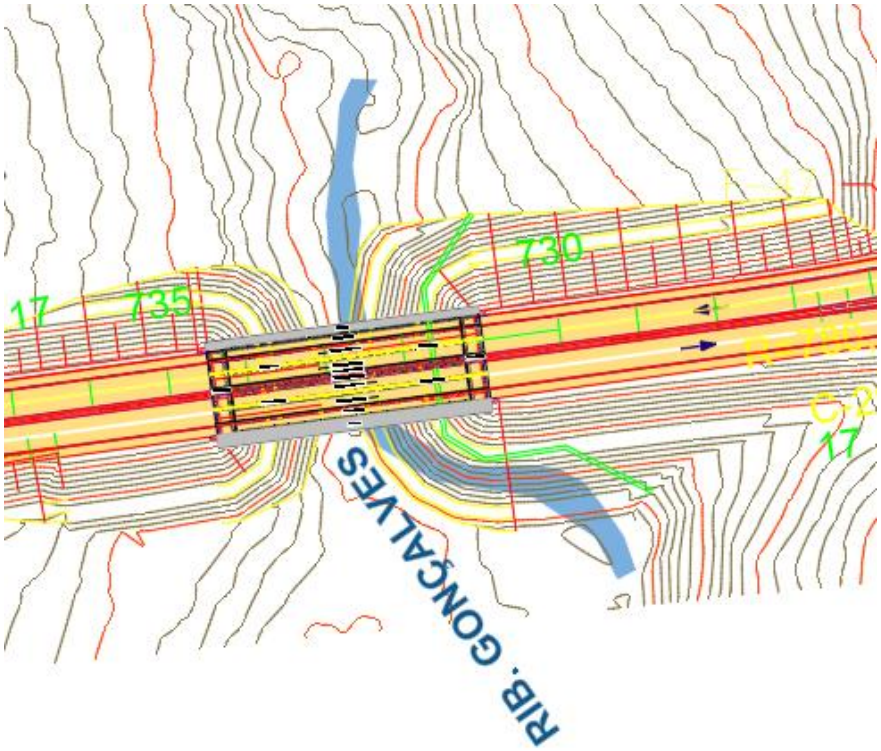
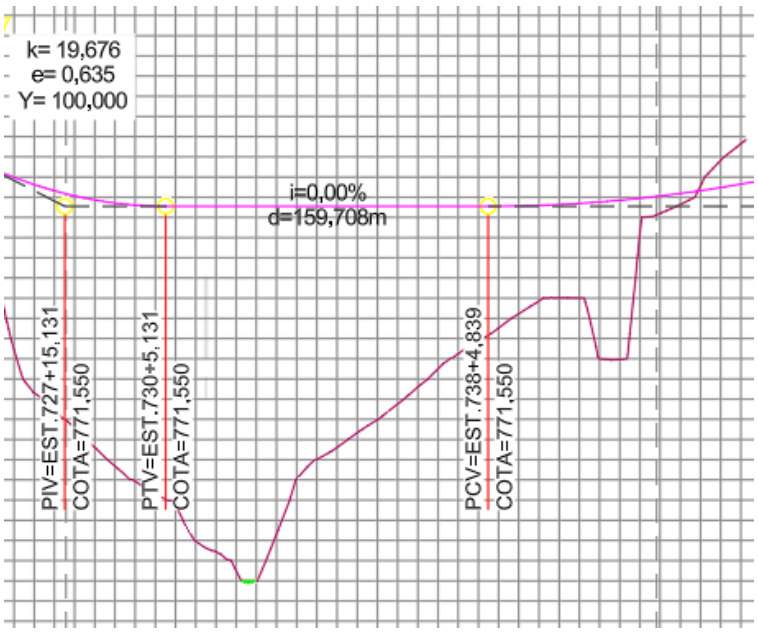


Figura 6 - Situação em planta



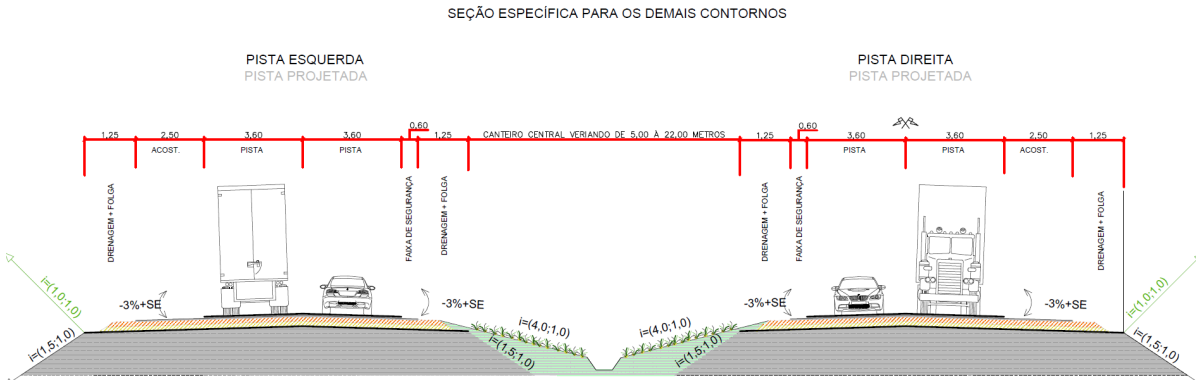
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 7 – Situação em Perfil



A seção transversal típica mista em tangente definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 8 - Seção transversal típica



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

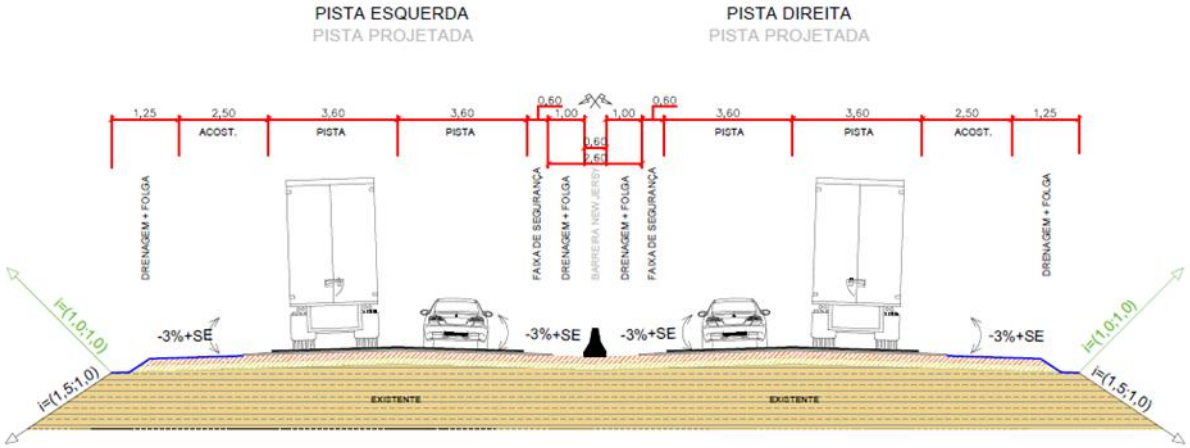
2.7.2.6 Considerações dos Cálculos

Estudo da ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves na rodovia GO-222. O greide da ponte é constituído em trecho longitudinalmente plano, e transversalmente inclinado do centro para as extremidades em 3,0 %.

Em conformidade com os dados fornecidos pela projetista, para este estudo considerou-se a largura da obra de arte da ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves composta por dois sentidos de tráfego de veículos com 3,60 m cada faixas, compostas por duas pistas 7,20, duas faixas de acostamento de 2,50 m, faixas de segurança de 0,6, totalizando cada pista 10,30 de pavimentação, separada por canteiro central variável de 5 a 20 metros.

A seção transversal típica em tangente com barreira New Jersey definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 9 - Seção transversal típica



A informação climática na região da obra de arte é predominantemente tropical, com precipitações médias variando de 1.250 mm a 2.437 mm, sendo a época de concentração chuvosa entre os meses de novembro e março. Estas e mais informações relacionadas as caracterizações climáticas são encontradas no volume 01, Vol.1- Relatório de Anteprojeto- (Estudos Hidrológico).

2.7.2.6.1 Cargas de projeto

- Peso próprio dos elementos;
- Cargas permanentes - pavimentação;
- Cargas permanentes - recapeamento;
- Cargas acidentais;
- Empuxo de solo;
- Vento;
- Frenagem e aceleração;
- Efeito de temperatura;
- Pressão hidrodinâmica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.6.2 Carga móvel

Trem tipo classe 45, conforme as prescrições da NBR 7188/2024.

2.7.2.6.3 Análise estrutural - Verificação da segurança

Foram observadas as condições gerais fixadas em todas as normas citadas anteriormente.

2.7.2.6.4 Materiais

C. **Concreto**: Foi adotada para esta obra sobre o Ribeirão dos Gonçalves as seguintes resistências características aos 28 dias:

- **Proposta 1:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 40 Mpa.
- **Proposta 2: Inadequada tecnicamente**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 35 Mpa.

D. **Aço:** As armaduras passivas do concreto serão em aço CA-50A. As armaduras ativas e cabos de protensão serão confeccionados com cordoalhas de 12,7 mm de aço CP 190RB. O Sistema de Protensão será do tipo pós-tensão aderente. Análise das Alternativas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.7 Análise das Alternativas

O comprimento total da ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves foi definido em 60m de acordo com os estudos hidrológicos e geométricos.

Nos encontros serão previstos a proteção do solo com enrocamento em pedra argamassada, visando garantir a estabilidade e proteção do corpo do aterro. Conforme o levantamento topográfico realizado, obteve-se alturas de aterro de aproximadamente 15,5 m nos encontros e um comprimento de enrocamento estimado de 2,70m.

Não se aplica a análise econômica apenas para a escolha da concepção vista que há apenas uma única melhor solução estrutural viável de ser executado, contudo foi possível faze a análise econômico sobre a ótica das fundações, assim foram elaborados dois estudos com soluções de fundações distintas.

Para mesoestrutura e superestrutura, avaliou-se as seguintes propostas:

- Proposta 1: 12 longarinas de concreto protendido pré-moldado vãos de 21,9 m;
- Proposta 2: Viga moldada in-loco inadequada tecnicamente, conforme demonstrado ao logo do relatório.

De acordo com a análise das soluções propostas foram realizadas 03 (três) sondagens mistas conforme indicação da GOINFRA, que é de uma sondagem em cada linha de pilar para obras de até 100,0 m de comprimento. A partir dos resultados, foram seguidos os estudos da obra com a superestrutura em vigas pré-moldadas (Proposta 1), e realizou-se a proposta da concepção de duas propostas de fundações conforme indicação abaixo, sendo que a Proposta 1: Fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz pelos resultados se demonstrou concorrente com as estacas metálicas:

- Proposta 1: fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz;
- Proposta 2: fundação em bloco de concreto sobre estacas metálicas.

Tendo em vista a limitação imposta pela atualização da NR-18, que impede a execução de tubulões a ar comprimido, não foram realizados estudos com esta solução, portanto, restando como descrito as duas soluções viáveis tecnicamente listadas anteriormente.

As memórias de quantitativos das soluções apresentadas referentes à infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura estão em arquivo editável anexo, porém, para facilitar a compreensão e justificativa da concepção escolhida, apresenta-se memória justificativa, planilhas orçamentárias e memórias de cálculos mais à frente.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.8 Proposta 1: Longarinas pré-moldadas

2.7.2.8.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas e lajes pré-moldadas e transversinas e lajes moldadas no local. O uso de elementos pré-moldados facilita a execução e reduz o prazo da obra, possibilitando assim a entrega antecipada da ponte. Dentre as vantagens das longarinas pré-moldadas e protendidas pode-se citar:

- Possibilidade de execução das obras sobre vias em operação sem a interrupções de tráfego;
- Melhor controle e qualidade na fabricação das longarinas comparado a longarinas moldadas no local;
- Possibilidade de fabricação das longarinas juntamente com a infraestrutura e a mesoestrutura, reduzindo o tempo de execução obra;
- Montagem da superestrutura sem a necessidade de escoramento;
- Pelo vão e altura das longarinas optou-se por utilizar um elemento protendido.

Como maior vantagem para utilização das lajes pré-moldadas está a não utilização de formas e escoramento.

A mesoestrutura é composta por pilares, travessas, alas e laje de aproximação. Os encontros são constituídos por uma travessa em “L” e alas para confinamento do solo. A laje de aproximação evita que o solo nos encontros da ponte afunde provocando um “degrau” nesses encontros.

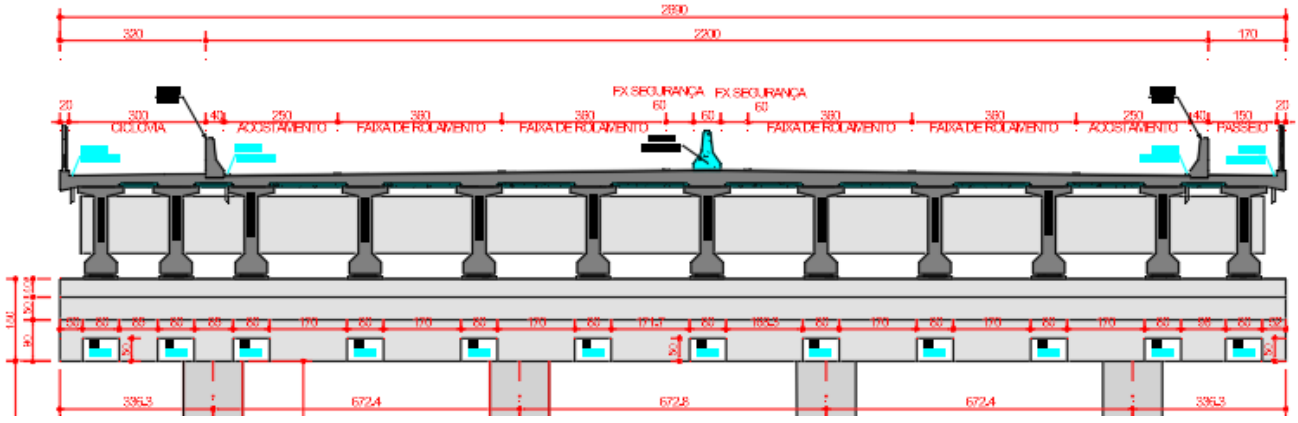
A solução de pilares e travessas se mostra mais adequada para pontes com vigas pré-moldadas devido a facilidade de execução e eficiência

As eventuais substituições dos aparelhos de apoio serão feitas através da instalação de macacos hidráulicos sobre os consoles, levantando assim todas as longarinas simultaneamente.

2.7.2.8.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto protendido pré-moldado com largura total de 26,9m e comprimento longitudinal de 60m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

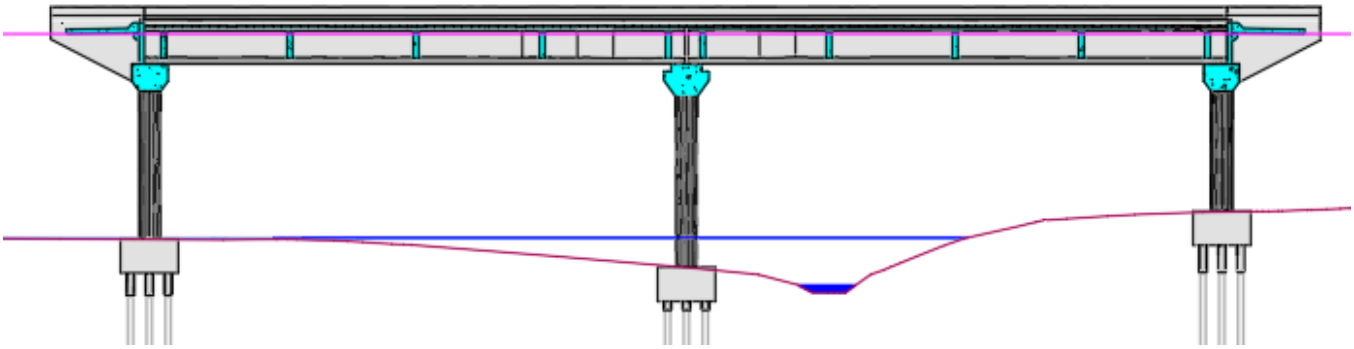
Figura 10 - Corte transversal da estrutura – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A obra da ponte é constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com o primeiro e último vãos de 26,9 m, mantendo a altura do conjunto longarina mais laje de 1,7 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto protendido e isostáticas autoportantes de inércia variável e apoiam diretamente sobre as travessas. A seção transversal da ponte é composta por 12 longarinas espaçadas em 1,68 m com marquises de 0,42m nas extremidades do tabuleiro.

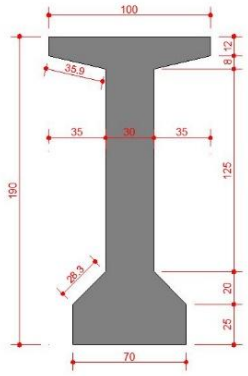
Figura 11 – Corte longitudinal – Proposta 1



2.7.2.8.3 Pré-dimensionamento – Solução 01

As longarinas são em concreto protendido de fck = 40 MPa, com seção variável, as extremidades em seção “T” e o meio em seção “I” com largura da mesa superior de 100,0 cm e altura de 190,0 cm, produzidas no canteiro de obras e içadas para a posição final da obra de arte. A seção “T” das longarinas no início e fim das peças são para acomodação das ancoragens de protensão, e após 190,0 cm de extensão no início e fim das longarinas, a seção varia para o formato “I” conforme as imagens a seguir:

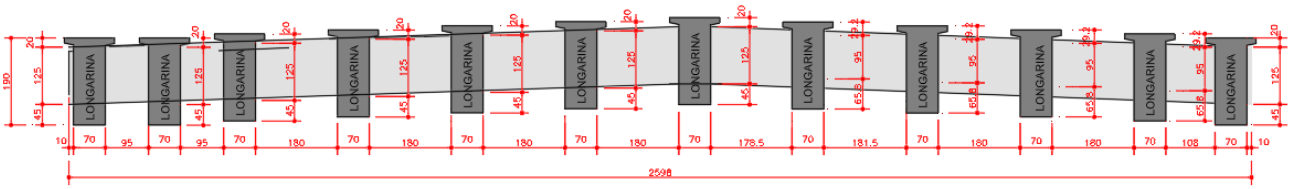
Figura 12 - Detalhes das longarinas – Proposta 1



As ligações das longarinas com as travessas são articuladas com aparelho de apoio fretado. Abaixo dos aparelhos de apoio existem blocos de nivelamento com alturas diferentes, para que o tabuleiro fique inclinado e tenha o caimento de 3,0% com a finalidade de escoamento das águas pluviais.

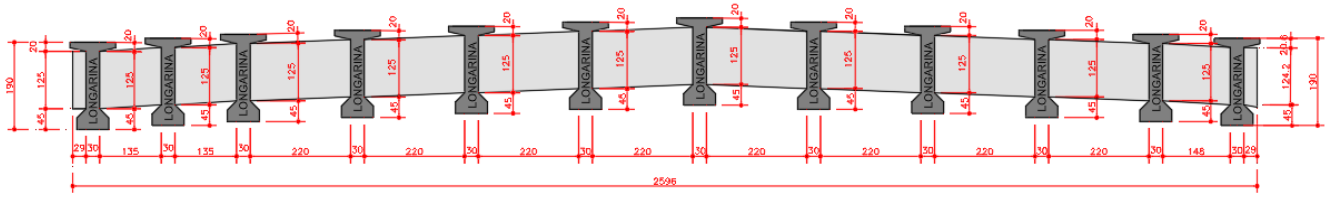
As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 40 MPa, de seção retangular constante de 30,0cm de largura e 1,25 cm de altura localizadas nas extremidades das longarinas e no meio dos vãos.

Figura 13 – Detalhe das transversinas apoio – Proposta 1



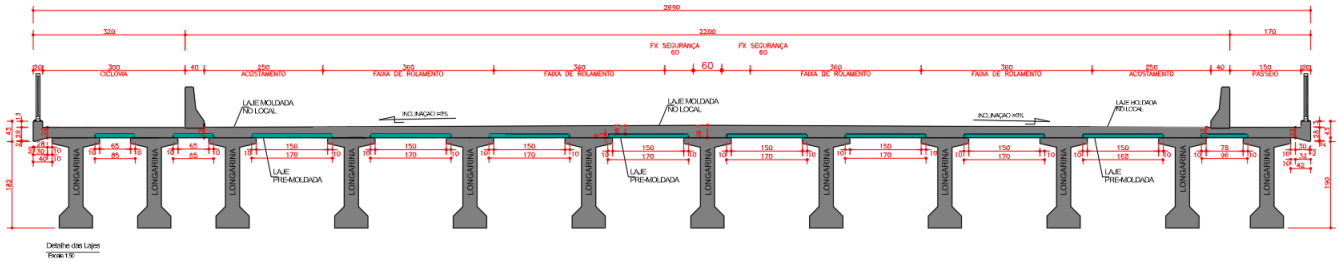
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 14 – Detalhe das transversinas vão – Proposta 1



As lajes do tabuleiro possuem fck = 40 MPa, altura de 22,0 cm, utilizando de lajes pré-moldadas de 8,0 cm para fazerem o papel das formas das lajes maciças.

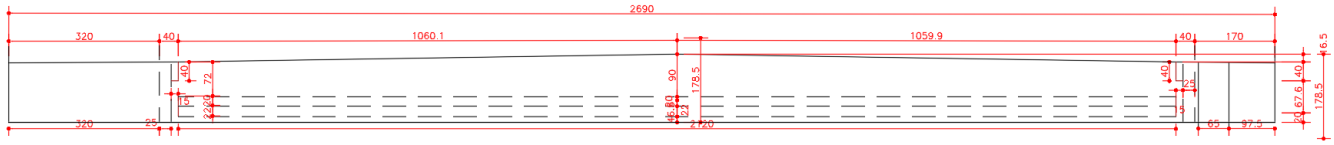
Figura 15 – Detalhe das lajes – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, com seção “L” de 150,0 cm de largura por 200,0 cm de altura no trecho inferior da peça e largura de 30,0 cm por altura variável de 162,0 cm a 178,2 cm no trecho superior da peça.

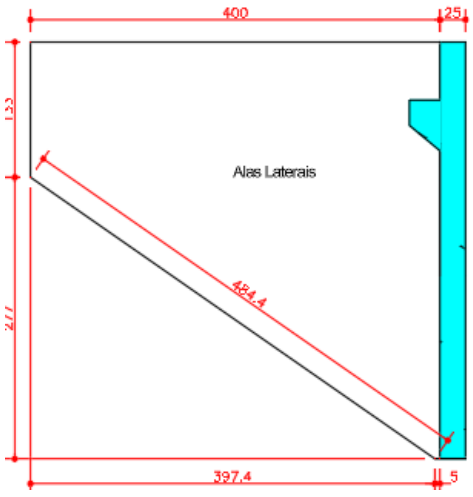
Devido aos aparelhos de apoio precisarem de manutenção e/ou troca, as travessas já foram preparadas com consoles para suportar o apoio do equipamento de manutenção.

Figura 16 – Detalhe das travessas de apoio – Proposta 1



As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, seção com altura variando de 260,0 cm até 496,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as travessas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

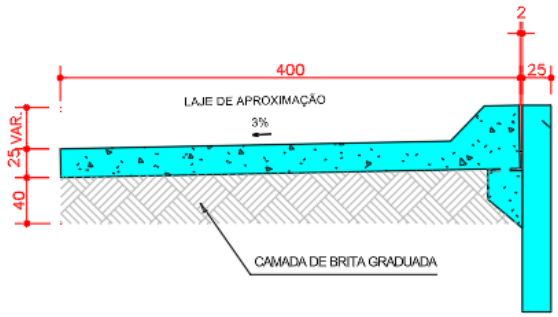
Figura 17 – Detalhe alas – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

As lajes de aproximação são em concreto armado com fck = 30 MPa, medindo 400cm no sentido longitudinal a obra e espessura constante de 30,0 cm que apoiam sobre os consoles das travessas de entrada e sobre o solo aterrado contido na projeção das alas.

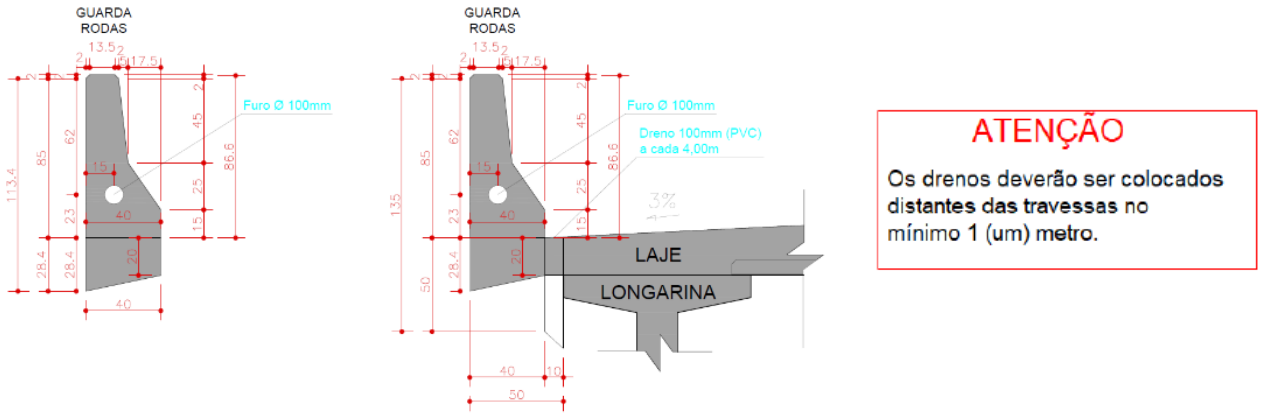
Figura 18 – Detalhe das lajes de aproximação – Proposta 1



A obra de arte possui 12 pilares de concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, sendo os pilares dos pórticos das entradas em seção retangular de 1,80 x 2,00cm, e os demais pilares com seção circular de 140,0 cm de diâmetro, todos ligados por travessas em concreto armado, já citadas anteriormente, e engastados nas fundações.

A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,00 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 19 – *Drenos e pingadeira – Proposta 1*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.8.4 Planilha Orçamentária – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: PROPOSTA 01 - VIGAS PRÉ-MOLDADA			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222	m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				22.863.267,21
			Serviços Preliminares				
			Escavação				88.864,75
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	547,20	115,95	63.447,84
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	291,88	87,08	25.416,91
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				2.002.884,61
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	876,00	356,13	311.969,88
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	660,00	1.903,53	1.256.329,80
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	8,29	734,26	6.087,01
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	26.112,00	16,41	428.497,92
			Infra-Estrutura (Blocos)				539.920,62
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	310,08	231,42	71.758,71
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	255,32	637,44	162.751,18
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	18.383,04	16,41	301.665,68
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	6,72	557,30	3.745,05
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				4.532.041,47
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	2.510,45	231,42	580.967,60
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	802,37	637,44	511.463,73
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,59	4.912,87	2.898,59
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	146.001,89	16,41	2.395.891,05
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	1.523,08	68,33	104.071,84
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	7.060,21	132,68	936.748,66
			Super-Estrutura (Longarina)				5.849.519,71
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	3.672,24	231,42	849.829,78
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	987,84	716,67	707.955,29
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	166.944,96	16,41	2.739.566,79
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7MM C/ ADERÊNCIA	kg	48.404,16	17,07	826.259,01
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7MM) - MAC	un	192,00	1.648,03	316.421,76
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0MM P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2MM) - MAC	m	1.440,00	42,38	61.027,20
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	24,00	6.527,38	156.657,12
5915402	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE 750 A 1.000 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 5 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 111 T	un	24,00	5.671,82	136.123,68
5915332	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 5 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 111 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	km	335,76	165,83	55.679,08
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				4.032.982,22
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	4.979,62	231,42	1.152.383,66
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	761,73	716,67	545.909,03
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	131.707,54	16,41	2.161.320,73
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	1.320,00	131,34	173.368,80
			Laje de Transição				135.028,08
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	30,90	231,42	7.150,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	53,80	637,44	34.294,27
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.702,80	16,41	93.582,94
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				179.419,79
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	373,20	231,42	86.365,94
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	45,06	637,44	28.723,04
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	3.920,22	16,41	64.330,81
			Transportes				465.676,23
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	12.758,05	1,69	21.561,10
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	116.630,58	0,86	100.302,29
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	224.436,44	1,03	231.169,53
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	10.991,00	0,89	9.781,99
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	40.656,65	2,53	102.861,32
			Diversos				3.842.271,74
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	49,77	332,62	16.552,83
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	828,25	15,23	12.614,26
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	120,00	387,12	46.454,40
92750	SINAPI(ABR.25)	27,21	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, COM SOLO REFORÇADO, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 4 M E MENOR OU IGUAL A 12 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_03/2024	m3	1.441,00	2.398,35	3.456.022,35
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m3	66,00	819,71	54.100,86
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m3	164,40	1.311,91	215.678,00
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	kg	149,76	52,93	7.926,79
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m2	685,00	11,70	8.014,50
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m3	205,50	9,83	2.020,06
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m2	685,00	6,39	4.377,15
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	205,50	87,08	17.894,94
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				1.194.657,99
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	984.718,79	984.718,78
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.9 Proposta 2: Longarinas Moldadas no Local

A fim de resguardar na fase executiva de projeto, a possibilidade da interligação da Ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves com o viaduto sobre a via férrea da norte-sul, a qual necessariamente será executada em vigas pré-moldadas, estendeu-se esse mesmo processo executivo a mesma, visto que ele permite a execução das obras sem interrupção do tráfego, e sem necessidade de autorizações e aprovações junto a Infra S.A órgão da esfera federal responsável para operações na ferrovia norte-sul.

Como é de conhecimento, as estruturas em longarinas moldadas no local, exigem escoramentos sob a mesma e os custos são mais econômicos em relação a vigas pré-moldadas, portanto, tal processo se mostra inapropriado tecnicamente para o caso em tela, e também, não preservaria os custos necessários para a etapa de elaboração do projeto executivo, conforme demonstrativos adiante. Essa apresentação também, atender a IP-20 que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo considerando critérios técnicos de execução e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos, portanto, a seguir apresenta-se as justificativas técnicas para o descarte das longarinas moldadas in-loco e os seus custos.

2.7.2.9.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas, transversinas, alas, lajes e lajes de aproximação, sendo todos moldados no local. O uso de elementos de concreto armado moldado no local melhora distribuição de esforços, devido a continuidade das longarinas em todos os vãos e balanços, execução simplificada uma vez que é mais comum, dispensa a terceirização de mão de obra e equipamentos e reduz o valor final da obra.

Como a altura do terreno natural para greide de pavimentação é relativamente pequena, facilita a execução do escoramento para suporte das formas da estrutura.

Os encontros são formados pelas transversinas de encontro que servem de apoio para lajes de aproximação e alas. Esse conjunto tem a função de conter o solo no início e fim da obra de arte e as lajes de aproximação impedem a formação de um desnível entre a rodovia e a ponte.

As transversinas sobre os apoios possuem a função de travamento horizontal das longarinas e são usadas para levantar as longarinas na etapa de troca dos aparelhos de apoio.

A mesoestrutura é composta por pilares e travessas moldadas no local.

As longarinas apoiam diretamente sobre o topo dos pilares usando aparelhos de apoio fretados, fazendo assim uma ligação articulada.

As travessas fazem a ligação dos pilares e servem de apoio para os macacos hidráulicos de troca dos aparelhos de apoio.

2.7.2.9.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto armado moldado no local com largura total de 26,90 m e comprimento longitudinal de 60,00 m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

Figura 20 – Corte transversal da estrutura – Proposta 2

Ponte constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com dois balanços de 7,05 m e três vãos de 21,82 m, mantendo a altura das longarinas de 2,40 m e das lajes variando 0,20 m até 0,30 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto armado moldado no local de inercia constante e apoiam diretamente sobre os pilares. A seção transversal da ponte é composta de duas longarinas espaçadas em 6,95 m com marquises de 1,725 m nas extremidades do tabuleiro.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

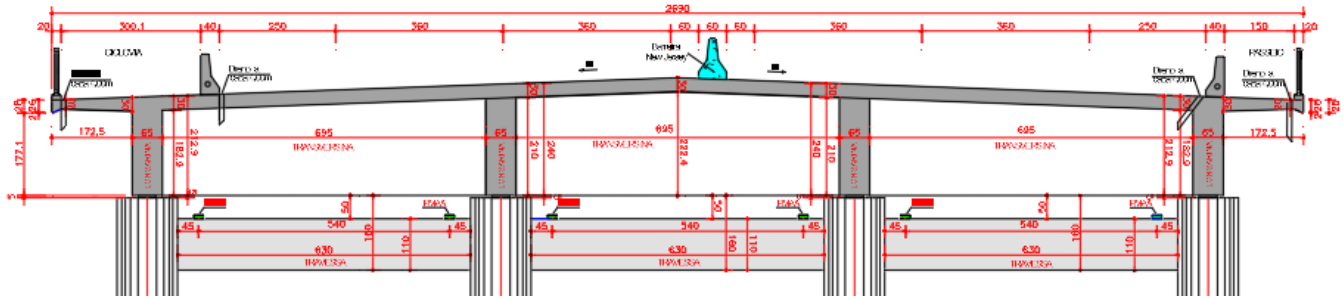
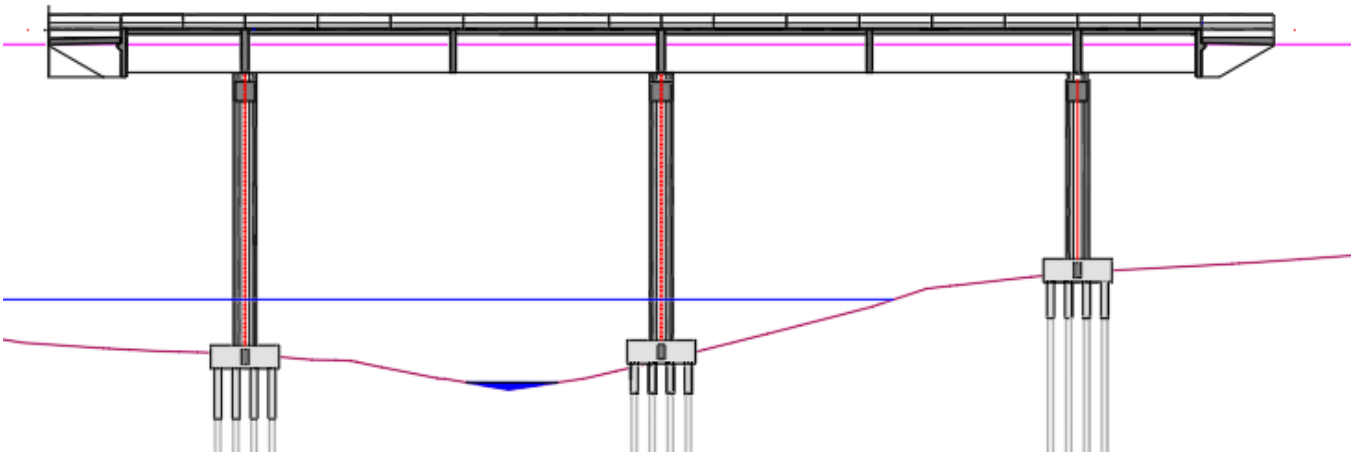


Figura 21 – *Corte longitudinal – Proposta 2*

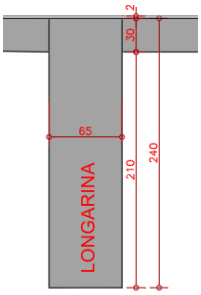


2.7.2.9.3 Pré-dimensionamento – Solução 02

As longarinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa e seção retangular constante de 65,0 x 180,0 cm, conforme as imagens abaixo. As

ligações das longarinas com os pilares são articuladas com aparelho de apoio fretado.

Figura 22 – Detalhe das longarinas – Proposta 2

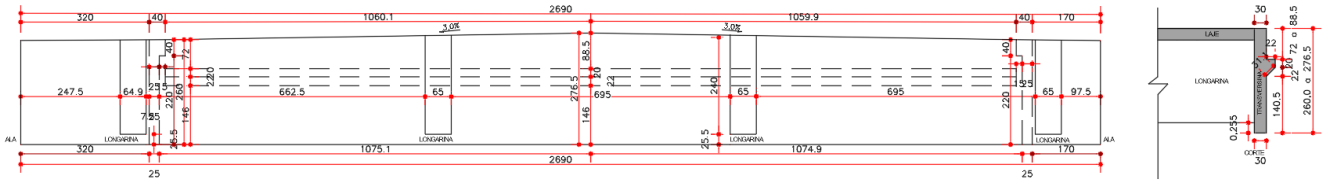


As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35

As transversinas 1 e 9 são nos encontros e tem a função de conter o solo juntamente com as alas além de apoiar as lajes de aproximação, possuem altura variando de 260,0 cm até 276,5 cm e base de 30,0 cm.

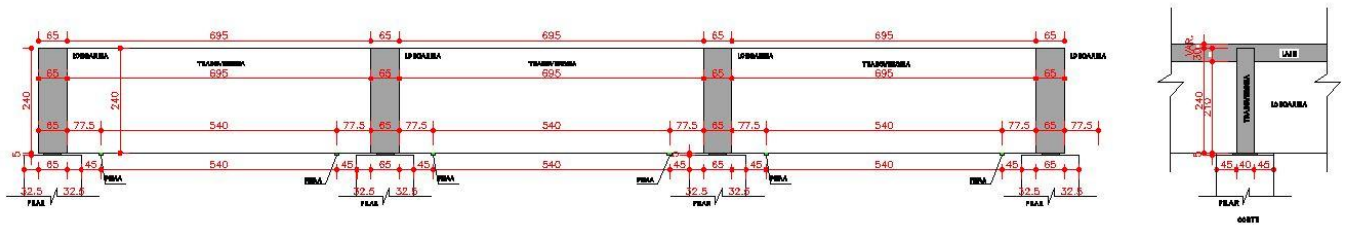
Figura 23 – Detalhe das transversinas de encontro – Proposta 2

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



As transversinas 2, 4, 6 e 8 possuem seção retangular de 40,0 x 240,0 cm e são usadas para fazer a troca dos aparelhos de apoio, estão localizadas na projeção dos pilares.

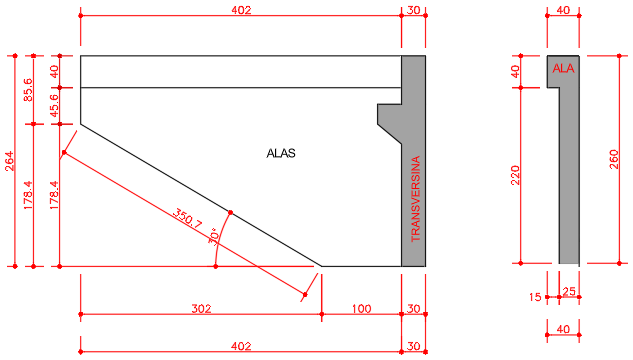
Figura 24 – Detalhe das transversinas de apoio – Proposta 2



As transversinas 3, 5 e 7 possuem seção retangular de 30,0 x 240,0 cm e estão localizadas no meio dos vãos.

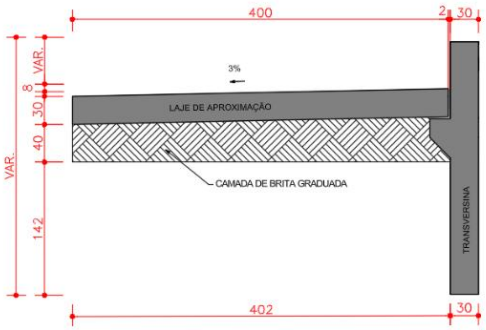
As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa, seção com altura variando de 85,6 cm até 264,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as transversinas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

Figura 25 – *Detalhe alas – Proposta 2*



As lajes de aproximação possuem espessura constante de 30,0 cm e fck = 30 MPa, são apoiadas sobre as transversinas dos encontros e sobre o solo contido na projeção das alas.

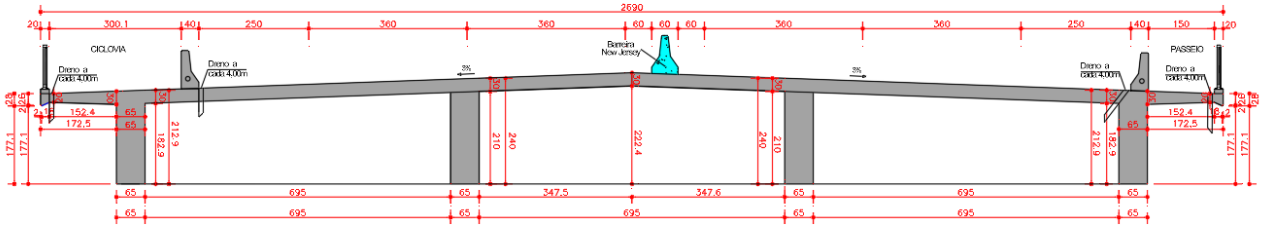
Figura 26 – *Detalhe laje de aproximação – Proposta 2*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

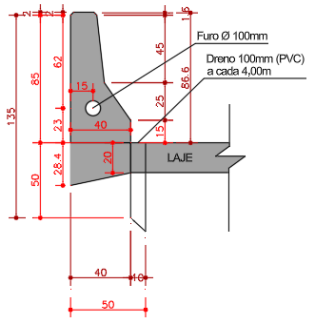
As marquises (Laje) têm a altura variando de 20,0 cm até 30,0 cm e as lajes centrais (Laje) têm a espessura constante de 30,0 cm. Todas as lajes são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa.

Figura 27 – *Detalhe lajes – Proposta 2*



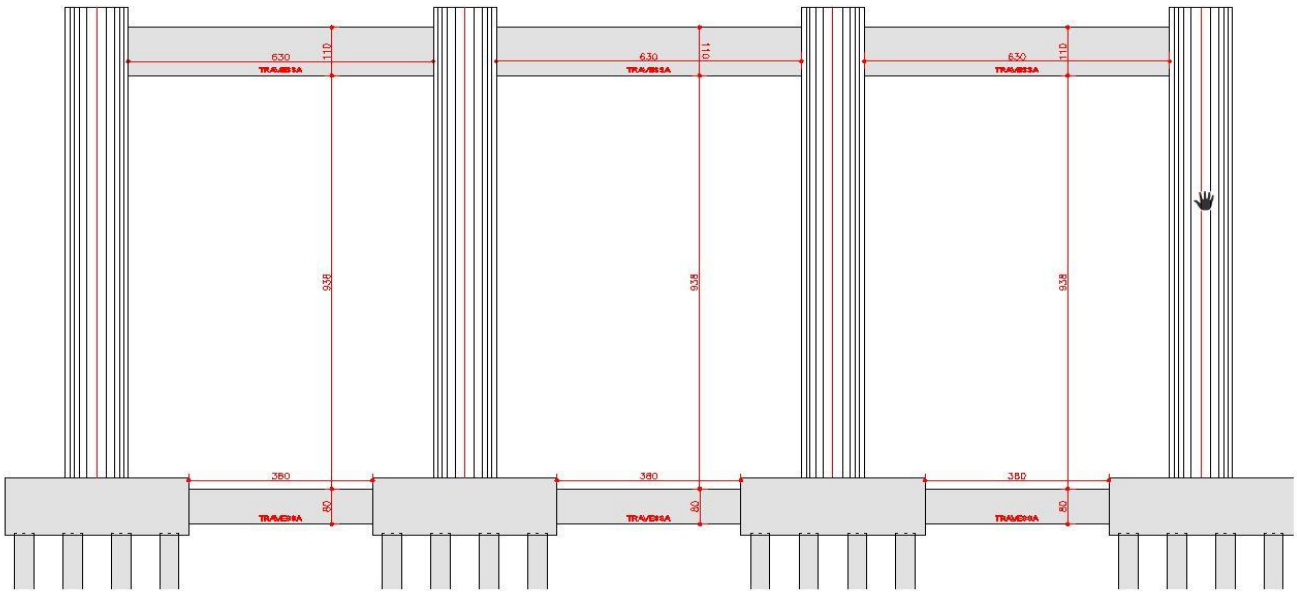
A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,0 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 28 – Drenos e pingadeira – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa e seção retangular constante com largura de 110,0 cm e altura de 110,0 cm, e servem de apoio para os macacos de troca dos aparelhos de apoio.

Figura 29 – *Detalhe travessas – Proposta 2*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A obra possui 12 pilares de seção circular de 130,0 cm de diâmetro, ligados por travessas já citadas anteriormente e todos os pilares são engastados nas fundações.

2.7.2.9.4 Planilha Orçamentária – Proposta 02

GO INFRA	ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: PROPOSTA 02 - VIGAS MOLDADAS IN-LOCO					Data Base:	
	PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222			m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				15.795.739,41
			Serviços Preliminares				
			Escavação				80.339,18
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	489,89	115,95	56.802,51
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	270,29	87,08	23.536,67
			Infra-Estrutura Estacas Raiz				1.454.275,30
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	868,00	356,13	309.120,84
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	408,00	1.903,53	776.640,24
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	17,09	734,26	12.548,50
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	21.692,00	16,41	355.965,72
			Infra-Estrutura - Blocos				440.707,80
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	158,08	231,42	36.582,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	219,60	637,44	139.981,82
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.811,20	16,41	259.461,79
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	8,40	557,30	4.681,32
			Meso-Estrutura - Pilares e Travessas				1.027.370,36
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	480,22	231,42	111.132,51
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	151,59	637,44	96.629,52
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,14	4.912,87	687,80
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	25.980,58	16,41	426.341,31
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	355,38	68,33	24.283,43
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.775,82	132,68	368.295,79
			Super-Estrutura - Longarina				1.629.861,11
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.464,00	231,42	338.798,88
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	374,40	675,06	252.742,46
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	63.273,60	16,41	1.038.319,77
			Super-Estrutura - Laje + Transversina + Alas				4.984.490,01
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	3.113,86	231,42	720.609,48
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	718,14	675,06	484.787,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	109.493,04	16,41	1.796.780,78
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	14.940,55	132,68	1.982.312,17
			Laje de Transição				158.544,05
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	36,38	231,42	8.419,05
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	63,16	637,44	40.260,71
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.694,96	16,41	109.864,29
			Barreira Rígida (Guarda Roda/New Jersey)				203.346,56
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	422,96	231,42	97.881,40
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	51,07	637,44	32.554,06
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.443,09	16,41	72.911,10
			Transportes				262.472,08
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	8.788,10	1,69	14.851,88
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	72.334,24	0,86	62.207,44
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	125.787,72	1,03	129.561,35
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	22.075,66	2,53	55.851,41
			Diversos				4.357.753,07
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	36,32	332,62	12.079,09
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	828,25	15,23	12.614,26
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	149,60	387,12	57.913,15
92750	SINAPI(ABR.25)	27,21	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, COM SOLO REFORÇADO, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 4 M E MENOR OU IGUAL A 12 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_03/2024	m3	1.441,00	2.398,35	3.456.022,35
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m3	66,00	819,71	54.100,86
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m3	552,00	1.311,91	724.174,32
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	kg	149,76	52,93	7.926,79
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m2	685,00	11,70	8.014,50
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m3	205,50	9,83	2.020,06
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m2	685,00	6,39	4.377,15
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	205,50	87,08	17.894,94
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				1.196.579,89
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	984.718,79	984.718,78
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	6.350,48	6.350,48

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.10 Proposta 1: Fundação de blocos de concreto sobre Estacas Raiz

2.7.2.10.1 Memoria Justificativa

As estacas raiz são indicadas para situações nas quais as fundações trabalham tracionadas, pois são estacas moldadas "in loco" e, portanto, podem ser armadas para resistir a diferentes esforços de tração, desde que seja possível garantir a capacidade de carga da estaca do ponto de vista geotécnico. De modo geral, as estacas raiz pode ser aplicadas em todos os tipos de terreno, com alguma ressalva apenas em solos com espessas camadas de argilas muito moles. O diâmetro das estacas varia entre 10 cm e 50 cm e, quanto maior for essa medida, maior será a carga usual de trabalho à compressão que elas suportam.

A utilização é bastante ampla, dependendo da ordem grandeza dos carregamentos. Para o diâmetro máximo da estaca, há uma limitação na carga máxima a ser aplicada. Isso significa que obras com cargas muito elevadas podem exigir a construção de um número muito grande de estacas para um determinado pilar, inviabilizando a solução do ponto de vista geométrico e financeiro.

Analisando os resultados das sondagens das fundações da OAE, verificou-se que há presença de rochas a pouca profundidade, portanto, a estaca raiz demonstra ser uma solução técnica propensa a ser indicada.

2.7.2.10.2 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 1 em vigas de concreto pré-moldada

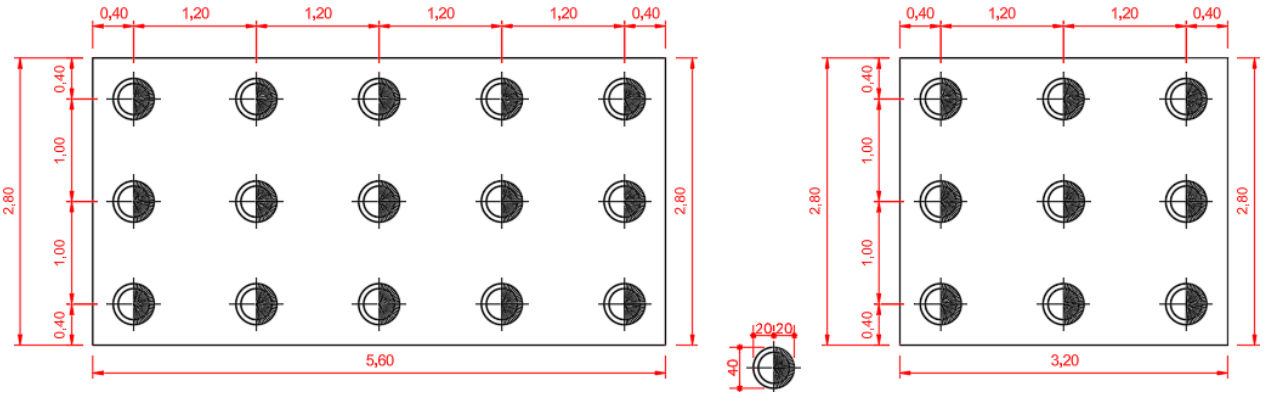
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações apresenta-se o estudo preliminar estrutural da proposta em vigas de concreto pré-moldado.

A infraestrutura da ponte para proposta 1 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 280x320 cm e altura de 190 cm sobre 9 estacas com profundidade de 5,0 m em solo e 5,0 m em rocha;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 280x560 cm e altura de 190 cm sobre 15 estacas com profundidade de 8,0 m em solo e 5,0 m em rocha;
- Pórtico 3: 4 Blocos de 280x320 cm e altura de 190 cm sobre 9 estacas com profundidade de 6,0 m em solo e 5,0 m em rocha.

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.10.3 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 2 em vigas de concreto moldado no local

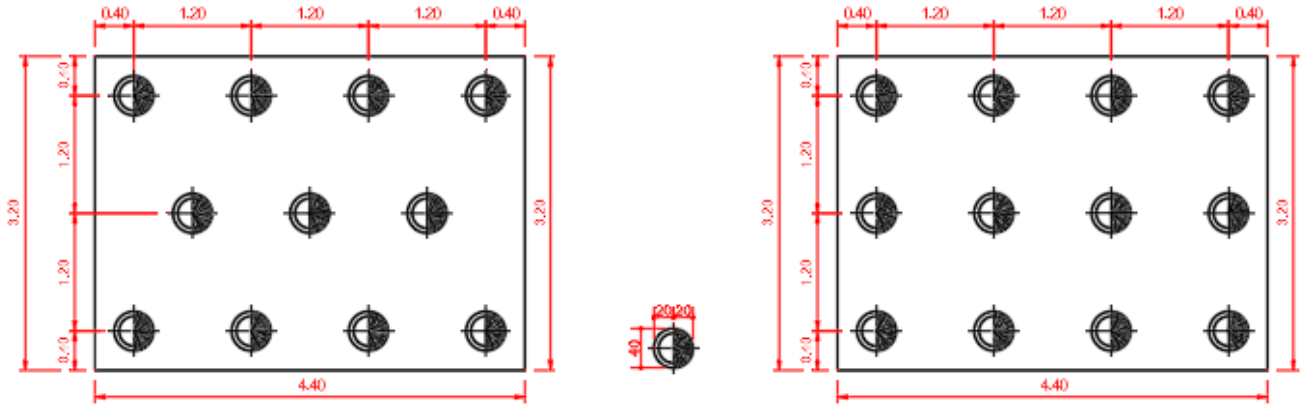
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações apresenta-se o estudo preliminar estrutural da proposta em vigas de concreto pré-moldado.

A infraestrutura da ponte para proposta 1 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 280x380 cm e altura de 130 cm sobre 11 estacas com profundidade de 5,0 m em solo e 3,0 m em rocha;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 280x380 cm e altura de 130 cm sobre 12 estacas com profundidade de 8,0 m em solo e 3,0 m em rocha;
- Pórtico 3: 4 Blocos de 280x380 cm e altura de 130 cm sobre 11 estacas com profundidade de 6,0 m em solo e 3,0 m em rocha.

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



2.7.2.10.4 Pré-dimensionamento Carregamentos Vigas Pré-moldadas e Moldadas in-loco

Com relação a soluções de fundação a escolha da infraestrutura levou-se em consideração aos aspectos técnicos e operacionais da rodovia.

Com relação a determinação dos comprimentos das estacas raiz, os principais parâmetros adotados foram:

1) Tabelas com demonstrativo da avaliação aproximada de esforços normal do pilar e na estaca mais solicitada, para carregamento de estrutura pré-moldadas e moldada in-loco, ambas baseado em parametrização se utilizando dos paradigmas a baixos de autoria da consultoria:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO EM VIGA PRÉ-MOLDADAS

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento+crítico: Vigas Pré-Moldadas X Cmg (*)		
	Unid.												Coeficiente de Majoração (Cmg) --->		1
Extensão --->	m			30			60					70			60,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			26,90
Área do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			1.614
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			12
Esforços atuantes	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Valores	
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4			Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	Eixos Pilares Centrais (ou intermediários)
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	30	30
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	807	807
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	8	4
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	268	537
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	177	354
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	37	64
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	305	601
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores (***)	
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4			Eixos de Extremidades	Eixos de Centro
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	66	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	6	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													9	15
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	400
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310		310	310

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto.
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil), dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO VIGAS MOLDADAS IN-LOCO (*)

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento: Vigas Moldadas In-Loco (*)		
	Unid.												Coeficiente de Minoração (Cmg) --->		0,67
Extensão --->	m			30			60					70			60,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			26,90
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			1.614
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			12
Esforços atuantes	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Valores	
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4			Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	Eixos Pilares Centrais (ou intermediários)
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	37	23
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	995	605
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	8	4
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	220	268
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	145	176
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	35	35
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	255	300
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores (***)	
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4			Eixos de Extremidades	Eixos de Centro
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	43	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	4	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													11	12
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	400
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310		310	310

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto. O coeficiente de minoração foi utilizado para as estimativas de carregamento em estruturas moldadas in-loco tendo por base a referências de carregamentos em pré-moldadas, o fator foi calculado segundo o peso das cargas permanentes (volumes de concretos x 2,5 tf/m3).
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil) , dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

2) A determinação do comprimento das estacas, através do critério do método empírico abaixo:

Utilizou-se do método de Cabral (1986) procedimento semiempírico para estimar a capacidade de carga de estacas tipo raiz nos trechos em solo de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm². Ele se baseia em dados de sondagens, como o valor de NSPT, e considera principalmente o trecho da estaca embutido na rocha, desconsiderando a resistência do solo acima.

Alguns pontos importantes do método incluem:

- NSPT fixo: Adota-se um valor de NSPT igual a 40 para trechos em rocha alterada ou sã, como uma aproximação prática e conservadora.

- Fatores de capacidade: definidos com base no diâmetro da estaca e na pressão de injeção, sendo extraídos de tabelas específicas.

- Fator de segurança: valor igual a 2, conforme recomendado pela NBR 6122 para métodos semiempíricos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Cálculo por metro: A capacidade de carga é estimada metro a metro ao longo do trecho da estaca em contato com a rocha.

Esse método é bastante utilizado em projetos de fundações profundas no Brasil, especialmente quando se busca uma abordagem prática e segura para o dimensionamento de estacas raiz em terrenos com perfis geotécnicos complexos.

A seguir apresenta-se a planilha com a memória de cálculo utilizada para estimativas das profundidades das estacas raiz para os blocos de pilares para carregamento em estruturas de vigas pré-moldadas e vigas moldadas in-loco, considerando as características geotécnicas dos solos de fundações obtidas através dos furos de sondagens.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-13)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

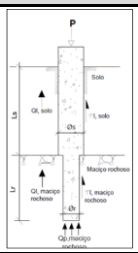
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 6 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	11		40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	14		40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	26		40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	35		40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66				2					
	-7	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	31%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	38%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-9	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	35%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-10	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	46%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-11	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	54%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 68 tf > > P = 66 tf => Ok!!															97,389			37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$Qult=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-14)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

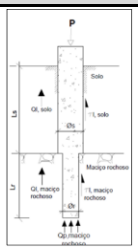
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 8 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	9		40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	10		40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	15		40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	21		40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	29		40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Solo	Areia siltosa	36		40	1256,637	125,66				2					
	-7	2	Solo	Areia siltosa	47		40	1256,637	125,66				2					
	-8	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66				2					
	-9	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	36%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-10	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	57%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-11	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	71%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-12	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	75%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-13	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	79%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 = 68 tf > > P = 66 tf => Ok!!															97,389			37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$Qult=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-15)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

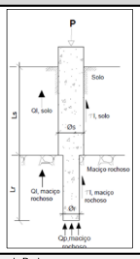
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

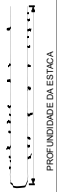
$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 5 m

Lr = 5 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat $\beta0\beta1Nb$ (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta $\beta0\beta2Nb$ (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
	-1	2	Solo	Areia siltosa	8		40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	14		40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	20		40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	39		40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	50		40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	34%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	41%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	40%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-9	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	65%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-10	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	79%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
PROFUNDIDADE DA ESTACA																		
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =		**68 tf**			**>**		**>**		**P =**	**66 tf**	**=>**	**Ok!!**			**97,389**			**37,738**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$Qult=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-13)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

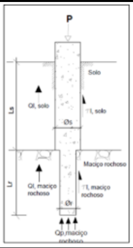
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 6 m

Lr = 3 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	11		40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	14		40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	26		40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	35		40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66				2					
	-7	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	31%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	38%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-9	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	35%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =					48	tf	>	>	P =	43 tf =>		Ok!!			58,434			37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-14)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

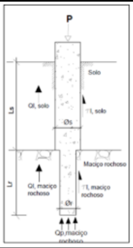
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 8 m

Lr = 3 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	9	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	10	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	15	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	21	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	29	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Solo	Areia siltosa	36	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-7	2	Solo	Areia siltosa	47	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-8	2	Solo	Areia siltosa	40	0%	40	1256,637	125,66				2					
	-9	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	36%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-10	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	57%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-11	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	71%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =					48	tf	>	>	P =	43 tf =>		Ok!!			58,434			37,738

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-15)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta 1$ E $\beta 2$ - MÉTODO DE CABRAL

Rocha	Solo	Tipo	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

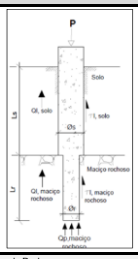
Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta 0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta 0 = 1 + 0{,}11.\rho - 0{,}01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

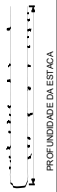
$\beta 1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta 2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 5 m

Lr = 3 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta 0$	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
	-1	2	Solo	Areia siltosa	8		40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Solo	Areia siltosa	14		40	1256,637	125,66				2					
	-3	2	Solo	Areia siltosa	20		40	1256,637	125,66				2					
	-4	2	Solo	Areia siltosa	39		40	1256,637	125,66				2					
	-5	2	Solo	Areia siltosa	50		40	1256,637	125,66				2					
	-6	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	34%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-7	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	41%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	
	-8	2	Rocha	Formação Arenosa alterada	40	40%	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48	Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quatzo e granito)	50,00	37,74
PROFUNDIDADE DA ESTACA																		
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =					**48 tf**		**>**	**>**	**P =**	**43 tf**	**=>**	**Ok!!**			**58,434**			**37,738**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$$QUlt = (\beta 0.\beta 2.Nb.Ap) + \Sigma \beta 0.\beta 1.NSPT.U.\Delta L,$$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta 0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta 1, \beta 2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.10.5 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: COMPARATIVO FUNDAÇÃO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222	m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO NENOS CRÍTICO ESTACA MOLDADA IN-LOCO				1.894.983,10
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				1.454.275,30
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	868,00	356,13	309.120,84
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	408,00	1.903,53	776.640,24
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	17,09	734,26	12.548,50
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	21.692,00	16,41	355.965,72
			Infra-Estrutura (Blocos)				440.707,80
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	158,08	231,42	36.582,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	219,60	637,44	139.981,82
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.811,20	16,41	259.461,79
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	8,40	557,30	4.681,32

1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO MAIS CRÍTICO ESTACA PRÉ-MOLDADA				2.542.805,23
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				2.002.884,61
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	876,00	356,13	311.969,88
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	660,00	1.903,53	1.256.329,80
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m³	8,29	734,26	6.087,01
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	26.112,00	16,41	428.497,92
			Infra-Estrutura (Blocos)				539.920,62
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	310,08	231,42	71.758,71
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	255,32	637,44	162.751,18
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	18.383,04	16,41	301.665,68
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	6,72	557,30	3.745,05

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.11 Proposta 2 – Fundação de blocos de concreto sobre estacas metálicas

A fim de atender a IP-20 que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo considerando critérios técnicos de execução e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos, portanto, a seguir apresenta-se soluções para fundação em estacas metálicas.

2.7.2.11.1 Memoria Justificativa

As estacas metálicas em fundações de OAE (Obras de Arte Especiais), como pontes, oferecem diversas vantagens, incluindo alta resistência, durabilidade, instalação rápida e menor impacto ambiental. Além disso, elas podem suportar grandes cargas e são versáteis, adaptando-se a diferentes tipos de solo e projetos.

De acordo com os perfis de sondagem, observa-se que os resultados das sondagens realizadas indicam que o limite prático de resistência à penetração (SPT) é atingido, em média, até a profundidade de 14,50 metros. Abaixo dessa camada, há ocorrência de rocha do tipo Quartzo, praticamente sã, com índice de recuperação muito baixo, indicando material maciço e de difícil penetração.

Portanto, como solução a execução de estacas metálicas se mostra exequível, considerando os dados geotécnicos disponíveis.

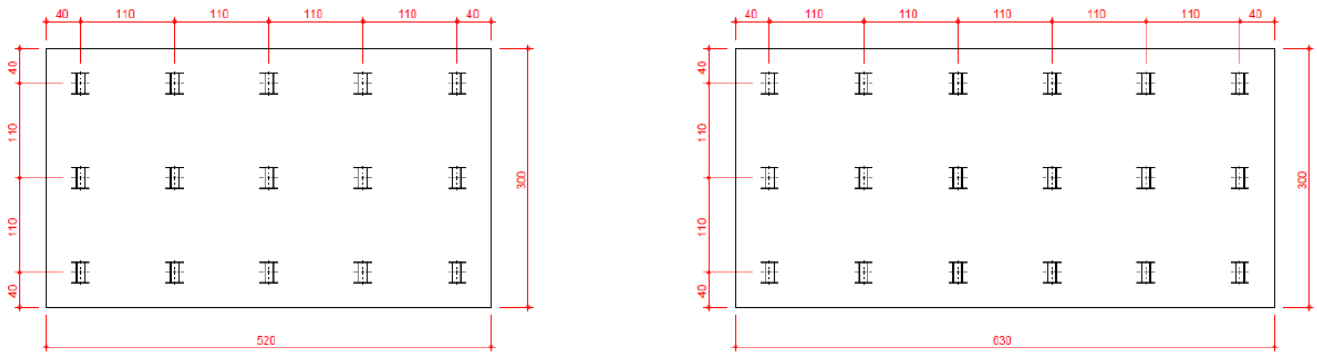
2.7.2.11.2 Memoria Descritiva

A infraestrutura da ponte para uma segunda proposta de fundação poderá ser em blocos de concreto sobre estacas do tipo METÁLICAS com perfil DUPLO W 250 x 17,9, com blocos com fck = 30 MPa e as estacas em aço ASTM A36 e fy = 250 Mpa, se demonstrou-se viável tecnicamente.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 520x300 cm e altura de 210 cm sobre 15 estacas com profundidade de 6,0 m em solo;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 630x300 cm e altura de 210 cm sobre 18 estacas com profundidade de 7,0 m em solo;
- Pórtico 3: 4 Blocos de 520x300 cm e altura de 210 cm sobre 15 estacas com profundidade de 5,0 m em solo.

Figura 31 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 2



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.11.3 Pré-dimensionamento

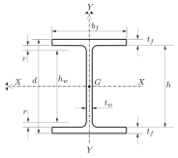
A seguir apresenta-se as memórias de cálculos necessários ao pré-dimensionamento para as fundações em estacas metálicas.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-13)

2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 46,2 cm2
Perímetro da seção transversal do perfil 215,48 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 6 m



Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	Q calc. (tf)
-1	11	Areia siltosa	8	2,0%	2,32	10,84	13	**7**	4	44	2,03	0,47	10,06	12	**6**	**6**
-2	14	Areia siltosa	8	2,0%	2,96	24,63	28	**14**	4	56	2,59	0,57	22,27	25	**12**	**12**
-3	26	Areia siltosa	8	2,0%	5,49	50,24	56	**28**	4	104	4,80	0,97	43,10	48	**24**	**24**
-4	35	Areia siltosa	8	2,0%	7,39	84,71	92	**46**	4	140	6,47	1,27	70,39	77	**38**	**38**
-5	40	Areia siltosa	8	2,0%	8,45	124,12	133	**66**	4	160	7,39	1,43	101,28	109	**54**	**54**
-6	40	Areia siltosa	8	2,0%	8,45	163,52	172	**86**	4	160	7,39	1,43	132,16	140	**70**	**70**

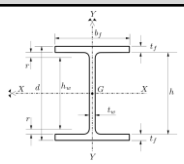
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 70 tf > > P = 66 tf => Ok!!

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-14)

2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 2 x 46,2 cm2
'erímetro da seção transversal do perfil 2 x 215,48 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 7 m

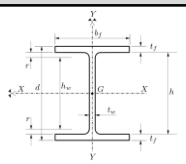


Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	Q calc. (tf)
-1	9	Areia siltosa	8	2,0%	1,90	8,87	11	**5**	4	36	1,66	0,40	8,62	10	**5**	**5**
-2	10	Areia siltosa	8	2,0%	2,11	18,72	21	**10**	4	40	1,85	0,43	17,96	20	**10**	**10**
-3	15	Areia siltosa	8	2,0%	3,17	33,49	37	**18**	4	60	2,77	0,60	30,89	34	**17**	**17**
-4	21	Areia siltosa	8	2,0%	4,44	54,18	59	**29**	4	84	3,88	0,80	48,12	52	**26**	**26**
-5	29	Areia siltosa	8	2,0%	6,12	82,74	89	**44**	4	116	5,36	1,07	71,11	76	**38**	**38**
-6	36	Areia siltosa	8	2,0%	7,60	118,21	126	**63**	4	144	6,65	1,30	99,12	106	**53**	**53**
-7	47	Areia siltosa	8	2,0%	9,93	164,50	174	**87**	4	188	8,69	1,67	135,03	144	**72**	**72**

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 72 tf > > P = 66 tf => Ok!!

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA METÁLICA DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-15)



2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 46,2 cm2
Perímetro da seção transversal do perfil 215,48 cm

Coef. Segurança: 2,0

Ls = 5 m

Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	8	Areia siltosa	8	2,0%	1,69	7,88	10	**5**	4	32	1,48	0,37	7,90	9	**5**	**5**
-2	14	Areia siltosa	8	2,0%	2,96	21,67	25	**12**	4	56	2,59	0,57	20,11	23	**11**	**11**
-3	20	Areia siltosa	8	2,0%	4,22	41,37	46	**23**	4	80	3,70	0,77	36,63	40	**20**	**20**
-4	39	Areia siltosa	8	2,0%	8,24	79,79	88	**44**	4	156	7,21	1,40	66,80	74	**37**	**37**
-5,41	50	Areia siltosa	8	2,0%	10,56	149,24	160	**80**	4	200	9,24	1,77	120,47	130	**65**	**65**

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = **65 tf** **>** **>** **P =** **65 tf** **=>** **Ok!!**

2.7.2.11.4 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 02

1			**PROPOSTA 2: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS MÉTÁLICAS - CARREGAMENTO PRÉ-MOLDADA**				**2.551.136,57**
			Infra-Estrutura (Estacas Metálica)				**1.669.727,49**
2306133	SICRO(ABR.25)	27,21	ESTACA DUPLO PERFIL METÁLICO W 250 X 17,9 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	2.618,40	637,69	1.669.727,49
			Infra-Estrutura (Blocos)				**881.409,08**
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	431,76	231,42	99.917,89
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	420,84	637,44	268.260,24
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	30.300,48	16,41	497.230,87
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	28,71	557,30	16.000,08

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.12 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 01: Pré-Moldada

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222 - 60m (PROPOSTA 1: VIGAS PRÉ-MOLDADA)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	2,80 m	2,80 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	3,20 m	5,60 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,90 m	1,90 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	2,40 m	2,40 m	0,00 m	0,00 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	306,43 m³	240,77 m³	m³	m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	547,20 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	291,88 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	
Bloco	B-1	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Total
Quant.	9	15	9	9	15	9	9	15	9	9	15	9	132
Comp. Solo	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	76,00
Total Solo	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	876,00
Comp. Rocha	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Total Rocha	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	660,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	26.112,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	876,00 m
Estaca Raiz Rocha	660,00 m
Arrasamento de Estacas	8,29 m³
Volume Concreto Estacas	193,01 m³

Peso Total de Aço CA-50: 26.112,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

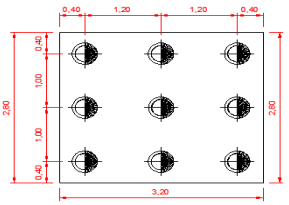
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

Quant. Estacas: 132,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 0,50 m Vol. De Arasamento: 8,29 m³

BLOCOS

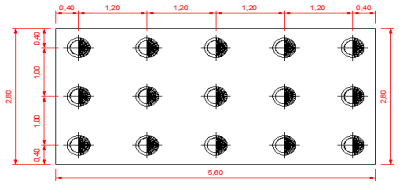
Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 3,20 metros
Comprimento da altura H H= 1,90 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 17,02 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 136,16 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,45 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 3,60 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 22,80 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 182,40 m²



Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 5,60 metros
Comprimento da altura H H= 1,90 metros
Quantidade de blocos centrais n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 29,79 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 119,16 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,78 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 3,12 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 31,92 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 127,68 m²



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	255,32 m³
Volume de lastro	6,72 m³
Área de formas	310,08 m²
Armadura CA50	18.383,04 kg
Armadura CA60	
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar 1,30 metros
Quantidade de pilares 8,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 81,41 metros
*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular
Ø do Pilar 1,70 metros
Quantidade de pilares 4,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 53,63 metros
*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)+(L1*L2*L)
Vc= 229,78 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Vf= 618,89 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	229,78 m³
Área de formas	618,89 m²
Armadura CA50	32.628,76 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	1,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	2,50	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	26,90	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	3	V.T.
Altura dos pilares	H=	11,98	metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 363,15 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 501,27 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 4.672,44 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	572,59 m³
Área de formas	1.886,76 m²
Armadura CA50	113.373,13 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	7.060,21 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

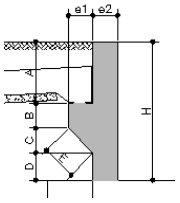
TRAVESSAS CENTRAL - INFERIOR

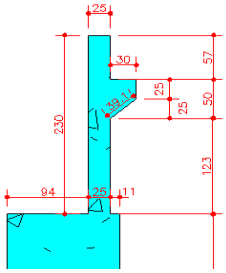
Comprimento da dimensão Altura	A=	0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	0,50	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	3,53	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	11,98	metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 12,71 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 67,52 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 1.490,11 m³

TRAVESSAS EXTERNAS (1 / 3)

Comprimento da dimensão A	A=	0,57	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,25	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,25	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,23	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,39	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,30	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,30	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,25	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros





Quantidade de transversinas n= 10,00 und

O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n
Vc= 184,94 m³
A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n
Af= 1.275,63 m²

CONSOLES CMAA

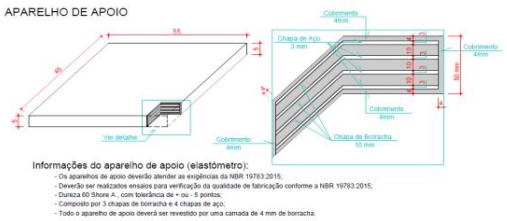
Área total de Forma do Console	A=	0,40	m²
Vol. de Concreto	B=	0,20	m³
Comprimento da dimensão Transversal	n=	48,00	unid.

O volume de concreto total dos Consoles é expresso por: Vc= B*n
Vc= 9,60 m³
A área de forma total dos Consoles é expresso por: Af= A*n
Vc= 19,20 m²

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m3	Total de Aço CA-50 113.373,13 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m3	Total de Aço CA-60 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	48,00	un	n=	un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,59 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 4,80 m²

Comprimento	l=	5,50	dm	l=	dm
Largura	b=	4,50	dm	b=	dm
Altura	h=	0,50	dm	h=	dm
Quantidade	n=	48,00	unid.	n=	unid.
Vol Neoprene=		594,00	dm³	0,00	dm³

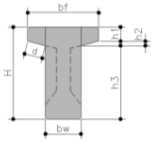
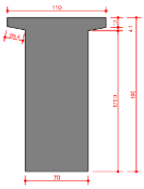
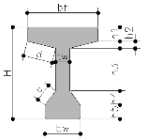
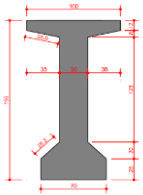
Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,59 m³
Área de formas	4,80 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Volume de neoprene:	594,00 m³
Peso do neoprene*	1.523,08 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Seção:				Seção "I":		
Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m		Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m
Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m		Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m
Comprimento da dimensão h2	h2=	0,04 m		Comprimento da dimensão h2	h2=	0,08 m
Comprimento da dimensão h3	h3=	1,74 m		Comprimento da dimensão h3	h3=	1,25 m
Comprimento da dimensão h4	h4=	m		Comprimento da dimensão h4	h4=	0,20 m
Comprimento da dimensão h5	h5=	m		Comprimento da dimensão h5	h5=	0,25 m
Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m		Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m
Comprimento da dimensão tw	tw=	m		Comprimento da dimensão tw	tw=	0,30 m
Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m		Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m
Comprimento da dimensão d	d=	0,20 m		Comprimento da dimensão d	d=	0,36 m
Comprimento da dimensão c	c=	m		Comprimento da dimensão c	c=	0,28 m
Perímetro útil:	P1=	4,83 m		Perímetro útil:	P2=	5,22 m
Área da S.T.	A1=	1,37 m²		Área da S.T.	A2=	1,378 m²
Comprimento da dist. L1	L1=	8,00 m		Comprimento da dist. L2	L2=	21,90 m
Número de longarinas por vão	n=	12,00 unid.		n=		unid.
Número de vãos	v=	2,00 vãos		v=		vãos
Número total de longarinas	N=	24,00 unid.		N=		unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 41,16 m³/long — Como há n V.T.: — Vc1,f= 987,84 m³ — Peso da Long= 102,9 ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 153,01 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 3.672,24 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 24,00 ton/long — DMT = 13,99 km — DMT 335,76 km

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	987,84 m³
Área de formas	3.672,24 m²
Armadura CA50	166.944,96 kg
Armadura CP190 RB EP	48.404,16 kg
Ancoragens Ativa	192 und
Ancoragens Passiva	96 und
Quant. Peças (até 50 ton)	24 und
Transporte de Longarinas	335,76 km
Carga / Descarga Vigas (ton)	2.469,60 tf

Consumo de Aço CA-50	169,00 kg/m3	Total de Aço CA-50	166.944,96 kg
Consumo de Aço CA-60	kg/m3	Total de Aço CA-60	kg
Consumo de Cordoalha Protensão	49,00 kg/m3	Total de cordoalha	48.404,16 kg
Total de Ancoragens por vigas	12,00 unid.	Total de Ancoragens Ativa	192,00 unid.
		Total de Ancoragens Passivas	96,00 unid.

TRANSVERSINAS

Transversinas Internas (1 a 6)

Altura da transversina	H=	1,40 m
Espessura da transversina	e=	0,30 m
Altura da laje	el=	0,30 m
Comprimento da Transversina:	C=	25,38 m
Distância entre longarinas (face a face)	l=	1,70 m
Largura bw	bw=	0,70 m
Quantidade de longarinas	q=	12,00 und
Perímetro útil:	P=	3,40 m
Área da S.T.	A=	0,42 m²
Quantidade de transversinas	n=	10,00 und

O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 7,13 m³/long — Como há n transv.: — Vc,f= 71,32 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 57,73 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 577,30 m²

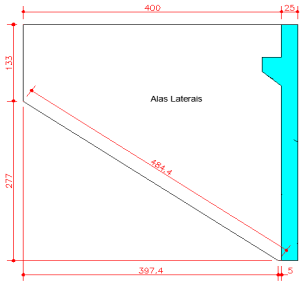
Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	256,26 m³
Área de formas	1.852,93 m²
Armadura CA50	50.739,48 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

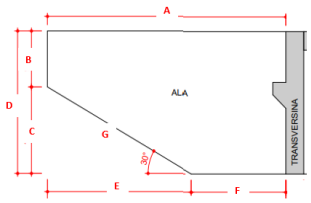
Consumo de Aço CA-50	198,00 kg/m3	Total de Aço CA-50	14.121,36 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kg/m3	Total de Aço CA-60	0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	1,33	metros
Comprimento da dimensão C	C=	2,77	metros
Comprimento da dimensão D	D=	4,10	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,97	metros
Comprimento da dimensão F	F=	0,05	metros
Comprimento da dimensão G	G=	4,84	metros
Espessura da Ala	e =	0,20	metros
Quant. Alas:	n=	8,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e

Vc= 2,18 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 17,43 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e

Af= 23,04 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 184,29 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 14,03 m — vol. Esc. = 897,66 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

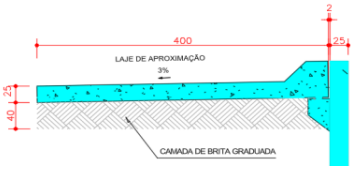
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	17,43 m³
Área de formas	184,29 m²
Armadura CA50	3.451,14 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	897,66 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 198,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50: 3.451,14 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,25	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 26,90 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 53,80 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 15,45 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 30,90 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	53,80 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	30,90 m²
Armadura CA50	5.702,80 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 106,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 5.702,80 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: kg

PRÉ-LAJES

Pre-laje do tipo LP1

Comprimento da dimensão L	L=	0,85	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	240	und

Pre-laje do tipo LP2

Comprimento da dimensão L	L=	0,98	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	120	und

Pre-laje do tipo LP3

Comprimento da dimensão L	L=	1,70	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	960	und

Pre-laje do tipo LP4

Comprimento da dimensão L	L=		m
Comprimento da dimensão B	B=		m
Comprimento da espessura e	e=		m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=		und

Quantidade total de pré lajes: Σn= 1.320 und

O volume de concreto da p.l. do tipo 1 é Vc= B*L*e

Vc= 0,03 m³/p.l — Como há n p.l.: — Vc,f= 7,20 m³

A área de forma da p.l. do tipo 1 é dada por: Af= L*B + 2*(l+b)*e

Af1= 0,22 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 52,80 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,08 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 1.025,28 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 3 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,07 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 65,28 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 1,20 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 1152,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,17 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 9.295,87 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 2 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,04 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 4,70 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 0,73 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 87,60 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,10 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 669,85 tonxkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	77,18 m³
Área de formas	1.292,40 m²
Armadura CA50	23.694,26 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Quant. Peças (P>1ton)	1.320 und
Carga / Manobra das peças	29,76 t
Transporte de Pré moldados	10.991,00 tkm
Taxa de aço para pré-laje:	307 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 307 kg/m³ kg x m³ — Total de Aço CA-50: 23.694,26 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg x m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,30	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	0,00	m	C=	m
Largura do Bordo Livre	C=	0,40	m	D=	m
Altura da Longarina	D=	1,90	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=	77,18	m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 410,86 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 1.650,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	410,86 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	53.822,66 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 131,00 kgxm — Total de Aço CA-50: 53.822,66 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas		* Guarda Corpo Duplo	
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64 m	P=	1,79 m	P=	m
Área da S.T.		A=	0,289 m²	A=	0,231 m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	60,00 m	L=	60,00 m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	1,00 unid.	n=	2,00 unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 45,06 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

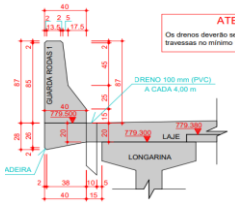
Af1= 373,20 m²

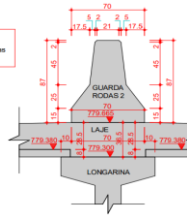
Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	45,06 m³
Área de formas	373,20 m²
Armadura CA50	3.920,22 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	120,00 m
Barreira Rígida New Jersey	60,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Comprimento do guarda corpo L= m

Peso Total de Aço CA-50: kg

Peso Total de Aço CA-60: kg





Consumo de Aço CA-50: 87,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 3.920,22 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Quantidade total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60 und
Limpeza de ponte	1.614,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00 m

PROTEÇÃO DE TALUDE

		Lado Direito		Lado Esquerdo	
Largura da superestrutura	B=	26,90	m		m
Comprimento do talude	L=	3,70	m		m
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud		ud
Área de proteção de talude	At=	99,53	m²		m²

Quadro final de valores - Taludes	
Volume de concreto (30MPa):	9,95 m³
Pedra Argamassada	49,77 m³
Revestimento Vegetal	828,25 m²

Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =	9,95	m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	49,77	m³
Revestimento Vegeral		828,25	m²

--> Talude esq. = 269,81 Talude direito = 558,44

Quadro final de valores - Contenções	
Volume de Gabião	66,00 m³
Volume de Gabião (Terramash)	1.441,00 m³
Volume de Colção Reno	164,40 m³
Arame	149,76 kg
Geotéxtil	685,00 m²
Apiloamento Manual	685,00 m²
Escavação mecanica	205,50 m³
Raterro	205,50 m³

Contenções em Gabião:

Gabião caixa 1 x 1 (Inclusive contrafortes)

Comprimento Total	B=	6	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1 x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	6	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	66,00	m³

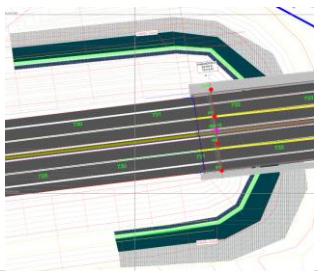
Gabião de Solo Reforçado (Terramash)

Comprimento Total	B=	131	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	131	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	1.441,00	m³

Colchão espessura 0,30 m

Comprimento Total	B=	137	m
Largura total	L=	4,0	m
Espessura Gabião colchão	V=	0,30	m
Volume de Colchão reno	Vol.	164,40	m³
Geotextil ---> ---> ---> --->	A=	685,00	m²
Arame Gavanizado Taxa 0,65 kg/m³	Total =	149,76	kg
Escavação mecânica fundação (Gabião e Colchão)	Vol.	205,50	m³
Reaterro apiloamento de valas (junto a base interna do Gabião)	Vol.	205,50	m³





Obs.: Demais movimentações de corte e aterros relacionados ao encabeçamentos da OAE e ajustes de greide encontram-se contemplados nos serviços da disciplina de terraplenagem da rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.13 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 02: moldada in-loco

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222 - 60m (PROPOSTA 2: VIGAS MOLDADAS IN-LOCO)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	3,20 m	3,20 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	4,40 m	4,40 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	1,30 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	1,80 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	326,59 m³	163,30 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	489,89 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	270,29 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	
Bloco	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	B11	B12	Total
Quant.	11	12	11	11	12	11	11	12	11	11	12	11	136
Comp. Solo	5,0	8,0	6,0	5,0	8,0	6,0	5,0	8,0	6,0	5,0	8,0	6,0	76,00
Total Solo	55,00	96,00	66,00	55,00	96,00	66,00	55,00	96,00	66,00	55,00	96,00	66,00	868,00
Comp. Rocha	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	36,00
Total Rocha	33,00	36,00	33,00	33,00	36,00	33,00	33,00	36,00	33,00	33,00	36,00	33,00	408,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	21.692,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	868,00 m
Estaca Raiz Rocha	408,00 m
Arrasamento de Estacas	17,09 m³
Volume Concreto Estacas	160,34 m³

Peso Total de Aço CA-50: 21.692,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

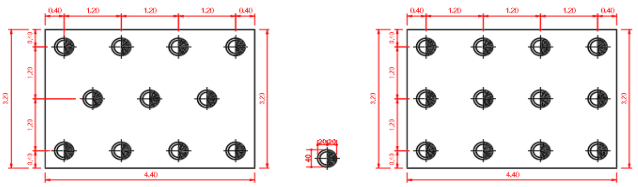
Taxa de Aço p/ as estacas: 17 kg/m

Quant. Estacas: 136,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 17,09 m³

Blocos

Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 146,40 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 5,60 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 158,08 m²



Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos Centrais n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 73,20 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,80 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 79,04 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	219,60 m³
Volume de lastro	8,40 m³
Área de formas	158,08 m²
Armadura CA50	15.811,20 kg
Armadura CA60	0,00

Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Circular

Ø do Pilar	1,30	metros
Quantidade de pilares	8,00	unid.
Somatório das alturas do pilar*:	L= 54,27	metros

*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular

Ø do Pilar		metros
Quantidade de pilares		unid.
Somatório das alturas do pilar*:	L=	metros

*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)

Vc= 72,04 m³

A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)

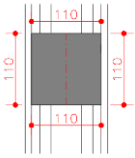
Af= 221,65 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	72,04 m³
Área de formas	221,65 m²
Armadura CA50	10.229,68 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A= 1,10	metros
Comprimento da dimensão Largura	B= 1,10	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C= 6,30	metros
Quantidade de vigas travessas	n= 9	V.T.
Altura dos pilares	H= 7,88	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 68,61 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Af= 189,53 m²

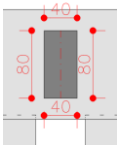
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 1.825,70 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	79,55 m³
Área de formas	258,57 m²
Armadura CA50	15.750,90 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	2.775,82 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAIS - INFFERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A= 0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B= 0,40	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C= 3,80	metros
Quantidade de vigas travessas	n= 9	V.T.
Altura dos pilares	H= 7,58	metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 10,94 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)

Vc= 69,04 m³

O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 950,12 m³

Consumo de Aço CA-50	198,00 kgxm3	Total de Aço CA-50	15.750,90 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kgxm3	Total de Aço CA-60	0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

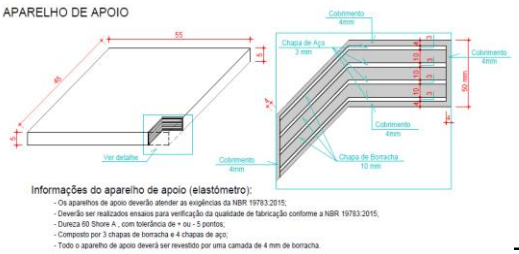
Comprimento da dimensão A	A= 0,55	m	A=		m
Comprimento da dimensão B	B= 0,45	m	B=		m
Comprimento da altura total H	H= 0,05	m	H=		m
Quantidade de blocos centrais	n= 12,00	un	n=		un

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H

Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,14 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H

Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 1,20 m²



Comprimento	l= 3,00	dm	Comprimento	l=	dm
Largura	b= 5,50	dm	Largura	b=	dm
Altura	h= 0,70	dm	Altura	h=	dm
Quantidade	n= 12,00	unid.	Quantidade	n=	unid.
Vol Neoprene=	138,60	dm³	Vol Neoprene=	0,00	dm³

Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,14 m³
Área de formas	1,20 m²
Armadura CA50	
Volume de neoprene:	138,60 m³
Peso do neoprene*	355,38 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Perímetro útil:	P1=	6,10	m	Perímetro útil:	P2=	0,00	m
Área da S.T.	A1=	1,56	m²	Área da S.T.	A2=	0,00	m²
Comprimento da dist. L1	L1=	60,00	m	Comprimento da dist. L2	L2=	0,00	m
Número de longarinas por vão	n=	4,00	unid.		n=		unid.
Número de vãos	v=	1,00	vãos		v=		vãos
Número total de longarinas	N=	4,00	unid.		N=	0,00	unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 93,60 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 374,40 m³ Peso da Long= ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

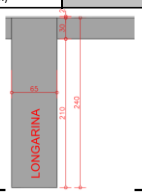
Af1= 366,00 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 1.464,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,00 ton/long DMT = 0,20 km DMT 0,00 tkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	374,40 m³
Área de formas	1.464,00 m²
Armadura CA50	63.273,60 kg
Armadura CP190 RB EP	0,00 kg
Ancoragens Ativa	0 und
Ancoragens Passiva	0 und
Quant. Peças (até 50 ton)	0 und
Transporte de Longarinas	0 tkm
Carga / Descarga Vigas (ton)	0,00 t

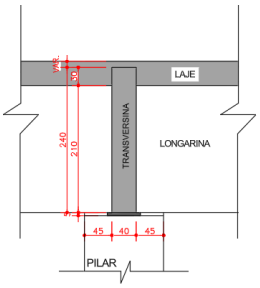
Consumo de Aço CA-50	169,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	63.273,60	kg
Consumo de Aço CA-60		kgxm132	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão		kgxm131	Total de cordoalha	0,00	kg
Total de Ancoragens por vigas		unid.	Total de Ancoragens Ativa		unid.
			Total de Ancoragens Passivas		unid.



TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoio

Altura da transversina	H=	2,40	m
Espessura da transversina	e=	0,40	m
Altura da laje	el=	0,30	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,95	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und
Perímetro útil:	P=	5,20	m
Área da S.T.	A=	0,96	m²
Quantidade de transversinas	n=	5,00	und



O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 6,67 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 33,35 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

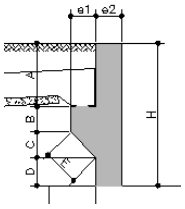
Af1= 36,14 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 180,70 m²

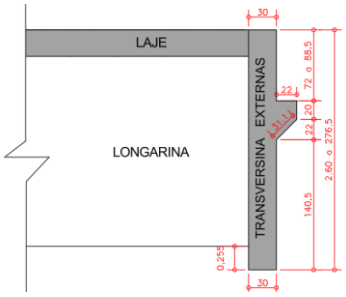
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	212,33 m³
Área de formas	1.308,74 m²
Armadura CA50	42.041,34 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m3	Total de Aço CA-50	42.041,34	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m3	Total de Aço CA-60		kg

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,72	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,22	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,41	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,31	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,55	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,22	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros
Quantidade de transversinas	n=	8,00	und





O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 178,98 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

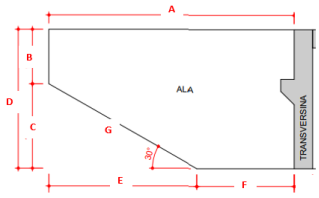
Af= 1.128,04 m²

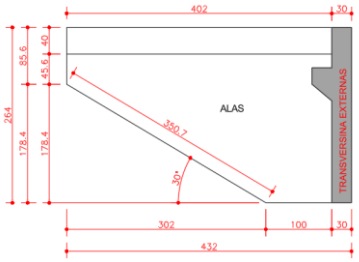
Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	42.041,34	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,02	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,86	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,78	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,64	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,02	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,51	metros
Espessura da Ala	e =	0,25	metros
Engrossamento New Jersey	I=	0,15	metros
Engrossamento New Jersey	J=	0,40	metros





Quant. Alas: n= 8,00 unid.

O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e+I*J*A

Vc= 2,22 m³/aba Como há n abas: Vc,f= 17,77 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e+A*(I+J)

Af= 19,39 m²/aba Como há n abas: Af,f= 155,12 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 9,42 m vol. Esc. 606,15 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

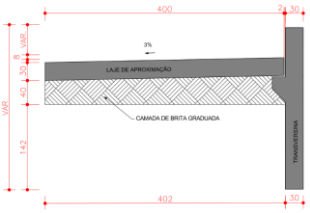
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	17,77 m³
Área de formas	155,12 m²
Armadura CA50	3.518,46 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	606,15 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m³ Total de Aço CA-50 3.518,46 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ Total de Aço CA-60 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,32	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,30	metros



Quantidade de placa de aprox. n= 2,00 unid.

O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 31,58 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 63,16 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 18,19 m²/placa Como há n placas: Af,f= 36,38 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	63,16 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	36,38 m²
Armadura CA50	6.694,96 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 106,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 6.694,96 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,300	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	8,00	m	C=	m
Altura da Longarina	D=	2,10	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		

Vol. de concreto das pré-laje Vc,pl= m³ Vc,pl= m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 488,04 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 1.650,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 14.334,40 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	488,04 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	63.933,24 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	14.334,40 m²
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 131,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 63.933,24 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas			
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64 m	P=	1,79 m	P=	m
Área da S.T.		A=	0,289 m²	A=	0,231 m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	68,00 m	L=	68,00 m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	1,00 unid.	n=	2,00 unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

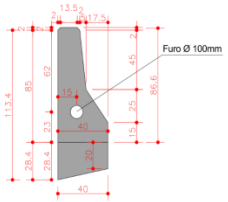
Vc= 51,07 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 422,96 m²

Comprimento do guarda corpo L= m

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	51,07 m³
Área de formas	422,96 m²
Armadura CA50	4.443,09 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	136,00 m
Barreira Rígida New Jersey	68,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³



Consumo de Aço CA-50 86,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50 4.392,02 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60,00
Limpeza de ponte	1614,00
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	26,90	m	B= 26,90	m
Comprimento do talude	L=	2,70	m	L= 0,00	m
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud	n= 0,00	ud
A área de proteção de talude	At=	72,63	m²	0,00	

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =	7,26	m³	
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m	
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	36,32	m³	
Revestimento Vegeral		828,25	m²	--> Talude esq. = 269,81 Talude direito = 558,44

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	7,26
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	36,32
Revestimento Vegetal	828,25 m²

Quadro final de valores - Contenções	
Volume de Gabião	66,00 m³
Volume de Gabião (Terramash)	1.441,00 m³
Volume de Colção Reno	552,00 m³
Arame	149,76 kg
Apiloamento Manual	685,00 m²
Escavação mecanica	205,50 m³
Raterro	205,50 m³
Geotéxtil	685,00 m²

Contenções em Gabião:

Gabião caixa 1 x 1 (Inclusive contrafortes)

Comprimento Total	B=	6	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1 x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	6	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	66,00	m³

Gabião de Solo Reforçado (Terramash)

Comprimento Total	B=	131	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	131	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	1.441,00	m³

Colchão espessura 0,30 m

Volume de uma unidade de Gabião caixa 2 x 1 x 1,00 m	V=	2,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	69	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	4	und
Volume de Gabião	Vol.	552,00	m³

Comprimento Total	B=	137	m
Largura total	L=	4,0	m
Espessura Gabião colchão	V=	0,30	m
Volume de Colchão reno	Vol.	164,40	m³

Geotextil ---> ---> ---> ---> A= 685,00 m²

Arame Gavanizado Taxa 0,65 kg/m³ Total = 149,76 kg

Escavação mecânica fundação (Gabião e Colchão) Vol. 205,50 m³

Reaterro apiloamento de valas (junto a base interna do Gabião) Vol. 205,50 m³





Obs.: Demais movimentações de corte e aterros relacionados ao encabeçamentos da OAE e ajustes de greide encontram-se contemplados nos serviços da disciplina de terraplenagem da rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.14 Análise econômica

Para a análise econômica utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Os preços unitários e composições, com data base mais recente, e as fontes dos insumos e suas distâncias de transporte encontram-se apresentadas no Volume 4 - Orçamento.

Diante do exposto, realizaram-se os cálculos financeiros para as duas opções de superestrutura: longarinas pré-moldadas e longarinas moldadas in loco, sendo que o resumo das opções está apresentado na tabela abaixo:

OPÇÃO ESTRUTURAL	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Superestrutura – Vigas Pré-moldadas	**R$ 20.320.461,98**
Proposta 02 Superestrutura – Vigas Moldadas no Local	R$ 13.900.756,31

Tabela 15 - Comparativo financeiro entre as propostas

OPÇÃO FUNDAÇÃO	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Fundação – Blocos sobre Estacas Raiz	**R$ 2.542.805,23**
Proposta 02 Fundação – Blocos sobre Estacas Metálicas	R$ 2.551.136,57

Tabela 16 - Comparativo financeiro entre Proposta 1 e Proposta 2 para infraestrutura

SOLUÇÃO ADOTADA DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	VALOR FINAL (R$)
Proposta 1: Superestrutura em Vigas Moldadas no Local em Fundação de Blocos sobre Estacas Raiz	R$ 22.863.267,21

Como demonstrado anteriormente a escolha da solução estrutural adotada, vigas pré-moldadas não se baseou exclusivamente no critério econômico, mas sim em uma análise mais ampla, que considerou primariamente os aspectos técnicos, logísticos e operacionais vinculados à duplicação da rodovia GO-222 e à necessidade de compatibilização com a transposição da linha férrea da Ferrovia Norte-Sul que será necessariamente em vigas pré-moldadas.

Conforme apontado nos levantamentos preliminares e reforçado pelo Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00, elaborado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. (01/2025), há potencial de que, na fase de projeto executivo, os estudos aprofundados apontem para a viabilidade técnica de se desenvolver uma solução integrada entre a ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves e a ponte sobre a linha férrea, viabilizando uma travessia única com extensão contínua. Essa integração estrutural poderia trazer ganhos significativos em racionalização de recursos, mitigação de impactos locais e otimização de cronograma, além de facilitar a implantação de vias auxiliares de acesso às propriedades rurais da região, beneficiando diretamente as comunidades lindeiras.

Nesse cenário, a solução em vigas pré-moldadas foi tecnicamente recomendada como o único método construtivo capaz de permitir a travessia da Ferrovia Norte-Sul sem necessidade de interrupção do tráfego ferroviário ou de qualquer intervenção direta sobre a linha férrea, o que seria tecnicamente complexo e demandaria

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

anuência da INFRA S.A., órgão federal responsável pela gestão ferroviária, de outra esfera administrativa, fato que poderia comprometer o cronograma da obra ou até mesmo sua viabilidade.

A solução escolhida para transposição do Ribeirão dos Gonçalves, ainda que represente um custo final superior, foi tecnicamente justificada por sua maior compatibilidade com o contexto da obra, possibilidade de integração estrutural futura com a ponte sobre a Ferrovia Norte-Sul, preservação dos acessos vicinais e simplificação do processo de licenciamento junto à INFRA S.A. Dessa forma, conclui-se que a opção selecionada atende simultaneamente aos critérios de viabilidade técnica, funcionalidade logística e coerência com o planejamento rodoviário e ferroviário, sendo a mais adequada para o caso em tela, mesmo em detrimento de um custo inicial mais elevado.

Conforme descriminado na IP-20, a qual exemplifica que itens que necessitam do dimensionamento completo (como o peso de aço necessário, por exemplo), poderiam ser estimados por meio de parâmetros ou taxas provenientes de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA e que tenham características e nível de complexidade semelhante. Neste último caso, a lista de projetos ou obras considerados, deve ser devidamente apresentada no relatório do anteprojeto.

Assim, seguindo as premissas anteriores para a obtenção dos consumos de aço CA-50 e para as peças protendidas de aço CP, foi realizada uma busca de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA, de sua propriedade e devidamente aprovados, de onde se extraiu-se os dados apresentados adiante.

Nesse Anteprojeto não então contemplados as obras e projetos de terraplenagem e encabeçamento da OAEs, reservando tais obras e projetos para a disciplina de projeto de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS PRÉ-MOLDADAS

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	14	25	14	17		18		19	11	16	17
Blocos	60	71	57	50	61	64	49	51	60	55	58
Pilares	88	85	93	55	309	60	433	85	156	52	142
Travessas / alas / cortinas	171	168	135	142	99	158	176	211	262	166	169
Longarinas (CA-50)	146	181	200	183	174	160	183	161	124	176	169
Longarinas (CP)	41	38	47	65	46	65	52	45	44	45	49
Transversinas	140	120	145	134	130	172	226	140	123	117	145
Pré lajes	325	319	550	360	209	204	193	299	340	272	307
Lajes	108	94	184	81	148	169	97	100	102	95	118
Laje de Transição	137	122	145	72	80	87	89	55	114	154	106
New Jerseys	89	84	71	87	86	86	73	118	90	89	87

Obra 1: Ponte Rio Murere Vazante I - BR-158/MS - DNIT
Obra 2: Ponte Rio Pintado - GO-154 - GOINFRA
Obra 3: Viaduto BR-324 (Feira de Santana) - DNIT
Obra 4: Ponte Ribeirão Água Limpa - CODEVASF
Obra 5: Viaduto acesso ARAUCO MS-377 - AGESUL
Obra 6: Viaduto GO-139 com GO-213 - GOINFRA
Obra 7: Viaduto GO-020 com GO-536 - AGETOP
Obra 8: Viaduto SINOP - P.M. Sinop
Obra 9: Ponte Av. Cidade Livre - P.M. Aparecida de Goiânia
Obra 10: Ponte Rio Aquidauana - BR-419/MS - DNIT

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS MOLDADAS IN LOCO

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	13	28		29	9	19	9			8	16
Blocos	69	117	50	56	56	58	74			96	72
Pilares	66	65	55	68	93	79	71	101	105	62	77
Travessas	190	199	180	211	217	194	193	167	167	198	192
Longarinas (CA-50) - sem protensão					230			178	177		195
Longarinas (CA-50)	137	168	110	136		127	114			170	137
Longarinas (CP)	50	40	41	44		33	42			40	41
Transversinas / alas / cortinas	186	194	209	202	240	200	195	180	180	198	198
Laje de Transição	102	91	123	146	80	147	91	85	85	91	104
Lajes	116	98	105	151	156	167	116	148	148	100	131
New Jerseys	87	82	88	96	87	97	90	77	77	82	86

Obra 1: Ponte Ribeirão Olhos d´água GO-460 - GOINFRA
Obra 2: Ponte Córrego Bandeirantes GO-336 - GOINFRA
Obra 3: Ponte Córrego Retiro GO-221 - GOINFRA
Obra 4: Ponte Córrego São Bernanrdo GO-108 - GOINFRA
Obra 5: Ponte Córrego dos Macacos GO-236 - GOINFRA
Obra 6: Ponte Córrego Palmeiras GO-108 - GOINFRA
Obra 7: Ponte Ribeirão Andorinhas GO-139 - GOINFRA
Obra 8: Ponte Córrego Lajeado BR-419/MS - DNIT
Obra 9: Ponte Córrego Mambuca BR-419/MS - DNIT
Obra 10: Ponte GO-156 - GOINFRA

Como critério de simplificação dos cálculos e maior segurança, tendo em vista trata-se de anteprojeto nessa fase, adotou-se o maior consumo médio entre os dois processos executivos, assim uniformizando os consumos nas planilhas de memórias de cálculos de quantidades de ambos os processos executivos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.15 Projeto Escolhido

Como tecnicamente e economicamente foram apontadas as melhores soluções da infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura sendo:

- Vigas moldadas no local;
- Fundação em bloco de concreto armado sobre estaca raiz.

Abaixo está a lista com os nomes dos arquivos das pranchas que vão em anexo e estão contidas no volume 2-A.

NOME DO ARQUIVO	VERSÃO	DATA	CONTEÚDO
GO-222_AP_001_IMP	R02	07/2025	Planta de Implantação
GO-222_AP_002_FUN	R02	07/2025	Planta de Fundação
GO-222_AP_003_SUP	R02	07/2025	Planta Superior e Cortes
GO-222_AP_004_COR	R02	07/2025	Corte Longitudinal Sondagem

2.7.2.16 Orçamento

Para a elaboração do orçamento da proposta escolhida utilizou- se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Consumos de aço informados no item 2.1.7.7 deste relatório

As fontes dos insumos e suas distâncias de transporte podem serem obtidas nos projetos das demais disciplinas da rodovia.

Observação: Conforme definido na IP-20 "*Em atendimento à Lei Federal 14.133/2021, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a* estimativa de preço será baseada em *orçamento sintético*, *devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.*", assim nesse relatório, se reserva em apresentar os orçamentos sintéticos, com os preços unitários referenciais e os itens de quantitativos que representam os elementos suficientes para a devidas avaliações da indicação dos custos estimativos necessários a escolha da solução mais econômica, portanto, não apresenta-se nesse relatório itens relacionados à memorial de cálculo de transporte (local e comercial de material básico, local de concreto e comercial de agregados, mapa de DT's (distâncias de transporte) dos materiais com a indicação da origem, composições de preços unitários e custos de administração da obras, canteiro de obras e mobilização/desmobilização, reservando ao relatório definitivo do volume específico de orçamento para à apresentação dos detalhamentos analíticos completos dos preços unitários finais do quantitativos dos serviços demonstrados e calculados nesse relatório, e também, detalhadamente os demonstrativos e cálculos dos transportes dos materiais.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.17 Planilha Orçamentária: Proposta Escolhida

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: SOLUÇÃO ESCOLHIDA VIGA PRÉ-MOLDADA			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222	m² obra:	1.614,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				22.863.267,21
			Serviços Preliminares				
			Escavação				88.864,75
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	547,20	115,95	63.447,84
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	291,88	87,08	25.416,91
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				2.002.884,61
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	876,00	356,13	311.969,88
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	660,00	1.903,53	1.256.329,80
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	8,29	734,26	6.087,01
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	26.112,00	16,41	428.497,92
			Infra-Estrutura (Blocos)				539.920,62
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	310,08	231,42	71.758,71
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	255,32	637,44	162.751,18
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	18.383,04	16,41	301.665,68
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	6,72	557,30	3.745,05
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				4.532.041,47
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	2.510,45	231,42	580.967,60
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	802,37	637,44	511.463,73
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,59	4.912,87	2.898,59
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	146.001,89	16,41	2.395.891,05
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	1.523,08	68,33	104.071,84
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	7.060,21	132,68	936.748,66
			Super-Estrutura (Longarina)				5.849.519,71
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	3.672,24	231,42	849.829,78
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	987,84	716,67	707.955,29
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	166.944,96	16,41	2.739.566,79
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7MM C/ ADERÊNCIA	kg	48.404,16	17,07	826.259,01
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7MM) - MAC	un	192,00	1.648,03	316.421,76
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0MM P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2MM) - MAC	m	1.440,00	42,38	61.027,20
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	24,00	6.527,38	156.657,12
5915402	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE 750 A 1.000 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 5 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 111 T	un	24,00	5.671,82	136.123,68
5915332	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 5 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 111 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	km	335,76	165,83	55.679,08
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				4.032.982,22
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	4.979,62	231,42	1.152.383,66
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	761,73	716,67	545.909,03
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	131.707,54	16,41	2.161.320,73
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	1.320,00	131,34	173.368,80
			Laje de Transição				135.028,08
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	30,90	231,42	7.150,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	53,80	637,44	34.294,27
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.702,80	16,41	93.582,94
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				179.419,79
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	373,20	231,42	86.365,94
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	45,06	637,44	28.723,04
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	3.920,22	16,41	64.330,81
			Transportes				465.676,23
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	12.758,05	1,69	21.561,10
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	116.630,58	0,86	100.302,29
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	224.436,44	1,03	231.169,53
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	10.991,00	0,89	9.781,99
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	40.656,65	2,53	102.861,32
			Diversos				3.842.271,74
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	60,00	10,26	615,60
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	49,77	332,62	16.552,83
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	828,25	15,23	12.614,26
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	120,00	387,12	46.454,40
92750	SINAPI(ABR.25)	27,21	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, COM SOLO REFORÇADO, PARA MUROS COM ALTURA MAIOR QUE 4 M E MENOR OU IGUAL A 12 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_03/2024	m3	1.441,00	2.398,35	3.456.022,35
42800	GOINFRA(T300)	27,21	GABIÕES (1,00 M)	m3	66,00	819,71	54.100,86
42810	GOINFRA(T300)	27,21	COLCHÕES RENO (0,3 M)	m3	164,40	1.311,91	215.678,00
70229	GOINFRA(T303)	27,21	ARAME GALVANIZADO 12 BWG	kg	149,76	52,93	7.926,79
45575	GOINFRA(T300)	27,21	GEOTEXTIL - BIDIM RT-16 OU EQUIVALENTE	m2	685,00	11,70	8.014,50
45020	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MECÂNIZADA	m3	205,50	9,83	2.020,06
41293	GOINFRA(T300)	27,21	APILOAMENTO MANUAL	m2	685,00	6,39	4.377,15
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	205,50	87,08	17.894,94
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				1.194.657,99
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	984.718,79	984.718,78
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Devemos destacar que na fase do executivo deverá ser realizado nova busca de materiais de construção tendo em vista possíveis liberações e/ou restrições de licenças a posterior, assim a DT´s fixas, contidas nos Estudos e Anteprojetos, reflete a situação atual.

Além disso, as fontes de matérias e DMT´s destes volumes de projeto poderão eventualmente sofrerem alterações no Volume 4 – Orçamento e Planejamento para melhores ajustes de economia ao projeto, portanto, prevalecerão as quantidades de momentos de transportes e DMT´s contidas naquele volume de relatório.

2.7.2.18 Cronograma: Proposta Escolhida

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222

	ATIVIDADES	VALOR ESTAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS
FÍSICO	Serviços Preliminares	88.864,75	88.864,75	-	-	-	-	-	-	-
			100,00%							
	Infra-Estrutura	2.542.805,23	762.841,57	762.841,57	1.017.122,09	-	-	-	-	-
			30,00%	30,00%	40,00%					
	Meso-Estrutura	4.532.041,47	-	1.359.612,44	1.359.612,44	1.812.816,59	-	-	-	-
				30,00%	30,00%	40,00%				
	Super-Estrutura	10.196.949,80	-	-	-	2.039.389,96	2.039.389,96	3.059.084,94	3.059.084,94	-
						20,00%	20,00%	30,00%	30,00%	
	Diversos	3.842.271,74	-	-	-	-	-	-	-	3.842.271,74
										100,00%
FINANCEIRO	**TOTAL**	**21.202.932,99**								
		Parcial (R$)	851.706,32	2.122.454,01	2.376.734,53	3.852.206,55	2.039.389,96	3.059.084,94	3.059.084,94	3.842.271,74
	Percentual Parcial %		4,02%	10,01%	11,21%	18,17%	9,62%	14,43%	14,43%	18,12%
		Acumulado (R$)	851.706,32	2.974.160,33	5.350.894,86	9.203.101,41	11.242.491,37	14.301.576,31	17.360.661,25	21.202.932,99
	Percentual Acumulado %		4,02%	14,03%	25,24%	43,40%	53,02%	67,45%	81,88%	100,00%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.19 Memorial de cálculo dos quantitativos: Proposta Escolhida

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222 - 60m (PROPOSTA 1: VIGAS PRÉ-MOLDADA)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	2,80 m	2,80 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	3,20 m	5,60 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,90 m	1,90 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	4,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	2,40 m	2,40 m	0,00 m	0,00 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	306,43 m³	240,77 m³	m³	m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	547,20 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	291,88 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	SM-15e	SM-14c	SM-13e	
Bloco	B-1	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	Total
Quant.	9	15	9	9	15	9	9	15	9	9	15	9	132
Comp. Solo	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	5,00	8,00	6,00	76,00
Total Solo	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	45,00	120,00	54,00	876,00
Comp. Rocha	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	
Total Rocha	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	45,00	75,00	45,00	660,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	26.112,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	876,00 m
Estaca Raiz Rocha	660,00 m
Arrasamento de Estacas	8,29 m³
Volume Concreto Estacas	193,01 m³

Peso Total de Aço CA-50: 26.112,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

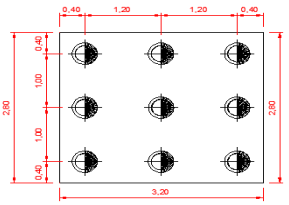
Taxa de Aço p/ as estacas: 17 kg/m

Quant. Estacas: 132,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 0,50 m Vol. De Arasamento: 8,29 m³

BLOCOS

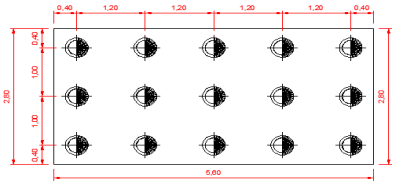
Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 3,20 metros
Comprimento da altura H H= 1,90 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 17,02 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 136,16 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,45 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 3,60 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 22,80 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 182,40 m²



Comprimento da dimensão A A= 2,80 metros
Comprimento da dimensão B B= 5,60 metros
Comprimento da altura H H= 1,90 metros
Quantidade de blocos centrais n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 29,79 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 119,16 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,78 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 3,12 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 31,92 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 127,68 m²



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	255,32 m³
Volume de lastro	6,72 m³
Área de formas	310,08 m²
Armadura CA50	18.383,04 kg
Armadura CA60	
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar 1,30 metros
Quantidade de pilares 8,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 81,41 metros
*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular
Ø do Pilar 1,70 metros
Quantidade de pilares 4,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 53,63 metros
*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)+(L1*L2*L)
Vc= 229,78 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Vf= 618,89 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	229,78 m³
Área de formas	618,89 m²
Armadura CA50	32.628,76 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	1,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	2,50	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	26,90	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	3	V.T.
Altura dos pilares	H=	11,98	metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 363,15 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)

Vc= 501,27 m³

O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 4.672,44 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	572,59 m³
Área de formas	1.886,76 m²
Armadura CA50	113.373,13 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	7.060,21 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAL - INFERIOR

Comprimento da dimensão Altura	A=	0,80	metros
Comprimento da dimensão Largura	B=	0,50	metros
Comprimento da dimensão Transversal	C=	3,53	metros
Quantidade de vigas travessas	n=	9	V.T.
Altura dos pilares	H=	11,98	metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n

Vc= 12,71 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)

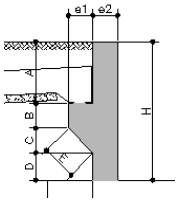
Vc= 67,52 m³

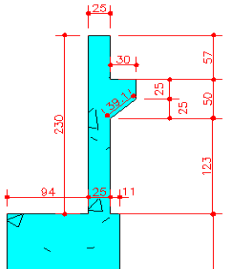
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n

Vesc= 1.490,11 m³

TRAVESSAS EXTERNAS (1 / 3)

Comprimento da dimensão A	A=	0,57	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,25	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,25	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,23	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,39	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,30	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,30	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,25	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros





Quantidade de transversinas n= 10,00 und

O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 184,94 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

Af= 1.275,63 m²

CONSOLES CMAA

Área total de Forma do Console	A=	0,40	m²
Vol. de Concreto	B=	0,20	m³
Comprimento da dimensão Transversal	n=	48,00	unid.

O volume de concreto total dos Consoles é expresso por: Vc= B*n

Vc= 9,60 m³

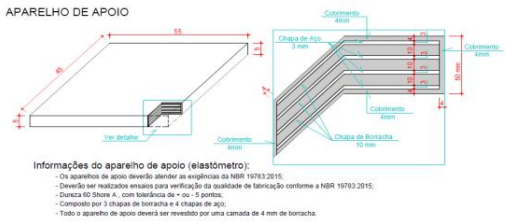
A área de forma total dos Consoles é expresso por: Af= A*n

Vc= 19,20 m²

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m3	Total de Aço CA-50 113.373,13 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m3	Total de Aço CA-60 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	48,00	un	n=	un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H

Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,59 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H

Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 4,80 m²

Comprimento	l=	5,50	dm	Comprimento	l= dm
Largura	b=	4,50	dm	Largura	b= dm
Altura	h=	0,50	dm	Altura	h= dm
Quantidade	n=	48,00	unid.	Quantidade	n= unid.
Vol Neoprene=		594,00	dm³	Vol Neoprene=	0,00 dm³

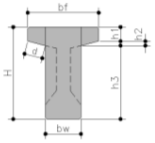
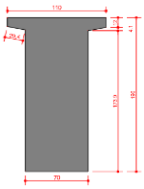
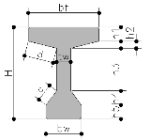
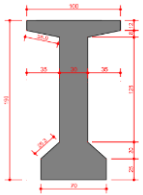
Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,59 m³
Área de formas	4,80 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Volume de neoprene:	594,00 m³
Peso do neoprene*	1.523,08 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Seção:				Seção "I":		
Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m		Comprimento da dimensão H	H=	1,90 m
Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m		Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12 m
Comprimento da dimensão h2	h2=	0,04 m		Comprimento da dimensão h2	h2=	0,08 m
Comprimento da dimensão h3	h3=	1,74 m		Comprimento da dimensão h3	h3=	1,25 m
Comprimento da dimensão h4	h4=	m		Comprimento da dimensão h4	h4=	0,20 m
Comprimento da dimensão h5	h5=	m		Comprimento da dimensão h5	h5=	0,25 m
Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m		Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70 m
Comprimento da dimensão tw	tw=	m		Comprimento da dimensão tw	tw=	0,30 m
Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m		Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00 m
Comprimento da dimensão d	d=	0,20 m		Comprimento da dimensão d	d=	0,36 m
Comprimento da dimensão c	c=	m		Comprimento da dimensão c	c=	0,28 m
Perímetro útil:	P1=	4,83 m		Perímetro útil:	P2=	5,22 m
Área da S.T.	A1=	1,37 m²		Área da S.T.	A2=	1,378 m²
Comprimento da dist. L1	L1=	8,00 m		Comprimento da dist. L2	L2=	21,90 m
Número de longarinas por vão	n=	12,00 unid.		n=		unid.
Número de vãos	v=	2,00 vãos		v=		vãos
Número total de longarinas	N=	24,00 unid.		N=		unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 41,16 m³/long — Como há n V.T.: — Vc1,f= 987,84 m³ — Peso da Long= 102,9 ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 153,01 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 3.672,24 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 24,00 ton/long — DMT = 13,99 km — DMT 335,76 km

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	987,84 m³
Área de formas	3.672,24 m²
Armadura CA50	166.944,96 kg
Armadura CP190 RB EP	48.404,16 kg
Ancoragens Ativa	192 und
Ancoragens Passiva	96 und
Quant. Peças (até 50 ton)	24 und
Transporte de Longarinas	335,76 km
Carga / Descarga Vigas (ton)	2.469,60 tf

Consumo de Aço CA-50	169,00 kg/m3	Total de Aço CA-50	166.944,96 kg
Consumo de Aço CA-60	kg/m3	Total de Aço CA-60	kg
Consumo de Cordoalha Protensão	49,00 kg/m3	Total de cordoalha	48.404,16 kg
Total de Ancoragens por vigas	12,00 unid.	Total de Ancoragens Ativa	192,00 unid.
		Total de Ancoragens Passivas	96,00 unid.

TRANSVERSINAS

Transversinas Internas (1 a 6)

Altura da transversina	H=	1,40 m
Espessura da transversina	e=	0,30 m
Altura da laje	el=	0,30 m
Comprimento da Transversina:	C=	25,38 m
Distância entre longarinas (face a face)	l=	1,70 m
Largura bw	bw=	0,70 m
Quantidade de longarinas	q=	12,00 und
Perímetro útil:	P=	3,40 m
Área da S.T.	A=	0,42 m²
Quantidade de transversinas	n=	10,00 und

O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 7,13 m³/long — Como há n transv.: — Vc,f= 71,32 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 57,73 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 577,30 m²

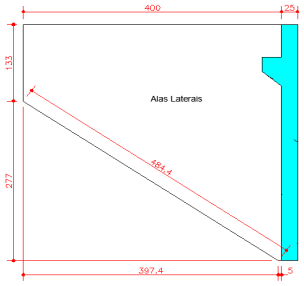
Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	256,26 m³
Área de formas	1.852,93 m²
Armadura CA50	50.739,48 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

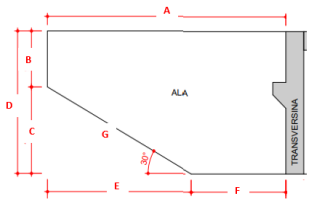
Consumo de Aço CA-50	198,00 kg/m3	Total de Aço CA-50	14.121,36 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kg/m3	Total de Aço CA-60	0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	1,33	metros
Comprimento da dimensão C	C=	2,77	metros
Comprimento da dimensão D	D=	4,10	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,97	metros
Comprimento da dimensão F	F=	0,05	metros
Comprimento da dimensão G	G=	4,84	metros
Espessura da Ala	e =	0,20	metros
Quant. Alas:	n=	8,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e

Vc= 2,18 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 17,43 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e

Af= 23,04 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 184,29 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 14,03 m — vol. Esc. = 897,66 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

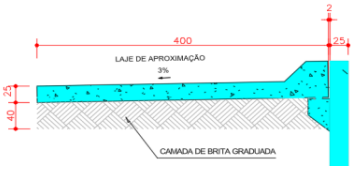
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	17,43 m³
Área de formas	184,29 m²
Armadura CA50	3.451,14 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	897,66 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 198,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50: 3.451,14 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,25	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 26,90 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 53,80 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 15,45 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 30,90 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	53,80 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	30,90 m²
Armadura CA50	5.702,80 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 106,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 5.702,80 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: kg

PRÉ-LAJES

Pre-laje do tipo LP1

Comprimento da dimensão L	L=	0,85	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	240	und

Pre-laje do tipo LP2

Comprimento da dimensão L	L=	0,98	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	120	und

Pre-laje do tipo LP3

Comprimento da dimensão L	L=	1,70	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,50	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	960	und

Pre-laje do tipo LP4

Comprimento da dimensão L	L=		m
Comprimento da dimensão B	B=		m
Comprimento da espessura e	e=		m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=		und

Quantidade total de pré lajes: Σn= 1.320 und

O volume de concreto da p.l. do tipo 1 é Vc= B*L*e

Vc= 0,03 m³/p.l — Como há n p.l.: — Vc,f= 7,20 m³

A área de forma da p.l. do tipo 1 é dada por: Af= L*B + 2*(l+b)*e

Af1= 0,22 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 52,80 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,08 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 1.025,28 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 3 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,07 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 65,28 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 1,20 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 1152,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,17 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 9.295,87 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 2 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,04 m³/p.l. — Como há n p.l.: — Vc,f= 4,70 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 0,73 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 87,60 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,10 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 669,85 tonxkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	77,18 m³
Área de formas	1.292,40 m²
Armadura CA50	23.694,26 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Quant. Peças (P>1ton)	1.320 und
Carga / Manobra das peças	29,76 t
Transporte de Pré moldados	10.991,00 tkm
Taxa de aço para pré-laje:	307 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 307 kg/m³ kg x m³ — Total de Aço CA-50: 23.694,26 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg x m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,30	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	0,00	m	C=	m
Largura do Bordo Livre	C=	0,40	m	D=	m
Altura da Longarina	D=	1,90	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=	77,18	m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 410,86 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 1.650,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	410,86 m³
Área de formas	1.650,00 m²
Armadura CA50	53.822,66 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 131,00 kgxm — Total de Aço CA-50: 53.822,66 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas		* Guarda Corpo Duplo	
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	2,64 m	P=	1,79 m	P=	m
Área da S.T.		A=	0,289 m²	A=	0,231 m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	60,00 m	L=	60,00 m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	1,00 unid.	n=	2,00 unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 45,06 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

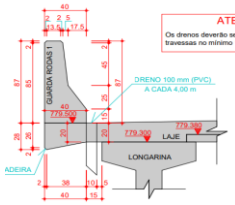
Af1= 373,20 m²

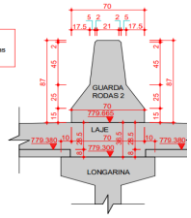
Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	45,06 m³
Área de formas	373,20 m²
Armadura CA50	3.920,22 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	120,00 m
Barreira Rígida New Jersey	60,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Comprimento do guarda corpo L= m

Peso Total de Aço CA-50: kg

Peso Total de Aço CA-60: kg





Consumo de Aço CA-50: 87,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 3.920,22 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	60,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	15,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Quantidade total de Drenos	Total=	60,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	60 und
Limpeza de ponte	1.614,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	120,00 m

PROTEÇÃO DE TALUDE

		Lado Direito		Lado Esquerdo	
Largura da superestrutura	B=	26,90	m		m
Comprimento do talude	L=	3,70	m		m
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud		ud
Área de proteção de talude	At=	99,53	m²		m²

Quadro final de valores - Taludes	
Volume de concreto (30MPa):	9,95 m³
Pedra Argamassada	49,77 m³
Revestimento Vegetal	828,25 m²

Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =	9,95	m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	49,77	m³
Revestimento Vegeral		828,25	m²

--> Talude esq. = 269,81 Talude direito = 558,44

Quadro final de valores - Contenções	
Volume de Gabião	66,00 m³
Volume de Gabião (Terramash)	1.441,00 m³
Volume de Colção Reno	164,40 m³
Arame	149,76 kg
Geotéxtil	685,00 m²
Apiloamento Manual	685,00 m²
Escavação mecanica	205,50 m³
Raterro	205,50 m³

Contenções em Gabião:

Gabião caixa 1 x 1 (Inclusive contrafortes)

Comprimento Total	B=	6	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1 x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	6	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	66,00	m³

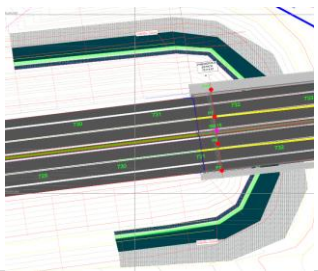
Gabião de Solo Reforçado (Terramash)

Comprimento Total	B=	131	m
Volume de uma unidade de Gabião caixa 1x 1 m	V=	1,00	m3
Quantidade de Gabiões por linha	n1=	131	und
Quantidade de linhas de Gabiões	n2=	11	und
Volume de Gabião	Vol.	1.441,00	m³

Colchão espessura 0,30 m

Comprimento Total	B=	137	m
Largura total	L=	4,0	m
Espessura Gabião colchão	V=	0,30	m
Volume de Colchão reno	Vol.	164,40	m³
Geotextil ---> ---> ---> --->	A=	685,00	m²
Arame Gavanizado Taxa 0,65 kg/m³	Total =	149,76	kg
Escavação mecânica fundação (Gabião e Colchão)	Vol.	205,50	m³
Reaterro apiloamento de valas (junto a base interna do Gabião)	Vol.	205,50	m³





Obs.: Demais movimentações de corte e aterros relacionados ao encabeçamentos da OAE e ajustes de greide encontram-se contemplados nos serviços da disciplina de terraplenagem da rodovia

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.20 Composições Unitárias de preço

Para os itens que porventura não possuam preços unitários presentes nas planilhas de custo da GOINFRA elaborou-se composições unitárias de preço, utilizando-se como referência as composições do sistema SICRO, tais composições e preços unitários definitivos poderão ser consultadas em volume de orçamento específico, Volume 4 - Orçamento e Planejamento.

2.7.2.21 Especificações de Serviço

Seguem as especificações normas aplicadas para a execução das obras aqui projetadas:

- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT 121/2009-ES:Ponteseviadutosrodoviários–Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.22 Boletins de Sondagens

Os estudos dos 03(três) furos de sondagem foram elaborados pela empresa Labsonda Serviços Ltda, e seguindo os locais predeterminados pelo Consórcio Supervisor CSG LTDA de acordo com o posicionamento da obra de arte e seus encontros, e a quantidade de 03(três) furos para obras de até 100,0 de comprimento conforme apontado na Instrução de Projeto – IP20 da GOINFRA.

Os dados da obra são:

Obra: Ponte sobre Ribeirão dos Gonçalves, município de Nova Veneza - GO

Local: Rodovia GO-222, zona rural – Nova Veneza - GO

Relatórios: SM-13, SM-14 e SM-15.

As sondagens desta obra em questão foram realizadas de acordo com as indicações prescritas na norma NBR 6484:2020, bem como os procedimentos estabelecidos para o desenvolvimento em rocha dura e muito dura. Em recomendação normativa, o desenvolvimento em rocha deverá prosseguir no mínimo 5,0 m de profundidade com recuperação nos últimos 3,0 m acima de 90%.

Os critérios utilizados no projeto de fundações para as estacas do tipo raiz são baseados em análises rigorosas obtidas nas capacidades geotécnicas vindas das sondagens.

Mesmo sabendo da indicação do grau de recuperação na instrução de projeto IP-20 da GOINFRA, a profundidade utilizada em projeto foi suficiente para garantir de forma adequada as características mecânicas como resistência a compressão e/ou outros relevantes, permitindo a correta aplicação dos parâmetros nos cálculos estruturais.

As sondagens atingiram os índices recomendados e se deu as paralizações após avaliação criteriosa dos dados obtidos e na confirmação de que esses dados eram suficientes para o correto dimensionamento das estacas. Desta forma, o prosseguimento da perfuração além do ponto em que está apontado nos laudos abaixo, já garantirá a segurança e estabilidade à fundação projetada.

A seguir apresenta-se uma análise individualizada com as justificativas técnicas dos Critérios de Avanço e Parada – Sondagens Mistas (**Ribeirão dos Gonçalves**):

Furo 13– SM-01 (Profundidade Total: 16,00 m)

III. Avanço SPT: até 7,06 m

A etapa percussiva foi interrompida devido à elevada resistência do terreno, com valores de SPT atingindo a recusa prática, impossibilitando a cravação completa do amostrador padrão. Tal condição indicou a transição necessária para o método rotativo, visando a continuidade da caracterização do subsolo.

IV. Avanço Rotativo: de 7,06 m a 16,00 m.

O avanço rotativo permitiu a recuperação de testemunhos predominantemente quartzosos, classificados com grau de alteração A2 (rocha pouco alterada), coerência C2 (coerente) e fraturamento variando entre F3 (muito fraturada) e F2 (medianamente fraturada). Os valores de RQD oscilaram entre 31% e 82%, com predominância de classificações entre "pobre" e "boa". A decisão de parada no avanço rotativo foi fundamentada na estabilização dos parâmetros litológicos e geomecânicos, que se mantiveram consistentes nos metros finais, assegurando a representatividade da base rochosa.

Furo 14– SM-02 (Profundidade Total: 14,00 m)

III. Avanço SPT: até 8,27 m

Durante o avanço SPT, identificou-se a presença de material com resistência acentuada, comprometendo a penetração do amostrador e exigindo a adoção do método rotativo para continuidade da investigação geotécnica.

IV. Avanço Rotativo: de 8,27 m a 14,00 m

O perfil rotativo revelou rocha do tipo quartzo, com características de alteração A2, coerência C2 e fraturamento de F3 para F2. O RQD variou entre 36% e 85%, refletindo uma qualidade de rocha de "pobre" a "boa".

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A repetição dos parâmetros litológicos e geomecânicos nos trechos finais indicou ausência de transições significativas, justificando a paralisação do avanço em 14,00 m, profundidade considerada suficiente para subsidiar o dimensionamento das fundações da OAE.

Furo 15 – SM-03 (Profundidade Total: 12,00 m)

III. Avanço SPT: até 5,41 m

O avanço percussivo foi interrompido ao se atingir material de alta resistência, com índice de penetração sugerindo recusa prática. Dessa forma, optou-se pela transição para o método rotativo para continuidade da caracterização da base rochosa.

IV. Avanço Rotativo: de 5,41 m a 12,00 m

Os testemunhos recuperados indicaram rocha quartzosa, com alteração A2, coerência C2 e fraturamento predominante F3 e pontualmente F4 (extremamente fraturada). Os valores de RQD variaram entre 34% e 84%, caracterizando a rocha como de "pobre" a "boa" qualidade. A decisão de parada foi respaldada na constância dos parâmetros geológicos e na ausência de alterações litológicas relevantes, sendo a profundidade atingida compatível com os objetivos de fundação da OAE em estudo.

Conclusão Geral

As sondagens mistas realizadas evidenciaram um maciço rochoso de natureza quartzosa, com grau de alteração predominantemente A2, coerência C2 e fraturamento entre F3 e F2. Os valores de RQD variaram entre 31% e 85%, refletindo rochas de qualidade técnica variável, porém com tendência à estabilização nos trechos finais das perfurações.

A uniformidade dos parâmetros geomecânicos observada ao longo dos três furos (SM- 01, SM-02 e SM-03) permitiu caracterizar adequadamente a base rochosa local, mesmo diante de variações de RQD. A paralisação do avanço rotativo em cada furo foi tecnicamente fundamentada na ausência de novas feições litológicas ou estruturais relevantes, bem como na suficiência das profundidades perfuradas frente às necessidades do projeto da Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Gonçalves.

As decisões adotadas seguiram os critérios estabelecidos na metodologia executiva e boas práticas de sondagem previstas em norma (NBR 6484), assegurando a economicidade do processo sem comprometer a confiabilidade dos dados geotécnicos obtidos.

Abaixo está o relatório de sondagem emitido pela empresa CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG e que irá como arquivo anexo “Relatório geotécnico sondagem Ribeirão Cachoeira GO-222”.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.23 Sondagens mista (percussiva em solo e rotativa em rocha) - Relatório de sondagem mista sobre o Ribeirão dos Gonçalves-GO-222.

SONDAGENS MISTA (PERCUSSIVA EM SOLO E ROTATIVA EM ROCHA)

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA SOBRE O RIBEIRÃO DOS GONÇALVES GO-222

Rodovia GO-222 (não pavimentada), município de Nova Veneza – GO
Coordenadas: (E = 680380,1303m - N = 8190404,1892m).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Goiânia, 09 de março de 2025.

CLIENTE: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS**

OBRA: **OAE 05 – NOVA VENEZA**

ASSUNTO: **SONDAGEM ROTATIVA**

REFERÊNCIA: **04/2025**

LABSONDA

RELATÓRIO

Segue nossos relatórios de sondagem a percussão e mista executadas na obra em epígrafe.

Foram executados 03 (três) furos de sondagem rotativa (SM. 01 a SM. 03), totalizando 42 metros perfurados.

- Metodologia Utilizada:

A(s) perfurações(s) foram realizadas à percussão com circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento, cujo diâmetro nominal interno é 2.1/2".
A cada metro de perfuração, são recolhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão - diâmetro interno de 1.3/8" e diâmetro externo de 2".
Simultaneamente à coleta de amostras, são medidas as resistências à penetração do amostrador-padrão, que correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kgf, caindo de uma altura de 75 cm, cravar os 45 cm do amostrador.
O número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais fornece a indicação da compacidade dos solos arenosos/ siltes arenosos e a consistência das argilas/ siltes argilosos.
Nas sondagens em que o lençol freático é atingido, efetua-se a medição do nível d'água após 24 horas da sua ocorrência, permitindo a sua estabilização.

- Avanço rotativo/sondagem mista:

A associação da sondagem a percussão a sondagem rotativa: O perfil foi obtido por uma sondagem caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo foram perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não) pelo processo rotativo.

O índice de resistência a penetração corresponde ao número de golpes necessários a cravação dos últimos 30 cm do amostrador padrão (Terzaghi/peck) quando da impossibilidade de cravação completa 45 cm devido a ocorrência de material resistente, o ensaio foi interrompido segundo critérios diversos estabelecidos em função da finalidade da sondagem executada;

Quanto aos critérios de paralização da perfuração em rocha poderá se dar ao se recuperar 5 metros consecutivos de testemunhos cujo classificação geológica e propriedades mecânicas obtiverem um RQD superior a 50%, ou necessidade de investigação em atendimento a concepção de projeto acordada pelo cliente/fiscalização.
Isto posto, o avanço em rocha é concebido através de uma sonda rotativa com capacidade de 700 rpm, utilização de hastes padronizadas do tipo AW e um barrilete da série AWX com calibrador com mola e uma coroa com diamante impregnado em pastilhas, compondo um conjunto de 1,00 (hum metro) de recuperação de testemunho.

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Os testemunhos serão armazenados juntamente com as amostras de solo durante o processo de sondagem mista, em uma caixa de madeira, dotada de divisas conforme norma em vigência.

CLASSIFICAÇÃO

A tabela abaixo é contida na NBR 6484/2001, e sintetiza a classificação em função do indicie de resistência, utilizada para solos.

Anexo A
(informativo)

Estado de compacidade e consistência

A Tabela A.1 apresenta o estado de compacidade e consistência dos solos.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração *N*	Designação [a]
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

[a] As expressões empregadas para a designação da compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

RQD – DESIGNAÇÃO QUALITATIVA DA ROCHA

O RQD é baseado numa recuperação modificada de testemunhos, através de um procedimento que leva em consideração o número de fraturas e a quantidade de material mole ou a alteração da massa rochosa que possa ser vista nos testemunhos de sondagem.

O RQD corresponde ao quociente da soma dos comprimentos superiores a 10 cm de testemunhos sãos e compactos, pelo comprimento do trecho perfurado, expresso em percentagem.

Para melhor representação da relação entre os valores numéricos RQD e a qualidade geral da rocha para fins de engenharia.

Qualidade da Rocha	RQD
Muito pobre	00% a 25%
Pobre	25% a 50%
Regular	50% a 75%
Boa	75% a 90%
Excelente	90% a 100%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE FRATURAMENTO

É determinado através da quantidade de fraturas com que se apresenta a rocha numa determinada direção. Não se consideram as fraturas provocadas pelo processo de perfuração ou soldadas por materiais altamente coesivos.

F	Grau de fraturamento	Quantidade de fraturas por manobra
F1	Pouco fraturada	1 – 5
F2	Medianamente fraturada	6 – 10
F3	Muito fraturada	11 – 20
F4	Extremamente fraturada	> 20
F5	Fragmentada	Torrões em pedaços de diversos tamanhos

GRAU DE COERÊNCIA

Baseia-se em características físicas, tais como resistência ao impacto, ao risco e friabilidade.

C	Grau de coerência	Características da rocha
C1	Muito coerente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço. Superfície dificilmente riscada por lâmina de aço.
C2	Coerente	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que podem ser abatidas pelo corte com lâmina de aço. Superfície riscável por lâmina de aço.
C3	Pouco coerente	Quebra facilmente ao golpe do martelo. As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento
C4	Friável	Esfarela ao golpe do martelo. Desagrega pela pressão dos dedos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE ALTERAÇÃO DAS ROCHAS

É o fenômeno que leva sempre ao enfraquecimento da rocha, sendo produto da ação de qualquer processo físico-químico sobre maciços rochosos. Os graus de alteração são definidos para cada tipo litológico ou grupo de rochas de comportamento semelhante e fixados a partir do conhecimento das propriedades mecânicas e de sua correlação com a variação de propriedades petrográficas, como: cor e brilho dos minerais; formação de minerais de alteração: argilas, limonitas, caolins etc.; estruturas neoformadas; fissuras, crostas, bordas de reação e aumento da porosidade.

A	Grau de alteração	Características da rocha
A1	Rocha sã ou praticamente sã	Aspecto sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação
A2	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas
A3	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração)
A4	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados
A5	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas

Apresentação:

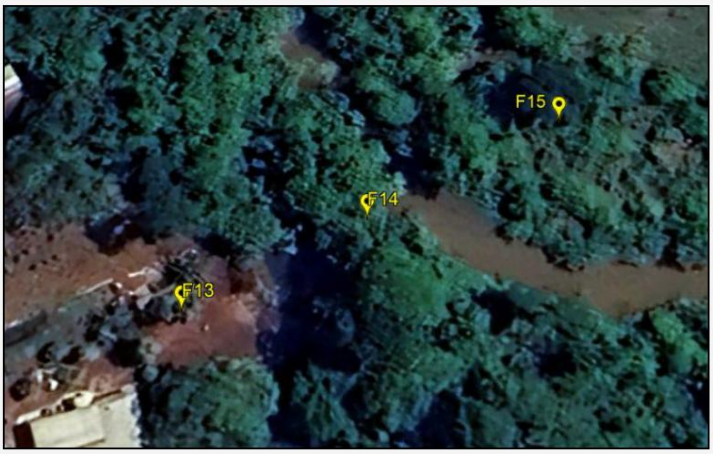
1. Locação dos furos de sondagem com sua respectiva referência de nível (RN) adotada ou fornecida.
2. Gráfico com índices de resistência à penetração.
3. Data de início e termino do ensaio.
4. Cota do N.A (nível d'água) tomando como referência o RN indicado.
5. Representação da técnica utilizada para avanço da penetração.
6. Profundidade e representação gráfica das camadas obtidas por analise tátil-visual.
7. ANEXO I - Evidências fotográficas.
8. RELATÓRIOS DE SONDAGEM

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LOCALIZAÇÃO



LOCAÇÃO



RESUMO

OAE 05 - Nova Veneza							
SM	F. EXECUTADO	SPT	MISTA	NA.I	NA.F	LAT	LONG
13	SM 01 - OAE 05 - NOVA VENEZA	7,06	16,00	6,20	6,19	16°21'35"S	49°19'29"W
14	SM 02 - OAE 05 - NOVA VENEZA	8,27	14,00	5,03	4,87	16°21'35"S	49°19'28"W
15	SM 03 - OAE 05 - NOVA VENEZA	5,41	12,00	1,00	0,97	16°21'35"S	49°19'27"W

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ANEXO I
EVIDÊNCIAS EXECUTIVAS

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FURO 13 – SM. 01



FURO 14 – SM. 02



FURO 15 – SM. 03



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484

DATA DE INICIO: 01/03/2025
DATA DE TERMINO: 02/03/2025

COORDENADAS: X = 678919.7742 Y = 8190524.7663
COTA: 759,1

FURO: SM. 13

DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO

PROFUNDIDADE: 16,00 m

LEGENDA - GRAFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 6,20m
N.A - FINAL: - 6,19m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (10 20 30 40)	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO 30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	COTA (m) N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
	9	11		TC		1	ATERRO DE AREIA SILTOSA, C/ CONCREÇÕES, COR VARIEGADA.
	14	14		TH		2	1,00 m
	17	26				3	AREIA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, DE MEDIANAMENTE COMPACTA A MUITO COMPACTA, COR VARIEGADA.
	32	35				4	
	38	40	-6,00m			5	
	41	46				6	
	50	–				7	
A2 C2 F3 31 %	–	–		RO		8	LIMITE SPT 7,06 m
A2 C2 F3 38 %	–	–		CA		9	
A2 C2 F3 35 %	–	–	-10,00m			10	QUARTZO, POUCO ALTERADA, COERENTE, DE MUITO FRATURADA A MEDIANAMENTE FRATURADA, DE POBRE A BOA, COR CINZA.
A2 C2 F2 46 %	–	–				11	
A2 C2 F2 54 %	–	–				12	
A2 C2 F2 68 %	–	–				13	
A2 C2 F2 67 %	–	–				14	
A2 C2 F2 73 %	–	–	-15,00m			15	
A2 C2 F2 82 %	–	–				16	LIMITE ROTATIVA 16,00 m
						17	

NÍVEL DÁGUA - 6,19m encontrado em 02/03/2025

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INICIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 7,06 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 16,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/8" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS
RELATÓRIO: 04/2025
OBRA: SM 01 - OAE 05 - NOVA VENEZA
FOLHA: 01/01

R.T: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.06 13:51:39 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484

DATA DE INICIO: 02/03/2025
DATA DE TERMINO: 02/03/2025

COORDENADAS: X = 678948.5102 Y = 8190528.6202
COTA: 754,5

FURO: SM. 14

DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO

PROFUNDIDADE: 16,00 m

LEGENDA - GRÁFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 5,03m
N.A - FINAL: - 4,87m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO | COTA (m) | AVANÇO | PERFIL AMOSTRA | PROFUND.

CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL

10 20 30 40	30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
	6	9		TC		1	ATERRO DE AREIA SILTOSA, C/ CONCREÇÕES, COR VARIEGADA.
	11	10		TH		2	1,00 m
	12	15				3	AREIA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, DE POUCO COMPACTA A MUITO COMPACTA, COR VARIEGADA.
	17	21				4	
	25	29				5	
	31	36				6	
	43	47				7	
	50	–		RO		8	LIMITE SPT 8,27 m
A2 C2 F3 36 %	–	–		CA		9	
A2 C2 F3 57 %	–	–				10	
A2 C2 F3 71 %	–	–				11	
A2 C2 F3 75 %	–	–				12	QUARTZO, POUCO ALTERADA, COERENTE, DE MUITO FRATURADA A MEDIANAMENTE FRATURADA, DE POBRE A BOA, COR CINZA.
A2 C2 F2 79 %	–	–				13	
A2 C2 F2 85 %	–	–				14	
A2 C2 F2 71 %	–	–				15	
A2 C2 F2 74 %	–	–				16	LIMITE ROTATIVA 16,00 m
						17	

NÍVEL DÁGUA - 4,87 m encontrado em 02/03/2025

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INICIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 8,27 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 16,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/8" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS
RELATÓRIO: 04/2025
OBRA: SM 02 - OAE 05 - NOVA VENEZA
FOLHA: 01/01
R.T: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.06 13:51:57 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484
DATA DE INICIO: 03/03/2025
DATA DE TERMINO: 03/03/2025
COORDENADAS: X = 678979.2202 Y = 8190532.7679
COTA: 754,3
FURO: SM. 15
DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO
PROFUNDIDADE: 13,00 m

LEGENDA - GRÁFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 1,00m
N.A - FINAL: - 0,97m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (10 20 30 40)

ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO 30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	COTA (m) N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
7	8	NÍVEL DÁGUA - 0,97 m encontrado em 03/03/2025	TC		1	ATERRO DE AREIA SILTOSA, C/ CONCREÇÕES, COR VARIEGADA.
10	14		TH		2	
17	20				3	1,00 m AREIA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, DE POUCO COMPACTA A MUITO COMPACTA, COR VARIEGADA.
33	39				4	
42	50		RO		5	
–	–		CA		6	LIMITE SPT 5,41 m
–	–				7	
–	–				8	
–	–				9	QUARTZO, POUCO ALTERADA, COERENTE, DE EXTREMAMENTE FRATURADA A MEDIANAMENTE FRATURADA, DE POBRE A BOA, COR CINZA.
–	–				10	
–	–				11	
–	–				12	
–	–				13	
					14	LIMITE ROTATIVA 13,00 m
					15	
					16	
					17	

A2 C2 F4 34 %
A2 C2 F3 41 %
A2 C2 F3 40 %
A2 C2 F3 65 %
A2 C2 F3 79 %
A2 C2 F2 84 %
A2 C2 F2 80 %
A2 C2 F2 79 %

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INICIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 5,41 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 13,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/5" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS
RELATÓRIO: 04/2025
OBRA: SM 03 - OAE 05 - NOVA VENEZA
FOLHA: 01/01
R.T: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.06 13:53:13 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.24 Declaração de Responsabilidade do Anteprojeto de OAE (Sondagem)

O Engº Lucas Araujo Fernandes, CREA 1018605495/D-GO, responsável pela eleboração do estudo de Sondagem de OAE, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativas ao projeto em questão e assume total responsabiliodade pelas informações deste documento.

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103

Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.08 07:45:06 -03'00'

Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.2.25 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Múltipla
1020250127721

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Item 6

1. Responsável Técnico(a)

LUCAS ARAUJO FERNANDES
Título profissional: Engenheiro Civil,

RNP: 1018605495
Registro: 1018605495D-GO

2. Dados do Contrato

Contratante: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA

CPF/CNPJ: 10.280.409/0001-62

Finalidade: Outro

3. Dados da Obra/Serviço

ÁREA RURAL, LAT. 16°21'38, Nº S/N
Cidade: NOVA VENEZA -GO
Data de Inicio: 11/03/2025
Bairro: ÁREA RURAL
Complemento: RIBEIRÃO CACHOEIRA
Previsão término: 30/05/2025
CEP: 75470-000
Documento: Processo 04/2025

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO ENSAIO SONDAGEM	40.0000	METROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. ***Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.***

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE SONDAGEM TIPO ROTATIVA, TOTALIZANDO 391,00 METROS PERFURADOS ATRAVÉS DE 24,00 UNDADES DE FUROS EXECUTADOS.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.06 16:15:46 -03'00'

LUCAS ARAUJO FERNANDES - CPF: 702.266.501-03

SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - CPF/CNPJ: 10.280.409/0001-62

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
	06/05/2025	R$ 308,03	28320690125124575	Registrada/OK			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3 Projeto de Obra de Arte Especial – Travessia Ferrovia Norte/Sul

2.7.3.1 Introdução

No contexto da duplicação e adequação funcional da Rodovia Estadual GO-222, a implantação de Obras de Arte Especiais (OAEs) configura-se como elemento fundamental para a garantia da continuidade do tráfego, transposição de cursos d'água, passagens inferiores ou superiores e a integração com vias adjacentes e acessos locais. Essas estruturas exigem criteriosa análise técnica, visto que desempenham papel essencial na segurança operacional da rodovia e na durabilidade da infraestrutura implantada.

Durante o processo de elaboração do projeto, foram adotadas diretrizes que contemplam a estabilidade estrutural, a capacidade hidráulica (quando aplicável), a compatibilidade geométrica com o traçado rodoviário, além da adequação às normas vigentes, como as instruções de projeto da GOINFRA e manuais do DNIT. Considerando ainda aspectos relacionados ao comportamento geotécnico da fundação, às cargas atuantes (veiculares e ambientais), à manutenção futura da estrutura e à mitigação de impactos ambientais e interferências com o entorno.

A implantação dessas obras foi precedida de levantamentos topográficos detalhados, estudos hidrológicos e geotécnicos específicos, assegurando que as soluções propostas atendam aos requisitos de desempenho, segurança, funcionalidade e custo-benefício exigidos para o cenário atual e para a vida útil projetada da infraestrutura.

Este Anteprojeto de Obra de Arte Especial é a representação técnica da opção selecionada, que visa subsidiar a elaboração do Projeto Executivo, apresentado em desenhos, em número, escala e detalhes suficientes para a compreensão da obra planejada, contemplando especificações técnicas, memorial descritivo e orçamento estimativo

2.7.3.2 Localização da Obra de Arte Especial

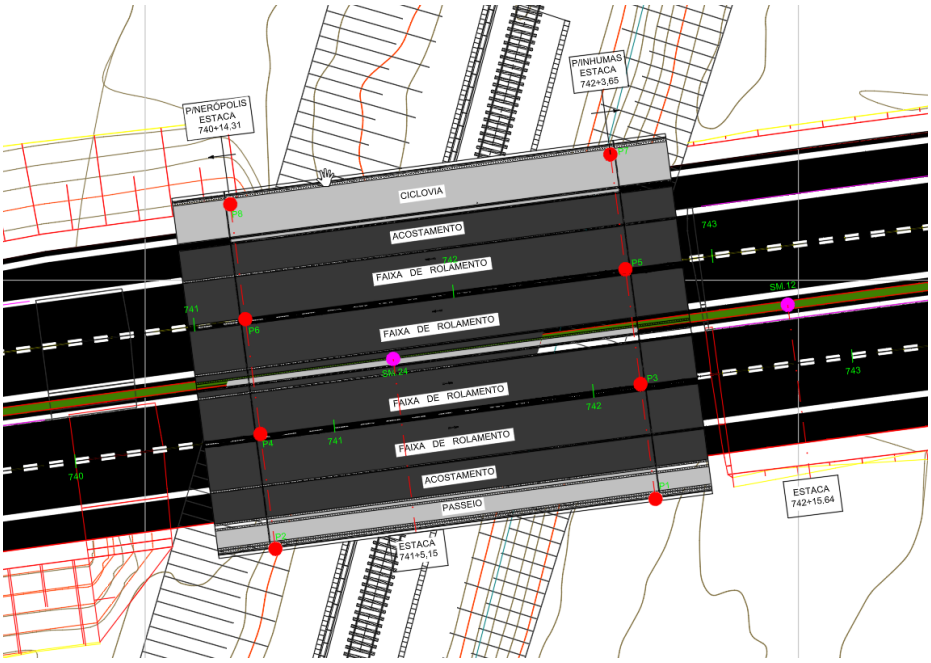
A travessia superior sobre a ferrovia norte sul está localizada na rodovia GO-222 no município de Nova Veneza, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 678777,2674m – N = 8190505,0385m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado.

Figura 2 - Perímetro urbano mais próximo (Nova Veneza-GO)



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3 – Planta de Localização da OAE Projetada



2.7.3.3 Normas Utilizadas

Para a análise e resolução dos elementos estruturais desta obra de arte especial foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 7187:2021 – Versão Corrigida: 2022 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento;
- NBR 7188:2024 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- NBR 6118:2023 – Versão Corrigida: 2024- Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 Versão Corrigida: 2004 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT121/2009-ES: Ponteseviadutosrodoviários-Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.
- IP-20 – Elaboração de Anteprojeto - GOINFRA

2.7.3.4 nformações de Caráter Local

Tendo em vista que a construção da Viaduto sobre a Linha Férrea Norte Sul está inserida no escopo do contrato global de duplicação da rodovia, cuja responsabilidade pela execução integral das obras — incluindo terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte especiais (OAEs) que recaíram sobre a futura empresa contratada, e da possibilidade, após os estudos mais detalhados na fase executiva, de se integrar com a ponte sobre o Ribeirão Gonçalves, dada a proximidades, para que tenha-se condições de executar sem interrupção de tráfego a transposição da ferrovia, temos tecnicamente apenas uma única solução viável:

a) Proposta 1: Solução estrutural em vigas pré-moldadas – Viável Tecnicamente

Esta escolha tecnicamente se justificaria pela viabilidade logística e pelas vantagens construtivas associadas ao método, especialmente quando se considera a presença de canteiros de obras já previstos para a duplicação da rodovia, os quais poderão também ser utilizados para a moldagem e armazenamento das vigas estruturais. A utilização de vigas pré-moldadas, acelera significativamente o cronograma de execução, confere maior controle de qualidade aos elementos estruturais, uma vez que a moldagem ocorre em ambiente fabril, com controle rigoroso de temperatura, umidade, cura e dosagem dos materiais. Tal condição garante melhor desempenho mecânico e durabilidade dos elementos, aspectos cruciais para obras de arte especiais em rodovias de alto tráfego. Além disso, principalmente para o contexto em tela, há necessidade de resguardar o processo executivo uniforme em fase posterior, no executivo, visto que, como mencionado, há possibilidade de interligação dessas estruturas, ponte sob o Ribeirão dos Gonçalves, com a OAE sobre a via férrea da norte-sul, e que possibilitaria inclusive a preservação dos diversos acessos vicinais as propriedades rurais.

a) Proposta 2: Solução em estruturas moldadas in-loco como viaduto ou bueiro ferroviário – Inviável Tecnicamente

Estas escolhas tecnicamente se demonstram-se inviável visto que não permite a execução das obras sem a interrupção do tráfego na ferrovia Norte-Sul.

Portanto, dada a viabilidade técnica da proposta 1 e inviabilidade da 2, a análise econômica não se aplicará cujo resultados adiante demonstram que a solução escolhida deva ser a Proposta 1: Solução estrutural em viaduto pré-moldada.

Complementarmente, informa-se que foi disponibilizado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. o documento intitulado “Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00”, referente à vistoria realizada na rodovia em questão, ocorrida no mês 01/2025, cujos apontamentos e registros técnicos subsidiam as decisões adotadas para o desenvolvimento das soluções estruturais em andamento.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.5 Critérios de Projetos

Todos os dados relativos ao Anteprojeto da GO-222 foram produzidos pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda., e encontram-se em relatórios específicos, incluindo especialmente os estudos topográficos e hidrológicos, geometria e seção da via. O estudo realizado das sondagens das obras de arte, estão apresentadas neste volume ao final.

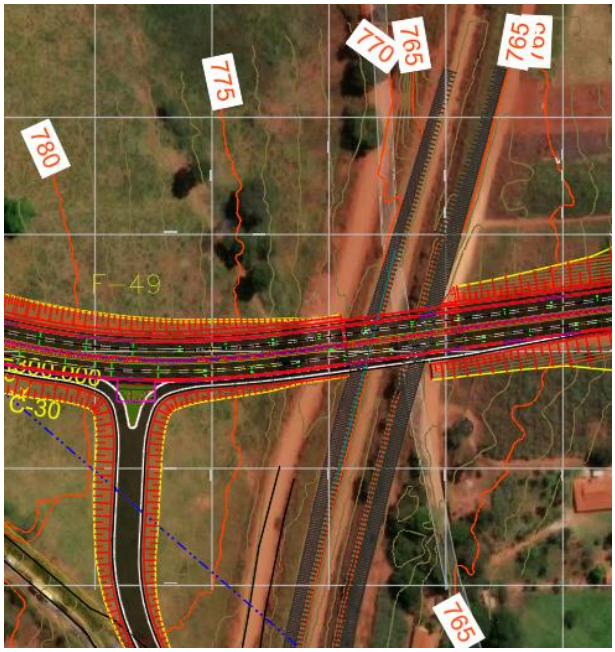
A seguir é apresentado o resumo e localização dos estudos:

- Relatório de Anteprojeto: Volume 1;
- Projeto de Execução e Geometria: Volume 2;
- Estudos Geotécnicos: Volume 3B;
- Estudos Hidrológicos: Volume 1;
- Orçamento: Volume 4.

Em conformidade a Instrução de Projeto (IP-20– Elaboração de Anteprojeto), em especial o item 4.6- Estudos Geotécnicos, letra e) -Sondagens Específicas para Obras de Arte Especiais, foram realizadas as sondagens a percussão e rotativas, apresentadas no item 2.1.10 deste relatório.

A travessia está localizada no contorno viário da cidade de Nova Veneza na rodovia GO-222, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 678777,2674m - N = 8190505,0385m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado. A imagem adiante apresenta a localização do traçado.

Figura 4 - Mapa da área de influência



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 5 - Planta de localização

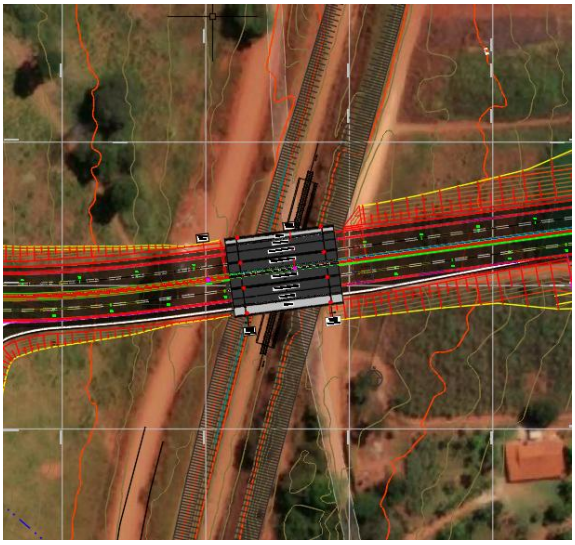


Figura 6 - Situação em planta

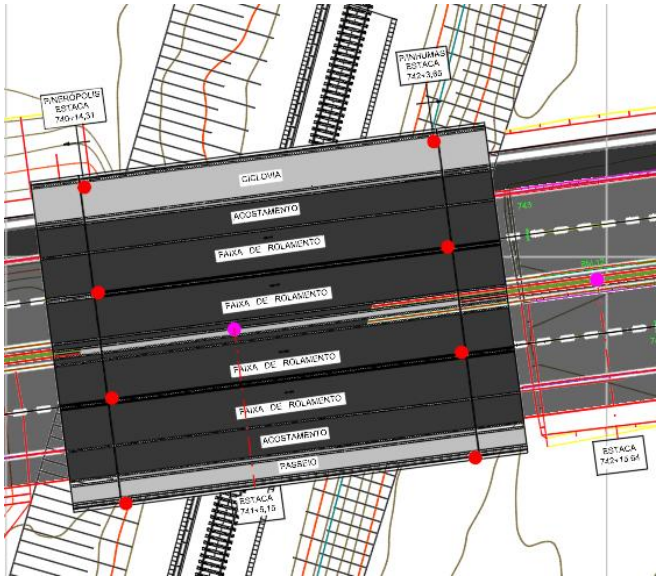
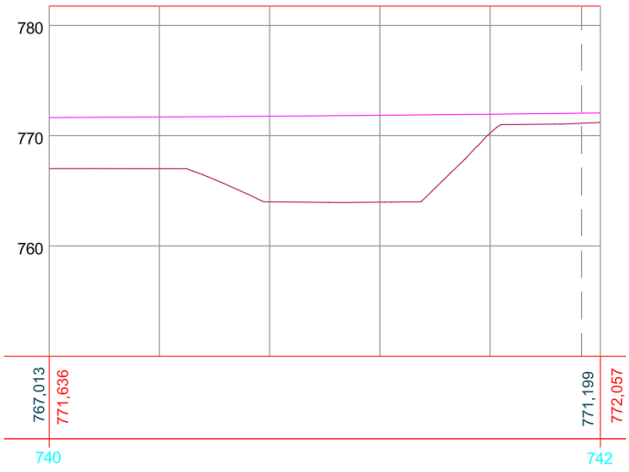


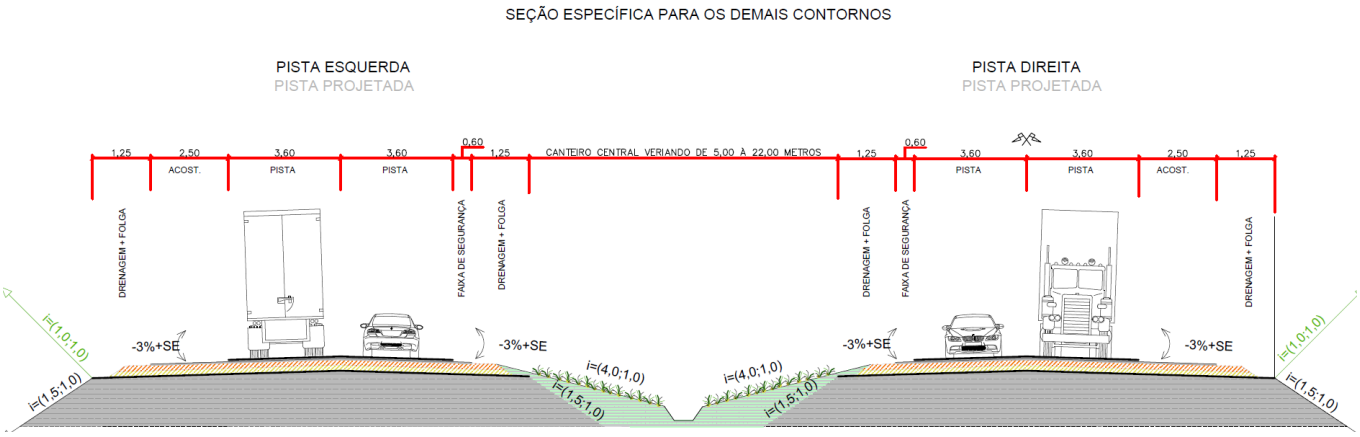
Figura 7 – Situação em Perfil



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A seção transversal típica mista em tangente definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 8 - Seção transversal típica



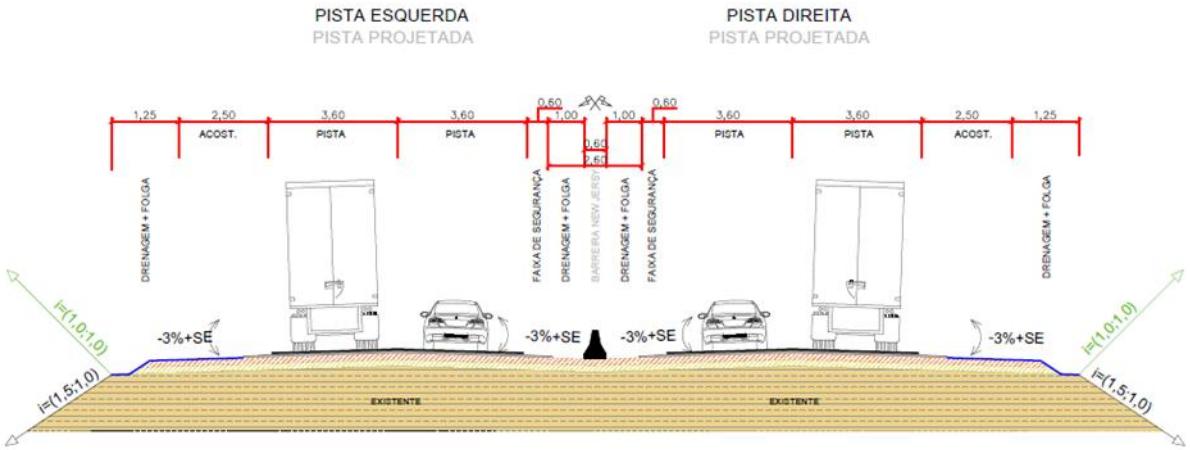
2.7.3.6 Considerações dos Cálculos

Estudo da Viaduto sobre a Linha Férrea Norte Sul na rodovia GO-222. O greide do viaduto é constituído em trecho longitudinalmente plano, e transversalmente inclinado do centro para as extremidades em 3,0 %.

Em conformidade com os dados fornecidos pela projetista, para este estudo considerou-se a largura da obra de arte da Viaduto sobre a Linha Férrea Norte Sul composta por dois sentidos de tráfego de veículos com 3,60 m cada faixas, compostas por duas pistas 7,20, duas faixas de acostamento de 2,50 m, faixas de segurança de 0,6, totalizando cada pista 10,30 de pavimentação, separada por canteiro central variável de 5 a 20 metros.

A seção transversal típica em tangente com barreira New Jersey definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 9 - Seção transversal típica



A informação climática na região da obra de arte é predominantemente tropical, com precipitações médias variando de 1.250 mm a 2.437 mm, sendo a época de concentração chuvosa entre os meses de novembro e março. Estas e mais informações relacionadas as caracterizações climáticas são encontradas no volume 01, Vol.1- Relatório de Anteprojeto- (Estudos Hidrológico).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.6.1 Cargas de projeto

- Peso próprio dos elementos;
- Cargas permanentes - pavimentação;
- Cargas permanentes - recapeamento;
- Cargas acidentais;
- Empuxo de solo;
- Vento;
- Frenagem e aceleração;
- Efeito de temperatura;
- Pressão hidrodinâmica.

2.7.3.6.2 Carga móvel

Trem tipo classe 45, conforme as prescrições da NBR 7188/2024.

2.7.3.6.3 Análise estrutural - Verificação da segurança

Foram observadas as condições gerais fixadas em todas as normas citadas anteriormente.

2.7.3.6.4 Materiais

E. **Concreto**: Foi adotada para esta obra sobre o Ribeirão dos Gonçalves as seguintes resistências características aos 28 dias:

- **Proposta 1:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 40 Mpa.
- **Proposta 2: Inviável tecnicamente**

F. **Aço:** As armaduras passivas do concreto serão em aço CA-50A. As armaduras ativas e cabos de protensão serão confeccionados com cordoalhas de 12,7 mm de aço CP 190RB. O Sistema de Protensão será do tipo pós-tensão aderente.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.7 Análise das Alternativas

O comprimento total da Viaduto sobre a Linha Férrea Norte Sul foi definido em 30m de acordo com os estudos geométricos.

Nos encontros serão previstos a proteção do solo com enrocamento em pedra argamassada, visando garantir a estabilidade e proteção do corpo do aterro. Conforme o levantamento topográfico realizado.

Não se aplicou a análise econômica para a escolha da concepção vista que há apenas uma única melhor solução estrutural viável de ser executado, contudo foi possível faze a análise econômico sobre a ótica das fundações, assim foram elaborados dois estudos com soluções de fundações distintas.

Para mesoestrutura e superestrutura, avaliou-se as seguintes propostas:

- Proposta 1: 10 longarinas de concreto protendido pré-moldado vãos de 26,9 m;
- Proposta 2: Inviável tecnicamente inviáveis; estruturas moldadas in-loco como viaduto ou bueiro ferroviário.

De acordo com a análise das soluções propostas foram realizadas 02 (duas) sondagens mistas conforme indicação da GOINFRA, que é de uma sondagem em cada linha de pilar para obras de até 100,0 m de comprimento. A partir dos resultados, foram seguidos os estudos da obra com a superestrutura em vigas pré-moldadas (Proposta 1), e realizou-se a proposta da concepção de duas propostas de fundações conforme indicação abaixo, sendo que a Proposta 1: Fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz pelos resultados se demonstrou concorrente com as estacas metálicas:

- Proposta 1: fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz;
- Proposta 2: fundação em bloco de concreto sobre estacas metálicas.

Tendo em vista a limitação imposta pela atualização da NR-18, que impede a execução de tubulões a ar comprimido, não foram realizados estudos com esta solução, portanto, restando como descrito as duas soluções viáveis tecnicamente listadas anteriormente.

A memória de quantitativo da solução apresentada referentes à infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura estão em arquivo editável anexo, porém, para facilitar a compreensão e justificativa da concepção escolhida, apresenta-se memória justificativa, planilha orçamentária e memórias de cálculos mais à frente.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.8 Proposta 1: Longarinas pré-moldadas

2.7.3.8.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas e lajes pré-moldadas e transversinas e lajes moldadas no local. O uso de elementos pré-moldados facilita a execução e reduz o prazo da obra, possibilitando assim a entrega antecipada da ponte. Dentre as vantagens das longarinas pré-moldadas e protendidas pode-se citar:

- Possibilidade de execução das obras sobre vias em operação sem a interrupções de tráfego;
- Melhor controle e qualidade na fabricação das longarinas comparado a longarinas moldadas no local;
- Possibilidade de fabricação das longarinas juntamente com a infraestrutura e a mesoestrutura, reduzindo o tempo de execução obra;
- Montagem da superestrutura sem a necessidade de escoramento;
- Pelo vão e altura das longarinas optou-se por utilizar um elemento protendido.

Como maior vantagem para utilização das lajes e vigas pré-moldadas está a não utilização de formas e escoramento, assim permitindo a não interrupções de tráfego.

A mesoestrutura é composta por pilares, travessas, alas e laje de aproximação. Os encontros são constituídos por uma travessa em “L” e alas para confinamento do solo. A laje de aproximação evita que o solo nos encontros do viaduto afunde provocando um “degrau” nesses encontros.

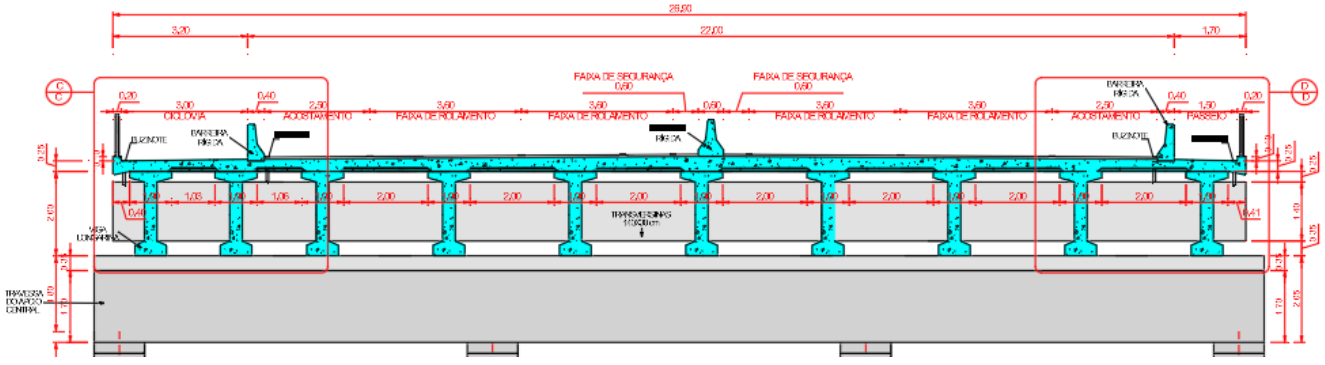
A solução de pilares e travessas se mostra mais adequada para pontes com vigas pré-moldadas devido a facilidade de execução e eficiência

As eventuais substituições dos aparelhos de apoio serão feitas através da instalação de macacos hidráulicos sobre os consoles, levantando assim todas as longarinas simultaneamente.

2.7.3.8.2 Memoria Descritiva

Viaduto em concreto protendido pré-moldado com largura total de 26,9m e comprimento longitudinal de 30m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

Figura 10 - Corte transversal da estrutura – Proposta 1

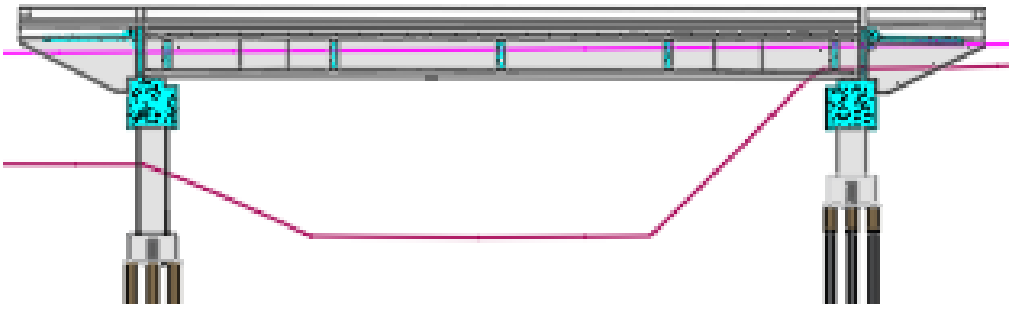


A obra da travessia é constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com o primeiro e último vãos de 26,9 m, mantendo a altura do conjunto longarina mais laje de 1,7 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto protendido e isostáticas autoportantes de inércia variável e apoiam diretamente

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

sobre as travessas. A seção transversal da OAE é composta por 10 longarinas espaçadas em 2,00m com marquises de 0,41m nas extremidades do tabuleiro.

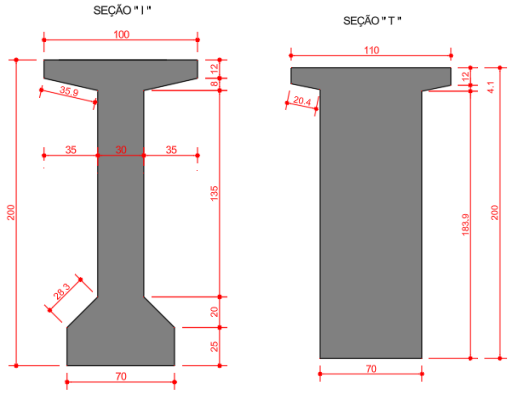
Figura 11 – Corte longitudinal – Proposta 1



2.7.3.8.3 Pré-dimensionamento – Solução 01

As longarinas são em concreto protendido de fck = 40 MPa, com seção variável, as extremidades em seção “T” e o meio em seção “I” com largura da mesa superior de 1,00m e altura de 2,00m, produzidas no canteiro de obras e içadas para a posição final da obra de arte. A seção “T” das longarinas no início e fim das peças são para acomodação das ancoragens de protensão, e após 2,00m de extensão no início e fim das longarinas, a seção varia para o formato “I” conforme as imagens a seguir:

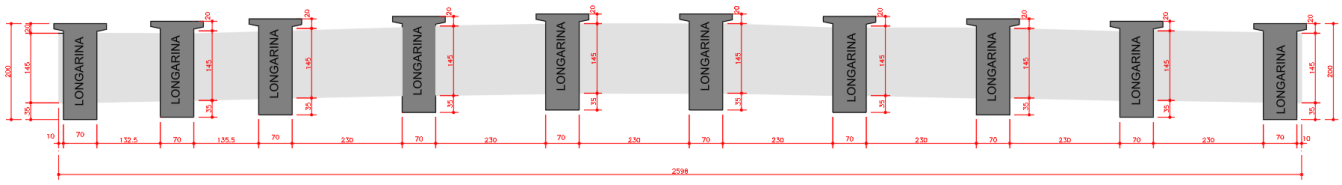
Figura 12 - Detalhes das longarinas – Proposta 1



As ligações das longarinas com as travessas são articuladas com aparelho de apoio fretado. Abaixo dos aparelhos de apoio existem blocos de nivelamento com alturas diferentes, para que o tabuleiro fique inclinado e tenha o caimento de 3,0% com a finalidade de escoamento das águas pluviais.

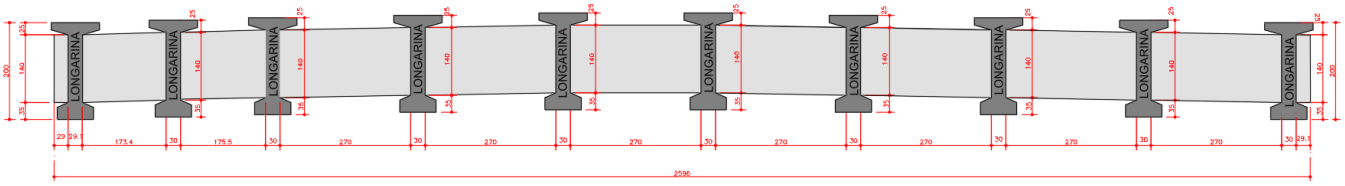
As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 40 MPa, de seção retangular constante de 0,30cm de largura e 1,20m de altura localizadas nas extremidades das longarinas e no meio dos vãos.

Figura 13 – Detalhe das transversinas apoio – Proposta 1



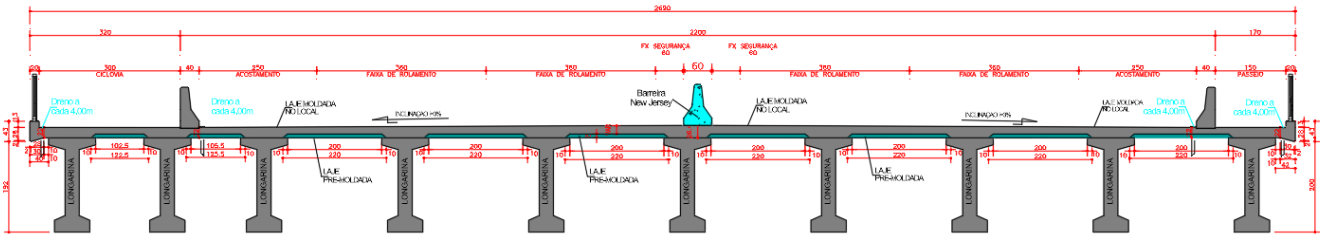
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 14 – Detalhe das transversinas vão – Proposta 1



As lajes do tabuleiro possuem fck = 40 MPa, altura de 0,25cm, utilizando de lajes pré-moldadas de 0,08cm para fazerem o papel das formas das lajes maciças.

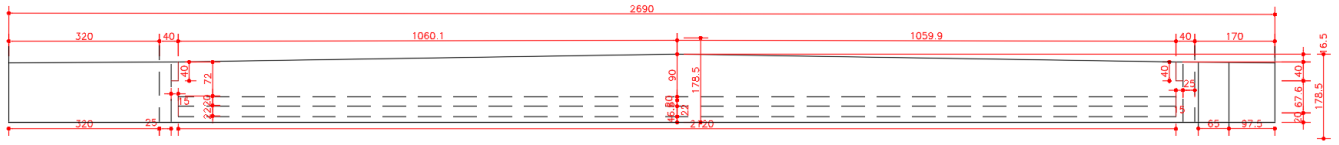
Figura 15 – Detalhe das lajes – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, com seção “L” de 2,05m de largura por 2,14m de altura no trecho inferior da peça e largura de 0,25m por altura.

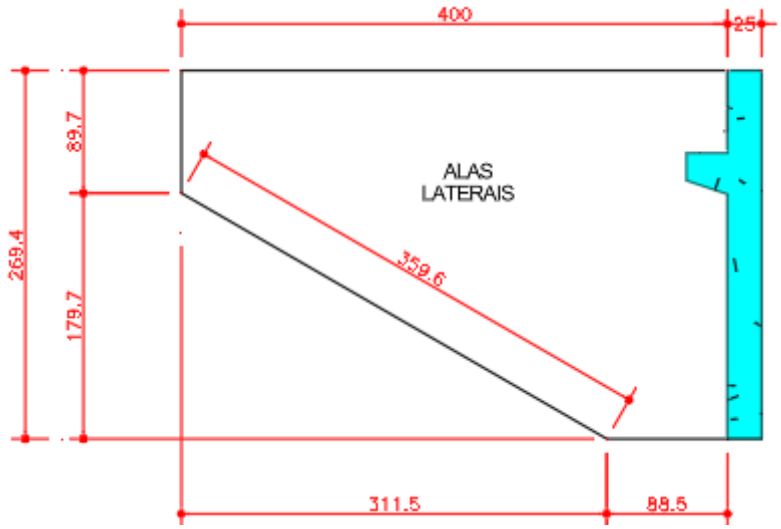
Devido aos aparelhos de apoio precisarem de manutenção e/ou troca, as travessas já foram preparadas com consoles para suportar o apoio do equipamento de manutenção.

Figura 16 – Detalhe das travessas de apoio – Proposta 1



As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, seção com altura variando de 260,0 cm até 496,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as travessas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

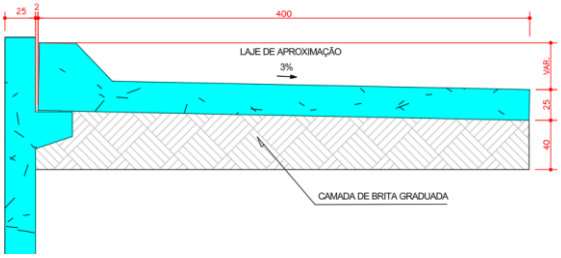
Figura 17 – Detalhe alas – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

As lajes de aproximação são em concreto armado com fck = 30 MPa, medindo 4,00m no sentido longitudinal a obra e espessura constante de 0,30m que apoiam sobre os consoles das travessas de entrada e sobre o solo aterrado contido na projeção das alas.

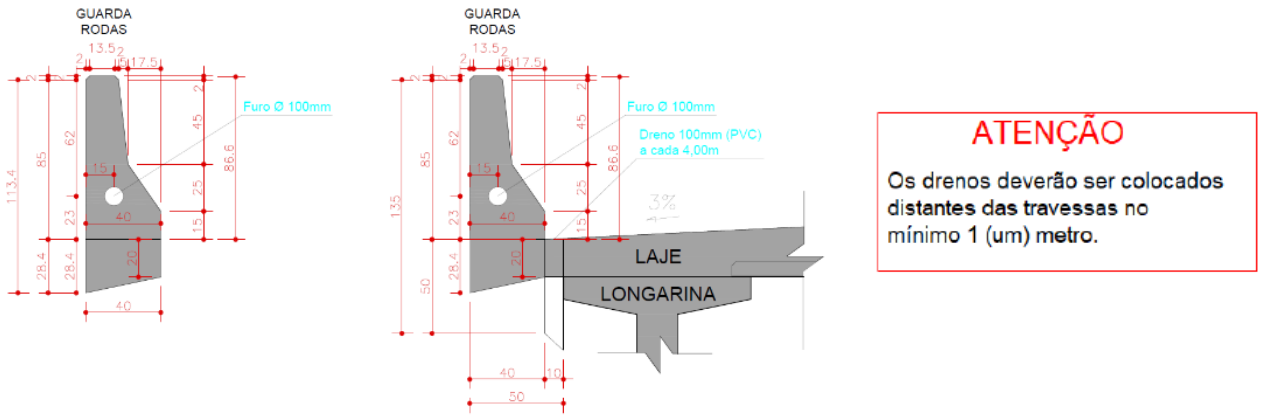
Figura 18 – Detalhe das lajes de aproximação – Proposta 1



A obra de arte possui 08 pilares de concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, sendo os pilares circular de 1,20m de diâmetro, todos ligados por travessas em concreto armado, já citadas anteriormente, e engastados nas fundações.

A drenagem das águas pluviais do viaduto se dá por tubos de 100,0mm espaçados longitudinalmente a cada 4,00 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 19 – *Drenos e pingadeira – Proposta 1*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.8.4 Planilha Orçamentária – Proposta 01

GO INFRA	ORÇAMENTO - ANTEPROJETO PROPOSTA 1 - VIGA PRÉ-MOLDADA					Data Base:	
	VIADUTO SOBRE A LINHA FERREA NORTE SUL			m² obra:	807,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				7.217.025,40
			Serviços Preliminares				
			Escavação				42.300,58
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	254,02	115,95	29.453,15
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	147,54	87,08	12.847,43
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				477.644,05
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	252,00	356,13	89.744,76
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	144,00	1.903,53	274.108,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	4,52	734,26	3.318,85
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.732,00	16,41	110.472,12
			Infra-Estrutura (Blocos)				226.763,26
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	133,12	231,42	30.806,63
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	106,48	637,44	67.874,61
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	7.666,56	16,41	125.808,24
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	4,08	557,30	2.273,78
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				1.658.060,40
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	773,19	231,42	178.931,61
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	300,59	637,44	191.606,69
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,29	4.912,87	1.424,73
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	58.009,43	16,41	951.934,68
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	761,54	68,33	52.035,92
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.126,37	132,68	282.126,77
			Super-Estrutura (Longarina)				2.353.750,16
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.928,16	231,42	446.214,78
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	365,52	716,67	261.957,21
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	61.772,88	16,41	1.013.692,96
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7MM C/ ADERÊNCIA	kg	14.520,00	17,07	247.856,40
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7MM) - MAC	un	96,00	1.648,03	158.210,88
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0MM P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2MM) - MAC	m	360,00	42,38	15.256,80
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	12,00	6.527,38	78.328,56
5915401	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE 500 A 750 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 3 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 77 T	un	12,00	9.818,20	117.818,40
5915329	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 3 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 77 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	km	167,88	85,86	14.414,17
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				1.572.627,49
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.673,01	231,42	387.167,97
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	325,75	716,67	233.455,25
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	55.852,68	16,41	916.542,47
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3		132,68	
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	270,00	131,34	35.461,80
			Laje de Transição				135.028,08
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	30,90	231,42	7.150,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	53,80	637,44	34.294,27
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.702,80	16,41	93.582,94
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				89.709,89
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	186,60	231,42	43.182,97
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	22,53	637,44	14.361,52
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	1.960,11	16,41	32.165,40
			Transportes				187.157,35
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	4.881,12	1,69	8.249,09
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	45.306,35	0,86	38.963,46
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	90.116,30	1,03	92.819,78
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	6.233,70	0,89	5.547,99
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	16.433,61	2,53	41.577,03
			Diversos				31.715,05
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	32,00	10,26	328,32
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	383,24	15,23	5.836,81
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	66,00	387,12	25.549,92
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				442.269,09
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	5.304,80	5.304,80

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.9 Proposta 2: Solução em estruturas moldadas in-loco como viaduto ou bueiro ferroviário

O viaduto sobre a via férrea da norte-sul necessariamente será executado em vigas pré-moldadas visto que esse processo executivo, com citado anteriormente, permite a execução das obras sem interrupção do tráfego ferroviário, e sem necessidade de autorizações e aprovações junto a Infra S.A órgão da esfera federal responsável para operações na ferrovia norte-sul.

Como é de conhecimento, as estruturas em longarinas moldadas no local, exigem escoramentos sob a mesma e os custos são mais econômicos em relação a vigas pré-moldadas, assim, tal processo se mostra inapropriado tecnicamente para o caso em tela. Essa forma de exemplificação sobre a Proposta 2, atender a IP-20 a que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo **considerando critérios técnicos de execução** e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.10 Proposta 1: Fundação de blocos de concreto sobre Estacas Raiz

2.7.3.10.1 Memoria Justificativa

As estacas raiz são indicadas para situações nas quais as fundações trabalham tracionadas, pois são estacas moldadas "in loco" e, portanto, podem ser armadas para resistir a diferentes esforços de tração, desde que seja possível garantir a capacidade de carga da estaca do ponto de vista geotécnico. De modo geral, as estacas raiz pode ser aplicadas em todos os tipos de terreno, com alguma ressalva apenas em solos com espessas camadas de argilas muito moles. O diâmetro das estacas varia entre 10 cm e 50 cm e, quanto maior for essa medida, maior será a carga usual de trabalho à compressão que elas suportam.

A utilização é bastante ampla, dependendo da ordem grandeza dos carregamentos. Para o diâmetro máximo da estaca, há uma limitação na carga máxima a ser aplicada. Isso significa que obras com cargas muito elevadas podem exigir a construção de um número muito grande de estacas para um determinado pilar, inviabilizando a solução do ponto de vista geométrico e financeiro.

Analisando os resultados das sondagens das fundações da OAE, verificou-se que há presença de rochas a pouca profundidade, portanto, a estaca raiz demonstra ser uma solução técnica propensa a ser indicada.

2.7.3.10.2 Memoria Descritiva

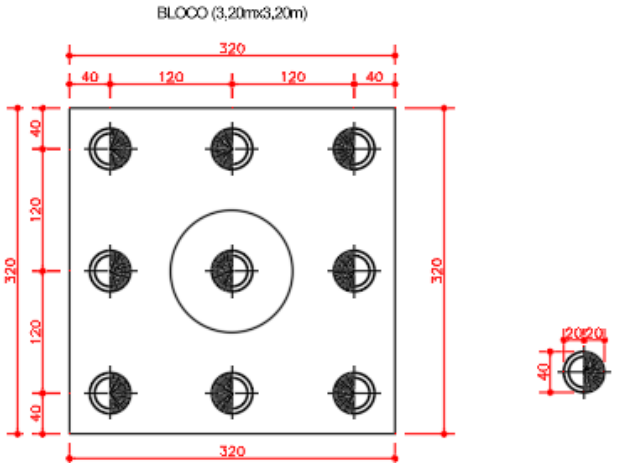
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações foi utilizado o estudo preliminar estrutural da proposta 1 em vigas de concreto pré-moldado.

A infraestrutura da ponte para proposta 1 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 280x280 cm e altura de 130 cm sobre 9 estacas com profundidade de 6,0 m em solo apoiada em rocha;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 380x280 cm e altura de 130 cm sobre 9 estacas com profundidade de 1,0 m em solo e 4,0 m em rocha;

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.10.3 Pré-dimensionamento

Com relação a soluções de fundação a escolha da infraestrutura levou-se em consideração aos aspectos técnicos e operacionais da rodovia.

Com relação a determinação dos comprimentos das estacas raiz, os principais parâmetros adotados foram:

1) Tabelas com demonstrativo da avaliação aproximada de esforços normal do pilar e na estaca mais solicitada, para carregamento de estrutura pré-moldadas e moldada in-loco, ambas baseado em parametrização se utilizando dos paradigmas a baixos de autoria da consultoria:

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento+crítico: Vigas Pré-Moldadas X Cmg (*)		
	Unid.												Coeficiente de Majoração (Cmg) --->		1
Extensão --->	m			30			60					70			30,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			26,90
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			807
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			8
Esforços atuantes	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Valores Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	Valores Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4				
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	15	15
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	404	404
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	4	4
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	269	269
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	177	177
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	25	25
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	294	294
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores		Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores				Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Esforços médios/m2 por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Valores (***) Eixos de Extremidades	Valores (***) Eixos de Centro
		E1	E2		E1	E2		E1	E2	E3	E4				
Estaca mais solicitada - Pest =	**tf**	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	49	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	5	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													9	9
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	400
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310		310	310

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto.
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil) x Csg, dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de espaçamento entre estacas atendendo a NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos centrais.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

2) A determinação do comprimento das estacas, através do critério do método empírico abaixo:

Utilizou-se do método de Cabral (1986) procedimento semiempírico para estimar a capacidade de carga de estacas tipo raiz nos trechos em solo de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm². Ele se baseia em dados de sondagens, como o valor de NSPT, e considera principalmente o trecho da estaca embutido na rocha, desconsiderando a resistência do solo acima.

Alguns pontos importantes do método incluem:

- NSPT fixo: Adota-se um valor de NSPT igual a 40 para trechos em rocha alterada ou sã, como uma aproximação prática e conservadora.

- Fatores de capacidade: definidos com base no diâmetro da estaca e na pressão de injeção, sendo extraídos de tabelas específicas.

- Fator de segurança: valor igual a 2, conforme recomendado pela NBR 6122 para métodos semiempíricos.

- Cálculo por metro: A capacidade de carga é estimada metro a metro ao longo do trecho da estaca em contato com a rocha.

Esse método é bastante utilizado em projetos de fundações profundas no Brasil, especialmente quando se busca uma abordagem prática e segura para o dimensionamento de estacas raiz em terrenos com perfis geotécnicos complexos.

A seguir apresenta-se a planilha com a memória de cálculo utilizada para estimativas das profundidades das estacas raiz para os blocos de pilares para carregamento em estruturas de vigas pré-moldadas e vigas moldadas in-loco, considerando as características geotécnicas dos solos de fundações obtidas através dos furos de sondagens.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-12)

Estaca em Solo e Rocha - Método de Cabral (1986)

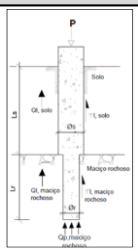
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 3,50 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 1 m

Lr = 4 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação	N. (SPT) e Recup. (RQD)	Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo Areia siltosa	44	40	1256,637	125,66				2					
	-2	2	Rocha Formação Arenosa alterada	40	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48		50,00	
	-3	2	Rocha Formação Arenosa alterada	40	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48		50,00	
	-4	2	Rocha Formação Arenosa alterada	40	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48		50,00	
	-5	2	Rocha Formação Arenosa alterada	40	31	754,768	97,39	1,08	0,08	2,8	2	2,000	19,48		50,00	37,74
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o valor QUlt/2 =		**58 tf**		**>**		**>**	**P =**	**49 tf**	**=>**	**Ok!!**			**77,911**			**37,738**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-24)

Estaca em Solo - Método de Cabral (1986)

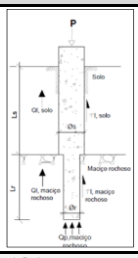
TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

Tlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
Tlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
Tlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0=1+0,11.\rho-0,01.B$
Pressão mínima de injeção ρ = 1,00 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 6 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação	N. (SPT) e Recup. (RQD)	Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - Tlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo Areia siltosa	17	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,966	12,13			
	-2	2	Solo Areia siltosa	12	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,682	8,57			
	-3	2	Solo Areia siltosa	21	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,193	14,99			
	-4	2	Solo Areia siltosa	30	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,704	21,41			
	-5	2	Solo Areia siltosa	41	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13			
	-6,29	2	Solo Areia siltosa	50	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	32,42		50,00	62,83
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o menor valor QUlt/2 ou Ql/0,8 =		**72 tf**		**>**		**>**	**P =**	**49 tf**	**=>**	**Ok!!**			**114,656**			**62,832**

Chegou-se com as estacas até a rocha, para que a estrutura trabalhe na

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt=(\beta0.\beta2.Nb.Ap)+\Sigma\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L,$

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1,\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

Caso, haja ancoragem em trechos rochosos, utilizou-se os valores referenciais mínimos indicados pelo Método de Cabral-Antunes (2000):

Coeficiente de correlação βp em função do tipo de rocha e Valores de resistência à compressão das rochas, para a previsão da resistência de ponta unitária conforme a equação: $\sigma p=\beta p.\sigma c < 0,40.fck$
sendo:
βp = coeficiente de correlação com o tipo de rocha, 0,07 (Muito alterada), 0,24 (Alterada) e 0,48 (Pouco alterada a sã)
σc = resistência à compressão simples das rochas kfg/cm2: 700(Ígneas e metamórficas (basalto, gnaisses, quartzo e granito), 400(Metamórficas foliadas (ardósias e xistos) e 300(Sedimentares bem cimentadas (arenitos, calcários e silítitos)
fck = resistência característica à compressão da argamassa utilizada na injeção 200 kgf/cm2.

Obs.: O fator de segurança utilizado na determinação da tensão admissível de ponta, deve ser no mínimo igual a 3.

Para o cálculo da resistência por atrito lateral unitária (σl) da estaca, são indicadas duas limitações pelos autores, que são:
τlat = fck / 15 ou τlat = σponta . 0,035 (valor máx = 13,3 kgf/cm2), e na equação acima 150 kgf/cm2 < σponta < 300 kgf/cm2

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.10.4 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: COMPARATIVO FUNDAÇÃO			Data Base:	
			VIADUTO SOBRE A LINHA FERREA NORTE SUL	m² obra:	807,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO MAIS CRÍTICO ESTACA PRÉ-MOLDADA				704.407,33
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				477.644,06
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	252,00	356,13	89.744,76
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	144,00	1.903,53	274.108,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	4,52	734,26	3.318,86
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.732,00	16,41	110.472,12
			Infra-Estrutura (Blocos)				226.763,28
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	133,12	231,42	30.806,63
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	106,48	637,44	67.874,61
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	7.666,56	16,41	125.808,25
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	4,08	557,30	2.273,78

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.11 Proposta 2 – Fundação de blocos de concreto sobre estacas metálicas

A fim de atender a IP-20 que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo considerando critérios técnicos de execução e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos, portanto, a seguir apresenta-se soluções para fundação em estacas metálicas.

2.7.3.11.1 Memoria Justificativa

As estacas metálicas em fundações de OAE (Obras de Arte Especiais), como pontes, oferecem diversas vantagens, incluindo alta resistência, durabilidade, instalação rápida e menor impacto ambiental. Além disso, elas podem suportar grandes cargas e são versáteis, adaptando-se a diferentes tipos de solo e projetos.

De acordo com os perfis de sondagem, observa-se que os resultados das sondagens realizadas indicam que o limite prático de resistência à penetração (SPT) é atingido, em média, até a profundidade de 6 a 7 metros. Abaixo dessa camada, há ocorrência de rocha do tipo Quartzo, pouco alterada, com índice de recuperação muito elevado, indicando material maciço e de difícil penetração.

Portanto, como solução a execução de estacas metálicas se mostra exequível, considerando os dados geotécnicos disponíveis.

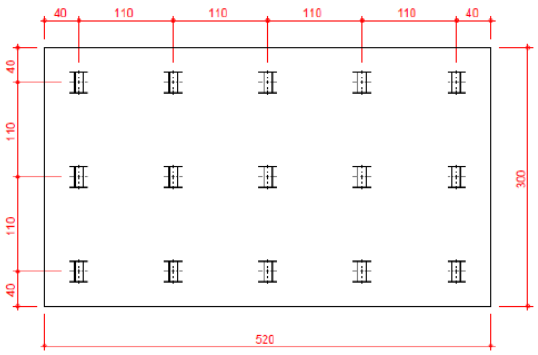
2.7.3.11.2 Memoria Descritiva

A infraestrutura da ponte para uma segunda proposta de fundação poderá ser em blocos de concreto sobre estacas do tipo METÁLICAS com perfil DUPLO W 250 x 17,9, com blocos com fck = 30 MPa e as estacas em aço ASTM A36 e fy = 250 Mpa, se demonstrou-se viável tecnicamente.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 4 Blocos de 520x300 cm e altura de 210 cm sobre 15 estacas com profundidade de 6,0 m em solo;
- Pórtico 2: 4 Blocos de 520x300 cm e altura de 210 cm sobre 15 estacas com profundidade de 7,0 m em solo;

Figura 31 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 2



2.7.3.11.3 Pré-dimensionamento

A seguir apresenta-se as memórias de cálculos necessários ao pré-dimensionamento para as fundações em estacas metálicas.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.11.4 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 02

1			**PROPOSTA 2: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS MÉTÁLICAS**				**1.144.536,09**
			Infra-Estrutura (Estacas Metálica)				**533.363,92**
2306133	SICRO(ABR.25)	27,21	ESTACA DUPLO PERFIL METÁLICO W 250 X 17,9 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	836,40	637,69	533.363,92
			Infra-Estrutura (Blocos)				**611.172,17**
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	294,00	231,42	68.037,48
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	289,80	637,44	184.730,11
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	20.865,60	16,41	342.404,50
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	28,71	557,30	16.000,08

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.12 Memorial de cálculo dos quantitativos - – Proposta 01: Pré-Moldada

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - VIADUTO SOBRE A LINHA FERREA NORTE SUL - 60m (PROPOSTA 1: VIGAS PRÉ-MOLDADAS)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	3,20 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	3,20 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	8,00	0,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	0,50 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5			
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1			
Vol. Material 1ª Cat.:*	254,02 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	254,02 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	147,54 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-24e	SM-12e	SM-24e	SM-12e	SM-24e	SM-12e	SM-24e	SM-12e					
Bloco	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8					Total
Quant.	9	9	9	9	9	9	9	9					72
Comp. Solo	6,00	1,00	6,00	1,00	6,00	1,00	6,00	1,00					28,00
Total Solo	54,00	9,00	54,00	9,00	54,00	9,00	54,00	9,00					252,00
Comp. Rocha		4,00		4,00		4,00		4,00					
Total Rocha	0,00	36,00	0,00	36,00	0,00	36,00	0,00	36,00					144,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	6.732,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	252,00 m
Estaca Raiz Rocha	144,00 m
Arrasamento de Estacas	4,52 m³
Volume Concreto Estacas	49,75 m³

Peso Total de Aço CA-50: 6.732,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

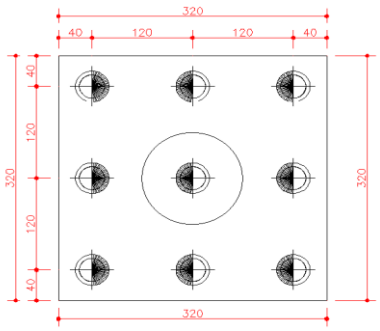
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

Quant. Estacas: 72,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 0,50 m Vol. De Arasamento: 4,52 m³

Blocos

Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 3,20 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 8,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 13,31 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 106,48 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,51 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 4,08 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 16,64 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 133,12 m²



Comprimento da dimensão A A=
Comprimento da dimensão B B=
Comprimento da altura H H=
FALSO n=

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,00 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 0,00 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	106,48 m³
Volume de lastro	4,08 m³
Área de formas	133,12 m²
Armadura CA50	7.666,56 kg
Armadura CA60	

	Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar 1,20 metros
Quantidade de pilares 8,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 23,80 metros
*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular
Ø do Pilar metros
Quantidade de pilares unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= metros
*Altura total - altura da travessa

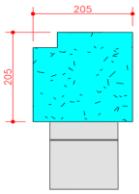
O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 26,91 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Vf= 89,71 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	26,91 m³
Área de formas	89,71 m²
Armadura CA50	3.821,22 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS LATERAIS

Comprimento da dimensão Altura A= 2,05 metros
Comprimento da dimensão Largura B= 2,05 metros
Comprimento da dimensão Transversal C= 26,90 metros
Quantidade de vigas travessas n= 2,00 V.T.
Altura dos pilares H= 5,02 metros

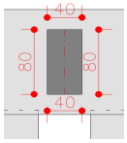


O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 226,09 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 339,28 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 1.176,19 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	273,68 m³
Área de formas	681,08 m²
Armadura CA50	54.188,21 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	2.126,37 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAL

Comprimento da dimensão Altura A= 0,80 metros
Comprimento da dimensão Largura B= 0,40 metros
Comprimento da dimensão Transversal C= 20,49 metros
Quantidade de vigas travessas n= 2,00 V.T.
Altura dos pilares H= 5,02 metros

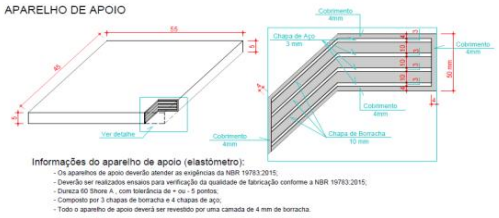


O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 13,11 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 82,60 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 542,40 m³

Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3
Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3
Total de Aço CA-50 54.188,21 kg
Total de Aço CA-60 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55 m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45 m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05 m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	24,00 un	n=	un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,29 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 2,40 m²

Comprimento	l=	5,50 dm	Comprimento	l=	dm
Largura	b=	4,50 dm	Largura	b=	dm
Altura	h=	0,50 dm	Altura	h=	dm
Quantidade	n=	24,00 unid.	Quantidade	n=	unid.
Vol Neoprene=		297,00 dm³	Vol Neoprene=	0,00	dm³

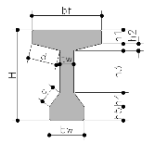
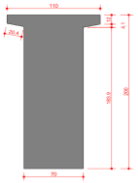
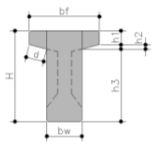
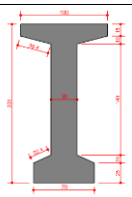
* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,29 m³
Área de formas	2,40 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Volume de neoprene:	297,00 m³
Peso do neoprene*	761,54 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Seção:				Seção "I":			
Comprimento da dimensão H	H=	2,00	m	Comprimento da dimensão H	H=	2,00	m
Comprimento da dimensão h1	h1=	0,12	m	Comprimento da dimensão h1	h1=	0,15	m
Comprimento da dimensão h2	h2=	0,04	m	Comprimento da dimensão h2	h2=	0,10	m
Comprimento da dimensão h3	h3=	1,84	m	Comprimento da dimensão h3	h3=	1,40	m
Comprimento da dimensão h4	h4=		m	Comprimento da dimensão h4	h4=	0,10	m
Comprimento da dimensão h5	h5=		m	Comprimento da dimensão h5	h5=	0,25	m
Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70	m	Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70	m
Comprimento da dimensão tw	tw=		m	Comprimento da dimensão tw	tw=	0,30	m
Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00	m	Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00	m
Comprimento da dimensão d	d=	0,20	m	Comprimento da dimensão d	d=	0,36	m
Comprimento da dimensão c	c=		m	Comprimento da dimensão c	c=	0,22	m
Perímetro útil:	P1=	5,03	m	Perímetro útil:	P2=	5,48	m
Área da S.T.	A1=	1,44	m²	Área da S.T.	A2=	0,86	m²
Comprimento da dist. L1	L1=	8,00	m	Comprimento da dist. L2	L2=	22,00	m

Número de longarinas por vão	n=	12,00	unid.	n=		unid.
Número de vãos	v=	1,00	vãos	v=		vãos
Número total de longarinas	N=	12,00	unid.	N=	0,00	unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 30,46 m³/long — Como há n V.T.: — Vc1,f= 365,52 m³ — Peso da Long= 76,2 ton

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 160,68 m²/long — Como há n V.T.: — Af1,f= 1.928,16 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 12,00 peças — DMT = 13,99 km — DMT 167,88 km

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	365,52 m³
Área de formas	1.928,16 m²
Armadura CA50	61.772,88 kg
Armadura CP190 RB EP	14.520,00 kg
Ancoragens Ativa	96 und
Ancoragens Passiva	48 und
Quant. Peças (até 50 ton)	12 und
Transporte de Longarinas	167,88 km
Carga / Descarga Vigas (ton)	914,40 tf

Consumo de Aço CA-50	169,00	kg/m3	Total de Aço CA-50	61.772,88	kg
Consumo de Aço CA-60		kg/m3	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão	49,00	kg/m3	Total de cordoalha	17.910,48	kg
Total de Ancoragens por vigas	12,00	unid.	Total de Ancoragens Ativa	96,00	unid.
			Total de Ancoragens Passivas	48,00	unid.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRANSVERSINAS

Transversinas Internas (1 a 6)

Altura da transversina	H=	1,20	m
Espessura da transversina	e=	0,30	m
Altura da laje	el=	0,30	m
Comprimento da Transversina:	C=	25,58	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=	2,00	m
Largura bw	bw=	0,70	m
Quantidade de longarinas	q=	12,00	und
Perímetro útil:	P=	3,10	m
Área da S.T.	A=	0,42	m²
Quantidade de transversinas	n=	5,00	und

O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 7,22 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 36,10 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 53,26 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 266,30 m²

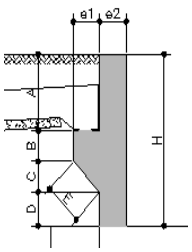
Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	68,97 m³
Área de formas	508,37 m²
Armadura CA50	13.656,06 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

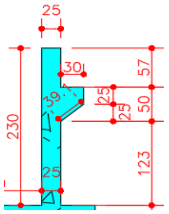
Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3 — Total de Aço CA-50 7.147,80 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3 — Total de Aço CA-60 0,00 kg

Transversinas Externas (1 / 8)

Comprimento da dimensão A	A=	0,60	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,10	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,24	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,32	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,14	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,30	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,25	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	26,90	metros
Quantidade de transversinas	n=	2,00	und





O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 32,87 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

Af= 242,07 m²

CONSOLES CMAA

Área total de Forma do Console	A=	0,40	m²
Vol. de Concreto	B=	0,20	m³
Comprimento da dimensão Transversal	n=	48,00	unid.

O volume de concreto total dos Consoles é expresso por: Vc= B*n

Vc= 9,60 m³

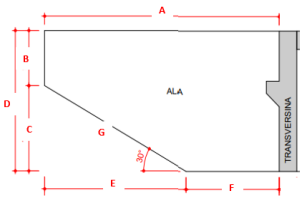
A área de forma total dos Consoles é expresso por: Af= A*n

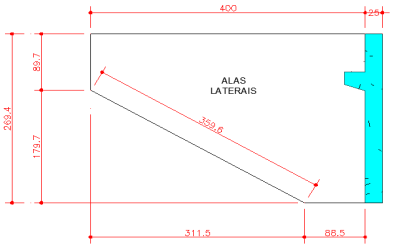
Vc= 19,20 m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,90	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,80	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,69	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,12	metros
Comprimento da dimensão F	F=	0,89	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,60	metros
Espessura da Ala	e =	0,20	metros
Quant. Alas:	n=	8,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e

Vc= 1,60 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 12,76 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e

Af= 17,03 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 136,24 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 6,37 m — vol. Esc. 407,78 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

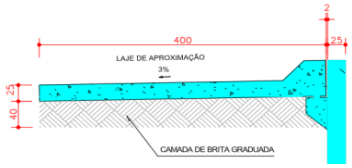
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	12,76 m³
Área de formas	136,24 m²
Armadura CA50	2.526,48 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	407,78 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 198,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50: 2.526,48 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	26,90	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,25	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 26,90 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 53,80 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 15,45 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 30,90 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	53,80 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	30,90 m²
Armadura CA50	5.702,80 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 106,00 kgxm131 — Total de Aço CA-50: 5.702,80 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132 — Total de Aço CA-60: kg

PRÉ-LAJES

Pre-laje do tipo LP1

Comprimento da dimensão L	L=	1,00	m
Comprimento da dimensão B	B=	2,20	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	210	und

Pre-laje do tipo LP2

Comprimento da dimensão L	L=	1,00	m
Comprimento da dimensão B	B=	1,26	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	30	und

Pre-laje do tipo LP3

Comprimento da dimensão L	L=	1,00	m
Comprimento da dimensão B	B=	1,23	m
Comprimento da espessura e	e=	0,08	m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=	30	und

Pre-laje do tipo LP4

Comprimento da dimensão L	L=		m
Comprimento da dimensão B	B=		m
Comprimento da espessura e	e=		m
Quantidade de p.l. do tipo LL1	n=		und

Quantidade total de pré lajes: Σn= 270 und

O volume de concreto da p.l. do tipo 1 é Vc= B*L*e

Vc= 0,18 m³/p.l — Como há n p.l..: — Vc,f= 37,80 m³

A área de forma da p.l. do tipo 1 é dada por: Af= L*B + 2*(l+b)*e

Af1= 0,51 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 107,10 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,45 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 5.382,72 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 3 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,10 m³/p.l. — Como há n p.l..: — Vc,f= 2,95 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 1,59 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 47,70 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,25 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 420,36 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 2 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B

Vc= 0,10 m³/p.l. — Como há n p.l..: — Vc,f= 3,02 m³

A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B

Af1= 1,62 m²/p.l. — Como há n p.l.: — Af1,f= 48,60 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,25 ton/peça — DMT = 56,96 km — DMT 430,62 tonxkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	43,77 m³
Área de formas	203,40 m²
Armadura CA50	13.437,39 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Quant. Peças (P>1ton)	270 und
Carga / Manobra das peças	102,06 t
Transporte de Pré moldados	6.233,70 tkm
Taxa de aço para pré-laje:	307 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 307 kg/m³ kg x m³ — Total de Aço CA-50: 13.437,39 kg

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kg x m³ — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m	L=		m
largura da superestrutura	B=	26,90	m	B=		m
Espessura média da laje	e=	0,30	m	e=		m
Altura do escoramento**	H=	0,00	m	C=		m
Largura do Bordo Livre	C=	0,40	m	D=		m
Altura da Longarina	D=	2,00	m	D=		m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m			
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=	43,77	m³	Vc,pl=		m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 200,25 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 825,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	200,25 m³
Área de formas	825,00 m²
Armadura CA50	26.232,75 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 131,00 kgxm131

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132

Total de Aço CA-50: 26.232,75 kg

Total de Aço CA-60: 0,00 kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas		* Guarda Corpo Duplo	
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P= 2,64	m	P= 1,79	m	P=	m
Área da S.T.		A= 0,289	m²	A= 0,231	m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L= 30,00	m	L= 30,00	m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n= 1,00	unid.	n= 2,00	unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 22,53 m³/p.l.

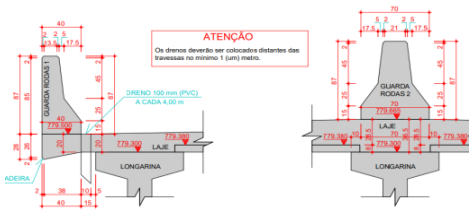
A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 186,60 m²

Comprimento do guarda corpo L= m

Peso Total de Aço CA-50: kg

Peso Total de Aço CA-60: kg



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	22,53 m³
Área de formas	186,60 m²
Armadura CA50	1.960,11 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	60,00 m
Barreira Rígida New Jersey	30,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Consumo de Aço CA-50: 87,00 kgxm131

Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm132

Total de Aço CA-50: 1.960,11 kg

Total de Aço CA-60: 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	8,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	4,00	ud
Quantidade total de Drenos	Total=	32,00	ud

Quadro final de valores	
Drenos	32 und
Limpeza de ponte	807,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	60,00 m

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	26,90	m		
Comprimento do talude	L=		m		
A área de proteção de talude é descrita por At=B*L+ L²*π/2					
Quantidade de taludes:	n=		ud		
Área de proteção de talude	At=	0,00	m²	0,00	m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	0,00
Revestimento Vegetal	383,24 m²

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Armadura de aço CA60	P=		kg
Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =		m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	0,00	m³
Área de Geotextil			m²
Revestimento Vegeral		383,24	m²

--> Talude esq. = 177,11 Talude direito = 206,13

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.13 Análise econômica

Para a análise econômica utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Os preços unitários e composições, com data base mais recente, e as fontes dos insumos e suas distâncias de transporte encontram-se apresentadas no Volume 4 - Orçamento.

Diante do exposto, realizaram-se os cálculos financeiros para opção de superestrutura: longarinas pré-moldadas, e infraestruturas em estacas raiz e metálicas sendo que o resumo das opções está apresentado na tabela abaixo:

OPÇÃO ESTRUTURAL	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Superestrutura – Vigas Pré-moldadas	R$ 6.512.618,09
Proposta 02 Superestrutura em Estruturas moldadas in-loco como viaduto ou bueiro ferroviário	Não se aplicou

Tabela 17 - Comparativo financeiro entre as propostas

OPÇÃO FUNDAÇÃO	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Fundação – Blocos sobre Estacas Raiz	R$ 704.407,31
Proposta 02 Fundação – Blocos sobre Estacas Metálicas	R$ 1.144.536,09

Tabela 18 - Comparativo financeiro entre Proposta 1 e Proposta 2 para infraestrutura

SOLUÇÃO ADOTADA DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	VALOR FINAL (R$)
Proposta em Superestrutura em Vigas Pré-Moldadas e em Fundação de Blocos sobre Estacas Raiz	R$ 7.217.025,40

Como demonstrado anteriormente a escolha da solução estrutural adotada, vigas pré-moldadas não se baseou no critério econômico, mas sim em uma análise mais ampla, que considerou primariamente os aspectos técnicos, logísticos e operacionais vinculados à duplicação da rodovia GO-222 e à necessidade da execução das obras sem interrupção do tráfego ferrovia sob o viaduto.

Conforme apontado nos levantamentos preliminares e reforçado pelo Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00, elaborado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. (01/2025), há potencial de que, na fase de projeto executivo, os estudos aprofundados apontem para a viabilidade técnica de se desenvolver uma solução integrada entre a ponte sobre o Ribeirão dos Gonçalves e a ponte sobre a linha férrea, viabilizando uma travessia única com extensão contínua. Essa integração estrutural poderia trazer ganhos significativos em racionalização de recursos, mitigação de impactos locais e otimização de cronograma, além de facilitar a implantação de vias auxiliares de acesso às propriedades rurais da região, beneficiando diretamente as comunidades lindeiras.

Nesse cenário, a solução em vigas pré-moldadas foi tecnicamente recomendada como o único método construtivo capaz de permitir a travessia da Ferrovia Norte-Sul sem necessidade de interrupção do tráfego ferroviário ou de qualquer intervenção direta sobre a linha férrea, o que seria tecnicamente complexo e demandaria anuência da INFRA S.A., órgão federal responsável pela gestão ferroviária, de outra esfera administrativa, fato que poderia comprometer o cronograma da obra ou até mesmo sua viabilidade.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A solução escolhida foi tecnicamente justificada por sua maior compatibilidade com o contexto da obra, e possibilidade de integração estrutural futura com a ponte sobre o ribeirão dos Gonçalves, preservação dos acessos vicinais e simplificação do processo de licenciamento junto à INFRA S.A. Dessa forma, conclui-se que a opção selecionada atende ao critério de viabilidade técnica, funcionalidade logística e coerência com o planejamento rodoviário e ferroviário, sendo a mais adequada para o caso em tela.

Conforme descriminado na IP-20, a qual exemplifica que itens que necessitam do dimensionamento completo (como o peso de aço necessário, por exemplo), poderiam ser estimados por meio de parâmetros ou taxas provenientes de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA e que tenham características e nível de complexidade semelhante. Neste último caso, a lista de projetos ou obras considerados, deve ser devidamente apresentada no relatório do anteprojeto.

Assim, seguindo as premissas anteriores para a obtenção dos consumos de aço CA-50 e para as peças protendidas de aço CP, foi realizada uma busca de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA, de sua propriedade e devidamente aprovados, de onde se extraiu-se os dados apresentados adiante.

Nesse Anteprojeto não então contemplados as obras e projetos de terraplenagem e encabeçamento da OAEs, reservando tais obras e projetos para a disciplina de projeto de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS PRÉ-MOLDADAS

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	14	25	14	17		18		19	11	16	17
Blocos	60	71	57	50	61	64	49	51	60	55	58
Pilares	88	85	93	55	309	60	433	85	156	52	142
Travessas / alas / cortinas	171	168	135	142	99	158	176	211	262	166	169
Longarinas (CA-50)	146	181	200	183	174	160	183	161	124	176	169
Longarinas (CP)	41	38	47	65	46	65	52	45	44	45	49
Transversinas	140	120	145	134	130	172	226	140	123	117	145
Pré lajes	325	319	550	360	209	204	193	299	340	272	307
Lajes	108	94	184	81	148	169	97	100	102	95	118
Laje de Transição	137	122	145	72	80	87	89	55	114	154	106
New Jerseys	89	84	71	87	86	86	73	118	90	89	87

Obra 1: Ponte Rio Murere Vazante I - BR-158/MS - DNIT
Obra 2: Ponte Rio Pintado - GO-154 - GOINFRA
Obra 3: Viaduto BR-324 (Feira de Santana) - DNIT
Obra 4: Ponte Ribeirão Água Limpa - CODEVASF
Obra 5: Viaduto acesso ARAUCO MS-377 - AGESUL
Obra 6: Viaduto GO-139 com GO-213 - GOINFRA
Obra 7: Viaduto GO-020 com GO-536 - AGETOP
Obra 8: Viaduto SINOP - P.M. Sinop
Obra 9: Ponte Av. Cidade Livre - P.M. Aparecida de Goiânia
Obra 10: Ponte Rio Aquidauana - BR-419/MS - DNIT

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS MOLDADAS IN LOCO

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	13	28		29	9	19	9			8	16
Blocos	69	117	50	56	56	58	74			96	72
Pilares	66	65	55	68	93	79	71	101	105	62	77
Travessas	190	199	180	211	217	194	193	167	167	198	192
Longarinas (CA-50) - sem protensão					230			178	177		195
Longarinas (CA-50)	137	168	110	136		127	114			170	137
Longarinas (CP)	50	40	41	44		33	42			40	41
Transversinas / alas / cortinas	186	194	209	202	240	200	195	180	180	198	198
Laje de Transição	102	91	123	146	80	147	91	85	85	91	104
Lajes	116	98	105	151	156	167	116	148	148	100	131
New Jerseys	87	82	88	96	87	97	90	77	77	82	86

Obra 1: Ponte Ribeirão Olhos d´água GO-460 - GOINFRA
Obra 2: Ponte Córrego Bandeirantes GO-336 - GOINFRA
Obra 3: Ponte Córrego Retiro GO-221 - GOINFRA
Obra 4: Ponte Córrego São Bernanrdo GO-108 - GOINFRA
Obra 5: Ponte Córrego dos Macacos GO-236 - GOINFRA
Obra 6: Ponte Córrego Palmeiras GO-108 - GOINFRA
Obra 7: Ponte Ribeirão Andorinhas GO-139 - GOINFRA
Obra 8: Ponte Córrego Lajeado BR-419/MS - DNIT
Obra 9: Ponte Córrego Mambuca BR-419/MS - DNIT
Obra 10: Ponte GO-156 - GOINFRA

Como critério de simplificação dos cálculos e maior segurança, tendo em vista trata-se de anteprojeto nessa fase, adotou-se o maior consumo médio entre os dois processos executivos, assim uniformizando os consumos nas planilhas de memórias de cálculos de quantidades de ambos os processos executivos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.14 Projeto Escolhido

Como tecnicamente e economicamente foram apontadas as melhores soluções da infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura sendo:

- Vigas moldadas no local;
- Fundação em bloco de concreto armado sobre estaca raiz.

Abaixo está a lista com os nomes dos arquivos das pranchas que vão em anexo e estão contidas no volume 2-A.

NOME DO ARQUIVO	VERSÃO	DATA	CONTEÚDO
GO-222_AP_001_IMP	**R02**	**07/2025**	**Planta de Implantação**
GO-222_AP_002_FUN	**R02**	**07/2025**	**Planta de Fundação**
GO-222_AP_003_SUP	**R02**	**07/2025**	**Planta Superior e Cortes**
GO-222_AP_004_COR	**R02**	**07/2025**	**Corte Longitudinal Sondagem**

2.7.3.15 Orçamento

Para a elaboração do orçamento da proposta escolhida utilizou- se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO
- Consumos de aço informados no item 2.1.7.7 deste relatório.

As fontes dos insumos e suas distâncias de transporte podem serem obtidas nos projetos das demais disciplinas da rodovia.

Observação: Conforme definido na IP-20 "*Em atendimento à Lei Federal 14.133/2021, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a* estimativa de preço será baseada em *orçamento sintético*, *devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.*", assim nesse relatório, se reserva em apresentar os orçamentos sintéticos, com os preços unitários referenciais e os itens de quantitativos que representam os elementos suficientes para a devidas avaliações da indicação dos custos estimativos necessários a escolha da solução mais econômica, portanto, não apresenta-se nesse relatório itens relacionados à memorial de cálculo de transporte (local e comercial de material básico, local de concreto e comercial de agregados, mapa de DT's (distâncias de transporte) dos materiais com a indicação da origem, composições de preços unitários e custos de administração da obras, canteiro de obras e mobilização/desmobilização, reservando ao relatório definitivo do volume específico de orçamento para à apresentação dos detalhamentos analíticos completos dos preços unitários finais do quantitativos dos serviços demonstrados e calculados nesse relatório, e também, detalhadamente os demonstrativos e cálculos dos transportes dos materiais.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.16 Planilha Orçamentária: Proposta Escolhida

GO INFRA	ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: SOLUÇÃO ESCOLHIDA - VIGA PRÉ-MOLDADA						Data Base:
	VIADUTO SOBRE A LINHA FERREA NORTE SUL			m² obra:	807,00		Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				7.217.025,40
			Serviços Preliminares				
			Escavação				42.300,58
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	254,02	115,95	29.453,15
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	147,54	87,08	12.847,43
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				477.644,05
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	252,00	356,13	89.744,76
45275	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 CM	m	144,00	1.903,53	274.108,32
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	4,52	734,26	3.318,85
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.732,00	16,41	110.472,12
			Infra-Estrutura (Blocos)				226.763,26
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	133,12	231,42	30.806,63
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	106,48	637,44	67.874,61
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	7.666,56	16,41	125.808,24
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	4,08	557,30	2.273,78
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				1.658.060,40
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	773,19	231,42	178.931,61
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	300,59	637,44	191.606,69
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,29	4.912,87	1.424,73
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	58.009,43	16,41	951.934,68
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	761,54	68,33	52.035,92
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.126,37	132,68	282.126,77
			Super-Estrutura (Longarina)				2.353.750,16
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.928,16	231,42	446.214,78
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	365,52	716,67	261.957,21
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	61.772,88	16,41	1.013.692,96
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7MM C/ ADERÊNCIA	kg	14.520,00	17,07	247.856,40
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7MM) - MAC	un	96,00	1.648,03	158.210,88
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0MM P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2MM) - MAC	m	360,00	42,38	15.256,80
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	12,00	6.527,38	78.328,56
5915401	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE 500 A 750 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 3 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 77 T	un	12,00	9.818,20	117.818,40
5915329	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLYS DE 3 E 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 77 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	km	167,88	85,86	14.414,17
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				1.572.627,49
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.673,01	231,42	387.167,97
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	325,75	716,67	233.455,25
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	55.852,68	16,41	916.542,47
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3		132,68	
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	270,00	131,34	35.461,80
			Laje de Transição				135.028,08
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	30,90	231,42	7.150,87
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	53,80	637,44	34.294,27
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.702,80	16,41	93.582,94
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				89.709,89
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	186,60	231,42	43.182,97
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	22,53	637,44	14.361,52
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	1.960,11	16,41	32.165,40
			Transportes				187.157,35
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	4.881,12	1,69	8.249,09
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	45.306,35	0,86	38.963,46
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	90.116,30	1,03	92.819,78
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	6.233,70	0,89	5.547,99
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	16.433,61	2,53	41.577,03
			Diversos				31.715,05
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	32,00	10,26	328,32
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	383,24	15,23	5.836,81
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	66,00	387,12	25.549,92
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				442.269,09
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	5.304,80	5.304,80

Devemos destacar que na fase do executivo deverá ser realizado nova busca de materiais de construção tendo em vista possíveis liberações e/ou restrições de licenças a posterior, assim a DT´s fixas, contidas nos Estudos e Anteprojetos, reflete a situação atual.

Além disso, as fontes de matérias e DMT´s destes volumes de projeto poderão eventualmente sofrerem alterações no Volume 4 – Orçamento e Planejamento para melhores ajustes de economia ao projeto, portanto, prevalecerão as quantidades de momentos de transportes e DMT´s contidas naquele volume de relatório.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.17 Cronograma: Proposta Escolhida

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
PONTE RIBEIRÃO DOS GONÇALVES - GO-222

	ATIVIDADES	VALOR ESTAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS
FÍSICO	Serviços Preliminares	42.300,58	42.300,58	-	-	-	-	-	-	-
			100,00%							
	Infra-Estrutura	704.407,31	211.322,19	211.322,19	281.762,92	-	-	-	-	-
			30,00%	30,00%	40,00%					
	Meso-Estrutura	1.658.060,40	-	497.418,12	497.418,12	663.224,16	-	-	-	-
				30,00%	30,00%	40,00%				
	Super-Estrutura	4.151.115,62	-	-	-	830.223,12	830.223,12	1.245.334,69	1.245.334,69	-
						20,00%	20,00%	30,00%	30,00%	
	Diversos	473.984,14	-	-	-	-	-	-	-	473.984,14
										100,00%
FINANCEIRO	**TOTAL**	**7.029.868,05**								
		Parcial (R$)	253.622,77	708.740,31	779.181,04	1.493.447,28	830.223,12	1.245.334,69	1.245.334,69	473.984,14
	Percentual Parcial %		3,61%	10,08%	11,08%	21,24%	11,81%	17,71%	17,71%	6,74%
		Acumulado (R$)	253.622,77	962.363,09	1.741.544,13	3.234.991,41	4.065.214,54	5.310.549,22	6.555.883,91	7.029.868,05
	Percentual Acumulado %		3,61%	13,69%	24,77%	46,02%	57,83%	75,54%	93,26%	100,00%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.18 Composições Unitárias de preço

Para os itens que porventura não possuam preços unitários presentes nas planilhas de custo da GOINFRA elaborou-se composições unitárias de preço, utilizando-se como referência as composições do sistema SICRO, tais composições e preços unitários definitivos poderão ser consultadas em volume de orçamento específico, Volume 4 - Orçamento e Plano Executivo.

2.7.3.19 Especificações de Serviço

Seguem as especificações normas aplicadas para a execução das obras aqui projetadas:

- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT 121/2009-ES:Ponteseviadutosrodoviários–Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.20 Boletins de Sondagens

Os estudos dos 02(dois) furos de sondagem foram elaborados pela empresa Labsonda Serviços Ltda, e seguindo os locais predeterminados pelo Consórcio Supervisor CSG LTDA de acordo com o posicionamento da obra de arte e seus encontros, e a quantidade de 03(três) furos para obras de até 100,0 de comprimento conforme apontado na Instrução de Projeto – IP20 da GOINFRA.

Os dados da obra são:

Obra: Viaduto sob a linha Férrea da Norte-Sul, município de Nova Veneza - GO

Local: Rodovia GO-222, zona rural – Nova Veneza - GO

Relatórios: SM-12 e SM-24.

As sondagens desta obra em questão foram realizadas de acordo com as indicações prescritas na norma NBR 6484:2020, bem como os procedimentos estabelecidos para o desenvolvimento em rocha dura e muito dura. Em recomendação normativa, o desenvolvimento em rocha deverá prosseguir no mínimo 5,0 m de profundidade com recuperação nos últimos 3,0 m acima de 90%.

Os critérios utilizados no projeto de fundações para as estacas do tipo raiz são baseados em análises rigorosas obtidas nas capacidades geotécnicas vindas das sondagens.

Mesmo sabendo da indicação do grau de recuperação na instrução de projeto IP-20 da GOINFRA, a profundidade utilizada em projeto foi suficiente para garantir de forma adequada as características mecânicas como resistência a compressão e/ou outros relevantes, permitindo a correta aplicação dos parâmetros nos cálculos estruturais.

As sondagens atingiram os índices recomendados e se deu as paralizações após avaliação criteriosa dos dados obtidos e na confirmação de que esses dados eram suficientes para o correto dimensionamento das estacas. Desta forma, o prosseguimento da perfuração além do ponto em que está apontado nos laudos abaixo, já garantirá a segurança e estabilidade à fundação projetada.

A seguir apresenta-se uma análise individualizada com as justificativas técnicas dos Critérios de Avanço e Parada – Sondagens Mistas (**Linha Férrea**):

Furo 12– SM-12 (Profundidade Total: 14,00 m)

V. Avanço SPT: até 7,15 m

A etapa percussiva foi interrompida devido à elevada resistência do terreno, com valores de SPT atingindo a recusa prática, impossibilitando a cravação completa do amostrador padrão. Tal condição indicou a transição necessária para o método rotativo, visando a continuidade da caracterização do subsolo.

VI. Avanço Rotativo: de 7,15 m a 14,00 m.

Durante o avanço rotativo foram recuperados testemunhos de rocha quartzosa com alteração A2 (pouco alterada), coerência C2 (coerente) e fraturamento predominante F3 a F2 (muito a medianamente fraturada). Os índices de RQD variaram entre 24% e 81%, abrangendo faixas de qualidade "muito pobre" a "boa". A estabilização dos parâmetros geomecânicos e litológicos ao longo dos metros finais indicou ausência de transições significativas. A profundidade alcançada foi considerada adequada para os objetivos de fundação da Obra de Arte Especial, justificando tecnicamente a paralisação do avanço rotativo.

Furo 24– SM-24 (Profundidade Total: 15,00 m)

V. Avanço SPT: até 6,29 m

Durante o avanço SPT, identificou-se a presença de material com resistência acentuada, comprometendo a penetração do amostrador e exigindo a adoção do método rotativo para continuidade da investigação geotécnica.

VI. Avanço Rotativo: de 6,29 m a 15,00 m

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Foram identificados testemunhos quartzosos com alteração A2, coerência C2 e fraturamento entre F3 (muito fraturada) e F2 (medianamente fraturada). Os valores de RQD oscilaram entre 20% e 84%, sendo enquadrados entre "muito pobre" e "boa" qualidade. A recorrência dos parâmetros geomecânicos e a homogeneidade dos trechos finais indicaram estabilização do perfil rochoso, não sendo detectadas mudanças litológicas relevantes que justificassem o aprofundamento do furo.

Conclusão Geral

Nos dois furos realizados (SM-01 e SM-02), os critérios de paralisação do avanço foram baseados na resistência prática à cravação durante o SPT e na constância dos parâmetros geomecânicos durante o avanço rotativo. As classificações das rochas recuperadas apontaram alteração A2 (pouco alterada), coerência C2 (coerente) e fraturamento variando entre F3 e F2. Os valores de RQD variaram entre 20% e 84%, abrangendo as classes "muito pobre" a "boa", conforme a NBR 6484/2001.

A estabilização litológica observada ao longo dos metros finais e a ausência de transições relevantes respaldaram a decisão de paralisação dos furos. As profundidades atingidas atenderam plenamente aos requisitos do projeto da OAE 04 – Linha Férrea, fornecendo dados geotécnicos suficientes para o dimensionamento das fundações. A estratégica adotada garantiu economicidade e segurança, respeitando os critérios normativos e as boas práticas da engenharia geotécnica.

Abaixo está o relatório de sondagem emitido pela empresa CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG e que irá como arquivo anexo “Relatório geotécnico sondagem Linha Férrea GO-222”.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.21 Sondagens mista (percussiva em solo e rotativa em rocha) – Relatório de sondagem mista sobre a linha férrea

SONDAGENS MISTA (PERCUSSIVA EM SOLO E ROTATIVA EM ROCHA)

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA SOBRE LINHA FÉRREA NORTE SUL

Rodovia GO-222 (não pavimentada), município de Nova Veneza – GO
Coordenadas: (E = 678777,2674m - N = 8190505,0385m).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Goiânia, 19 de março de 2025.

CLIENTE: CONSÓCIO SUPERVISOR CSG

OBRA: TRAVESSIA SUPERIOR FERROVIA NORTE SUL

ASSUNTO: SONDAGEM ROTATIVA

REFERÊNCIA: 04/2025

LABSONDA

RELATÓRIO

Segue nossos relatórios de sondagem a percussão e mista executadas na obra em epígrafe.

Foram executados 02 (dois) furos de sondagem rotativa (SM.12 a SM.24), totalizando 30 metros perfurados.

- Metodologia Utilizada:

A(s) perfurações(s) foram realizadas à percussão com circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento, cujo diâmetro nominal interno é 2.1/2".
A cada metro de perfuração, são recolhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão - diâmetro interno de 1.3/8" e diâmetro externo de 2".
Simultaneamente à coleta de amostras, são medidas as resistências à penetração do amostrador-padrão, que correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kgf, caindo de uma altura de 75 cm, cravar os 45 cm do amostrador.
O número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais fornece a indicação da compacidade dos solos arenosos/ siltes arenosos e a consistência das argilas/ siltes argilosos.
Nas sondagens em que o lençol freático é atingido, efetua-se a medição do nível d'água após 24 horas da sua ocorrência, permitindo a sua estabilização.

- Avanço rotativo/sondagem mista:

A associação da sondagem a percussão a sondagem rotativa: O perfil foi obtido por uma sondagem caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo foram perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não) pelo processo rotativo.

O índice de resistência a penetração corresponde ao número de golpes necessários a cravação dos últimos 30 cm do amostrador padrão (Terzaghi/peck) quando da impossibilidade de cravação completa 45 cm devido a ocorrência de material resistente, o ensaio foi interrompido segundo critérios diversos estabelecidos em função da finalidade da sondagem executada;

Quanto aos critérios de paralização da perfuração em rocha poderá se dar ao se recuperar 5 metros consecutivos de testemunhos cujo classificação geológica e propriedades mecânicas obtiverem um RQD superior a 50%, ou necessidade de investigação em atendimento a concepção de projeto acordada pelo cliente/fiscalização.
Isto posto, o avanço em rocha é concebido através de uma sonda rotativa com capacidade de 700 rpm, utilização de hastes padronizadas do tipo AW e um barrilete da série AWX com calibrador com mola e uma coroa com diamante impregnado em pastilhas, compondo um conjunto de 1,00 (hum metro) de recuperação de testemunho.

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Os testemunhos serão armazenados juntamente com as amostras de solo durante o processo de sondagem mista, em uma caixa de madeira, dotada de divisas conforme norma em vigência.

CLASSIFICAÇÃO

A tabela abaixo é contida na NBR 6484/2001, e sintetiza a classificação em função do indicie de resistência, utilizada para solos.

Anexo A
(informativo)

Estado de compacidade e consistência

A Tabela A.1 apresenta o estado de compacidade e consistência dos solos.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração *N*	Designação [a]
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

[a] As expressões empregadas para a designação da compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

RQD – DESIGNAÇÃO QUALITATIVA DA ROCHA

O RQD é baseado numa recuperação modificada de testemunhos, através de um procedimento que leva em consideração o número de fraturas e a quantidade de material mole ou a alteração da massa rochosa que possa ser vista nos testemunhos de sondagem.

O RQD corresponde ao quociente da soma dos comprimentos superiores a 10 cm de testemunhos sãos e compactos, pelo comprimento do trecho perfurado, expresso em percentagem.

Para melhor representação da relação entre os valores numéricos RQD e a qualidade geral da rocha para fins de engenharia.

Qualidade da Rocha	RQD
Muito pobre	00% a 25%
Pobre	25% a 50%
Regular	50% a 75%
Boa	75% a 90%
Excelente	90% a 100%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE FRATURAMENTO

É determinado através da quantidade de fraturas com que se apresenta a rocha numa determinada direção. Não se consideram as fraturas provocadas pelo processo de perfuração ou soldadas por materiais altamente coesivos.

F	Grau de fraturamento	Quantidade de fraturas por manobra
F1	Pouco fraturada	1 – 5
F2	Medianamente fraturada	6 – 10
F3	Muito fraturada	11 – 20
F4	Extremamente fraturada	> 20
F5	Fragmentada	Torrões em pedaços de diversos tamanhos

GRAU DE COERÊNCIA

Baseia-se em características físicas, tais como resistência ao impacto, ao risco e friabilidade.

C	Grau de coerência	Características da rocha
C1	Muito coerente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço. Superfície dificilmente riscada por lâmina de aço.
C2	Coerente	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que podem ser abatidas pelo corte com lâmina de aço. Superfície riscável por lâmina de aço.
C3	Pouco coerente	Quebra facilmente ao golpe do martelo. As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento
C4	Friável	Esfarela ao golpe do martelo. Desagrega pela pressão dos dedos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE ALTERAÇÃO DAS ROCHAS

É o fenômeno que leva sempre ao enfraquecimento da rocha, sendo produto da ação de qualquer processo físico-químico sobre maciços rochosos. Os graus de alteração são definidos para cada tipo litológico ou grupo de rochas de comportamento semelhante e fixados a partir do conhecimento das propriedades mecânicas e de sua correlação com a variação de propriedades petrográficas, como: cor e brilho dos minerais; formação de minerais de alteração: argilas, limonitas, caolins etc.; estruturas neoformadas; fissuras, crostas, bordas de reação e aumento da porosidade.

A	Grau de alteração	Características da rocha
A1	Rocha sã ou praticamente sã	Aspecto sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação
A2	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas
A3	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração)
A4	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados
A5	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas

Apresentação:

1. Locação dos furos de sondagem com sua respectiva referência de nível (RN) adotada ou fornecida.
2. Gráfico com índices de resistência à penetração.
3. Data de início e termino do ensaio.
4. Cota do N.A (nível d'água) tomando como referência o RN indicado.
5. Representação da técnica utilizada para avanço da penetração.
6. Profundidade e representação gráfica das camadas obtidas por analise tátil-visual.
7. ANEXO I - Evidências fotográficas.
8. RELATÓRIOS DE SONDAGEM

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LOCALIZAÇÃO



LOCAÇÃO



RESUMO

SM	F. EXECUTADO	SPT	MISTA	NA.I	NA.F	LAT	LONG
12	SM 01 - OAE 04 - LINHA FÉRREA	7,15	15,00	N.F.E.	N.F.E.	16°21'36.14"S	49°19'34.95"W
24	SM 02 - OAE 04 - LINHA FÉRREA	6,29	15,00	N.F.E.	N.F.E.	16°21'36.07"S	49°19'34.21"W

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA
LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



ANEXO I
EVIDÊNCIAS EXECUTIVAS

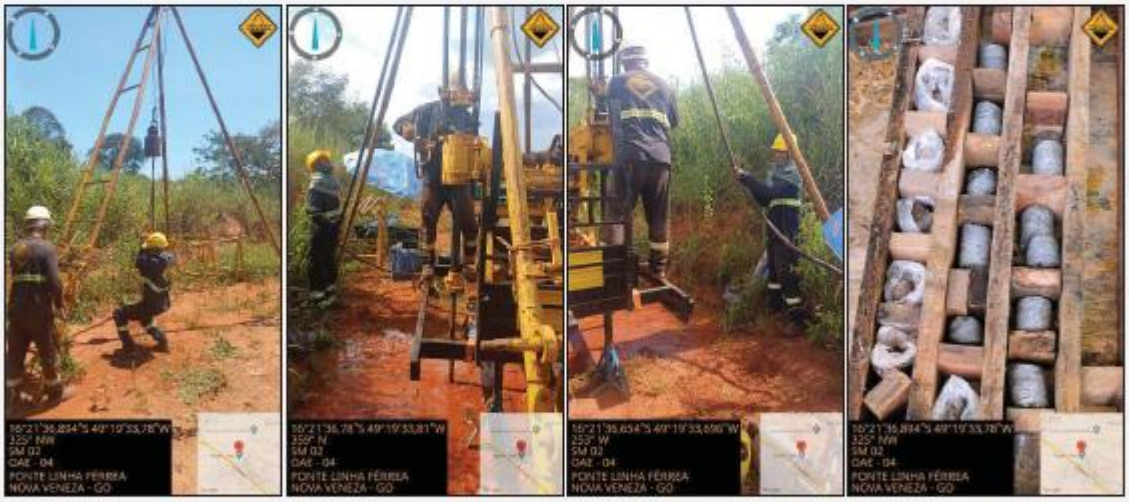
(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA
LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

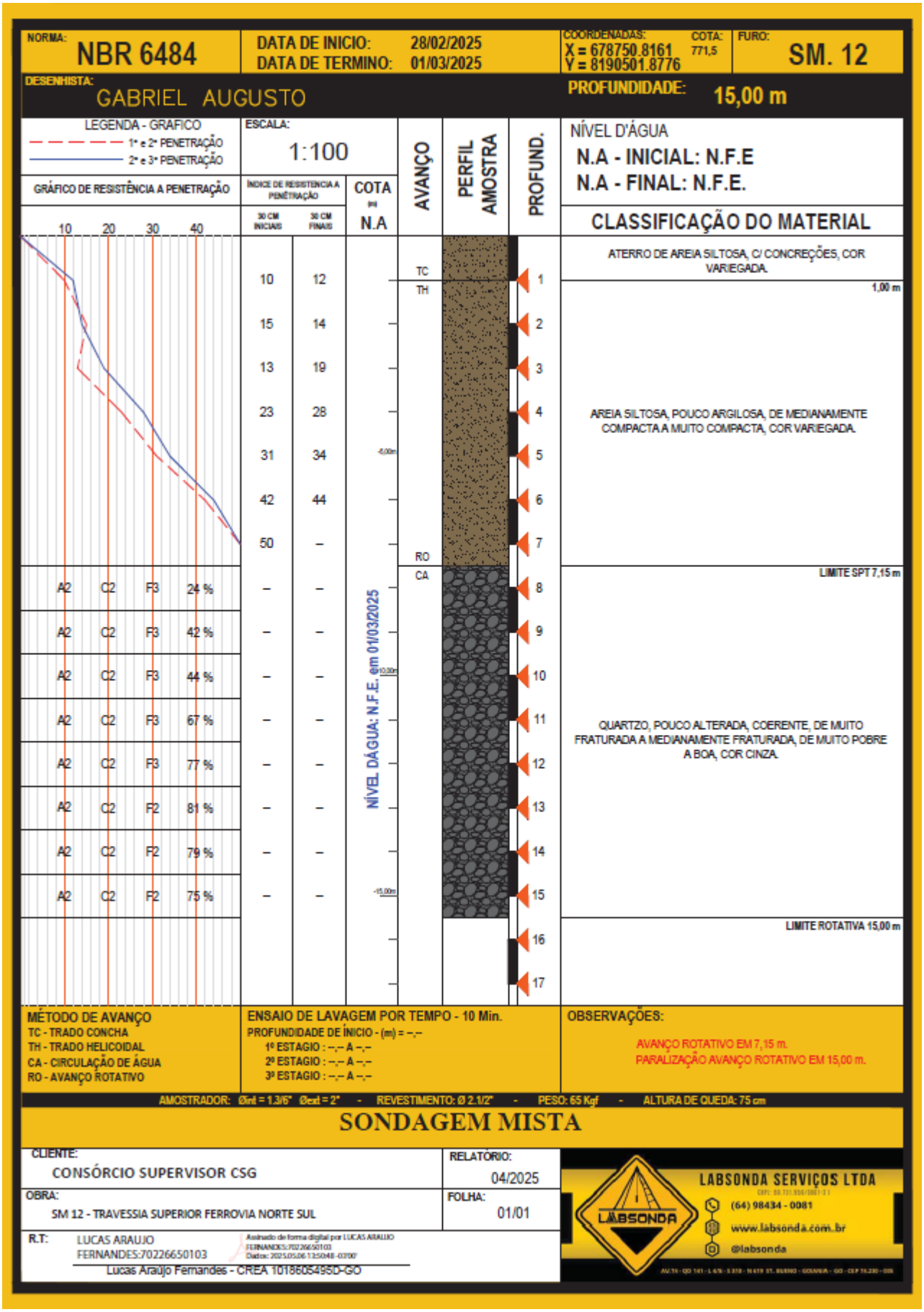
FURO 12 - SM. 01



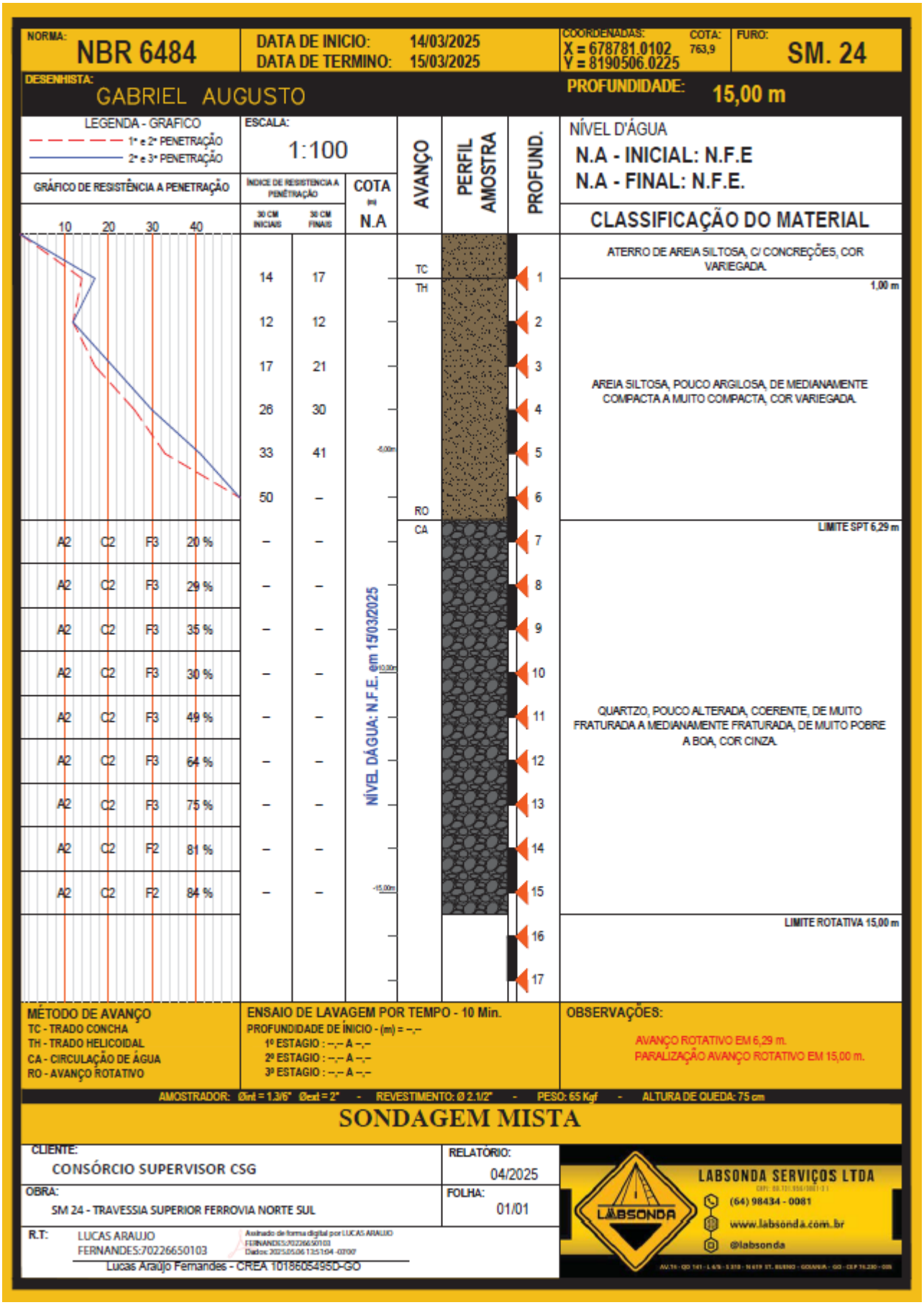
FURO 24 - SM. 02



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.22 Declaração de Responsabilidade (Sondagem)

O Engº Lucas Araujo Fernandes, CREA 1018605495/D-GO, responsável pela eleboração do estudo de Sondagem de OAE, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativas ao projeto em questão e assume total responsabiliodade pelas informações deste documento.

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103

Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.08 07:45:06 -03'00'

Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.3.23 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Múltipla
1020250127721

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Item 6

1. Responsável Técnico(a)

LUCAS ARAUJO FERNANDES
Título profissional: **Engenheiro Civil,**
RNP: **1018605495**
Registro: **1018605495D-GO**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA**
CPF/CNPJ: **10.280.409/0001-62**
Finalidade: **Outro**

3. Dados da Obra/Serviço

ÁREA RURAL, LAT. 16°21'38, Nº S/N
Bairro: ÁREA RURAL
CEP: 75470-000
Cidade: NOVA VENEZA -GO
Complemento: RIBEIRÃO CACHOEIRA
Data de Inicio: 11/03/2025
Previsão término: 30/05/2025
Documento: Processo 04/2025

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO ENSAIO SONDAGEM	40.0000	METROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. ***Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.***

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

ART DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA NA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS DE SONDAGEM TIPO ROTATIVA, TOTALIZANDO 391,00 METROS PERFURADOS ATRAVÉS DE 24,00 UNDADES DE FUROS EXECUTADOS.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.06 16:15:46 -03'00'

LUCAS ARAUJO FERNANDES - CPF: 702.266.501-03

SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - CPF/CNPJ: 10.280.409/0001-62

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do CREA.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

CREA-GO

	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
	06/05/2025	R$ 308,03	28320690125124575	Registrada/OK			

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4 Projeto de Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Capoeirão

2.7.4.1 Introdução

No contexto da duplicação e adequação funcional da Rodovia Estadual GO-222, a implantação de Obras de Arte Especiais (OAEs) configura-se como elemento fundamental para a garantia da continuidade do tráfego, transposição de cursos d'água, passagens inferiores ou superiores e a integração com vias adjacentes e acessos locais. Essas estruturas exigem criteriosa análise técnica, visto que desempenham papel essencial na segurança operacional da rodovia e na durabilidade da infraestrutura implantada.

Durante o processo de elaboração do projeto, foram adotadas diretrizes que contemplam a estabilidade estrutural, a capacidade hidráulica (quando aplicável), a compatibilidade geométrica com o traçado rodoviário, além da adequação às normas vigentes, como as instruções de projeto da GOINFRA e manuais do DNIT. Considerando ainda aspectos relacionados ao comportamento geotécnico da fundação, às cargas atuantes (veiculares e ambientais), à manutenção futura da estrutura e à mitigação de impactos ambientais e interferências com o entorno.

A implantação dessas obras foi precedida de levantamentos topográficos detalhados, estudos hidrológicos e geotécnicos específicos, assegurando que as soluções propostas atendam aos requisitos de desempenho, segurança, funcionalidade e custo-benefício exigidos para o cenário atual e para a vida útil projetada da infraestrutura.

Este Anteprojeto de Obra de Arte Especial é a representação técnica da opção selecionada, que visa subsidiar a elaboração do Projeto Executivo, apresentado em desenhos, em número, escala e detalhes suficientes para a compreensão da obra planejada, contemplando especificações técnicas, memorial descritivo e orçamento estimativo

2.7.4.2 Localização da Obra de Arte Especial

A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o Ribeirão Capoeirão, entre o povoado Vila Nova município de Brazabrantes, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 6669.098,000m - N = 8.191.902.000m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). A imagem acima apresenta a localização do traçado.

Figura 2 - Perímetro urbano mais próximo (Povoado de Vila Nova - GO)



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 3 – Planta de Localização da OAE Projetada



2.7.4.3 Normas Utilizadas

Para a análise e resolução dos elementos estruturais desta obra de arte especial foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 7187:2021 – Versão Corrigida: 2022 - Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto - Procedimento;
- NBR 7188:2024 – Ações devido ao tráfego de veículos rodoviários e de pedestres em pontes, viadutos e passarelas;
- NBR 6118:2023 – Versão Corrigida: 2024- Projeto de estruturas de concreto - Procedimento;
- NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122:2022 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 Versão Corrigida: 2004 – Ações e segurança nas estruturas - Procedimento;
- NBR 12655:2022 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT121/2009-ES: Ponteseviadutosrodoviários-Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.
- IP-20 – Elaboração de Anteprojeto - GOINFRA

2.7.4.4 Informações de Caráter Local

Tendo em vista que a construção da ponte está inserida no escopo do contrato global de duplicação da rodovia, cuja responsabilidade pela execução integral das obras — incluindo terraplenagem, pavimentação, drenagem e obras de arte especiais (OAEs) que recaíram sobre a futura empresa contratada, temos tecnicamente duas propostas tecnicamente viáveis:

a) Proposta 1: Solução estrutural em vigas pré-moldadas

Esta escolha tecnicamente se justificaria pela viabilidade logística e pelas vantagens construtivas associadas ao método, especialmente quando se considera a presença de canteiros de obras já previstos para a duplicação da rodovia, os quais poderão também ser utilizados para a moldagem e armazenamento das vigas estruturais. A utilização de vigas pré-moldadas, acelera significativamente o cronograma de execução, confere maior controle de qualidade aos elementos estruturais, uma vez que a moldagem ocorre em ambiente fabril, com controle rigoroso de temperatura, umidade, cura e dosagem dos materiais. Tal condição garante melhor desempenho mecânico e durabilidade dos elementos, aspectos cruciais para obras de arte especiais em rodovias de alto tráfego.

a) Proposta 2: Solução estrutural em ponte moldada in-loco

Esta escolha tecnicamente se justificaria tendo em vista que o contrato da construção da ponte será embutido dentro do contrato de construção da rodovia como um todo, com já discriminado, portanto, a futura empresa executora contratada será a responsável por todas as obras de implantação e que por sua vez estará com toda a mobilização de equipamentos de terraplanagem, entende-se que a solução em ponte moldada in loco apresenta uma maior facilidade de acesso ao local da construção, visto que não serão necessárias novas mobilizações de novos equipamentos que não estejam contemplados no escopo da construção da rodovia para a abertura dos caminhos de serviço.

Portanto, dada as viabilidades técnicas da proposta 1 e 2, resta a análise econômica das viabilidades cujo resultados adiante demonstram ser mais viável a Proposta 2: Solução estrutural em ponte moldada in-loco.

Complementarmente, informa-se que foi disponibilizado pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda. o documento intitulado “Relatório de Visita Técnica_GO-222_REV00”, referente à vistoria realizada na rodovia em questão, ocorrida no mês 01/2025, cujos apontamentos e registros técnicos subsidiam as decisões adotadas para o desenvolvimento das soluções estruturais em andamento.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.5 Critérios de Projetos

Todos os dados relativos ao Anteprojeto da GO-222 foram produzidos pelo Consórcio Supervisor CSG Ltda., e encontram-se em relatórios específicos, incluindo especialmente os estudos topográficos e hidrológicos, geometria e seção da via. O estudo realizado das sondagens das obras de arte, estão apresentadas neste volume ao final.

Na concepção da Obra de Arte Especial (OAE) priorizou em afastar os pilares em relação ao talvegue do rio, de modo a minimizar interferências na calha hidráulica e facilitar a execução conforme pode ser evidenciado nas fotos das sondagens e na seção longitudinal da ponte onde se apresenta o nível d'água na data dos levantamentos, o que evidencia exequibilidade das fundações em área seca, sendo assim a solução adotada e a melhor condição executivas pertinente as condições locais da OAE e de geometria, além disso, esses posições permitirão que os elementos viários de extremidades (pilares) operarem no seco em boa parte dos meses do ano.

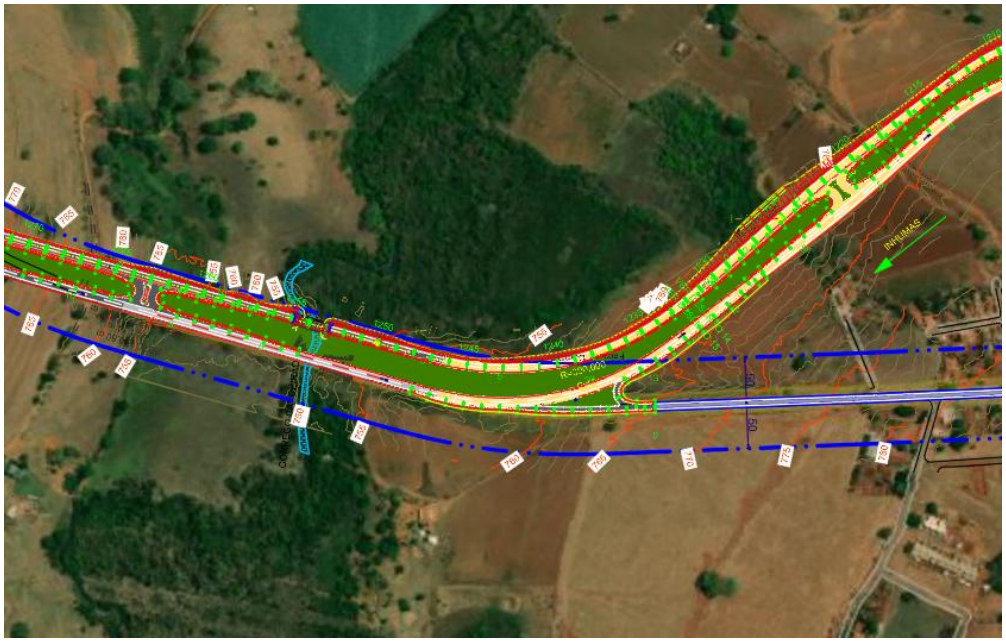
A seguir é apresentado o resumo e localização dos estudos:

- Relatório de Anteprojeto: Volume 1;
- Projeto de Execução e Geometria: Volume 2;
- Estudos Geotécnicos: Volume 3B;
- Estudos Hidrológicos: Volume 1;

Em conformidade a Instrução de Projeto (IP-20– Elaboração de Anteprojeto), em especial o item 4.6- Estudos Geotécnicos, letra e) -Sondagens Específicas para Obras de Arte Especiais, foram realizadas as sondagens a percussão e rotativas, apresentadas no item 2.1.10 deste relatório.

A ponte está localizada na rodovia GO-222 sobre o Ribeirão Capoeirão, entre o povoado Vila Nova município de Brazabrantes, região central de Goiás. A obra de arte em questão está na coordenada E = 6669.098,000m - N = 8.191.902.000m, com o segmento se iniciando no Entr. GO-080(B) (Nerópolis), seguindo até o Entr. GO-070(B). As imagems abaixos apresentam a localização do traçado.

Figura 4 - Mapa da área de influência



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 5 - Planta de localização

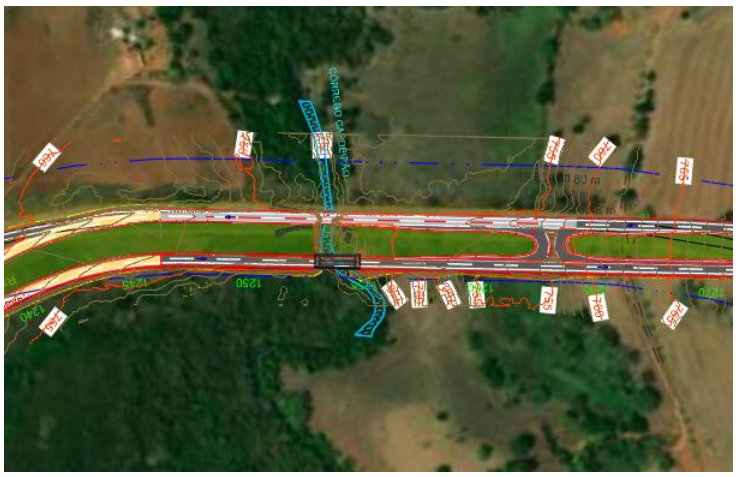


Figura 6 - Situação em planta

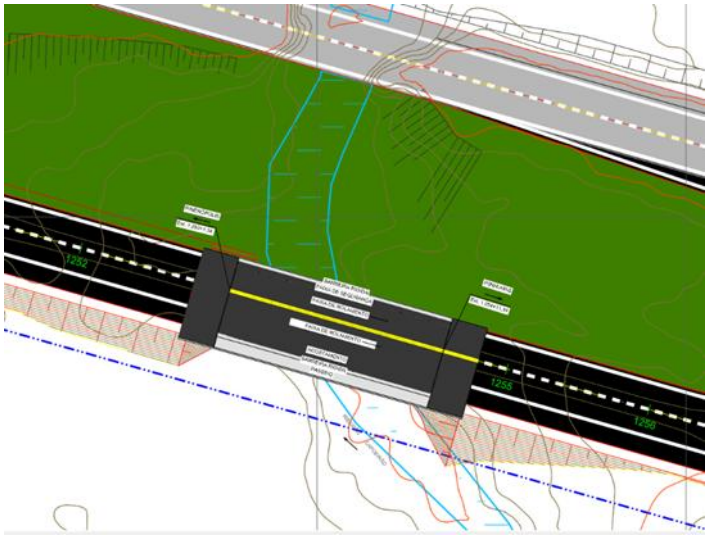
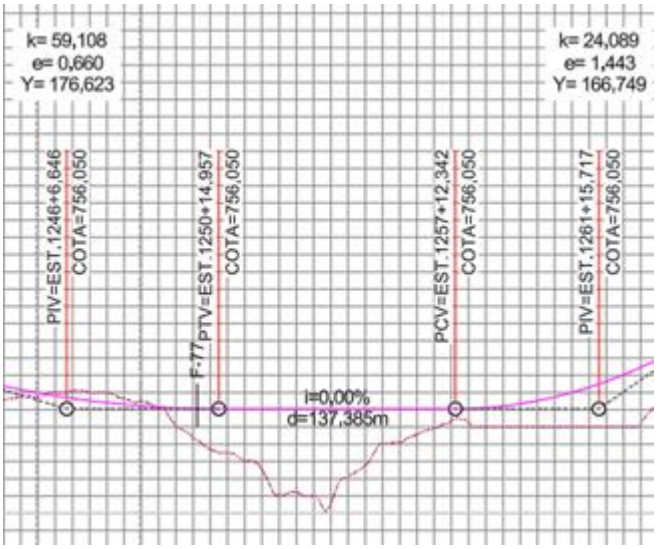


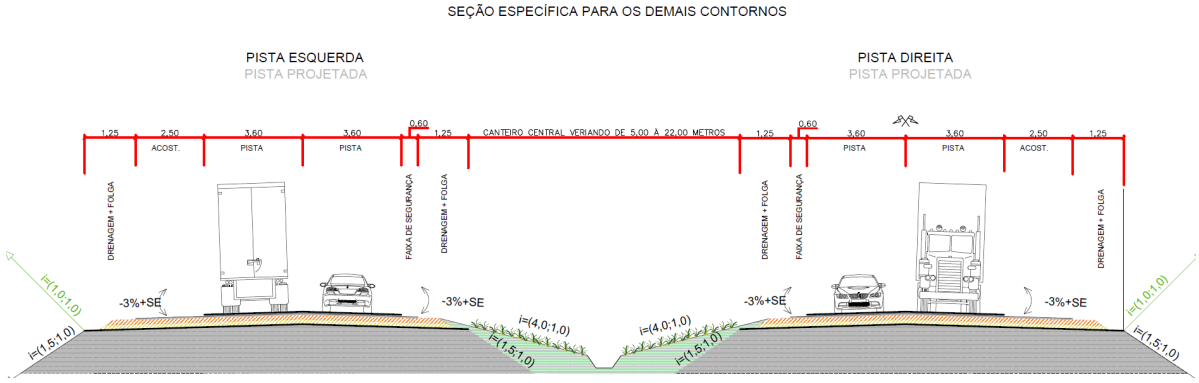
Figura 7 – Situação em Perfil



A seção transversal típica mista em tangente definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Figura 8 - Seção transversal típica



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

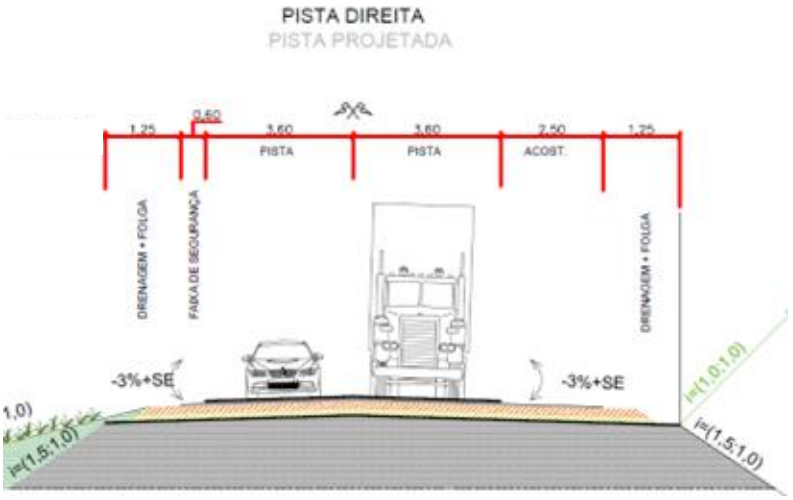
2.7.4.6 Considerações dos Cálculos

Estudo da ponte sobre o Ribeirão Capoeirão na rodovia GO-222. O greide da ponte é constituído em trecho longitudinalmente plano, e transversalmente inclinado do centro para as extremidades em 3,0 %.

Em conformidade com os dados fornecidos pela projetista, para este estudo considerou-se a largura da obra de arte da ponte sobre o Ribeirão Capoeirão composta por sentidos únicos de tráfego de veículos com 3,60 m cada faixas, compostas por duas pistas 7,20, s faixas de acostamento de 2,50 m, faixas de segurança de 0,6, totalizando cada pista 10,30 de pavimentação, separada por canteiro central variável de 5 a 20 metros.

A seção transversal típica em tangente com barreira New Jersey definida no projeto geométrico volume 2 – Seções Tipo de Geometria folha 02 é a seguinte:

Figura 9 - Seção transversal típica



A informação climática na região da obra de arte é predominantemente tropical, com precipitações médias variando de 1.250 mm a 2.437 mm, sendo a época de concentração chuvosa entre os meses de novembro e março. Estas e mais informações relacionadas as caracterizações climáticas são encontradas no volume 01, Vol.1- Relatório de Anteprojeto- (Estudos Hidrológico).

2.7.4.6.1 Cargas de projeto

- Peso próprio dos elementos;
- Cargas permanentes - pavimentação;
- Cargas permanentes - recapeamento;
- Cargas acidentais;
- Empuxo de solo;
- Vento;
- Frenagem e aceleração;
- Efeito de temperatura;
- Pressão hidrodinâmica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.6.2 Carga móvel

Trem tipo classe 45, conforme as prescrições da NBR 7188/2024.

2.7.4.6.3 Análise estrutural - Verificação da segurança

Foram observadas as condições gerais fixadas em todas as normas citadas anteriormente.

2.7.4.6.4 Materiais

G. **Concreto**: Foi adotada para esta obra sobre o Ribeirão Capoeirão as seguintes resistências características aos 28 dias:

- **Proposta 1:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 40 Mpa.
- **Proposta 2:**
  - Estacas: 20 MPa;
  - Blocos: 30 MPa;
  - Mesoestrutura: 30 MPa;
  - Superestrutura: 35 Mpa.

H. **Aço:** As armaduras passivas do concreto serão em aço CA-50A. As armaduras ativas e cabos de protensão serão confeccionados com cordoalhas de 12,7 mm de aço CP 190RB. O Sistema de Protensão será do tipo pós-tensão aderente. Análise das Alternativas

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.7 Análise das Alternativas

O comprimento total da ponte sobre o Ribeirão Capoeirão foi definido em 30m de acordo com os estudos hidrológicos e geométricos.

Nos encontros serão previstos a proteção do solo com enrocamento em pedra argamassada, visando garantir a estabilidade e proteção do corpo do aterro. Conforme o levantamento topográfico realizado, obteve-se alturas de aterro de aproximadamente 5,0 m nos encontros e um comprimento de enrocamento estimado de 0,41 m e 2,09 m para a condição de vigas moldadas in-loco.

Visando a obtenção da concepção mais vantajosa para a administração, houve a proposta da criação de duas soluções estruturais, sendo que na melhor solução estrutural também foram elaborados dois estudos com soluções de fundações distintas.

Para mesoestrutura e superestrutura, avaliou-se as seguintes propostas:

- Proposta 1: 05 (cinco) longarinas de concreto protendido pré-moldado vãos de 30,0 m;
- Proposta 2: 02 (duas) longarinas de concreto armado moldado no local, com dois balanços de 3,44 m e 01 (um) vãos de 23,12 m;

De acordo com a análise das soluções propostas foram realizadas 03 (três) sondagens mistas conforme indicação da GOINFRA, que é de uma sondagem em cada linha de pilar para obras de até 100,0 m de comprimento. A partir dos resultados, foram seguidos os estudos da obra com a superestrutura em vigas pré-moldadas (Proposta 1), e realizou-se a proposta da concepção de duas fundações conforme indicação abaixo:

- Proposta 1: fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz;
- Proposta 2: fundação em bloco de concreto sobre estacas metálicas.

Tendo em vista a limitação imposta pela atualização da NR-18, que impede a execução de tubulões a ar comprimido, não foram realizados estudos com esta solução, portanto, restando como descrito solução única viável tecnicamente fundação em bloco de concreto sobre estacas raiz.

As memórias de quantitativos das soluções apresentadas referentes à infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura estão em arquivo editável anexo, porém, para facilitar a compreensão e justificativa da concepção escolhida, apresenta-se as planilhas orçamentárias de cada solução.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.8 Proposta 1: Longarinas pré-moldadas

2.7.4.8.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas e lajes pré-moldadas e transversinas e lajes moldadas no local. O uso de elementos pré-moldados facilita a execução e reduz o prazo da obra, possibilitando assim a entrega antecipada da ponte. Dentre as vantagens das longarinas pré-moldadas e protendidas pode-se citar:

- Melhor controle e qualidade na fabricação das longarinas comparado a longarinas moldadas no local;
- Possibilidade de fabricação das longarinas juntamente com a infraestrutura e a mesoestrutura, reduzindo o tempo de execução obra;
- Montagem da superestrutura sem a necessidade de escoramento;
- Pelo vão e altura das longarinas optou-se por utilizar um elemento protendido.

Como maior vantagem para utilização das lajes pré-moldadas está a não utilização de formas e escoramento.

A mesoestrutura é composta por pilares, travessas, alas e laje de aproximação. Os encontros são constituídos por uma travessa em “L” e alas para confinamento do solo. A laje de aproximação evita que o solo nos encontros da ponte afunde provocando um “degrau” nesses encontros.

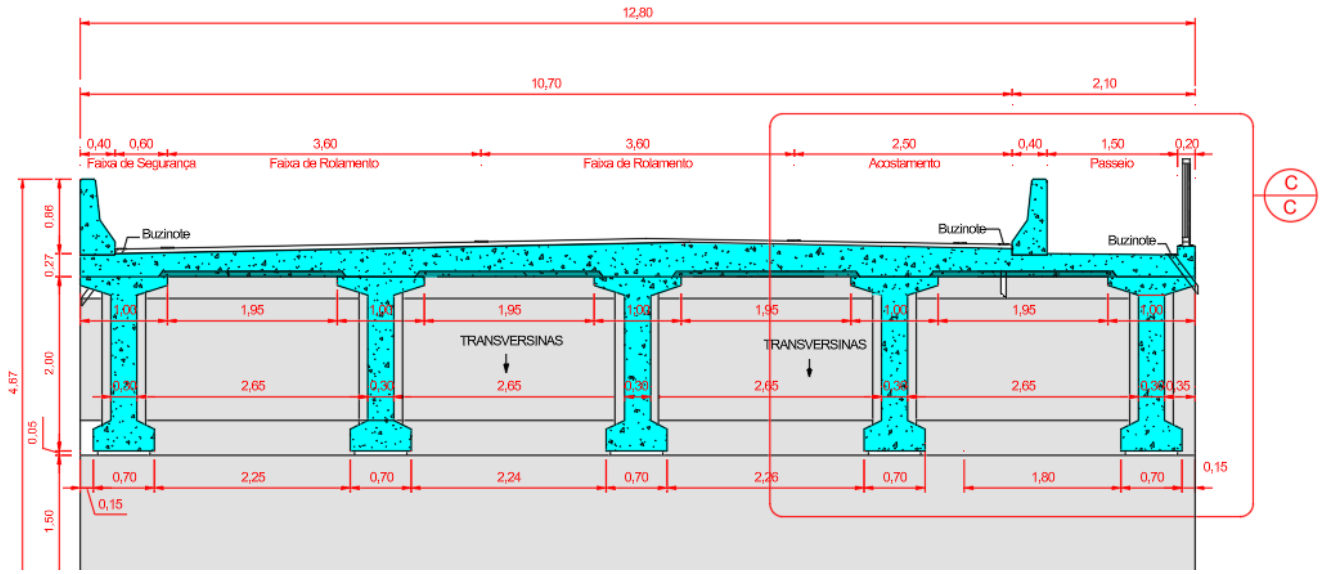
A solução de pilares e travessas se mostra mais adequada para pontes com vigas pré-moldadas devido a facilidade de execução e eficiência

As eventuais substituições dos aparelhos de apoio serão feitas através da instalação de macacos hidráulicos sobre os consoles, levantando assim todas as longarinas simultaneamente.

2.7.4.8.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto protendido pré-moldado com largura total de 12,80m e comprimento longitudinal de 30m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

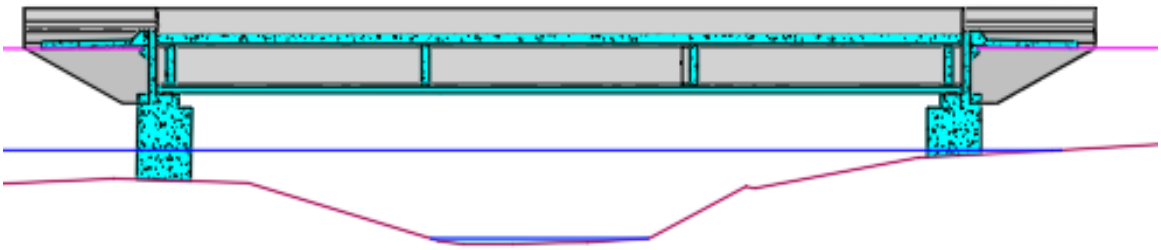
Figura 10 - Corte transversal da estrutura – Proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A obra da ponte é constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com o primeiro e último vãos de 30,00 m, mantendo a altura do conjunto longarina de 2,00m e laje de 0,33m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto protendido e isostáticas autoportantes de inércia variável e apoiam diretamente sobre as travessas. A seção transversal da ponte é composta por 05 longarinas espaçadas em 1,95m, nas extremidades do tabuleiro.

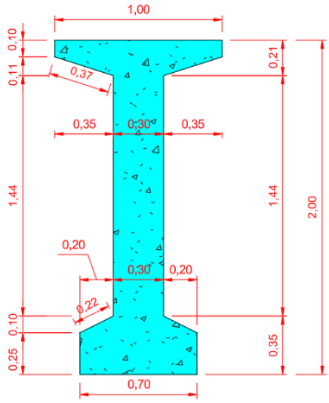
Figura 11 – Corte longitudinal – Proposta 1



2.7.4.8.3 Pré-dimensionamento – Solução 01

As longarinas são em concreto protendido de fck = 40 MPa, com seção variável, as extremidades em seção “T” e o meio em seção “I” com largura da mesa superior de 100,0 cm e altura de 200,0 cm, produzidas no canteiro de obras e içadas para a posição final da obra de arte. A seção “T” das longarinas no início e fim das peças são para acomodação das ancoragens de protensão, e após 200,0 cm de extensão no início e fim das longarinas, a seção varia para o formato “I” conforme as imagens a seguir:

Figura 37 - Detalhes das longarinas – Proposta 1



As ligações das longarinas com as travessas são articuladas com aparelho de apoio fretado

Abaixo dos aparelhos de apoio existem blocos de nivelamento com alturas diferentes, para que o tabuleiro fique inclinado e tenha o caimento de 3,0% com a finalidade de escoamento das águas pluviais. As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 40 MPa, de seção retangular constante de 30,0 cm de largura e 140,0cm de altura localizadas nas extremidades das longarinas e no meio dos vãos.

Figura 13 – Detalhe das transversinas apoio – Proposta 1

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

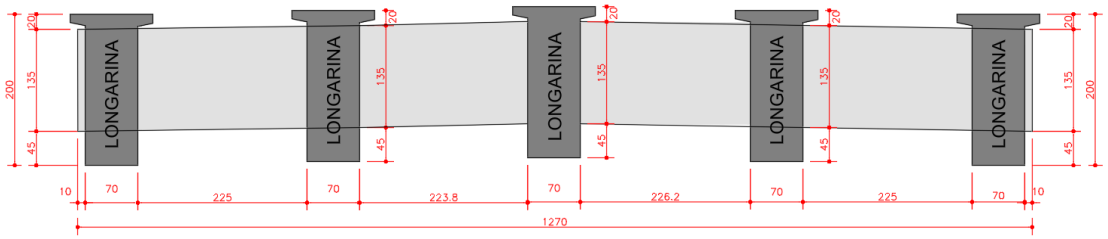
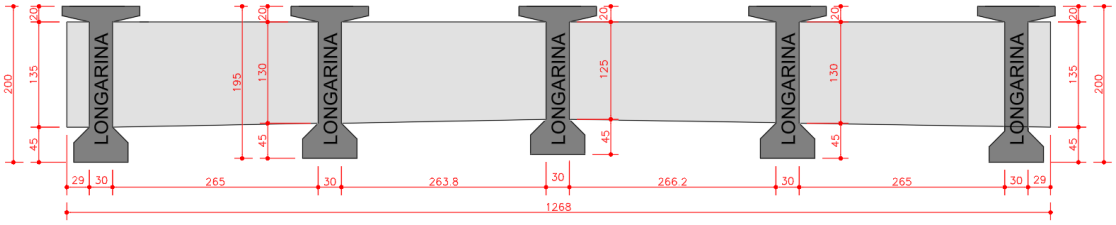
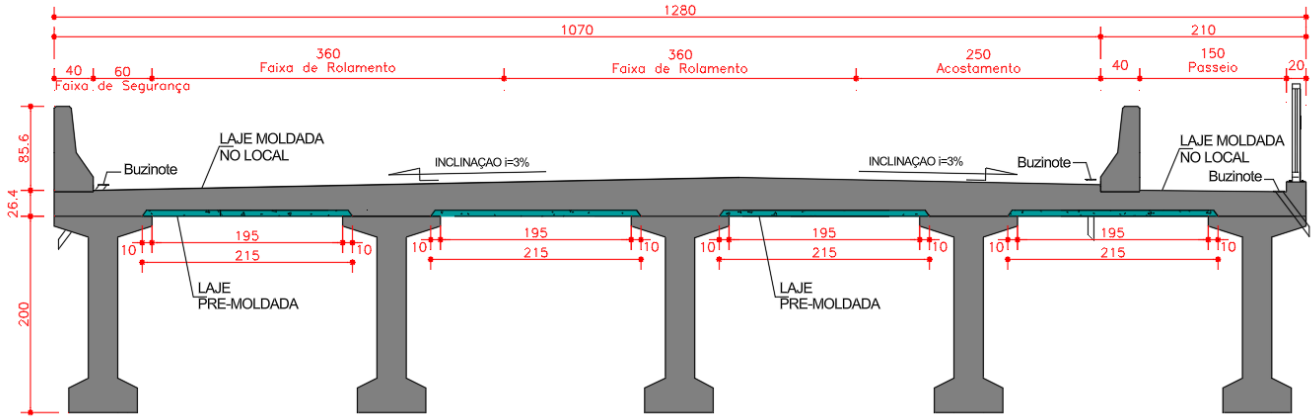


Figura 14 – Detalhe das transversinas vão – Proposta 1



As lajes do tabuleiro possuem fck = 40 MPa, altura de 22,0 cm, utilizando de lajes pré-moldadas de 8,0 cm para fazerem o papel das formas das lajes maciças.

Figura 15 – Detalhe das lajes – Proposta 1

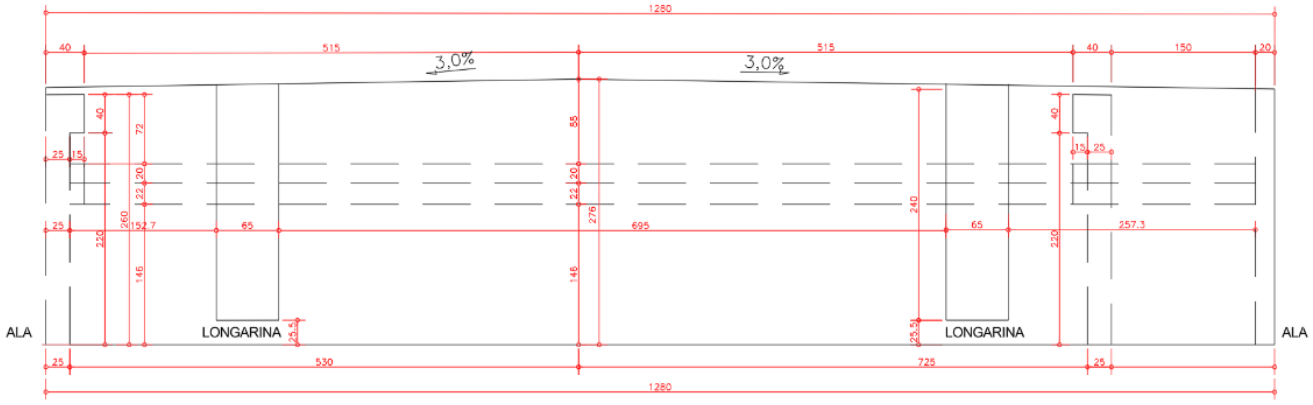


As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, com seção “L” de 110,0 cm de largura por 100,0 cm de altura no trecho inferior da peça e largura de 30,0 cm por altura variável de 162,0 cm a 178,2 cm no trecho superior da peça.

Devido aos aparelhos de apoio precisarem de manutenção e/ou troca, as travessas já foram preparadas com consoles para suportar o apoio do equipamento de manutenção.

Figura 16 – Detalhe das travessas de apoio – Proposta 1

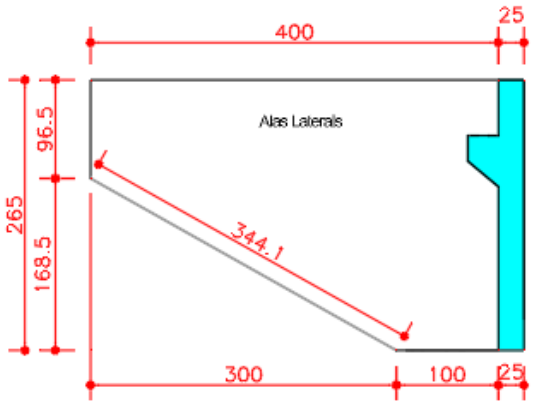
AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

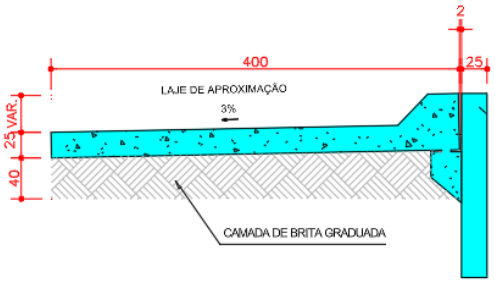
As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, seção com altura variando de 260,0 cm até 352,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as travessas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

Figura 17 – Detalhe alas – Proposta 1



As lajes de aproximação são em concreto armado com fck = 30 MPa, medindo 400cm no sentido longitudinal a obra e espessura constante de 25,0 cm que apoiam sobre os consoles das travessas de entrada e sobre o solo aterrado contido na projeção das alas.

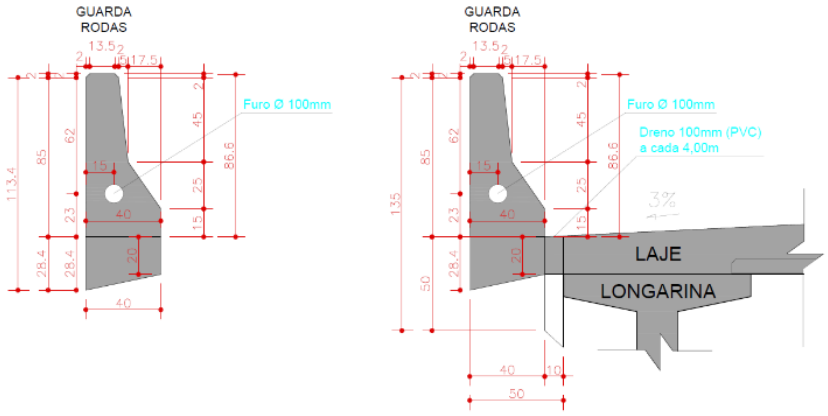
Figura 18 – Detalhe das lajes de aproximação – Proposta 1



A obra de arte possui 04 blocos de concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa, sendo os pilares dos pórticos das entradas em seção retangular de 2,00 x 1,50m, e os demais pilares com seção circular de 130,0 cm de diâmetro, todos ligados por travessas em concreto armado, já citadas anteriormente, e engastados nas fundações.

A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,00 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 19 – *Drenos e pingadeira – Proposta 1*



ATENÇÃO

Os drenos deverão ser colocados distantes das travessas no mínimo 1 (um) metro.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.8.4 Planilha Orçamentária – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO PROPOSTA 1 - VIGA PRÉ-MOLDADA			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222	m² obra:	384,00	Tabela Goinfra T-276 (OUT/24) Tabela SICRO GO (Out/24)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				3.222.066,97
			Serviços Preliminares				
			Escavação				35.024,48
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	219,83	115,95	25.489,75
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	109,49	87,08	9.534,73
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				161.146,59
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	252,00	356,13	89.744,76
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	1,50	734,26	1.101,39
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.284,00	16,41	70.300,44
			Infra-Estrutura (Blocos)				231.655,27
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	127,58	231,42	29.524,56
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	110,34	637,44	70.335,12
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	7.944,48	16,41	130.368,91
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	2,56	557,30	1.426,68
			Meso-Estrutura (Pilares e Travessas)				11.890,27
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,12	4.912,87	589,54
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	165,38	68,33	11.300,73
			Super-Estrutura (Longarina)				1.197.150,46
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	385,60	231,42	89.235,55
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	168,40	716,67	120.687,22
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	28.459,60	16,41	467.022,03
45701	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7MM C/ ADERÊNCIA	kg	6.050,00	17,07	103.273,50
45735	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7MM) - MAC	un	40,00	1.648,03	65.921,20
45725	GOINFRA(T300)	27,21	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0MM P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2MM) - MAC	m	150,00	42,38	6.357,00
3806420	SICRO(ABR.25)	27,21	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	5,00	6.527,38	32.636,90
5915400	SICRO(ABR.25)	27,21	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE ATÉ 500 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T	un	5,00	5.122,84	25.614,20
5915326	SICRO(ABR.25)	27,21	TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T - RODOVIA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO	km	3.786,90	75,63	286.402,86
			Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)				1.282.249,93
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	1.295,22	231,42	299.739,81
45168	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	204,89	716,67	146.838,51
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	47.082,78	16,41	772.628,41
45151	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	480,00	131,34	63.043,20
			Laje de Transição				64.736,48
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	16,80	231,42	3.887,85
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	25,60	637,44	16.318,46
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	2.713,60	16,41	44.530,17
			Barreira Rígida (Guarda Roda/New Jersey)				67.745,69
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	136,04	231,42	31.482,37
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	17,56	637,44	11.193,44
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	1.527,72	16,41	25.069,88
			Transportes				91.374,82
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	2.025,33	1,69	3.422,80
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	20.453,43	0,86	17.589,94
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	40.726,77	1,03	41.948,57
45206	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	10.975,20	0,89	9.767,92
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	7.369,80	2,53	18.645,59
			Diversos				79.092,98
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	16,00	10,26	164,16
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	133,03	332,62	44.246,77
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	152,25	15,23	2.318,82
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	83,60	387,12	32.363,23
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				441.392,87
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.9 Proposta 2: Longarinas Moldadas no Local

2.7.4.9.1 Memoria Justificativa

A superestrutura é constituída por longarinas, transversinas, alas, lajes e lajes de aproximação, sendo todos moldados no local. O uso de elementos de concreto armado moldado no local melhora distribuição de esforços, devido a continuidade das longarinas em todos os vãos e balanços, execução simplificada uma vez que é mais comum, dispensa a terceirização de mão de obra e equipamentos e reduz o valor final da obra.

Como a altura do terreno natural para greide de pavimentação é relativamente pequena, facilita a execução do escoramento para suporte das formas da estrutura.

Os encontros são formados pelas transversinas de encontro que servem de apoio para lajes de aproximação e alas. Esse conjunto tem a função de conter o solo no início e fim da obra de arte e as lajes de aproximação impedem a formação de um desnível entre a rodovia e a ponte.

As transversinas sobre os apoios possuem a função de travamento horizontal das longarinas e são usadas para levantar as longarinas na etapa de troca dos aparelhos de apoio.

A mesoestrutura é composta por pilares e travessas moldadas no local.

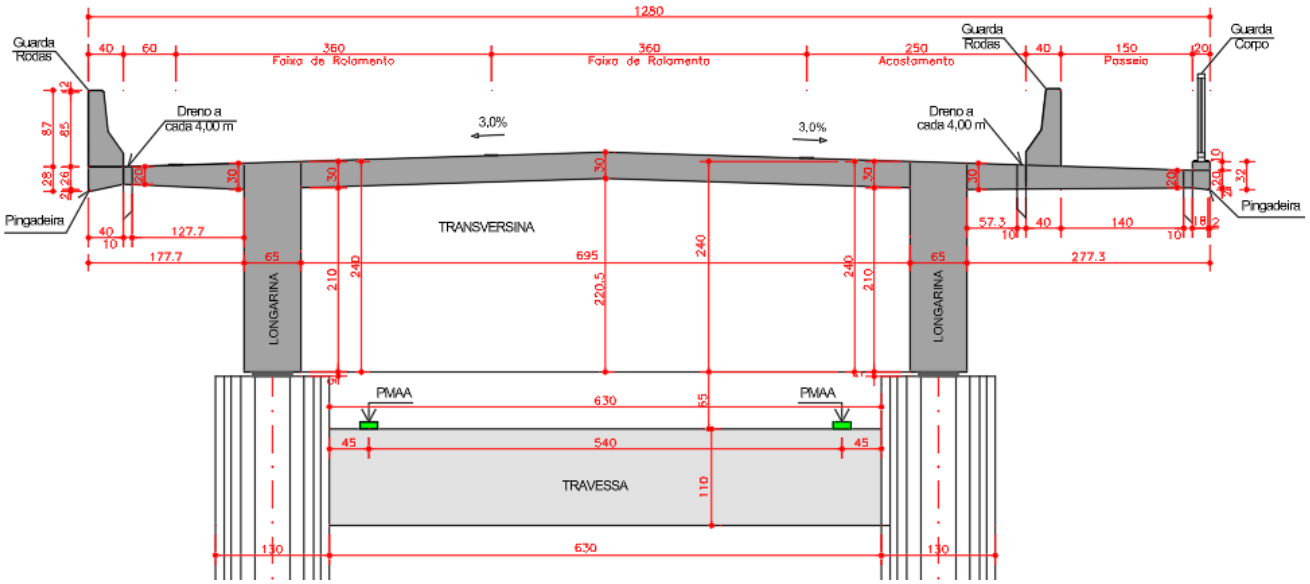
As longarinas apoiam diretamente sobre o topo dos pilares usando aparelhos de apoio fretados, fazendo assim uma ligação articulada.

As travessas fazem a ligação dos pilares e servem de apoio para os macacos hidráulicos de troca dos aparelhos de apoio.

2.7.4.9.2 Memoria Descritiva

Ponte em concreto armado moldado no local com largura total de 12,80m e comprimento longitudinal de 30,00 m. Longitudinalmente plana, tendo inclinação transversal de 3,0 % do centro para as extremidades, para escoamento das águas.

Figura 20 – Corte transversal da estrutura – Proposta 2

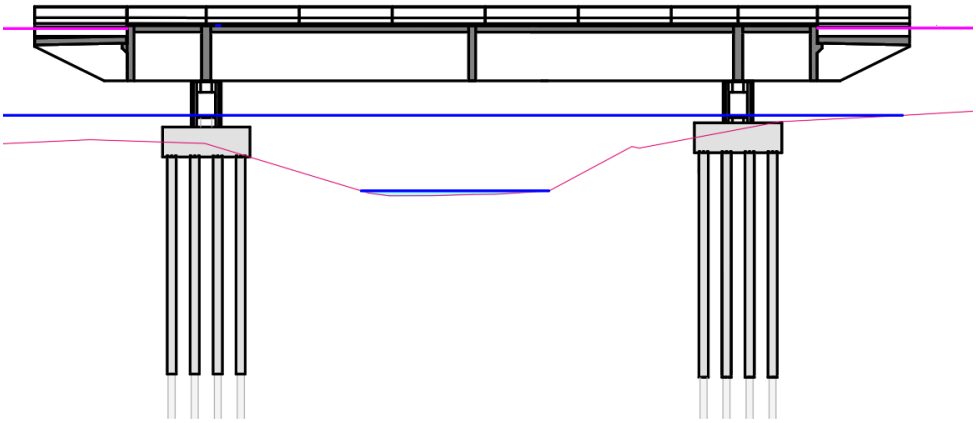


Ponte constituída pela superestrutura em grelha longitudinalmente contínua com dois balanços de 7,05 m e dois vãos de 21,82 m, mantendo a altura das longarinas de 2,40 m e das lajes variando 0,20 m até 0,30 m ao longo do tabuleiro. As longarinas são em concreto armado moldado no local de inercia constante e

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

apoiam diretamente sobre os pilares. A seção transversal da ponte é composta de duas longarinas espaçadas em 6,95 m com duas marquises de 1,725 m nas extremidades do tabuleiro.

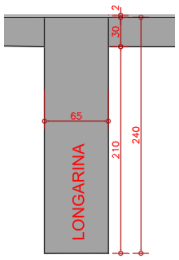
Figura 21 – *Corte longitudinal – Proposta 2*



2.7.4.9.3 Pré-dimensionamento – Solução 02

As longarinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa e seção retangular constante de 65,0 x 240,0 cm, conforme as imagens abaixo. As ligações das longarinas com os pilares são articuladas com aparelho de apoio fretado.

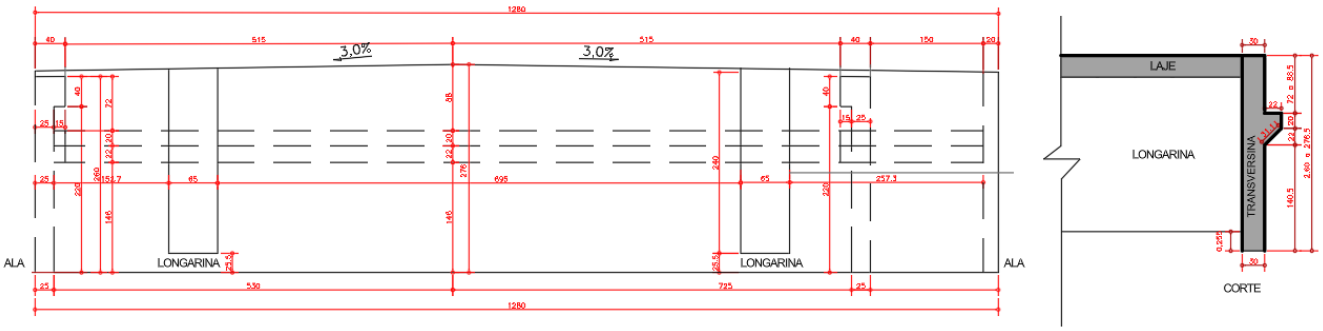
Figura 22 – Detalhe das longarinas – Proposta 2



As transversinas são em concreto armado moldado no local com fck = 35.

As transversinas são nos encontros e tem a função de conter o solo juntamente com as alas além de apoiar as lajes de aproximação, possuem altura variando de 260,0 cm até 276,5 cm e base de 30,0 cm.

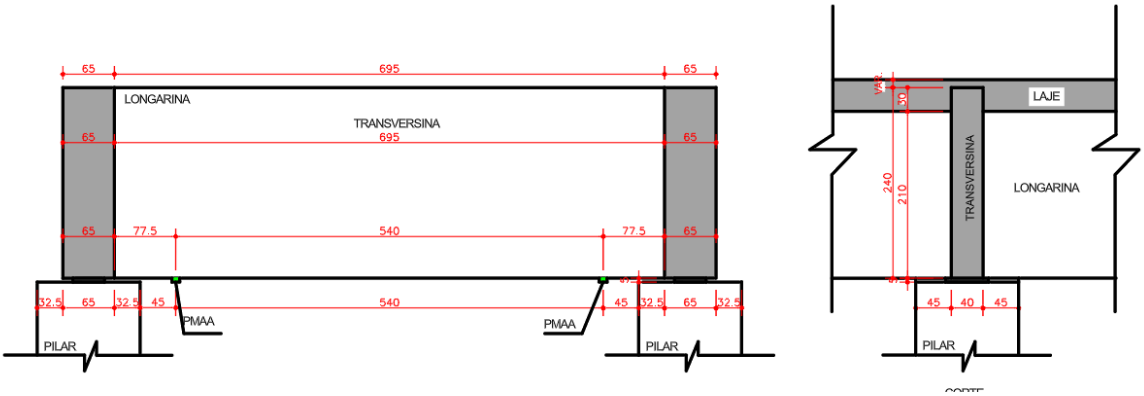
Figura 23 – Detalhe das transversinas de encontro – Proposta 2



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

As transversinas 2, 4, 6 e 8 possuem seção retangular de 40,0 x 240,0 cm e são usadas para fazer a troca dos aparelhos de apoio, estão localizadas na projeção dos pilares.

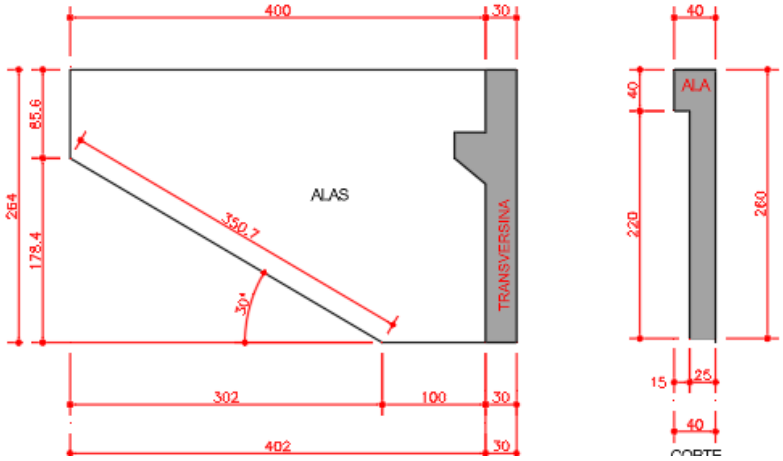
Figura 24 – Detalhe das transversinas de apoio – Proposta 2



As transversinas possuem seção retangular de 30,0 x 240,0 cm e estão localizadas no meio dos vãos.

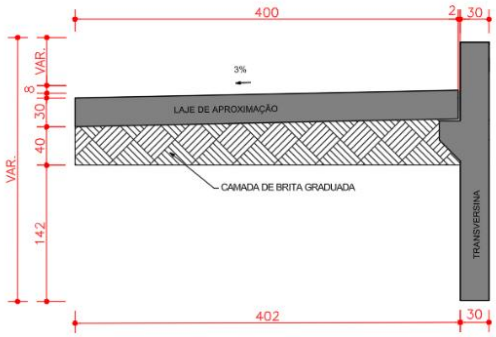
As alas são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa, seção com altura variando de 85,6 cm até 264,0 cm e base variando de 25,0 cm até 40,0 cm. Juntamente com as transversinas de encontro têm a função de conter o solo no início e fim da obra de arte.

Figura 25 – *Detalhe alas – Proposta 2*



As lajes de aproximação possuem espessura constante de 30,0 cm e fck = 30 MPa, são apoiadas sobre as transversinas dos encontros e sobre o solo contido na projeção das alas.

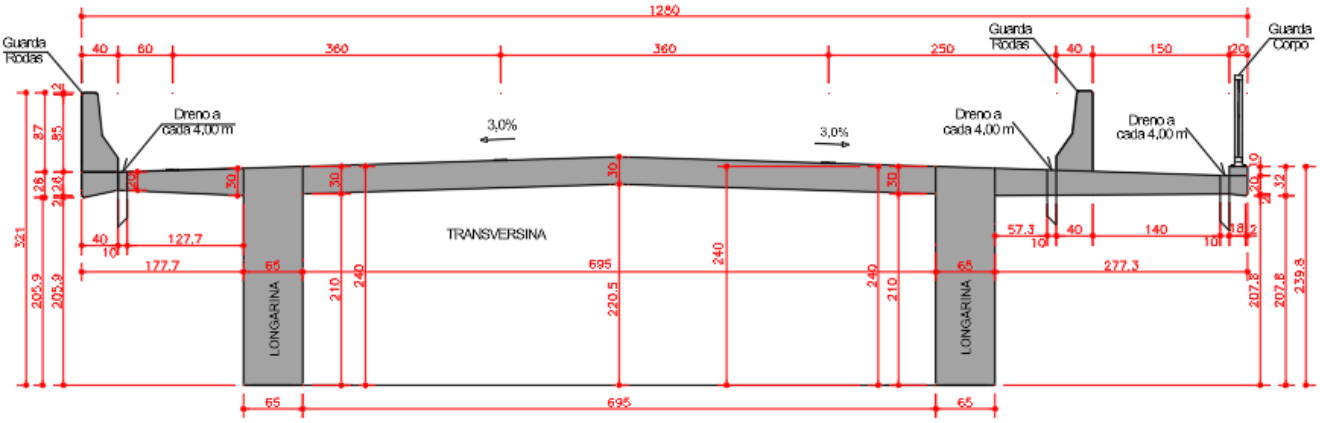
Figura 26 – *Detalhe laje de aproximação – Proposta 2*



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

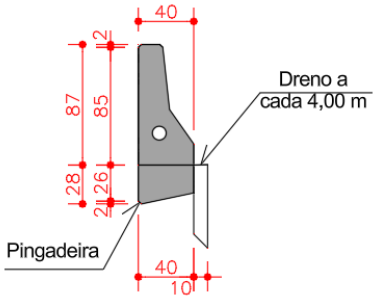
As marquises (Laje) têm a altura variando de 20,0 cm até 30,0 cm e as lajes centrais (Laje) têm a espessura constante de 30,0 cm. Todas as lajes são em concreto armado moldado no local com fck = 35 MPa.

Figura 27 – *Detalhe lajes – Proposta 2*



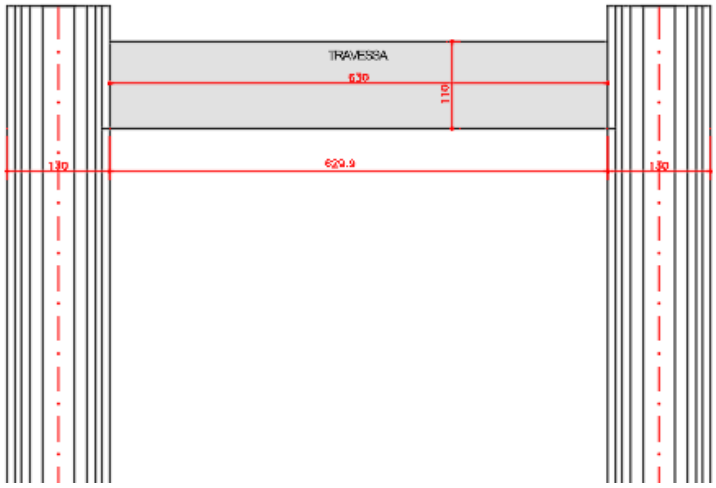
A drenagem das águas pluviais da ponte se dá por tubos de 100,0 mm espaçados longitudinalmente a cada 4,0 m, localizados juntos aos guarda rodas.

Figura 28 – Drenos e pingadeira – Proposta 1



As travessas são em concreto armado moldado no local com fck = 30 MPa e seção retangular constante com largura de 110,0 cm e altura de 110,0 cm, e servem de apoio para os macacos de troca dos aparelhos de apoio.

Figura 29 – *Detalhe travessas – Proposta 2*



A obra possui 4 pilares de seção circular de 1,30m de diâmetro, ligados por travessas já citadas anteriormente e todos os pilares são engastados nas fundações.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.9.4 Planilha Orçamentária – Proposta 02

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: PROPOSTA 02 - VIGAS MOLDADAS IN-LOCO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222	m² obra:	384,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				2.797.550,43
			Serviços Preliminares				
			Escavação				26.779,72
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	163,30	115,95	18.934,17
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	90,10	87,08	7.845,55
			Infra-Estrutura Estacas Raiz				217.821,18
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	336,00	356,13	119.659,68
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	6,03	734,26	4.427,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.712,00	16,41	93.733,92
			Infra-Estrutura - Blocos				152.999,73
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	79,04	231,42	18.291,43
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	73,20	637,44	46.660,60
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.270,40	16,41	86.487,26
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	2,80	557,30	1.560,44
			Meso-Estrutura - Pilares e Travessas				202.781,24
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	119,58	231,42	27.673,20
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	35,77	637,44	22.801,22
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,04	4.912,87	196,51
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.321,42	16,41	103.734,50
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	126,92	68,33	8.672,65
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	299,24	132,68	39.703,16
			Super-Estrutura - Longarina				407.465,27
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	366,00	231,42	84.699,72
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	93,60	675,06	63.185,61
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.818,40	16,41	259.579,94
			Super-Estrutura - Laje + Transversina + Alas				1.090.184,12
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	696,00	231,42	161.068,32
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	162,49	675,06	109.691,84
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	24.326,38	16,41	399.195,89
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	3.167,23	132,68	420.228,07
			Laje de Transição				77.683,78
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	20,16	231,42	4.665,42
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	30,72	637,44	19.582,15
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	3.256,32	16,41	53.436,21
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				68.406,30
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	136,04	231,42	31.482,37
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	17,56	675,06	11.854,05
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	1.527,72	16,41	25.069,88
			Transportes				67.446,36
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	2.038,62	1,69	3.445,26
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	17.918,24	0,86	15.409,68
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	32.972,11	1,03	33.961,27
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	5.782,67	2,53	14.630,15
			Diversos				44.589,86
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	24,00	10,26	246,24
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	81,35	332,62	27.058,63
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	72,45	15,23	1.103,38
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	41,80	387,12	16.181,61
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				441.392,87
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.10 Proposta 1: Fundação de blocos de concreto sobre Estacas Raiz

2.7.4.10.1 Memoria Justificativa

As estacas raiz são indicadas para situações nas quais as fundações trabalham tracionadas, pois são estacas moldadas "in loco" e, portanto, podem ser armadas para resistir a diferentes esforços de tração, desde que seja possível garantir a capacidade de carga da estaca do ponto de vista geotécnico. De modo geral, as estacas raiz pode ser aplicadas em todos os tipos de terreno, com alguma ressalva apenas em solos com espessas camadas de argilas muito moles. O diâmetro das estacas varia entre 10 cm e 50 cm e, quanto maior for essa medida, maior será a carga usual de trabalho à compressão que elas suportam.

A utilização é bastante ampla, dependendo da ordem grandeza dos carregamentos. Para o diâmetro máximo da estaca, há uma limitação na carga máxima a ser aplicada. Isso significa que obras com cargas muito elevadas podem exigir a construção de um número muito grande de estacas para um determinado pilar, inviabilizando a solução do ponto de vista geométrico e financeiro.

2.7.4.10.2 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 1 em vigas de concreto pré-moldada

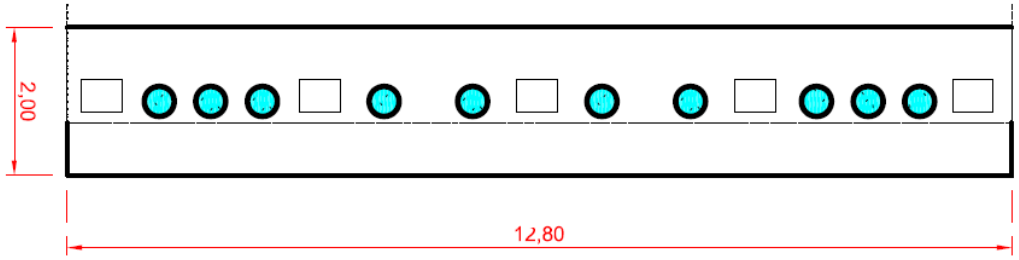
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações apresenta-se o estudo preliminar estrutural da proposta em vigas de concreto pré-moldado.

A infraestrutura da ponte para proposta 1 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 1 Bloco de 200x1280cm e altura de 260cm sobre 10 estacas com profundidade de 10m em solo;
- Pórtico 2: 1 Bloco de 200x1280cm e altura de 171cm sobre 10 estacas com profundidade de 11m em solo;

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.10.3 Memoria Descritiva: Carregamento de Cargas Proposta 2 em vigas de concreto moldado no local

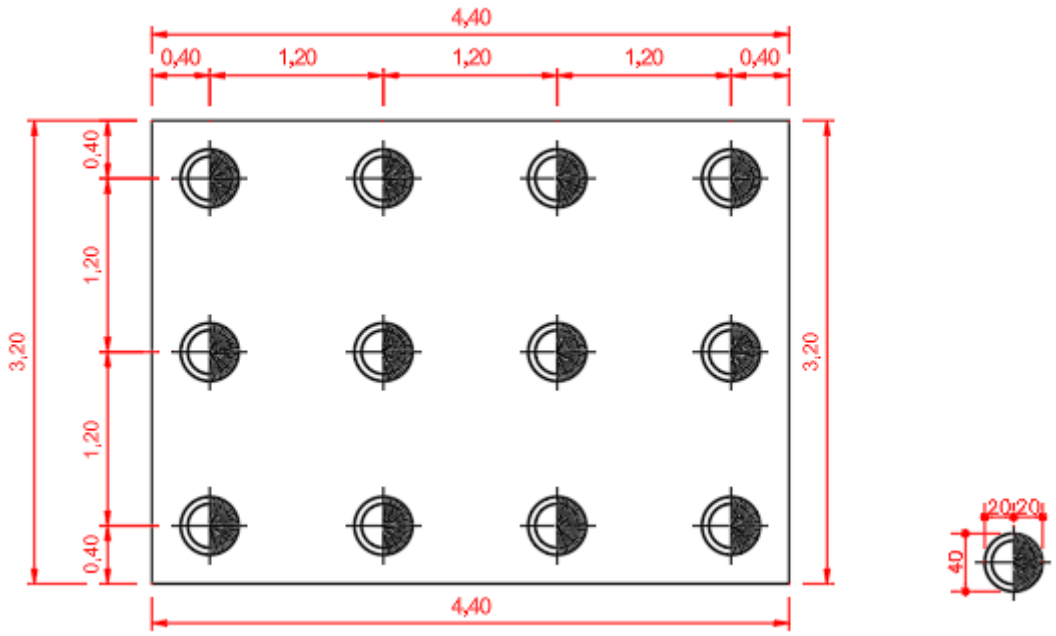
Para o estudo preliminar das propostas dos tipos de fundações foi utilizado o estudo preliminar estrutural da proposta 2 em viga em concreto moldado no local.

A infraestrutura da ponte para proposta 2 são blocos de concreto sobre estacas do tipo raiz com diâmetro de 40,0 cm. Os blocos são com fck = 30 MPa e as estacas com fck = 20 MPa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 2 Blocos de 320x4400cm e altura de 130cm sobre 12 estacas com profundidade de 7m em solo;
- Pórtico 2: 2 Blocos de 320x440cm e altura de 130cm sobre 12 estacas com profundidade de 7m em solo;

Figura 30 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 1



2.7.4.10.4 Pré-dimensionamento Carregamentos Vigas Pré-moldadas e Moldadas in-loco

Com relação a soluções de fundação a escolha da infraestrutura levou-se em consideração aos aspectos técnicos e operacionais da rodovia.

Com relação a determinação dos comprimentos das estacas raiz, os principais parâmetros adotados foram:

1) Tabelas com demonstrativo da avaliação aproximada de esforços normal do pilar e na estaca mais solicitada, para carregamento de estrutura pré-moldadas e moldada in-loco, ambas baseado em parametrização se utilizando dos paradigmas a baixos de autoria da consultoria:

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO EM VIGA PRÉ-MOLDADAS

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento+crítico: Vigas Pré-Moldadas X Cmg (*)		
	Unid.												Coeficiente de Majoração (Cmg) --->		1
Extensão --->	m			30			60					70			30,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			12,80
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			384
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			2
	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores	
Esforços atuantes		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	15	
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	192	
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	1	
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	511	
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	337	
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	138	
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	649	
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores (***)	
		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Eixos de Extremidades	Eixos de Centro
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	94	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	9	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													10	
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310			

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto.
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil), dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

CARGAS DE FUNDAÇÃO AVALIADAS PARA A SOLUÇÃO DE CARREGAMENTO VIGAS MOLDADAS IN-LOCO (*)

Paradigmas Vigas Pré-Moldadas ---->		Ponte Veredão - BR-060/GO			Ponte Itacarambi - BR-153/MG			Viaduto Serra Dourada- BR-153/GO					Referências Carregamento: Vigas Moldadas In-Loco (*)		
	Unid.												Coeficiente de Minoração (Cmg) --->		0,85
Extensão --->	m			30			60					70			30,00
Largura--->	m			13,4			12,8					27,8			12,80
Area do Tabuleiro (Atab) --->	m2			402			768					1.946			384
Número de Pilares (Npil) --->	Unid.			4			6					12			4
	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores	
Esforços atuantes		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.) dos Paradigmas (**)	Eixos Pilares Extremidades (ou laterais)	
Comprimento de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	15	
Área de Influência dos Pilares --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	192	
Número de Pilares (Npil) --->	m	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	2	
Esforço Normal Máximo do Pilar	tf	331,724	315,186	3,218	331,791	315,253	2,528	368,012	350,219	373,624	355,831	2,232	2,659	216	
Esforço Normal Mínimo do Pilar	tf	217,290	208,387	2,118	217,223	208,320	1,662	243,950	234,491	246,018	236,559	1,482	1,754	142	
Peso próprio do Bloco	tf	30,720	30,720	0,306	30,720	30,720	0,240	30,720	30,720	30,720	30,720	0,189	0,245	25	
Nmáx =	tf	362,444	345,906	3,524	362,511	345,973	2,768	398,732	380,939	404,344	386,551	2,421	2,904	241	
Esfoços nas Estacas:	Unid.	Valores		Esforços médios/m2	Valores		Esforços médios/m2	Valores				Esforços médios/m2	Esforços médios/m2	Valores (***)	
		E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	E1	E2	E3	E4	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	por área de Influência de Pilar (Esfainf.)	Eixos de Extremidades	
Estaca mais solicitada - Pest =	tf	61,729	59,891	0,605	60,559	58,698	0,466	60,780	59,388	69,881	68,413	0,398	0,490	39	
Estaca menos solicitada - Pest =	tf	6,099	5,110	0,056	7,269	6,304	0,053	9,080	7,778	1,237	-0,024	0,028	0,046	3	
Número de Estacas por bloco (****) ---->	Unid.													12	
Tipo Raiz D (mm) em Solo ---->	mm			350			350					350		400	
Tipo Raiz D (mm) em Rocha ---->	mm			310			310					310			

Obs. (*) Valores adotados/apropriados são compatível com os calculados, atendendo os critérios de desempenho, segurança/ incerteza na fase de estudos de Anteprojeto. O coeficiente de minoração foi utilizado para as estimativas de carregamento em estruturas moldadas in-loco tendo por base a referências de carregamentos em pré-moldadas, o fator foi calculado segundo o peso das cargas permanentes (volumes de concretos x 2,5 tf/m3).
(**) Utilizando-se dos dados dos Paradgimas anteriores, chega-se ao Esforços médio/m2 por área de influência de Pilar (Esfainf.) referenciais.
(***) O Pest que iremos utilizar para as estimativas dos comprimentos das estacas raiz do anteprojeto em questão será (Atab x Esfainf / Npil) , dos pilares de maiores cargas.
(****) Para fins de cobertura de falhamentos, atendimento aos espaçamentos entre estacas previsto na NBR e distribuição das estacas na configuração dos blocos ajustou-se os números das estacas dos blocos.

Fonte: Autor e Consultoria SPAZIO.

2) A determinação do comprimento das estacas, através do critério do método empírico abaixo:

Utilizou-se do método de Cabral (1986) procedimento semiempírico para estimar a capacidade de carga de estacas tipo raiz nos trechos em solo de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm². Ele se baseia em dados de sondagens, como o valor de NSPT.

Alguns pontos importantes do método incluem:

- NSPT fixo: Adota-se um valor de NSPT igual a 40 para trechos em rocha alterada ou sã, como uma aproximação prática e conservadora.

- Fatores de capacidade: definidos com base no diâmetro da estaca e na pressão de injeção, sendo extraídos de tabelas específicas.

- Fator de segurança: valor igual a 2, conforme recomendado pela NBR 6122 para métodos semiempíricos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

- Cálculo por metro: A capacidade de carga é estimada metro a metro ao longo do trecho da estaca em contato com solo ou a rocha.

Esse método é bastante utilizado em projetos de fundações profundas no Brasil, especialmente quando se busca uma abordagem prática e segura para o dimensionamento de estacas raiz em terrenos com perfis geotécnicos complexos.

A seguir apresenta-se a planilha com a memória de cálculo utilizada para estimativas das profundidades das estacas raiz para os blocos de pilares para carregamento em estruturas de vigas pré-moldadas e vigas moldadas in-loco, considerando as características geotécnicas dos solos de fundações obtidas através dos furos de sondagens.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-10)

Estaca em Solo - Método de Cabral (1986)

τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta 1$ E $\beta 2$ - MÉTODO DE CABRAL

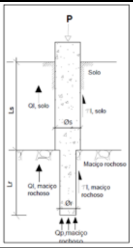
Rocha	Solo	Tipo	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

$\beta 0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta 0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 1,00 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta 1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta 2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 11 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundudidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta 0$	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	7		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,398	5,00			
	-2	2	Solo	Areia siltosa	5		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-3	2	Solo	Areia siltosa	6		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,341	4,28			
	-4	2	Solo	Areia siltosa	10		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,568	7,14			
	-5	2	Solo	Areia siltosa	19		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,079	13,56			
	-6	2	Solo	Areia siltosa	24		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,363	17,13			
	-7	2	Solo	Areia siltosa	29		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,647	20,70			
	-8	2	Solo	Areia siltosa	35		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,988	24,98			
	-9	2	Solo	Areia siltosa	40		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13			
	-10	2	Solo	Areia siltosa	48		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13			
	-11	2	Solo	Areia siltosa	50		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13		50,00	62,83
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o menor valor QUlt/2 ou Ql/0,8 =					**107**	**tf**	**>**	**>**	**P =**	**94 tf**	**=>**	**Ok!!**			**171,757**			**62,832**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt$=($\beta 0.\beta 2.Nb.Ap$)+$\Sigma\beta 0.\beta 1.NSPT.U.\Delta L$,

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta 0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta 1$,$\beta 2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS PRÉ-MOLDADAS(SM-11)

Estaca em Solo - Método de Cabral (1986)

τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta 1$ E $\beta 2$ - MÉTODO DE CABRAL

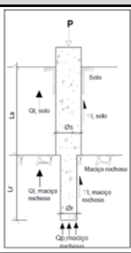
Rocha	Solo	Tipo	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

$\beta 0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta 0=1+0,11.\rho-0,01.B$

Pressão mínima de injeção ρ = 1,00 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta 1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta 2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 10 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundudidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)		Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta 0$	$\beta 1$ (%)	$\beta 2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	5		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-2	2	Solo	Areia siltosa	5		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-3	2	Solo	Areia siltosa	7		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,398	5,00			
	-4	2	Solo	Areia siltosa	13		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,738	9,28			
	-5	2	Solo	Areia siltosa	18		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,022	12,85			
	-6	2	Solo	Areia siltosa	25		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,420	17,84			
	-7	2	Solo	Areia siltosa	27		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,534	19,27			
	-8	2	Solo	Areia siltosa	39		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13			
	-9	2	Solo	Areia siltosa	46		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13			
	-10	2	Solo	Areia siltosa	50		40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	2,000	25,13		50,00	62,83
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o menor valor QUlt/2 ou Ql/0,8 =					**94**	**tf**	**>**	**>**	**P =**	**94 tf**	**=>**	**Ok!!**			**146,775**			**62,832**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt$=($\beta 0.\beta 2.Nb.Ap$)+$\Sigma\beta 0.\beta 1.NSPT.U.\Delta L$,

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta 0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta 1$,$\beta 2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-10)

Estaca em Solo - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

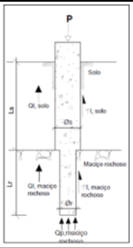
τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0$=1+0,11.ρ−0,01.B

Pressão mínima de injeção ρ = 1,00 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 7 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)	Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	7	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,398	5,00			
	-2	2	Solo	Areia siltosa	5	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-3	2	Solo	Areia siltosa	6	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,341	4,28			
	-4	2	Solo	Areia siltosa	10	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,568	7,14			
	-5	2	Solo	Areia siltosa	19	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,079	13,56			
	-6	2	Solo	Areia siltosa	24	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,363	17,13			
	-7	2	Solo	Areia siltosa	29	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,647	20,70		50,00	62,83
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o menor valor QUlt/2 ou Ql/0,8 =					**45 tf**	**>**	**>**	**P =**	**39 tf**	**=>**	**Ok!!**			**71,377**			**62,832**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt$=($\beta0.\beta2.Nb.Ap$)+Σ$\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L$,

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA: ESTACA RAIZ DA ALTERNATIVA EM VIGAS MOLDADAS IN-LOCO(SM-11)

Estaca em Solo - Método de Cabral (1986)

TABELA DOS PARÂMETROS $\beta1$ E $\beta2$ - MÉTODO DE CABRAL				
Rocha	Solo	Tipo	$\beta1$ (%)	$\beta2$
Formação Arenosa sã	Areia	1	7	3
Formação Arenosa alterada	Areia siltosa	2	8	2,8
Formação Arenosa muito alterada	Areia argilosa	3	8	2,3
Formação Siltosa Sã	Silte	4	5	1,8
Formação Siltosa alterada	Silte arenoso	5	6	2
Formação Siltosa muito alterada	Silte argiloso	6	3,5	1
Formação Argilosa sã	Argila	7	5	1
Formação Argilosa alterada	Argila arenosa	8	5	1,5
Formação Argilosa muito alterada	Argila siltosa	9	4	1

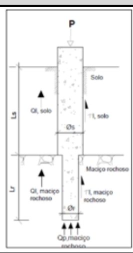
τlat Rocha muito alterada = 0,4 kgf/cm² (0,4 a 0,9)
τlat Rocha alterada = 1,0 kgf/cm² (1 a 3)
τlat Rocha sã = 2,0 kgf/cm² (2 a 6)

$\beta0$ - Parâmetro calculado a partir da pressão de injeção e do diâmetro da estaca para determinação das Tensões Resistente Lateral e de Ponta (independe do tipo de material de fundação), formulário : $\beta0$=1+0,11.ρ−0,01.B

Pressão mínima de injeção ρ = 1,00 kgf/cm² (1 a 4 - Nata de Cimento fck = 200 kgf/cm2)

$\beta1$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão Lateral Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)

$\beta2$ - Parâmetro de tabela para determinação da Tensão na Ponta Resistente (depende do tipo de material de fundação tabela ao lado)



Ls = 7 m

Croqui simplificado da Estaca	Profundidade de uma camada de solo ΔL (m)	Tipo de Solo ou Rocha	Tipo do Material de Fundação		N. (SPT) e Recup. (RQD)	Diâmetro da estaca B (cm)	Área ponta da estaca Ap (cm2)	Perímetro Fuste da Estaca U (cm)	$\beta0$	$\beta1$ (%)	$\beta2$	Fator de Segurança (NBR 6122)	Tensão Lateral Resistente - τlat βoβ1Nb (kgf/cm²)	Resist. Lateral por camada Ql (tf)	Tipo de Rocha σC(MPa)	Tensão na Ponta Resist. - σponta βoβ2Nb (kgf/cm²)	Resistência de Ponta Qp (tf)
PROFUNDIDADE DA ESTACA	-1	2	Solo	Areia siltosa	5	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-2	2	Solo	Areia siltosa	5	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,284	3,57			
	-3	2	Solo	Areia siltosa	7	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,398	5,00			
	-4	2	Solo	Areia siltosa	13	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	0,738	9,28			
	-5	2	Solo	Areia siltosa	18	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,022	12,85			
	-6	2	Solo	Areia siltosa	25	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,420	17,84			
	-7	2	Solo	Areia siltosa	27	40	1256,637	125,66	0,71	8	2,8	2	1,534	19,27		50,00	62,83
					39												
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é o menor valor QUlt/2 ou Ql/0,8 =					**45 tf**	**>**	**>**	**P =**	**39 tf**	**=>**	**Ok!!**			**71,377**			**62,832**

A proposição de Cabral (1986) considera para o cálculo de capacidade de carga das estacas as parcelas resistivas de ponta e de atrito lateral. Segundo Cabral, a capacidade de carga de estacas raiz de até 45 cm de diâmetro e com pressão de injeção inferior a 4 kgf/cm² pode ser calculada por:

$QUlt$=($\beta0.\beta2.Nb.Ap$)+Σ$\beta0.\beta1.NSPT.U.\Delta L$,

Sendo:

B = diâmetro da estaca (cm);
ρ = pressão de injeção;
Nb = índice de resistência a penetração no solo na ponta da estaca;
$\beta0$ = fator dependente do diâmetro da estaca e da pressão de injeção calculado pela Equação no Topo;
$\beta1$,$\beta2$ = fatores que variam de acordo com o tipo de solo (Tabela no Topo)
Obs.: βoβ1Nb ≤ 2 kgf/cm² e βoβ2Nb ≤ 50 kgf/cm²

Ap = área da ponta da estaca;
ΔL = profundidade de uma camada de solo;
U = perímetro do fuste da estaca calculado com o diâmetro equivalente da mesma.
NSPT: (golpes/30cm)-É a soma do número de golpes necessários à penetração dos últimos 30cm do amostrador padrão, de um total de 45cm.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.10.5 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 01

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: COMPARATIVO FUNDAÇÃO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222	m² obra:	384,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO NENOS CRÍTICO ESTACA MOLDADA IN-LOCO				370.820,91
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				217.821,18
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	336,00	356,13	119.659,68
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	6,03	734,26	4.427,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.712,00	16,41	93.733,92
			Infra-Estrutura (Blocos)				152.999,73
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	79,04	231,42	18.291,43
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	73,20	637,44	46.660,60
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.270,40	16,41	86.487,26
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	2,80	557,30	1.560,44
1			PROPOSTA 1: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS RAIZ - CARREGAMENTO MAIS CRÍTICO ESTACA PRÉ-MOLDADA				392.801,86
			Infra-Estrutura (Estacas Raiz)				161.146,59
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	252,00	356,13	89.744,76
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	1,50	734,26	1.101,39
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	4.284,00	16,41	70.300,44
			Infra-Estrutura (Blocos)				231.655,27
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	127,58	231,42	29.524,56
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	110,34	637,44	70.335,12
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	7.944,48	16,41	130.368,91
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	2,56	557,30	1.426,68

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.11 Proposta 2 – Fundação de blocos de concreto sobre estacas metálicas

A fim de atender a IP-20 que exemplifica que deverão ser apresentadas, pelo menos, duas soluções possíveis para cada OAE, e que para cada solução, deve ser feito um comparativo considerando critérios técnicos de execução e econômicos, além de características geométricas, condições locais, requisitos de carga, durabilidade de materiais e disponibilidade de recursos, portanto, a seguir apresenta-se as justificativas técnicas para as estacas metálicas como solução para fundação, tendo por base as cargas para a solução 2: vigas moldadas in-loco.

2.7.4.11.1 Memoria Justificativa

De acordo com os perfis de sondagem, observa-se que os resultados das sondagens realizadas indicam que o limite prático de resistência à penetração (SPT) é atingido, em média, até as profundidades de 10 a 11metros. Abaixo dessa camada, há ocorrência de rocha do tipo Quartzo, pouco alterado, com índice de recuperação moderados, indicando material maciço e de difícil penetração.

Portanto, como solução a execução de estacas metálicas se mostra exequível, considerando os dados geotécnicos disponíveis.

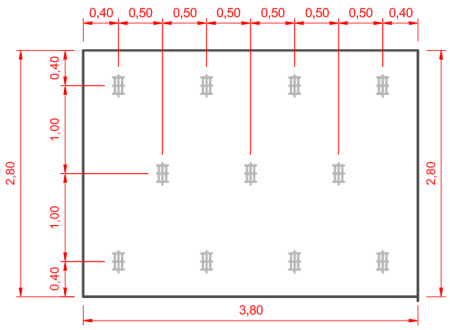
2.7.4.11.2 Memoria Descritiva

A infraestrutura da ponte para uma segunda proposta de fundação será em blocos de concreto sobre estacas do tipo METÁLICAS com perfil DUPLO W 250 x 17,9, com blocos com fck = 30 MPa e as estacas em aço ASTM A36 e fy = 250 Mpa.

A seguir as seções e profundidades das fundações para cada pórtico:

- Pórtico 1: 2 Blocos de 280x380 cm e altura de 210 cm sobre 11 estacas com profundidade de 7m;
- Pórtico 2: 2 Blocos de 280x380 cm e altura de 210 cm sobre 11 estacas com profundidade de 7m;

Figura 38 – Detalhe dos blocos de fundação – fundação proposta 2



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.11.3 Pré-dimensionamento

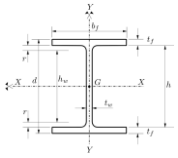
A seguir apresenta-se as memórias de cálculos necessários ao pré-dimensionamento para as fundações em estacas metálicas.

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA DA ESTACA METÁLICA (SM-10): CARREGAMENTO MOLDADA IN-LOCO

2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 46,2 cm2
Perímetro da seção transversal do perfil 215,48 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 7 m



Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	7	Areia siltosa	8	2,0%	1,48	6,90	8	4	4	28	1,29	0,33	7,18	8	4	4
-2	5	Areia siltosa	8	2,0%	1,06	11,82	13	6	4	20	0,92	0,27	12,93	14	7	6
-3	6	Areia siltosa	8	2,0%	1,27	17,73	19	9	4	24	1,11	0,30	19,39	21	10	9
-4	10	Areia siltosa	8	2,0%	2,11	27,58	30	15	4	40	1,85	0,43	28,73	31	15	15
-5	19	Areia siltosa	8	2,0%	4,01	46,30	50	25	4	76	3,51	0,73	44,53	48	24	24
-6	24	Areia siltosa	8	2,0%	5,07	69,94	75	38	4	96	4,44	0,90	63,93	68	34	34
-7	29	Areia siltosa	8	2,0%	6,12	98,51	105	52	4	116	5,36	1,07	86,91	92	46	46

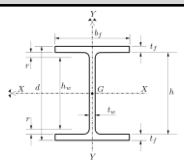
Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 46 tf > > P = 39 tf => Ok!!

CÁLCULO DE CAPACIDADE DE CARGA DA ESTACA METÁLICA (SM-11): CARREGAMENTO MOLDADA IN-LOCO

2 X Perfil W 250 x 17,9
Tipo de estaca: Metálica
F1 = 1,8
F2 = 3,5

Área bruta da seção transversal do perfil 2 x 46,2 cm2
'erímetro da seção transversal do perfil 2 x 215,48 cm
Coef. Segurança: 2,0

Ls = 7 m



Prof. (m)	SPT	Solo	Aoki-Velloso						Décourt-Quaresma							Q calc. (tf)
			K (kgf/cm2)	α (%)	Qp (tf)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (kN)	K (kgf/cm2)	qp (kgf/cm2)	Qp (tf)	ql (kgf/cm2)	Ql (tf)	Qtotal (tf)	Q/CS (tf)	
-1	5	Areia siltosa	8	2,0%	1,06	4,93	6	3	4	20	0,92	0,27	5,75	7	3	3
-2	5	Areia siltosa	8	2,0%	1,06	9,85	11	5	4	20	0,92	0,27	11,49	12	6	5
-3	7	Areia siltosa	8	2,0%	1,48	16,75	18	9	4	28	1,29	0,33	18,67	20	10	9
-4	13	Areia siltosa	8	2,0%	2,75	29,55	32	16	4	52	2,40	0,53	30,17	33	16	16
-5	18	Areia siltosa	8	2,0%	3,80	47,28	51	26	4	72	3,33	0,70	45,25	49	24	24
-6	25	Areia siltosa	8	2,0%	5,28	71,91	77	39	4	100	4,62	0,93	65,36	70	35	35
-7	27	Areia siltosa	8	2,0%	5,70	98,51	104	52	4	108	4,99	1,00	86,91	92	46	46

Capacidade de Carga da Estaca Qadm é = 46 tf > > P = 39 tf => Ok!!

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.11.4 Planilha Orçamentária Fundação – Proposta 02

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: COMPARATIVO FUNDAÇÃO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222	m² obra:	384,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			PROPOSTA 2: OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - ESTACAS MÉTÁLICAS				625.106,68
			Infra-Estrutura (Estacas Metálica)				420.875,40
2306133	SICRO(ABR.25)	27,21	ESTACA DUPLO PERFIL METÁLICO W 250 X 17,9 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	660,00	637,69	420.875,40
			Infra-Estrutura (Blocos)				204.231,28
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	110,88	231,42	25.659,84
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	89,38	637,44	56.971,83
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.435,07	16,41	105.599,53
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	28,71	557,30	16.000,08

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.12 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 01: Pré-Moldada

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222 - 60m (PROPOSTA 1: VIGAS PRÉ-MOLDADAS)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

Comprimento C:	2,00 m	2,00 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	12,80 m	12,80 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	2,60 m	1,71 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	1,00	1,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	3,10 m	2,21 m	0,50 m	0,50 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	0,50 m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5	1/1,5		
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1	1/1		
Vol. Material 1ª Cat.:*	128,34 m³	91,49 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	219,83 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	109,49 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-11e	SM-10e											Total
Bloco	B1	B2											
Quant.	12	12											24
Comp. Solo	10,00	11,00											21,00
Total Solo	120,00	132,00											252,00
Comp. Rocha													
Total Rocha	0,00	0,00											0,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	4.284,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	252,00 m
Estaca Raiz Rocha	0,00 m
Arrasamento de Estacas	1,50 m³
Volume Concreto Estacas	31,66 m³

Peso Total de Aço CA-50: 4.284,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

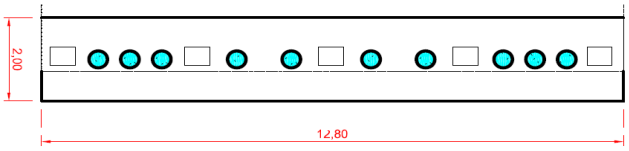
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

Quant. Estacas: 24,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 0,50 m Vol. De Arasamento: 1,50 m³

Blocos

Comprimento da dimensão A A= 2,00 metros
Comprimento da dimensão B B= 12,80 metros
Comprimento da altura H H= 2,60 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 1,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 66,56 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 66,56 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 1,28 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 1,28 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 76,96 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 76,96 m²



Comprimento da dimensão A A= 2,00 metros
Comprimento da dimensão B B= 12,80 metros
Comprimento da altura H H= 1,71 metros
FALSO n= 1,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 43,78 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 43,78 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 1,28 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 1,28 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 50,62 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 50,62 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	110,34 m³
Volume de lastro	2,56 m³
Área de formas	127,58 m²
Armadura CA50	7.944,48 kg
Armadura CA60	

	Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Retangular

A= 2,00 metros
B= 2,00 metros
Quantidade de pilares 4,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= metros
*Altura total - altura da travessa

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= AxBxL
Vc= 0,00 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= (2xA+2xB)xL
Vf= 0,00 m²

O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 0,00 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Vf= 0 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00 m³
Área de formas	0,00 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura A= metros
Comprimento da dimensão Largura B= metros
Comprimento da dimensão Transversal C= metros
Quantidade de vigas travessas n= V.T.
Altura dos pilares H= metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 0,00 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 0 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00 m³
Área de formas	0,00 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	0,00 m²
Taxa de aço para as transvessas	198 kg/m³

TRAVESSAS CENTRAL - INFERIOR

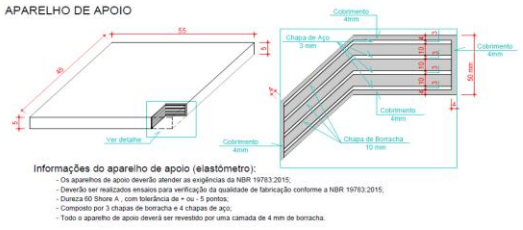
Comprimento da dimensão Altura A= metros
Comprimento da dimensão Largura B= metros
Comprimento da dimensão Transversal C= metros
Quantidade de vigas travessas n= V.T.
Altura dos pilares H= metros

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 0,00 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C*(2xAxB)
Vc= 0,00 m³
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 0,00 m³

Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3 Total de Aço CA-50 0,00 kg
Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3 Total de Aço CA-60 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	10,00	un	n=	un



O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,01 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,12 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,10 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 1,00 m²

Comprimento	l=	4,30	dm	l=	dm
Largura	b=	3,00	dm	b=	dm
Altura	h=	0,50	dm	h=	dm
Quantidade	n=	10,00	unid.	n=	unid.
Vol Neoprene=		64,50	dm³	0,00	dm³

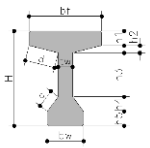
* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

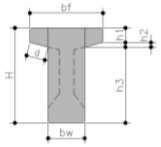
Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,12 m³
Área de formas	1,00 m²
Armadura CA50	0,00 kg
Volume de neoprene:	64,50 m³
Peso do neoprene*	165,38 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS





Seção:				Seção "I":		
Comprimento da dimensão H	H=	2,00	m	Comprimento da dimensão H	H=	0,10	m
Comprimento da dimensão h1	h1=	0,10	m	Comprimento da dimensão h1	h1=	0,11	m
Comprimento da dimensão h2	h2=	0,11	m	Comprimento da dimensão h2	h2=	1,79	m
Comprimento da dimensão h3	h3=	1,44	m	Comprimento da dimensão h3	h3=		m
Comprimento da dimensão h4	h4=	0,10	m	Comprimento da dimensão h4	h4=		m
Comprimento da dimensão h5	h5=	0,25	m	Comprimento da dimensão h5	h5=		m
Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70	m	Comprimento da dimensão bw	bw=	0,70	m
Comprimento da dimensão tw	tw=	0,30	m	Comprimento da dimensão tw	tw=		m
Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00	m	Comprimento da dimensão bf	bf=	1,00	m
Comprimento da dimensão d	d=	0,37	m	Comprimento da dimensão d	d=	0,30	m
Comprimento da dimensão c	c=	0,22	m	Comprimento da dimensão c	c=		m
Perímetro útil:	P1=	5,46	m	Perímetro útil:	P2=	1,52	m
Área da S.T.	A1=	1,45	m²	Área da S.T.	A2=	1,01	m²
Comprimento da dist. L1	L1=	8,00	m	Comprimento da dist. L2	L2=	22,00	m

Número de longarinas por vão	n=	5,00	unid.	n=	unid.
Número de vãos	v=	1,00	vãos	v=	vãos
Número total de longarinas	N=	5,00	unid.	N=	0,00 unid.

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 33,68 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 168,40 m³

A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 77,12 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 385,60 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 84,20 ton/long DMT = 9,00 km DMT 3.786,90 tkm

Peso da Long= 84,2 ton

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	168,40 m³
Área de formas	385,60 m²
Armadura CA50	28.459,60 kg
Armadura CP190 RB EP	6.050,00 kg
Ancoragens Ativa	40 und
Ancoragens Passiva	20 und
Quant. Peças (até 50 ton)	5 und
Transporte de Longarinas	3.786,90 tkm
Carga / Descarga Vigas (ton)	421,00 tf

Consumo de Aço CA-50	169,00	kg/m3	Total de Aço CA-50	28.459,60	kg
Consumo de Aço CA-60		kg/m3	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão	49,00	kg/m3	Total de cordoalha	8.251,60	kg
Total de Ancoragens por vigas	12,00	unid.	Total de Ancoragens Ativa	40,00	unid.
			Total de Ancoragens Passivas	20,00	unid.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

TRANSVERSINAS

Transversinas Internas (1 a 6)

Altura da transversina	H=	1,40	m
Espessura da transversina	e=	0,30	m
Altura da laje	el=	0,25	m
Comprimento da Transversina:	C=	12,31	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=	1,95	m
Largura bw	bw=	0,70	m
Quantidade de longarinas	q=	12,00	und
Perímetro útil:	P=	3,10	m
Área da S.T.	A=	0,42	m²
Quantidade de transversinas	n=	4,00	und

O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 1,64 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 6,56 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

Af1= 12,12 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 48,48 m²

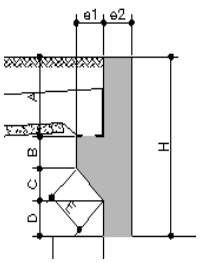
Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	76,96 m³
Área de formas	539,84 m²
Armadura CA50	15.238,08 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

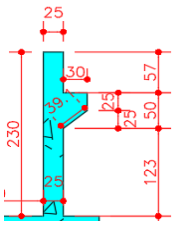
Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3 Total de Aço CA-50 1.298,88 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3 Total de Aço CA-60 0,00 kg

Transversinas Externas (1 / 8)

Comprimento da dimensão A	A=	0,57	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,25	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,25	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,23	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,39	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,30	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,30	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,25	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	12,80	metros
Quantidade de transversinas	n=	8,00	und





O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 70,40 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

Af= 491,36 m²

Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m3 Total de Aço CA-50 13.939,20 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m3 Total de Aço CA-60 0,00 kg

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,90	metros
Comprimento da dimensão B	B=	1,47	metros
Comprimento da dimensão C	C=	2,05	metros
Comprimento da dimensão D	D=	3,52	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,65	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	4,19	metros
Espessura da Ala	e =	0,20	metros
Quant. Alas:	n=	4,00	unid.

O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e

Vc= 2,70 m³/aba Como há n abas: Vc,f= 10,81 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e

Af= 28,35 m²/aba Como há n abas: Af,f= 113,38 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 1,76 m vol. Esc. 68,99 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	10,81 m³
Área de formas	113,38 m²
Armadura CA50	2.140,38 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	68,99 m²
Taxa de aço para as alas:	198 kg/m³

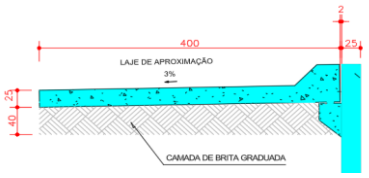
Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m³ Total de Aço CA-50 2.140,38 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ Total de Aço CA-60 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox. A= 12,80 metros
Largura da placa de aprox. B= 4,00 metros
Espessura da placa de aprox. C= 0,25 metros



Quantidade de placa de aprox. n= 2,00 unid.

O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C
Vc= 12,80 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 25,60 m³
O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F
Vc= 0,00 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 0,00 m³
Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)
Af= 8,40 m²/placa Como há n placas: Af,f= 16,80 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	25,60 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	16,80 m²
Armadura CA50	2.713,60 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 106,00 kgxm131
Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132

Total de Aço CA-50 2.713,60 kg
Total de Aço CA-60 kg

PRÉ-LAJES

Pre-laje do tipo LP1
Comprimento da dimensão L L= 1,00 m
Comprimento da dimensão B B= 2,15 m
Comprimento da espessura e e= 0,08 m
Quantidade de p.l. do tipo LL1 n= 480 und

Pre-laje do tipo LP2
Comprimento da dimensão L L= m
Comprimento da dimensão B B= m
Comprimento da espessura e e= m
Quantidade de p.l. do tipo LL1 n= und

Pre-laje do tipo LP3
Comprimento da dimensão L L= m
Comprimento da dimensão B B= m
Comprimento da espessura e e= m
Quantidade de p.l. do tipo LL1 n= und

Pre-laje do tipo LP4
Comprimento da dimensão L L= m
Comprimento da dimensão B B= m
Comprimento da espessura e e= m
Quantidade de p.l. do tipo LL1 n= und

Quantidade total de pré lajes Σn= 480 und

O volume de concreto da p.l. do tipo 1 é Vc= B*L*e
Vc= 0,17 m³/p.l Como há n p.l..: Vc,f= 81,60 m³
A área de forma da p.l. do tipo 1 é dada por: Af= L*B + 2*(l+b)*e
Af1= 0,50 m²/p.l. Como há n p.l.: Af1,f= 240,00 m²
Transporte de Peça pré moldada
Peso= 0,43 ton/peça DMT = 53,80 km DMT 10.975,20 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 3 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B
Vc= 0,00 m³/p.l. Como há n p.l..: Vc,f= 0,00 m³
A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B
Af1= 0,00 m²/p.l. Como há n p.l.: Af1,f= 0,00 m²
Transporte de Peça pré moldada
Peso= 0,00 ton/peça DMT = 53,80 km DMT 0,00 tonxkm

O volume de concreto da p.l. do tipo 2 é Vc= [L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B
Vc= 0,00 m³/p.l. Como há n p.l..: Vc,f= 0,00 m³
A área de forma da p.l. do tipo 2 é dada por: Af=2*[L*e + (A+C)*e + k*(f-e) + A*p/2]*B + 3*B*e + (p+k)*B + (L+A+C)*B
Af1= 0,00 m²/p.l. Como há n p.l.: Af1,f= 0,00 m²
Transporte de Peça pré moldada
Peso= 0,00 ton/peça DMT = 53,80 km DMT 0,00 tonxkm

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	81,60 m³
Área de formas	240,00 m²
Armadura CA50	25.051,20 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Quant. Peças (P>1ton)	480 und
Carga / Manobra das peças	204,00 t
Transporte de Pré moldados	10.975,20 tkm
Taxa de aço para pré-laje:	307 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 307 kg/m³ kg x m³
Consumo de Aço CA-60 0,00 kg x m³

Total de Aço CA-50 25.051,20 kg
Total de Aço CA-60 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m	L=		m
largura da superestrutura	B=	12,80	m	B=		m
Espessura média da laje	e=	0,300	m	e=		m
Altura do escoramento**	H=		m	C=		m
Largura do Bordo Livre	C=	0,40	m	D=		m
Altura da Longarina	D=	2,00	m	D=		m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m			
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=	81,60	m³	Vc,pl=		m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 35,52 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 402,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	35,52 m³
Área de formas	402,00 m²
Armadura CA50	4.653,12 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	131,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	4.653,12	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas		* Guarda Corpo Duplo	
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	m	P= 1,79	m	P=	m
Área da S.T.		A=	m²	A= 0,23	m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	m	L= 38,00	m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	unid.	n= 2,00	unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 17,56 m³/p.l.

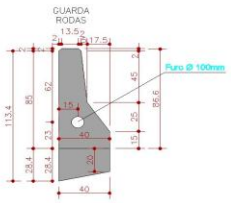
A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 136,04 m²

Comprimento do guarda corpo L= m

Peso Total de Aço CA-50: kg

Peso Total de Aço CA-60: kg



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	17,56 m³
Área de formas	136,04 m²
Armadura CA50	1.527,72 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	76,00 m
Barreira Rígida New Jersey	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	87,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	1.527,72	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	8,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	2,00	ud
Quantidade total de Drenos	Total=	16,00	ud

Quadro final de valores	
Drenos	16 und
Limpeza de ponte	384,00
Tubo condutor Ø 7,5cm	60,00

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	26,90	m	26,90	
Comprimento do talude	L=	4,25	m	2,82	
A área de proteção de talude é descrita por At=B*L+ L²*π/2					
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud	1,00	
Área de proteção de talude	At=	114,33	m²	75,86	

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Armadura de aço CA60	P=		kg
Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =		m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	133,03	m³
Revestimento Vegeral		152,25	m²

--> Talude esq. = 76,13 Talude direito = 76,13

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	133,03
Revestimento Vegetal	152,25

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.13 Memorial de cálculo dos quantitativos – Proposta 02: moldada in-loco

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222 - 60m (PROPOSTA 2: VIGAS MOLDADAS IN-LOCO)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

	B1 a B4			
Comprimento C:	3,20 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	4,40 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	4,00	0,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5			
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1			
Vol. Material 1ª Cat.:*	163,30 m³	m³	m³	m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	163,30 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	90,10 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-11e	SM-10e	SM-11e	SM-10e									Total
Bloco	B0	B1	B2	B3									
Quant.	12	12	12	12									48,00
Comp. Solo	7,0	7,0	7,0	7,0									28,00
Total Solo	84,00	84,00	84,00	84,00									336,00
Comp. Rocha													0,00
Total Rocha													0,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	5.712,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	336,00 m
Estaca Raiz Rocha	0,00 m
Arrasamento de Estacas	6,03 m³
Volume Concreto Estacas	42,22 m³

Peso Total de Aço CA-50: 5.712,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

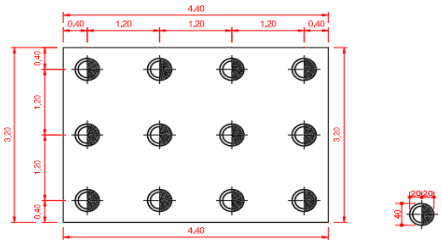
Taxa de Aço p/ as estacas:	17 kg/m

Quant. Estacas: 48,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 6,03 m³

Blocos

Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 73,20 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,80 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m³/bloco Como há n blocos: Af,f= 79,04 m²



Comprimento da dimensão A A= metros
Comprimento da dimensão B B= metros
Comprimento da altura H H= metros
Quantidade de blocos Centrais n= blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	73,20 m³
Volume de lastro	2,80 m³
Área de formas	79,04 m²
Armadura CA50	5.270,40 kg
Armadura CA60	0,00
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar: 1,30 metros
Quantidade de pilares: 4,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 10,24 metros
*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular
Ø do Pilar: metros
Quantidade de pilares: unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= metros
*Altura total - altura da travessa

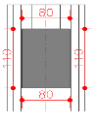
O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 13,59 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Af= 41,82 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	13,59 m³
Área de formas	41,82 m²
Armadura CA50	1.929,78 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura A= 1,10 metros
Comprimento da dimensão Largura B= 0,80 metros
Comprimento da dimensão Transversal C= 12,60 metros
Quantidade de vigas travessas n= 2 V.T.
Altura dos pilares H= 3,66 metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 22,18 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)
Af= 77,36 m²
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 299,24 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	22,18 m³
Área de formas	77,36 m²
Armadura CA50	4.391,64 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	299,24 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

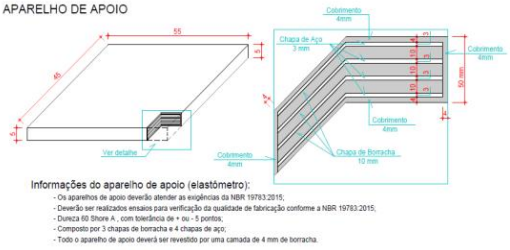
Consumo de Aço CA-50: 198,00 kgxm3 — Total de Aço CA-50: 4.391,64 kg
Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm3 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	4,00	un	n=	un

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,01 m³/bloco — Como há n blocos: — Vc,f= 0,04 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,10 m²/bloco — Como há n blocos: — Af,f= 0,40 m²

Comprimento	l=	5,50	dm	l=	dm
Largura	b=	4,50	dm	b=	dm
Altura	h=	0,50	dm	h=	dm
Quantidade	n=	4,00	unid.	n=	unid.
Vol Neoprene=		49,50	dm³	0,00	dm³



Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,04 m³
Área de formas	0,40 m²
Armadura CA50	
Volume de neoprene:	49,50 m³
Peso do neoprene*	126,92 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Perímetro útil:	P1=	6,10 m	Perímetro útil:	P2=	0,00 m
Área da S.T.	A1=	1,56 m²	Área da S.T.	A2=	0,00 m²
Comprimento da dist. L1	L1=	30,00 m	Comprimento da dist. L2	L2=	0,00 m
Número de longarinas por vão	n=	2,00 unid.		n=	unid.
Número de vãos	v=	1,00 vãos		v=	vãos
Número total de longarinas	N=	2,00 unid.		N=	0,00 unid.

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	93,60 m³
Área de formas	366,00 m²
Armadura CA50	15.818,40 kg

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 46,80 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 93,60 m³ Peso da Long= ton

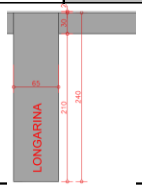
A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 183,00 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 366,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,00 ton/long DMT = km DMT 0,00 tkm

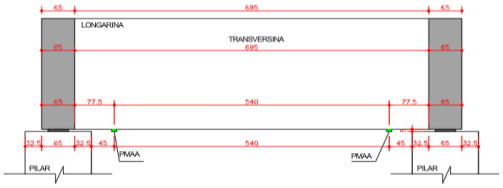
Consumo de Aço CA-50	169,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	15.818,40	kg
Consumo de Aço CA-60		kgxm132	Total de Aço CA-60		kg
Consumo de Cordoalha Protensão		kgxm131	Total de cordoalha	0,00	kg
Total de Ancoragens por vigas		unid.	Total de Ancoragens Ativa		unid.
			Total de Ancoragens Passivas		unid.

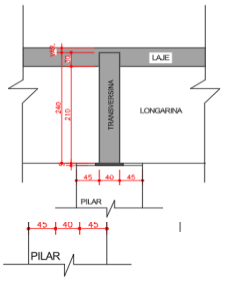


TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoio

Altura da transversina	H=	2,10	m
Espessura da transversina	e=	0,40	m
Altura da laje	el=	2,40	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,95	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und
Perímetro útil:	P=	6,10	m
Área da S.T.	A=	1,56	m²
Quantidade de transversinas	n=	1,00	und





O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 10,84 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 10,84 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

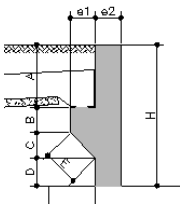
Af1= 42,40 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 42,40 m²

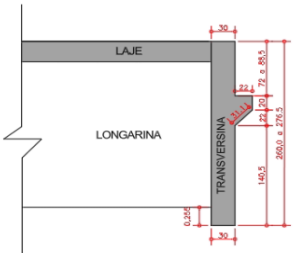
Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m3	Total de Aço CA-50	6.362,14	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m3	Total de Aço CA-60		kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	32,13 m³
Área de formas	178,36 m²
Armadura CA50	6.362,14 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,72	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,22	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,41	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,31	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,55	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,22	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	12,80	metros
Quantidade de transversinas	n=	2,00	und





O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 21,29 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

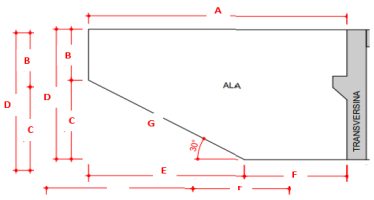
Af= 135,96 m²

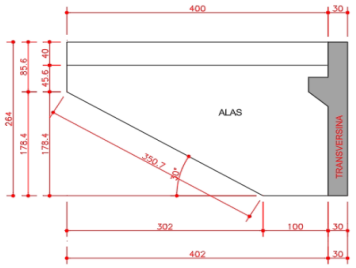
Consumo de Aço CA-50	198,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	6.362,14	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,86	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,78	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,64	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,02	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,51	metros
Espessura da Ala	e =	0,25	metros
Engrossamento New Jersey	I=	0,15	metros
Engrossamento New Jersey	J=	0,40	metros
Quant. Alas:	n=	6,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e+I*J*A

Vc= 2,21 m³/aba — Como há n abas: — Vc,f= 13,24 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e+A*(I+J)

Af= 19,27 m²/aba — Como há n abas: — Af,f= 115,64 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 2,64 m — vol. Esc. 126,72 m³

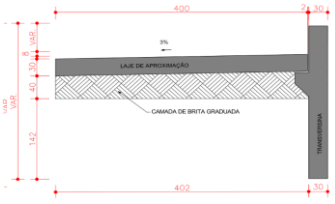
* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	13,24 m³
Área de formas	115,64 m²
Armadura CA50	2.621,52 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	126,72 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	198,00	kg/m³	Total de Aço CA-50	2.621,52	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m³	Total de Aço CA-60	0,00	kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	12,80	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,30	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 15,36 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 30,72 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa — Como há n placas: — Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 10,08 m²/placa — Como há n placas: — Af,f= 20,16 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	30,72 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	20,16 m²
Armadura CA50	3.256,32 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	106,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	3.256,32	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	12,80	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,30	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	6,42	m	C=	m
Largura do Bordo Livre	C=		m	D=	m
Altura da Longarina	D=	2,10	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=		m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 117,12 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 402,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 3.040,51 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	117,12 m³
Área de formas	402,00 m²
Armadura CA50	15.342,72 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	3.040,51 m²
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	131,00	kgxm131	Total de Aço CA-50	15.342,72	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00	kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas			
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	m	P= 1,79	m	P=	m
Área da S.T.		A=	m²	A= 0,23	m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	m	L= 38,00	m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	unid.	n= 2,00	unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

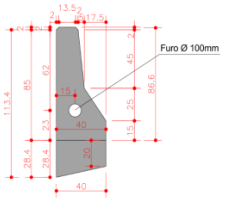
O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 17,56 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 136,04 m²

Comprimento do guarda corpo L= m



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	17,56 m³
Área de formas	136,04 m²
Armadura CA50	1.527,72 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	38,00 m
Barreira Rígida New Jersey	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Consumo de Aço CA-50	87,00	kg/m³	Total de Aço CA-50	1.527,72 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kg/m³	Total de Aço CA-60	0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	8,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	3,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	24,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	24,00 m
Limpeza de ponte	384,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	60,00 m

JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação tem comprimento igual a largura da ponte, postas uma em cada extremidade da obra.

Largura da ponte	b=	12,80	m		m
Quantidade	n=	4,00	unid.		unid.

Quadro final de valores	
Juntas de dilatação	51,20

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	12,80	m	12,80	
Comprimento do talude	L=	7,07	m	2,82	
A área de proteção de talude é descrita por At=B*L+ L²*π/2					
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud	1,00	
Área de proteção de talude	At=	90,50	m²	36,10	

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Armadura de aço CA60	P=		kg
Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =		m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	81,35	m³
Revestimento Vegeral		72,45	m²

--> Talude esq. = 36,22 Talude direito = 36,22

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	81,35 m³
Revestimento Vegetal	72,45 m²

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.14 Análise econômica

Para a análise econômica utilizou-se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

As fontes dos insumos e suas distâncias de transporte foram obtidas junto a projetista da rodovia.

Diante do exposto, realizaram-se os cálculos financeiros para as duas opções de superestrutura: longarinas pré-moldadas e longarinas moldadas in loco, sendo que o resumo das opções está apresentado na tabela abaixo:

OPÇÃO ESTRUTURAL	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Superestrutura – Vigas Pré-moldadas	R$ 2.829.265,11
Proposta 02 Superestrutura – Vigas Moldadas no Local	**R$ 2.426.729,52**

Tabela 19 - Comparativo financeiro entre as propostas

OPÇÃO FUNDAÇÃO	VALOR FINAL (R$)
Proposta 01 Fundação – Blocos sobre Estacas Raiz	**R$ 370.820,91**
Proposta 02 Fundação – Blocos sobre Estacas Metálicas	R$ 625.106,68

Tabela 20 - Comparativo financeiro entre Proposta 1 e Proposta 2 para infraestrutura

SOLUÇÃO ADOTADA DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA	VALOR FINAL (R$)
Proposta em Superestrutura em Vigas Pré-Moldadas e em Fundação de Blocos sobre Estacas Raiz	R$ 2.797.550,43

Conforme descriminado na IP-20, a qual exemplifica que itens que necessitam do dimensionamento completo (como o peso de aço necessário, por exemplo), poderiam ser estimados por meio de parâmetros ou taxas provenientes de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA e que tenham características e nível de complexidade semelhante. Neste último caso, a lista de projetos ou obras considerados, deve ser devidamente apresentada no relatório do anteprojeto.

Assim, seguindo as premissas anteriores para a obtenção dos consumos de aço CA-50 e para as peças protendidas de aço CP, foi realizada uma busca de projetos similares já executados no âmbito da GOINFRA, de sua propriedade e devidamente aprovados, de onde se extraiu-se os dados apresentados adiante.

Nesse Anteprojeto não então contemplados as obras e projetos de terraplenagem e encabeçamento da OAEs, reservando tais obras e projetos para a disciplina de projeto de terraplenagem.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS PRÉ-MOLDADAS

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	14	25	14	17		18		19	11	16	17
Blocos	60	71	57	50	61	64	49	51	60	55	58
Pilares	88	85	93	55	309	60	433	85	156	52	142
Travessas / alas / cortinas	171	168	135	142	99	158	176	211	262	166	169
Longarinas (CA-50)	146	181	200	183	174	160	183	161	124	176	169
Longarinas (CP)	41	38	47	65	46	65	52	45	44	45	49
Transversinas	140	120	145	134	130	172	226	140	123	117	145
Pré lajes	325	319	550	360	209	204	193	299	340	272	307
Lajes	108	94	184	81	148	169	97	100	102	95	118
Laje de Transição	137	122	145	72	80	87	89	55	114	154	106
New Jerseys	89	84	71	87	86	86	73	118	90	89	87

Obra 1: Ponte Rio Murere Vazante I - BR-158/MS - DNIT
Obra 2: Ponte Rio Pintado - GO-154 - GOINFRA
Obra 3: Viaduto BR-324 (Feira de Santana) - DNIT
Obra 4: Ponte Ribeirão Água Limpa - CODEVASF
Obra 5: Viaduto acesso ARAUCO MS-377 - AGESUL
Obra 6: Viaduto GO-139 com GO-213 - GOINFRA
Obra 7: Viaduto GO-020 com GO-536 - AGETOP
Obra 8: Viaduto SINOP - P.M. Sinop
Obra 9: Ponte Av. Cidade Livre - P.M. Aparecida de Goiânia
Obra 10: Ponte Rio Aquidauana - BR-419/MS - DNIT

CONSUMOS - OBRAS LONGARINAS MOLDADAS IN LOCO

Elementos	Obra 1	Obra 2	Obra 3	Obra 4	Obra 5	Obra 6	Obra 7	Obra 8	Obra 9	Obra 10	Média
Estaca Raiz (kg/m)	13	28		29	9	19	9			8	16
Blocos	69	117	50	56	56	58	74			96	72
Pilares	66	65	55	68	93	79	71	101	105	62	77
Travessas	190	199	180	211	217	194	193	167	167	198	192
Longarinas (CA-50) - sem protensão					230			178	177		195
Longarinas (CA-50)	137	168	110	136		127	114			170	137
Longarinas (CP)	50	40	41	44		33	42			40	41
Transversinas / alas / cortinas	186	194	209	202	240	200	195	180	180	198	198
Laje de Transição	102	91	123	146	80	147	91	85	85	91	104
Lajes	116	98	105	151	156	167	116	148	148	100	131
New Jerseys	87	82	88	96	87	97	90	77	77	82	86

Obra 1: Ponte Ribeirão Olhos d´água GO-460 - GOINFRA
Obra 2: Ponte Córrego Bandeirantes GO-336 - GOINFRA
Obra 3: Ponte Córrego Retiro GO-221 - GOINFRA
Obra 4: Ponte Córrego São Bernanrdo GO-108 - GOINFRA
Obra 5: Ponte Córrego dos Macacos GO-236 - GOINFRA
Obra 6: Ponte Córrego Palmeiras GO-108 - GOINFRA
Obra 7: Ponte Ribeirão Andorinhas GO-139 - GOINFRA
Obra 8: Ponte Córrego Lajeado BR-419/MS - DNIT
Obra 9: Ponte Córrego Mambuca BR-419/MS - DNIT
Obra 10: Ponte GO-156 - GOINFRA

Tendo em vista trata-se de anteprojeto, como critério de maior segurança adotou-se o maior consumo entre os dois processos executivos, assim uniformizando os consumos nas planilhas de memórias de cálculos de quantidades de ambos os processos executivos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.15 Projeto Escolhido

Como tecnicamente e economicamente foram apontadas as melhores soluções da infraestrutura, mesoestrutura e superestrutura sendo:

- Vigas moldadas no local;
- Fundação em bloco de concreto armado sobre estaca raiz.

Abaixo está a lista com os nomes dos arquivos das pranchas que vão em anexo e estão contidas no volume 2-A.

NOME DO ARQUIVO	VERSÃO	DATA	CONTEÚDO
GO-222_AP_001_IMP	R02	07/2025	Planta de Implantação
GO-222_AP_002_FUN	R02	07/2025	Planta de Fundação
GO-222_AP_003_FOR	R02	07/2025	Planta de Formas
GO-222_AP_004_COR	R02	07/2025	Corte Longitudinal Sondagem

2.7.4.16 Orçamento

Para a elaboração do orçamento da proposta escolhida utilizou- se os seguintes parâmetros:

- Tabela GOINFRA
- Tabela SICRO

Consumos de aço informados no item 2.1.7.7 deste relatório

As fontes dos insumos e suas distâncias de transporte podem serem obtidas nos projetos das demais disciplinas da rodovia.

Observação: Conforme definido na IP-20 "*Em atendimento à Lei Federal 14.133/2021, sempre que necessário e o anteprojeto o permitir, a* estimativa de preço será baseada em *orçamento sintético*, *devendo a utilização de metodologia expedita ou paramétrica e de avaliação aproximada baseada em outras contratações similares ser reservada às frações do empreendimento não suficientemente detalhadas no anteprojeto.*", assim nesse relatório, se reserva em apresentar os orçamentos sintéticos, com os preços unitários referenciais e os itens de quantitativos que representam os elementos suficientes para a devidas avaliações da indicação dos custos estimativos necessários a escolha da solução mais econômica, portanto, não apresenta-se nesse relatório itens relacionados à memorial de cálculo de transporte (local e comercial de material básico, local de concreto e comercial de agregados, mapa de DT's (distâncias de transporte) dos materiais com a indicação da origem, composições de preços unitários e custos de administração da obras, canteiro de obras e mobilização/desmobilização, reservando ao relatório definitivo do volume específico de orçamento para à apresentação dos detalhamentos analíticos completos dos preços unitários finais do quantitativos dos serviços demonstrados e calculados nesse relatório, e também, detalhadamente os demonstrativos e cálculos dos transportes dos materiais.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.17 Planilha Orçamentária: Proposta Escolhida

GO INFRA			ORÇAMENTO - ANTEPROJETO: PROPOSTA ESCOLHIDA VIGAS MOLDADAS IN-LOCO			Data Base:	
			PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222	m² obra:	384,00	Tabela GOINFRA T-300 (Abr./25) Tabela SICRO GO (Abr./25)	
Código	Ref.	BDI (%)	Descrição	Unid.	Quant.	Pç Unit	Pç Total
1			OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				2.797.550,43
			Serviços Preliminares				
			Escavação				26.779,72
45005	GOINFRA(T300)	27,21	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	163,30	115,95	18.934,17
45430	GOINFRA(T300)	27,21	REATERRO APILOADO DE VALAS	m3	90,10	87,08	7.845,55
			Infra-Estrutura Estacas Raiz				217.821,18
45266	GOINFRA(T300)	27,21	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 CM	m	336,00	356,13	119.659,68
45291	GOINFRA(T300)	27,21	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	6,03	734,26	4.427,58
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.712,00	16,41	93.733,92
			Infra-Estrutura - Blocos				152.999,73
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	79,04	231,42	18.291,43
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	73,20	637,44	46.660,60
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	5.270,40	16,41	86.487,26
45050	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	2,80	557,30	1.560,44
			Meso-Estrutura - Pilares e Travessas				202.781,24
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	119,58	231,42	27.673,20
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	35,77	637,44	22.801,22
1109680	SICRO(ABR.25)	27,21	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFECÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	0,04	4.912,87	196,51
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	6.321,42	16,41	103.734,50
45235	GOINFRA(T300)	27,21	NEOPRENE	kg	126,92	68,33	8.672,65
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	299,24	132,68	39.703,16
			Super-Estrutura - Longarina				407.465,27
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	366,00	231,42	84.699,72
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	93,60	675,06	63.185,61
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	15.818,40	16,41	259.579,94
			Super-Estrutura - Laje + Transversina + Alas				1.090.184,12
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	696,00	231,42	161.068,32
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	162,49	675,06	109.691,84
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	24.326,38	16,41	399.195,89
45135	GOINFRA(T300)	27,21	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	3.167,23	132,68	420.228,07
			Laje de Transição				77.683,78
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	20,16	231,42	4.665,42
45166	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	30,72	637,44	19.582,15
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	3.256,32	16,41	53.436,21
			Barreira Rigida (Guarda Roda/New Jersey)				68.406,30
45038	GOINFRA(T300)	27,21	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 MM - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	136,04	231,42	31.482,37
45167	GOINFRA(T300)	27,21	CONCRETO FCK=35 MPA	m3	17,56	675,06	11.854,05
45155	GOINFRA(T300)	27,21	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	kg	1.527,72	16,41	25.069,88
			Transportes				67.446,36
47050	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	2.038,62	1,69	3.445,26
40451	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	17.918,24	0,86	15.409,68
45205	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	32.972,11	1,03	33.961,27
40436	GOINFRA(T300)	27,21	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	5.782,67	2,53	14.630,15
			Diversos				44.589,86
45230	GOINFRA(T300)	27,21	DRENOS 100 MM	un	24,00	10,26	246,24
42856	GOINFRA(T300)	27,21	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m3	81,35	332,62	27.058,63
40865	GOINFRA(T300)	27,21	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m2	72,45	15,23	1.103,38
180331	GOINFRA(T303)	27,21	GUARDA CORPO/TUBO INDUSTRIAL E TELA ARTÍSTICA GCS-2	m2	41,80	387,12	16.181,61
			Mobilização / Canteiro / Administração Local				441.392,87
42190	GOINFRA(T300)	27,21	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1,00	231.453,66	231.453,66
42290	GOINFRA(T300)	27,21	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1,00	205.510,63	205.510,63
42301	GOINFRA(T300)	27,21	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1,00	4.428,58	4.428,58

Devemos destacar que na fase do executivo deverá ser realizado nova busca de materiais de construção tendo em vista possíveis liberações e/ou restrições de licenças a posterior, assim a DT´s fixas, contidas nos Estudos e Anteprojetos, reflete a situação atual.

Além disso, as fontes de matérias e DMT´s destes volumes de projeto poderão eventualmente sofrerem alterações no Volume 4 – Orçamento e Planejamento para melhores ajustes de economia ao projeto, portanto, prevalecerão as quantidades de momentos de transportes e DMT´s contidas naquele volume de relatório.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.18 Cronograma: Proposta Escolhida

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO
PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222

	ATIVIDADES	VALOR ESTAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS	8º MÊS
FÍSICO	Serviços Preliminares	26.779,72	26.779,72	-	-	-	-	-	-	-
			100,00%							
	Infra-Estrutura	370.820,91	111.246,27	111.246,27	148.328,36	-	-	-	-	-
			30,00%	30,00%	40,00%					
	Meso-Estrutura	202.781,24	-	60.834,37	60.834,37	81.112,50	-	-	-	-
				30,00%	30,00%	40,00%				
	Super-Estrutura	1.711.185,83	-	-	-	342.237,17	342.237,17	513.355,75	513.355,75	-
						20,00%	20,00%	30,00%	30,00%	
	Diversos	44.589,86	-	-	-	-	-	-	-	44.589,86
										100,00%
FINANCEIRO	**TOTAL**	**2.356.157,56**								
		Parcial (R$)	138.025,99	172.080,65	209.162,74	423.349,66	342.237,17	513.355,75	513.355,75	44.589,86
	Percentual Parcial %		5,86%	7,30%	8,88%	17,97%	14,53%	21,79%	21,79%	1,89%
		Acumulado (R$)	138.025,99	310.106,64	519.269,37	942.619,04	1.284.856,20	1.798.211,95	2.311.567,70	2.356.157,56
	Percentual Acumulado %		5,86%	13,16%	22,04%	40,01%	54,53%	76,32%	98,11%	100,00%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.19 Memorial de cálculo dos quantitativos: Proposta Escolhida

MEMORIA DE CÁLCULO DE QUANTIDADES - PONTE RIBEIRÃO CAPOEIRÃO- GO-222 - 60m (PROPOSTA 2: VIGAS MOLDADAS IN-LOCO)

ESCAVAÇÃO E REATERRO

O volume de escavação é estimado a partir da dimensão do bloco, assim como a profundidade da escavação

	B1 a B4			
Comprimento C:	3,20 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Largura L:	4,40 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Altura do Bloco/sapata H:	1,30 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Quant. Blocos/sapatas Q:	4,00	0,00	0,00	0,00
Altura de Escavação A:	1,80 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m	m	m	m
Folga Mat. 3ª F2:	m	m	m	m
Inclinação Mat. 1ª I1:	1/1,5			
Inclinação Mat. 3ª I2:	1/1			
Vol. Material 1ª Cat.:*	163,30 m³	m³	m³	m³
Vol. Material 3ª Cat.:**	m³	m³	m³	m³
Escoramento (sim/não)	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Área de Escoramento ***	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Volume de escavação 1ª Cat	163,30 m³
Volume de escavação 3ª Cat	0,00 m³
Volume de reaterro****	90,10 m³
Escoramento Contínuo	0,00 m³
Ensecadeira	0,00 m²
Enchimento em Argila	0,00 m³

* Vol 1ª = (((C+2*F1)*(L+2*F1)+((C+2*F1)*(L+2*F1)*((A-H)*I1*2))/2)*(A-H)*Q
** Vol 3ª = (C+2*F2)*((L+2*F2)*H
*** Escor = (2*(C+2*F1)+2*(L+2*F1))*A*Q
**** Vol reat = Vol escav - Vol Conc. Sapata

ESTACAS RAIZ DIÂMETRO 40cm

Furos de Sondagens	SM-11e	SM-10e	SM-11e	SM-10e									Total
Bloco	B0	B1	B2	B3									
Quant.	12	12	12	12									48,00
Comp. Solo	7,0	7,0	7,0	7,0									28,00
Total Solo	84,00	84,00	84,00	84,00									336,00
Comp. Rocha													0,00
Total Rocha													0,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	5.712,00 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Estaca Raiz Solo	336,00 m
Estaca Raiz Rocha	0,00 m
Arrasamento de Estacas	6,03 m³
Volume Concreto Estacas	42,22 m³

Peso Total de Aço CA-50: 5.712,00 kg
Peso Total de Aço CA-60: 0,00 kg

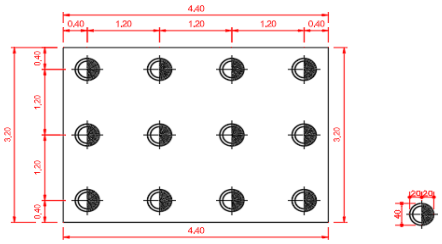
Taxa de Aço p/ as estacas: 17 kg/m

Quant. Estacas: 48,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 6,03 m³

Blocos

Comprimento da dimensão A A= 3,20 metros
Comprimento da dimensão B B= 4,40 metros
Comprimento da altura H H= 1,30 metros
Quantidade de blocos da Extremidade n= 4,00 blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 18,30 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 73,20 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,70 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 2,80 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 19,76 m²/bloco Como há n blocos: Af,f= 79,04 m²



Comprimento da dimensão A A= metros
Comprimento da dimensão B B= metros
Comprimento da altura H H= metros
Quantidade de blocos Centrais n= blocos

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³
O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: Vc,r= 0,05*A*B
Vc,r= 0,00 m³/bloco Como há n blocos: Vc,f= 0,00 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	73,20 m³
Volume de lastro	2,80 m³
Área de formas	79,04 m²
Armadura CA50	5.270,40 kg
Armadura CA60	0,00
Taxa de Aço para os Blocos de fundação:	72 kg/m³

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

PILARES

Seção transversal Circular
Ø do Pilar: 1,30 metros
Quantidade de pilares: 4,00 unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= 10,24 metros
*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular
Ø do Pilar: metros
Quantidade de pilares: unid.
Somatório das alturas do pilar*: L= metros
*Altura total - altura da travessa

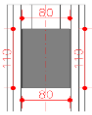
O volume de concreto total do pilar é expresso por: Vc= (L*(Ø)²*π/4)
Vc= 13,59 m³
A área de forma total do pilar é expresso por: Af= L*(Ø)*π)
Af= 41,82 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	13,59 m³
Área de formas	41,82 m²
Armadura CA50	1.929,78 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para os pilares:	142 kg/m³

TRAVESSAS

TRAVESSAS CENTRAIS - SUPERIOR

Comprimento da dimensão Altura A= 1,10 metros
Comprimento da dimensão Largura B= 0,80 metros
Comprimento da dimensão Transversal C= 12,60 metros
Quantidade de vigas travessas n= 2 V.T.
Altura dos pilares H= 3,66 metros



O volume de concreto total da Travessa é expresso por: Vc= A*B*C*n
Vc= 22,18 m³
A área de forma total da Travessa é expresso por: Af= (2xA+B)*C+(2xAxB)
Af= 77,36 m²
O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: Vesc= (B+2)*(C+2)*H*n
Vesc= 299,24 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	22,18 m³
Área de formas	77,36 m²
Armadura CA50	4.391,64 kg
Armadura CA60	
Escoramento de OAE	299,24 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

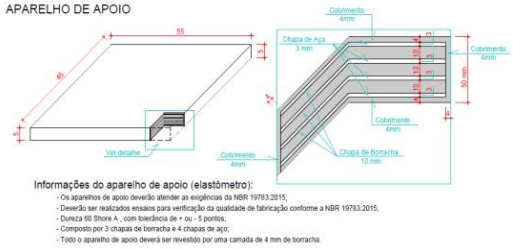
Consumo de Aço CA-50: 198,00 kgxm3 — Total de Aço CA-50: 4.391,64 kg
Consumo de Aço CA-60: 0,00 kgxm3 — Total de Aço CA-60: 0,00 kg

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A	A=	0,55	m	A=	m
Comprimento da dimensão B	B=	0,45	m	B=	m
Comprimento da altura total H	H=	0,05	m	H=	m
Quantidade de blocos centrais	n=	4,00	un	n=	un

O volume de concreto dos blocos é expresso por: Vc=A*B*H
Vc= 0,01 m³/bloco — Como há n blocos: — Vc,f= 0,04 m³
A área de formas dos blocos é expressa por: Af= 2*(A+B)*H
Af= 0,10 m²/bloco — Como há n blocos: — Af,f= 0,40 m²

Comprimento	l=	5,50	dm	l=	dm
Largura	b=	4,50	dm	b=	dm
Altura	h=	0,50	dm	h=	dm
Quantidade	n=	4,00	unid.	n=	unid.
Vol Neoprene=		49,50	dm³	0,00	dm³



Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,04 m³
Área de formas	0,40 m²
Armadura CA50	
Volume de neoprene:	49,50 m³
Peso do neoprene*	126,92 kg

* Densidade 2,56kg/dm³

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LONGARINAS

Perímetro útil:	P1=	6,10 m	Perímetro útil:	P2=	0,00 m
Área da S.T.	A1=	1,56 m²	Área da S.T.	A2=	0,00 m²
Comprimento da dist. L1	L1=	30,00 m	Comprimento da dist. L2	L2=	0,00 m
Número de longarinas por vão	n=	2,00 unid.		n=	unid.
Número de vãos	v=	1,00 vãos		v=	vãos
Número total de longarinas	N=	2,00 unid.		N=	0,00 unid.

Quadro final de valores	
Volume de concreto (40MPa):	93,60 m³
Área de formas	366,00 m²
Armadura CA50	15.818,40 kg

O volume de concreto da longarina é dado por: Vc= A1*L1 +A2*L2

Vc1= 46,80 m³/long Como há n V.T.: Vc1,f= 93,60 m³ Peso da Long= ton

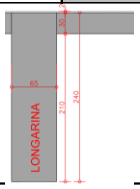
A área de forma da longarina é dada por: Af= P1*L1 + P2*L2

Af1= 183,00 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 366,00 m²

Transporte de Peça pré moldada

Peso= 0,00 ton/long DMT = km DMT 0,00 tkm

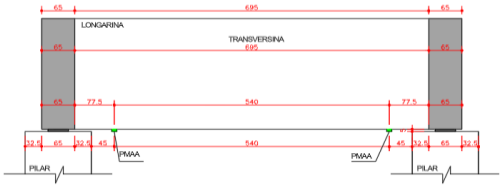
Consumo de Aço CA-50	169,00 kgxm131	Total de Aço CA-50	15.818,40 kg
Consumo de Aço CA-60	kgxm132	Total de Aço CA-60	kg
Consumo de Cordoalha Protensão	kgxm131	Total de cordoalha	0,00 kg
Total de Ancoragens por vigas	unid.	Total de Ancoragens Ativa	unid.
		Total de Ancoragens Passivas	unid.

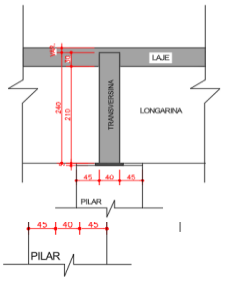


TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoio

Altura da transversina	H=	2,10	m
Espessura da transversina	e=	0,40	m
Altura da laje	el=	2,40	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,95	m
Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und
Perímetro útil:	P=	6,10	m
Área da S.T.	A=	1,56	m²
Quantidade de transversinas	n=	1,00	und





O volume de concreto da transversina é Vc= A*C-bw*q

Vc= 10,84 m³/long Como há n transv.: Vc,f= 10,84 m³

A área de forma da transversina é dada por: Af= P*l

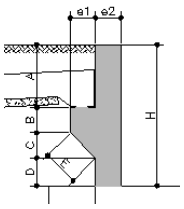
Af1= 42,40 m²/long Como há n V.T.: Af1,f= 42,40 m²

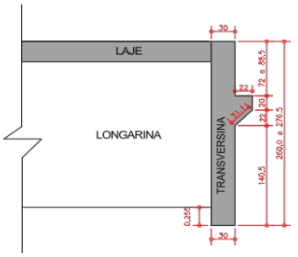
Consumo de Aço CA-50	198,00 kg/m3	Total de Aço CA-50	6.362,14 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kg/m3	Total de Aço CA-60	kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	32,13 m³
Área de formas	178,36 m²
Armadura CA50	6.362,14 kg
Armadura CA60	
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,72	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,20	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,22	metros
Comprimento da dimensão D	D=	1,41	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,31	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,55	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,22	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	12,80	metros
Quantidade de transversinas	n=	2,00	und





O volume de concreto da cortina é expresso por: Vc= (e2*H + e1*B + C*e1/2)*Lc*n

Vc= 21,29 m³

A área de formas da travessa é expressa por: Af= (H+A+B+E+D+e2-esp.laje)*Lc*n + (e2*H + e1*B + C*e1/2)*2*n

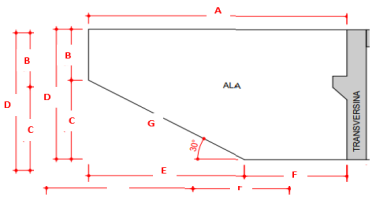
Af= 135,96 m²

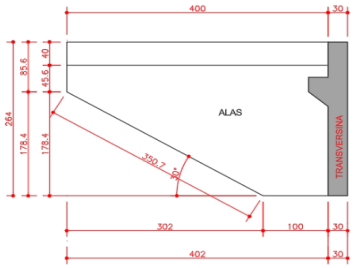
Consumo de Aço CA-50	198,00 kgxm131	Total de Aço CA-50	6.362,14 kg
Consumo de Aço CA-60	0,00 kgxm132	Total de Aço CA-60	0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ALAS LATERAIS

Comprimento da dimensão A	A=	4,00	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,86	metros
Comprimento da dimensão C	C=	1,78	metros
Comprimento da dimensão D	D=	2,64	metros
Comprimento da dimensão E	E=	3,02	metros
Comprimento da dimensão F	F=	1,00	metros
Comprimento da dimensão G	G=	3,51	metros
Espessura da Ala	e =	0,25	metros
Engrossamento New Jersey	I=	0,15	metros
Engrossamento New Jersey	J=	0,40	metros
Quant. Alas:	n=	6,00	unid.





O volume de concreto das alas é expresso por: Vc= (A*D - ((C*E)/2)))*e+I*J*A

Vc= 2,21 m³/aba Como há n abas: Vc,f= 13,24 m³

Área de formas das alas é expressa por: Af=2*((A*D)-((C*E)/2))+(B+G+F)*e+A*(I+J)

Af= 19,27 m²/aba Como há n abas: Af,f= 115,64 m²

O volume de escoramento das alas é: Vesc=A*2*(Alt. Méd.)*n

Alt. Med.* = 2,64 m vol. Esc. 126,72 m³

* Altura Média é: Altura dos pilares + Altura da Ala (D)

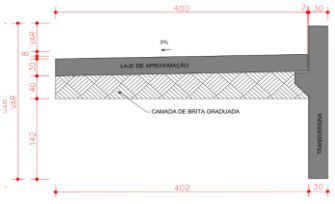
Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	13,24 m³
Área de formas	115,64 m²
Armadura CA50	2.621,52 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento de OAE	126,72 m²
Taxa de aço para as transversinas:	198 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 198,00 kg/m³ Total de Aço CA-50 2.621,52 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ Total de Aço CA-60 0,00 kg

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.	A=	12,80	metros
Largura da placa de aprox.	B=	4,00	metros
Espessura da placa de aprox.	C=	0,30	metros
Quantidade de placa de aprox.	n=	2,00	unid.



O volume de concreto das placas é expresso por: Vc= A*B*C

Vc= 15,36 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 30,72 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: Vc=D*E*F

Vc= 0,00 m³/placa Como há n placas: Vc,f= 0,00 m³

Área de formas das placas é expressa por: Af=2*C*(A+B)

Af= 10,08 m²/placa Como há n placas: Af,f= 20,16 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	30,72 m³
Volume de Concreto Ciclópico	0,00 m³
Área de formas	20,16 m²
Armadura CA50	3.256,32 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Taxa de aço para as laje de transição:	106 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 106,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 3.256,32 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

LAJES

Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m	L=	m
largura da superestrutura	B=	12,80	m	B=	m
Espessura média da laje	e=	0,30	m	e=	m
Altura do escoramento**	H=	6,42	m	C=	m
Largura do Bordo Livre	C=		m	D=	m
Altura da Longarina	D=	2,10	m	D=	m
Área de concreto da Pingadeira	A=	0,032	m²/m		
Vol. de concreto das pré-laje	Vc,pl=		m³	Vc,pl=	m³

O volume de concreto da laje é: Vc=L*B*e + 2*A*L

Vc= 117,12 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: Af=L*(2*e+B)

Af1= 402,00 m²

Volume de escoramento é: Vesc=(L+2)*(B+2)*H - Vol esc meso

Vesc= 3.040,51 m³

Quadro final de valores	
Volume de concreto (35MPa):	117,12 m³
Área de formas	402,00 m²
Armadura CA50	15.342,72 kg
Armadura CA60	0,00 kg
Escoramento OAE	3.040,51 m²
Taxa de aço para as lajes (sup.):	131 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 131,00 kgxm131 Total de Aço CA-50 15.342,72 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm132 Total de Aço CA-60 0,00 kg

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NEW JERSEY / DEFENSAS / GUARDA CORPO

		*Barreira Dupla (New Jersey)		* Guarda Rodas			
Perímetro útil:	(0,87+0,47+0,3+0,15)	P=	m	P= 1,79	m	P=	m
Área da S.T.		A=	m²	A= 0,23	m²	A=	m²
Comprimento da superestrutura + Trincheira		L=	m	L= 38,00	m	L=	m
Quantidade de barreira New Jersey		n=	unid.	n= 2,00	unid.	n=	unid.

* Quantitativos somente do guarda corpo

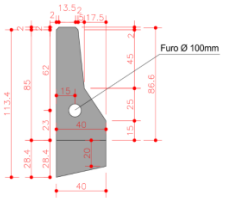
O volume de concreto da New Jersy é: Vc=2*A*L

Vc= 17,56 m³/p.l.

A área de formas da New Jersy é: Af=2*P*L

Af1= 136,04 m²

Comprimento do guarda corpo L= m



Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	17,56 m³
Área de formas	136,04 m²
Armadura CA50	1.527,72 kg
Armadura CA60	
Guarda corpo (m)	38,00 m
Barreira Rígida New Jersey	0,00
Taxa de aço para as lajes (sup.):	87 kg/m³

Consumo de Aço CA-50 87,00 kg/m³ — Total de Aço CA-50 1.527,72 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kg/m³ — Total de Aço CA-60 0,00 kg

DRENOS

Espaçamento entre drenos	esp=	4,00	ud/m
Comprimento da superestrutura	L=	30,00	m
Quantidade de drenos em cada lado	Q=	8,00	ud
Quantidade de Linhas	A=	3,00	ud
Comprimento total de Drenos	Total=	24,00	m

Quadro final de valores	
Drenos	24,00 m
Limpeza de ponte	384,00 m²
Tubo condutor Ø 7,5cm	60,00 m

JUNTAS DE DILATAÇÃO

As juntas de dilatação tem comprimento igual a largura da ponte, postas uma em cada extremidade da obra.

Largura da ponte	b=	12,80	m	m
Quantidade	n=	4,00	unid.	unid.

Quadro final de valores	
Juntas de dilatação	51,20

PROTEÇÃO DE TALUDE

Largura da superestrutura	B=	12,80	m	12,80	
Comprimento do talude	L=	7,07	m	2,82	
A área de proteção de talude é descrita por At=B*L+ L²*π/2					
Quantidade de taludes:	n=	1,00	ud	1,00	
Área de proteção de talude	At=	90,50	m²	36,10	

Taxa de armadura para proteção de talude:

A taxa utilizada, para uma tela tipo Q159 (Ø4,5c/10), é de aproximadamente 2,50 kg/m²

Armadura de aço CA60	P=		kg
Vol. De concreto (At x 0,10m)	Vol. Conc. =		m³
Espessura de Pedra Argamassada	e=	0,50	m
Vol. De Pedra Argamassada (At x 0,30m)	Vol. Conc. =	81,35	m³
Revestimento Vegeral		72,45	m²

--> Talude esq. = 36,22 Talude direito = 36,22

Quadro final de valores	
Volume de concreto (30MPa):	0,00
Armadura CA60	
Pedra Argamassada	81,35 m³
Revestimento Vegetal	72,45 m²

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.20 Composições Unitárias de preço

Para os itens que porventura não possuam preços unitários presentes nas planilhas de custo da GOINFRA elaborou-se composições unitárias de preço, utilizando-se como referência as composições do sistema SICRO, tais composições e preços unitários definitivos poderão ser consultadas em volume de orçamento específico, Volume 4 - Orçamento e Plano Executivo.

2.7.4.21 Especificações de Serviço

Seguem as especificações normas aplicadas para a execução das obras aqui projetadas:

- GOINFRA ES-OAE-001/18: Pontes e Viadutos Rodoviários;
- DNIT 092/2006-ES - Juntas de dilatação - Especificação de serviço;
- DNIT 104/2009-ES - Terraplenagem - Serviços preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 116/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares - Especificação de serviço;
- DNIT 117/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção - Especificação de serviço;
- DNIT 118/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 119/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;
- DNIT 121/2009-ES:Ponteseviadutosrodoviários–Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários – Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.22 Boletins de Sondagens

Os estudos dos 02(dois) furos de sondagem foram elaborados pela empresa Labsonda Serviços Ltda, e seguindo os locais predeterminados pelo Consórcio Supervisor CSG LTDA de acordo com o posicionamento da obra de arte e seus encontros, e a quantidade de 02(dois) furos para obras de até 100,0 de comprimento conforme apontado na Instrução de Projeto – IP20 da GOINFRA.

Os dados da obra são:

Obra: Ponte sobre Ribeirão Capoeirão, município de Nova Veneza - GO

Local: Rodovia GO-222, zona rural – Nova Veneza - GO

Relatórios: SM-10 e SM-11.

As sondagens desta obra em questão foram realizadas de acordo com as indicações prescritas na norma NBR 6484:2020, bem como os procedimentos estabelecidos para o desenvolvimento em rocha dura e muito dura. Em recomendação normativa, o desenvolvimento em rocha deverá prosseguir no mínimo 5,0 m de profundidade com recuperação nos últimos 3,0 m acima de 90%.

Os critérios utilizados no projeto de fundações para as estacas do tipo raiz são baseados em análises rigorosas obtidas nas capacidades geotécnicas vindas das sondagens.

Mesmo sabendo da indicação do grau de recuperação na instrução de projeto IP-20 da GOINFRA, a profundidade utilizada em projeto foi suficiente para garantir de forma adequada as características mecânicas como resistência a compressão e/ou outros relevantes, permitindo a correta aplicação dos parâmetros nos cálculos estruturais.

As sondagens atingiram os índices recomendados e se deu as paralizações após avaliação criteriosa dos dados obtidos e na confirmação de que esses dados eram suficientes para o correto dimensionamento das estacas. Desta forma, o prosseguimento da perfuração além do ponto em que está apontado nos laudos abaixo, já garantirá a segurança e estabilidade à fundação projetada.

A seguir apresenta-se uma análise individualizada com as justificativas técnicas dos Critérios de Avanço e Parada – Sondagens Mistas (Ribeirão Capoeirão):

Furo 10 – SM-03 (Profundidade Total: 17,00 m)

VII. Avanço SPT: até 11,28 m

A cravação do amostrador padrão foi interrompida ao se atingir material de alta resistência, sendo necessária a mudança de método para avanço rotativo. O indicativo de recusa prática determinou essa decisão técnica.

VIII. Avanço Rotativo: de 11,28 m a 17,00 m

Foram recuperados testemunhos de rocha quartzo, pouco alterada (A1), coerente (C2) e predominantemente fraturada (F4 a F2). Os valores de RQD situaram-se entre 39% e 88%, com destaque para trechos com boa qualidade geomecânica. A estabilização das características petrográficas e ausência de variações significativas no perfil litológico justificaram a paralisação do avanço, sendo a profundidade compatível com os requisitos da obra.

Furo 11 – SM-04 (Profundidade Total: 15,00 m)

V. Avanço SPT: até 10,04 m

A paralisação do avanço SPT foi motivada por resistência excessiva do material, impossibilitando a cravação do amostrador. A adoção do método rotativo foi imprescindível para continuidade da investigação geotécnica.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

VI. Avanço Rotativo: de 10,04m a 15,00 m

Os testemunhos rotativos mostraram rocha de natureza quartzosa, com alteração A1, coerência C2 e fraturamento entre F4 e F2. O RQD variou entre 42% e 83%, sendo o maciço classificado entre "pobre" e "boa" qualidade. A constância nos parâmetros geomecânicos e a ausência de novas estruturas litológicas justificaram a paralisação daperfuração aos 15,00 m, sendo essa profundidade compatível com os objetivos do projeto estrutural.

Conclusão Geral

As quatro sondagens executadas (SM-01 a SM-04) caracterizaram um maciço rochoso composto predominantemente por quartzito, com grau de alteração A1 (rocha sã), coerência C2 (coerente) e fraturamento variando de F4 (extremamente fraturada) a F2 (medianamente fraturada). Os valores de RQD oscilaram entre 35% e 88%, abrangendo as faixas "pobre", "regular" e "boa", de acordo com a classificação da NBR 6484.

A estabilidade dos parâmetros litológicos e geomecânicos observada nos metros finais de cada furo indicou a ausência de variações relevantes, consolidando a decisão técnica pela interrupção do avanço rotativo. As profundidades perfuradas foram compatíveis com as exigências da fundação da Obra de Arte Especial sobre o Córrego Capoeirão, fornecendo base adequada para o dimensionamento das estruturas.

Dessa forma, a paralisação do avanço rotativo foi uma medida tecnicamente fundamentada, pautada na estabilidade e representatividade dos dados obtidos, bem como na racionalização dos recursos de campo e conformidade com as normas técnicas vigentes.

Abaixo está o relatório de sondagem emitido pela empresa CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG e que irá como arquivo anexo “Relatório geotécnico sondagem Ribeirão Capoeirão GO-222”.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.23 Sondagens mista (percussiva em solo e rotativa em rocha) -Relatório de sondagem mista sobre o Ribeirão Capoeirão-GO-222.

SONDAGENS MISTA (PERCUSSIVA EM SOLO E ROTATIVA EM ROCHA)

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA SOBRE O RIBEIRÃO CAPOEIRÃO – GO-222

Rodovia GO-222 (não pavimentada), município de Nova Veneza – Goiás

Coordenadas: (E=6669.098,000m - N = 8.191.902.000m).

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Goiânia, 09 de março de 2025.

CLIENTE: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS**

OBRA: **OAE 03 – CORREGO CAPOEIRÃO**

ASSUNTO: **SONDAGEM ROTATIVA**

REFERÊNCIA: **04/2025**

LABSONDA

RELATÓRIO

Segue nossos relatórios de sondagem a percussão e mista executadas na obra em epígrafe.

Foram executados 04 (quatro) furos de sondagem rotativa (SM. 01 a SM. 04), totalizando 66 metros perfurados.

- Metodologia Utilizada:

A(s) perfurações(s) foram realizadas à percussão com circulação d'água e protegidas por tubos de revestimento, cujo diâmetro nominal interno é 2.1/2".
A cada metro de perfuração, são recolhidas amostras dos solos por meio do amostrador-padrão - diâmetro interno de 1.3/8" e diâmetro externo de 2".
Simultaneamente à coleta de amostras, são medidas as resistências à penetração do amostrador-padrão, que correspondem ao número de golpes necessários para um peso de 65 kgf, caindo de uma altura de 75 cm, cravar os 45 cm do amostrador.
O número de golpes necessários à cravação dos 30 cm finais fornece a indicação da compacidade dos solos arenosos/ siltes arenosos e a consistência das argilas/ siltes argilosos.
Nas sondagens em que o lençol freático é atingido, efetua-se a medição do nível d'água após 24 horas da sua ocorrência, permitindo a sua estabilização.

- Avanço rotativo/sondagem mista:

A associação da sondagem a percussão a sondagem rotativa: O perfil foi obtido por uma sondagem caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo foram perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não) pelo processo rotativo.

O índice de resistência a penetração corresponde ao número de golpes necessários a cravação dos últimos 30 cm do amostrador padrão (Terzaghi/peck) quando da impossibilidade de cravação completa 45 cm devido a ocorrência de material resistente, o ensaio foi interrompido segundo critérios diversos estabelecidos em função da finalidade da sondagem executada;

Quanto aos critérios de paralização da perfuração em rocha poderá se dar ao se recuperar 5 metros consecutivos de testemunhos cujo classificação geológica e propriedades mecânicas obtiverem um RQD superior a 50%, ou necessidade de investigação em atendimento a concepção de projeto acordada pelo cliente/fiscalização.
Isto posto, o avanço em rocha é concebido através de uma sonda rotativa com capacidade de 700 rpm, utilização de hastes padronizadas do tipo AW e um barrilete da série AWX com calibrador com mola e uma coroa com diamante impregnado em pastilhas, compondo um conjunto de 1,00 (hum metro) de recuperação de testemunho.

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Os testemunhos serão armazenados juntamente com as amostras de solo durante o processo de sondagem mista, em uma caixa de madeira, dotada de divisas conforme norma em vigência.

CLASSIFICAÇÃO

A tabela abaixo é contida na NBR 6484/2001, e sintetiza a classificação em função do indicie de resistência, utilizada para solos.

Anexo A
(informativo)

Estado de compacidade e consistência

A Tabela A.1 apresenta o estado de compacidade e consistência dos solos.

Tabela A.1 – Estado de compacidade e consistência

Solo	Índice de resistência à penetração *N*	Designação [a]
Areias e siltes arenosos	≤ 4	Fofa(o)
	5 a 8	Pouco compacta(o)
	9 a 18	Medianamente compacta(o)
	19 a 40	Compacta(o)
	> 40	Muito compacta(o)
Argilas e siltes argilosos	≤ 2	Muito mole
	3 a 5	Mole
	6 a 10	Média(o)
	11 a 19	Rija(o)
	20 a 30	Muito rija(o)
	> 30	Dura(o)

[a] As expressões empregadas para a designação da compacidade das areias (fofa, compacta etc.) são referências à deformabilidade e à resistência destes solos, sob o ponto de vista de fundações, e não podem ser confundidas com as mesmas denominações empregadas para a designação da compacidade relativa das areias ou para a situação perante o índice de vazios críticos, definidos na mecânica dos solos.

RQD – DESIGNAÇÃO QUALITATIVA DA ROCHA

O RQD é baseado numa recuperação modificada de testemunhos, através de um procedimento que leva em consideração o número de fraturas e a quantidade de material mole ou a alteração da massa rochosa que possa ser vista nos testemunhos de sondagem.

O RQD corresponde ao quociente da soma dos comprimentos superiores a 10 cm de testemunhos sãos e compactos, pelo comprimento do trecho perfurado, expresso em percentagem.

Para melhor representação da relação entre os valores numéricos RQD e a qualidade geral da rocha para fins de engenharia.

Qualidade da Rocha	RQD
Muito pobre	00% a 25%
Pobre	25% a 50%
Regular	50% a 75%
Boa	75% a 90%
Excelente	90% a 100%

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE FRATURAMENTO

É determinado através da quantidade de fraturas com que se apresenta a rocha numa determinada direção. Não se consideram as fraturas provocadas pelo processo de perfuração ou soldadas por materiais altamente coesivos.

F	Grau de fraturamento	Quantidade de fraturas por manobra
F1	Pouco fraturada	1 – 5
F2	Medianamente fraturada	6 – 10
F3	Muito fraturada	11 – 20
F4	Extremamente fraturada	> 20
F5	Fragmentada	Torrões em pedaços de diversos tamanhos

GRAU DE COERÊNCIA

Baseia-se em características físicas, tais como resistência ao impacto, ao risco e friabilidade.

C	Grau de coerência	Características da rocha
C1	Muito coerente	Quebra com dificuldade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que resistem ao corte por lâmina de aço. Superfície dificilmente riscada por lâmina de aço.
C2	Coerente	Quebra com relativa facilidade ao golpe do martelo. O fragmento possui bordas cortantes que podem ser abatidas pelo corte com lâmina de aço. Superfície riscável por lâmina de aço.
C3	Pouco coerente	Quebra facilmente ao golpe do martelo. As bordas do fragmento podem ser quebradas pela pressão dos dedos. A lâmina de aço provoca um sulco acentuado na superfície do fragmento
C4	Friável	Esfarela ao golpe do martelo. Desagrega pela pressão dos dedos.

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

GRAU DE ALTERAÇÃO DAS ROCHAS

É o fenômeno que leva sempre ao enfraquecimento da rocha, sendo produto da ação de qualquer processo físico-químico sobre maciços rochosos. Os graus de alteração são definidos para cada tipo litológico ou grupo de rochas de comportamento semelhante e fixados a partir do conhecimento das propriedades mecânicas e de sua correlação com a variação de propriedades petrográficas, como: cor e brilho dos minerais; formação de minerais de alteração: argilas, limonitas, caolins etc.; estruturas neoformadas; fissuras, crostas, bordas de reação e aumento da porosidade.

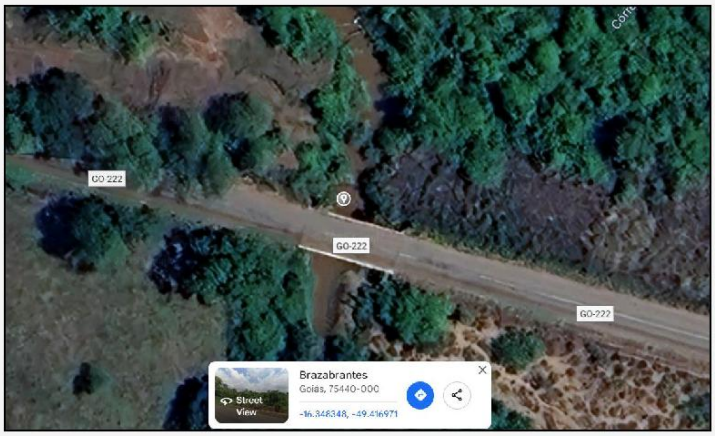
A	Grau de alteração	Características da rocha
A1	Rocha sã ou praticamente sã	Aspecto sadio ou leve alteração hidrotermal. As fraturas podem apresentar sinais de oxidação
A2	Rocha pouco alterada	Perda do brilho dos minerais constituintes, juntas oxidadas ou levemente alteradas
A3	Rocha medianamente alterada	Significantes porções de rocha mostram-se descoloridas ou oxidadas e apresentam sinais de intemperismo (mudanças químicas e microfissuração)
A4	Rocha muito alterada	Toda a rocha apresenta-se descolorida ou oxidada, cristais alterados e fissurados
A5	Rocha extremamente alterada	Rocha decomposta, friável, textura e estruturas preservadas

Apresentação:

1. Locação dos furos de sondagem com sua respectiva referência de nível (RN) adotada ou fornecida.
2. Gráfico com índices de resistência à penetração.
3. Data de início e termino do ensaio.
4. Cota do N.A (nível d'água) tomando como referência o RN indicado.
5. Representação da técnica utilizada para avanço da penetração.
6. Profundidade e representação gráfica das camadas obtidas por analise tátil-visual.
7. ANEXO I - Evidências fotográficas.
8. RELATÓRIOS DE SONDAGEM

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

LOCALIZAÇÃO



LOCAÇÃO



RESUMO

OAE 03 - Córrego Capoeirão							
SM	F. EXECUTADO	SPT	MISTA	NA.I	NA.F	LAT	LONG
8	SM 01 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO	10,33	17,00	5,50	5,45	16°20'54"S	49°25'01"W
9	SM 02 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO	11,05	17,00	6,11	6,08	16°20'54"S	49°25'00"W
10	SM 03 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO	11,28	17,00	3,24	3,19	16°20'52"S	49°25'01"W
11	SM 04 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO	10,04	15,00	2,65	2,63	16°20'53"S	49°25'00"W

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

ANEXO I
EVIDÊNCIAS EXECUTIVAS

(62) 99248 - 2616 LABSONDAENG@GMAIL.COM WWW.LABSONDA.COM.BR @LABSONDA

LABSONDA SERVIÇOS LTDA CNPJ: 50.731.956/0001-31 AV T4 - QD 141 - L 4/5 - S 310 - N 619 ST. BUENO - GOIANIA - GO - CEP 74.230-035

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FURO 08 – SM. 01



FURO 09 – SM. 02



FURO 10 – SM. 03



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

FURO 11 – SM. 04



AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484

DATA DE INICIO: 26/02/2025
DATA DE TERMINO: 27/02/2025

COORDENADAS: X = 669082.3194 Y = 8191908.3783
COTA: 752,2
FURO: SM. 10

DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO

PROFUNDIDADE: 19,00 m

LEGENDA - GRÁFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 3,24m
N.A - FINAL: - 3,19m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (10 20 30 40)	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO 30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	COTA (m) N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
	8	7		TC		1	ATERRO DE AREIA SILTOSA, C/ CONCREÇÕES, COR VARIEGADA.
	5	5		TH		2	1,00 m
	5	6				3	
	9	10				4	
	14	19				5	
	22	24				6	AREIA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, DE POUCO COMPACTA A MUITO COMPACTA, COR VARIEGADA.
	25	29				7	
	30	35				8	
	38	40				9	
	43	48				10	
	50	–				11	
A1 C2 F4 39 %	–	–		RO		12	LIMITE SPT 11,28 m
A1 C2 F4 55 %	–	–		CA		13	
A1 C2 F4 61 %	–	–				14	QUARTZO, POUCO ALTERADA, COERENTE, DE EXTREMAMENTE FRATURADA A MEDIANAMENTE FRATURADA, DE POBRE A BOA, COR CINZA.
A1 C2 F3 76 %	–	–				15	
A1 C2 F3 75 %	–	–				16	
A1 C2 F2 88 %	–	–				17	

NÍVEL DÁGUA - 3,19m encontrado em 27/02/2025

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INÍCIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 11,28 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 19,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/8" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS
RELATÓRIO: 04/2025
OBRA: SM 03 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO
FOLHA: 01/02

R.T: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.06 13:49:31 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018650495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NORMA: NBR 6484

DATA DE INICIO: 27/02/2025
DATA DE TERMINO: 28/02/2025

COORDENADAS: X = 669111.6868 Y = 8191900.0251
COTA: 751,1
FURO: SM. 11

DESENHISTA: GABRIEL AUGUSTO

PROFUNDIDADE: 18,00 m

LEGENDA - GRÁFICO
1ª e 2ª PENETRAÇÃO
2ª e 3ª PENETRAÇÃO

ESCALA: 1:100

NÍVEL D'ÁGUA
N.A - INICIAL: - 2,65m
N.A - FINAL: - 2,63m

GRÁFICO DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO (10 20 30 40)	ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO 30 CM INICIAIS	30 CM FINAIS	COTA (m) N.A	AVANÇO	PERFIL AMOSTRA	PROFUND.	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL
	6	5		TC		1	ATERRO DE AREIA SILTOSA, C/ CONCREÇÕES, COR VARIEGADA.
	5	5		TH		2	
	6	7				3	
	8	13				4	
	15	18				5	
	19	25				6	1,00 m
	23	27				7	AREIA SILTOSA, POUCO ARGILOSA, DE POUCO COMPACTA A MUITO COMPACTA, COR VARIEGADA.
	35	39				8	
	42	46				9	
	50	–				10	
A1 C2 F4 42 %	–	–		RO		11	LIMITE SPT 10,04 m
A1 C2 F3 72 %	–	–		CA		12	
A1 C2 F2 80 %	–	–				13	QUARTZO, POUCO ALTERADA, COERENTE, DE EXTREMAMENTE FRATURADA A MEDIANAMENTE FRATURADA, DE POBRE A BOA, COR CINZA.
A1 C2 F2 83 %	–	–				14	
A1 C2 F2 82 %	–	–				15	
A1 C2 F2 78 %	–	–				16	
A1 C2 F2 74 %	–	–				17	

NÍVEL DÁGUA - 2,63m encontrado em 28/02/2025

MÉTODO DE AVANÇO
TC - TRADO CONCHA
TH - TRADO HELICOIDAL
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA
RO - AVANÇO ROTATIVO

ENSAIO DE LAVAGEM POR TEMPO - 10 Min.
PROFUNDIDADE DE INICIO - (m) = –,–
1º ESTAGIO : –,– A –,–
2º ESTAGIO : –,– A –,–
3º ESTAGIO : –,– A –,–

OBSERVAÇÕES:
AVANÇO ROTATIVO EM 10,04 m.
PARALIZAÇÃO AVANÇO ROTATIVO EM 18,00 m.

AMOSTRADOR: Øint = 1.3/6" Øext = 2" - REVESTIMENTO: Ø 2.1/2" - PESO: 65 Kgf - ALTURA DE QUEDA: 75 cm

SONDAGEM MISTA

CLIENTE: SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS
RELATÓRIO: 04/2025
OBRA: SM 04 - OAE 03 - CORREGO CAPOEIRÃO
FOLHA: 01/01
R.T.: LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103 Dados: 2025.05.06 13:49:58 -03'00'
Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

LABSONDA SERVIÇOS LTDA
(64) 98434 - 0081
www.labsonda.com.br
@labsonda

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.24 Declaração de Responsabilidade (Sondagem)

O Engº Lucas Araujo Fernandes, CREA 1018605495/D-GO, responsável pela eleboração do estudo de Sondagem de OAE, declara que fez os devidos estudos e pesquisas relativas ao projeto em questão e assume total responsabiliodade pelas informações deste documento.

LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103

Assinado de forma digital por LUCAS ARAUJO FERNANDES:70226650103
Dados: 2025.05.08 07:45:06 -03'00'

Lucas Araújo Fernandes - CREA 1018605495D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.25 Declaração de Responsabilidade das Obras de Artes Especiais (OAE)

Ref.: O Estudo de Obras de Artes Especiais com o intuito de subsidiar o desenvolvimento dos Estudos de Anteprojeto de Engenharia, para adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos ao longo da Rodovia GO-222.

A Engenheira, responsável pela Elaboração do Anteprojeto de OAE, e o Consórcio Supervisor CSG, representado pela responsável técnica, Engenheira **Ana Mirian Lopes dos Santos**, CREA nº **5377/D-GO**, declaram que acompanharam todas as etapas da elaboração do presente estudo, incluindo visitas de campo e a validação das diretrizes apontadas. O estudo indicado foi cuidadosamente analisado e descrito conforme a abrangência da obra.

Certificamos que este estudo e Anteprojeto foram conduzidos em conformidade com as normas técnicas vigentes e as Instruções de Projeto (IP) aplicáveis, e assumimos total responsabilidade pela veracidade dos resultados apresentados.

CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

2.7.4.26 Anotação de Responsabilidade Técnica – ART



01/07/25, 14:20 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250185354

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020250167894
Coautor à 1020250135396

1. Responsável Técnico(a)

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS RNP: **1010574450**
Título profissional: **Engenheira Civil,** Registro: **5377/D-GO**
Empresa contratada: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - Registro CREA-GO: 12673**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013
Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO
E-Mail: Fone: (62)2654-000
Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público
Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100
Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO
Data de início: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885
Finalidade: **Outro**
Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**
E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
ATUACAO		
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO ESTRUTURA CONCRETO ARMADO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
ANTE-PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS	4,00	UNIDADES
ORCAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	4,00	UNIDADES

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia Para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos - Rodovia GO-222, Trecho: GO-330 Início Perímetro (Anápolis) - Entr. GO-164, Subtrecho: Entr. GO-080(B)(Nerópolis) - Entr. GO-070(B), Segmento: km 33,79 ao km 74,38, incluso as OAEs: sobre Ribeirão Cachoeira, sobre Ribeirão dos Gonçalves, Sobre Travessia sobre a Ferrovia Norte-Sul e Sobre Ribeirão Capoeirão.

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

GOIÂNIA 01 de JULHO de 2025
Local Data

ANA MIRIAM LOPES DOS SANTOS - CPF: 370.873.551-04

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
103,03	30/06/2025	R$ 103,03	28320690125183012	Registrada/OK			

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impresseo.php?NUMERO_DA_ART=1020250185354 1/1

3 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO COORDENADOR GERAL PELOS TRABALHOS

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço 1020250217803

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Coautor à 1020250135396

1. Responsável Técnico(a)

ORCELINO PEREIRA FERREIRA RNP: **1001915119**

Título profissional: **Engenheiro Civil,** Registro: **9320/D-GO**

Empresa contratada: **SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA - Registro CREA-GO: 12673**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Vila Santa Maria - Conjunto Caiçara CEP: 74775-013

Quadra: . Lote: . Complemento: BR-153 - KM 3,5 Cidade: Goiânia-GO

E-Mail: Fone: (62)2654-000

Contrato: 136/2024/2024 Celebrado em: 18/09/2024 Valor Obra/Serviço R$: 84.147.546,70

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Deputado Jamel Cecílio, Nº 2929 Bairro: Jardim Goiás CEP: 74810-100

Quadra: bloco A Lote: sala 1105 Complemento: 11º andar Cidade: Goiânia-GO

Data de Inicio: 18/09/2024 Previsão término: 18/09/2028 Coordenadas Geográficas: -16.704495,-49.2406885

Finalidade: **Outro**

Proprietário(a): **AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES** CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

E-Mail: Fone: (62) 2654-000 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
DIRECAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
SUPERVISAO OU COORDENACAO	**Quantidade**	**Unidade**
ANTE-PROJETO RODOVIA	40,59	QUILOMETROS
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO	40,59	QUILOMETROS

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção e emissão do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições do(a) Profissional. As informações constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, a qualquer tempo, ter seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO.
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sobre a jurisdição da Agencia Goiania de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA – no estado de Goias, constantes no plano de obras 2023/2026 – LOTE 4 - Desenvolvimento de Anteprojeto de Engenharia para Adequação de Capacidade, Duplicação, Restauração, Melhorias de Segurança e Eliminação de Pontos Críticos na Rodovia GO-222, inclusive as OAEs

6. Declarações

Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

ORCELINO PEREIRA FERREIRA

Assinado de forma digital por ORCELINO PEREIRA FERREIRA
DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=videoconferencia, ou=44077599000137, ou=Pessoa Fisica A3, ou=ARGIZA, ou=Autoridade Certificadora SERPROACF, cn=ORCELINO PEREIRA FERREIRA
Dados: 2025.07.25 17:18:09 -03'00'

ORCELINO PEREIRA FERREIRA - CPF: 828.417.641-68

AGENCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br
Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART: **103,03**	Registrada em 25/07/2025	Valor Pago R$ 103,03	Nosso Numero 28320690125211968	Situação Registrada/OK		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

4 TERMO DE ENCERRAMENTO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

A AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA

Att.: Gerencia de Projetos de Obras Rodoviárias

Ref.: Volume 01 **Relatório de Anteprojeto** foi elaborado com o objetivo de subsidiar o desenvolvimento do Anteprojeto para a Rodovia GO-222, contemplando a adequação de capacidade, duplicação, restauração, melhorias de segurança e eliminação de pontos críticos ao longo do traçado.

Rodovia: GO-222

Trecho: Entr. GO-330 Início perímetro urbano (Anápolis) - Entr. GO-164

Subtrecho: Entr. GO-080(B) (Nerópolis) - Entr. GO-070(B)

Segmentos: km 33,79 ao km 74,38

Extensão: 40,59km

Códigos do SRE: 222EGO0020 a 222EGO0110

O CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG, vem pelo presente declarar que este:

- **VOLUME 1 - RELATÓRIO DE ANTEPROJETO – TOMO II (PROJETOS)**

Parte integrante do objeto em epígrafe, possui um total de **668 folhas** numeradas em ordem sequencial crescente, inclusive está.

Goiânia/GO, julho de 2025.

CONSÓRCIO SUPERVISOR CSG
RESPONSÁVEL TÉCNICO SPAZIO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA
ANA MIRIAN LOPES DOS SANTOS
CREA nº 5377/D-GO

AS INFORMAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO, SÃO DE PROPRIEDADES DA SINFRA-GO/GOINFRA SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.