

ESTADO DE GOIÁS

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

GERÊNCIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RELATÓRIO DE ANTEPROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

RODOVIA: GO-156

TRECHO: Auriverde-Crixás

EXTENSÃO: 37,71 Km

LOCAL: PONTE SOBRE AFLUENTE DO RIO CRIXÁS – ESTACA: 52

VOLUME 01

**RELATÓRIO DE ANTEPROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE PONTE
SOBRE AFLUENTE DO RIO CRIXÁS**

JUNHO/2025

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	8
1.1	DADOS.....	9
1.2	INFORMAÇÕES SOBRE O CONTRATO	9
1.3	IMPORTÂNCIA OPERACIONAL, ECONÔMICA E SOCIAL DO EMPREENDIMENTO.....	9
2	MAPA DE SITUAÇÃO	12
3	NORMAS UTILIZADAS	14
4	ESTUDOS DE CARÁTER LOCAL.....	15
4.1	Aspectos Geológicos.....	16
4.2	Aspectos Geotécnicos.....	17
4.2.1	Laudos de sondagem	18
4.2.2	Caracterização do solo	22
4.3	Hidrografia e Regime Pluviométrico	24
4.4	Vegetação e Uso dos Solos	26
4.5	Tráfego Atual e Projeção de Cargas	26
4.6	Topografia	27
4.7	Logística	29
4.7.1	Condições atuais	29
4.7.2	Logística de Implantação da Obra	30
5	ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS – CONCEPÇÕES DE PROJETO	33
5.1	CRITÉRIOS DE PROJETOS.....	34
5.2	Proposta 1: Longarinas pré-moldadas.....	37
5.2.1	Memorial Descritivo	38

5.2.2	Pré-dimensionamento – Solução 01	39
5.2.3	Planilha Orçamentaria – Proposta 1	43
5.3	Proposta 2: Longarinas Moldadas no Local	44
5.3.1	Memorial Descritivo	44
5.3.2	Pré-dimensionamento.....	46
5.3.3	Planilha Orçamentaria - Proposta 2.....	51
5.4	Análise Comparativa	52
5.4.1	Análise Técnica	52
5.4.2	Análise Econômica	53
5.4.3	Análise Logística.....	54
5.4.4	Conclusão da Análise	55
5.4.5	Análise comparativa fundações.....	56
6	PROJETO ESCOLHIDO.....	58
6.1	CONSIDERAÇÕES DE CÁLCULO	58
6.1.1	Materiais Adotados.....	58
6.1.2	Ações na estrutura, método das vigas independentes	59
6.1.3	Verificação dos Esforços Resistentes.....	65
6.2	DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DA OAE.....	67
6.2.1	Aparelhos de Apoio	67
6.2.2	Juntas estruturais	67
6.2.3	Dispositivos de segurança.....	67
6.2.4	Sobreleite e pavimentação	68
6.2.5	Estrutura de contenção.....	69
6.2.6	Acabamentos.....	69

6.2.7	Fundações	70
6.3	Quantidades	76
6.3.1	Transportes.....	83
6.4	Orçamento.....	87
6.5	Cronograma físico-financeiro	88
7	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	89
8	TERMO DE ENCERRAMENTO	90
9	ANEXOS.....	91
9.1	Sondagens Mistas	98
9.1.1	- Definição.....	98
9.1.2	- Identificação.....	98
9.1.3	- Equipamentos e ferramentas	98
9.1.4	- Execução da sondagem	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Perímetro urbano mais próximo.....	13
Figura 2 Planta de localização da obra.....	13
Figura 3 Mesorregiões Geográfica do Estado a De Goiás.....	16
Figura 4 Localização Furos de Sondagem.....	18
Figura 5 Rede de bacias Hidrográficas da Região	24
Figura 6 Resumo dos dados de Chuva.....	25
Figura 7 Nível máximo d'água TR 100 anos.....	26
Figura 8 Ponte de Concreto existente 40 m de extensão.....	30
Figura 9 Distância Obra a Crixás	31
Figura 10 Fornecedores na região.....	31
Figura 11 Distância ate Concreteiras.....	32
Figura 12 Área de Influência.....	35
Figura 13 Planta de Localização.....	35
Figura 14 Situação em planta	36
Figura 15 Situação em perfil.....	36
Figura 16 Seção Transversal típica	37
Figura 17 Proposta 1 - Corte Transversal.....	38
Figura 18 Corte longitudinal – Proposta 1.....	39
Figura 19 Proposta 1 Seção Longarinas.....	39
Figura 20 Detalhes lajes pré-moldada e in loco.....	40
Figura 21 Proposta 1 - Detalhes das Travessas.....	41
Figura 22 Proposta 1 - Detalhes das Alas	41
Figura 23 Proposta 1 - Detalhes da Laje de aproximação.....	42
Figura 24 Proposta 1 – Guarda Rodas e drenagem	42
Figura 25 Proposta 2 – Corte Transversal da Estrutura	45
Figura 26 Proposta 2 – Corte Longitudinal	45
Figura 27 Proposta 2 – Longarinas.....	46
Figura 28 Proposta 2 – Transversinas de Apoio e Vão	46
Figura 29 Proposta 2 – Transversinas de Apoio e Vão	47

Figura 30 Proposta 2 - Alas de Concreto.....	48
Figura 31 Proposta 2 – Lajes de aproximação	48
Figura 32 Proposta 2 Marquises.....	49
Figura 33 Proposta - 2 Dreno	49
Figura 34 Proposta 2 – Travessas	50
Figura 35 Comparação Econômicas das soluções.....	53
Figura 36 Aplicação dos esforços Permanentes.....	60
Figura 37 Momento Fletor ações permanentes	61
Figura 38 Esforço Cortante ações permanentes	61
Figura 39 - AprojLI	62
Figura 40 - AprojLII	62
Figura 41 Aplicação dos Esforços	63
Figura 42 Diagrama de Momento Fletor	63
Figura 43 Diagrama de esforço cortante.....	64
Figura 44 Resultados Ações solicitantes de Cálculo	64
Figura 45 Seção de T equivalente	65
Figura 46 Considerações de Apoio.....	65
Figura 47 Cálculo bf - Largura seção T.....	66
Figura 48 Consideração de longarina seção T, momento positivo	66
Figura 49 - Guarda-rodas	68
Figura 50 Detalhe sobrelaje e pavimentação.....	68
Figura 51 Gabião	69
Figura 52 Detalhes Drenos	70
Figura 53 Detalhes pingadeiras	70
Figura 54 Tabela de Transportes.....	83

1. APRESENTAÇÃO

1 APRESENTAÇÃO

Apresentamos o **Volume 1 – Relatório de Projeto**, que faz parte integrante do Anteprojeto de Engenharia para Pavimentação, da Rodovia: GO-156, Trecho: Auriverde (P.U.) /Crixás Entr. GO-336 (P.U.), elaborado pelo **CONSÓRCIO GO RODOVIAS**.

O Projeto de Engenharia para as Obras de Implantação e Pavimentação na Fase de Anteprojeto, em seus diversos volumes, é apresentado com a seguinte composição:

- **Volume 1 - Relatório do Projeto:** editado em formato A4, contém basicamente uma sinopse de cada estudo e projeto, as soluções, os resultados obtidos, os quantitativos, ele destina-se ao uso de técnicos que queiram ter um conhecimento geral do projeto e às firmas construtoras interessadas na licitação da obra, razão por que ele reúne todos os elementos que sejam de interesse para a concorrência e construção;
- **Volume 2 - Anteprojeto:** em formato A3, apresenta os quantitativos dos serviços, as plantas, desenhos, croquis e listagens de serviços necessários para a implantação das obras e perfeita compreensão dos serviços a executar;
- **Volume 3A - Notas de Serviço e Volume de Terraplenagem:** editado em formato A4, contém os dados Planialtimétricos do terreno e de projeto necessárias à execução da obra, inclusive com a cubagem dos movimentos de terra;
- **Volume 3B - Estudos Geotécnicos:** editado em formato A4, contém os boletins de sondagem e os resultados dos ensaios de laboratório realizados com os materiais do subleito, dos empréstimos e das ocorrências de materiais para pavimentação, com suas respectivas análises;
- **Volume 4 - Orçamento:** editado em formato A4, contém os quantitativos dos serviços propostos, permitindo dessa forma, explicitar os valores estimados para execução da obra.

1.1 DADOS

- **Rodovia:** GO - 156
- **Trecho:** Perímetro urbano de Auriverde / Perímetro urbano de Crixás, entroncamento com GO-336
- **Extensão:** 37,71 km
- **SRE:** 156EGO370/156EGO370

1.2 INFORMAÇÕES SOBRE O CONTRATO

- **Supervisão e Fiscalização:** GOINFRA
- **Elaboração:** Consórcio GO Rodovias.

1.3 IMPORTÂNCIA OPERACIONAL, ECONÔMICA E SOCIAL DO EMPREENDIMENTO

A pavimentação da rodovia GO-156, no trecho entre o perímetro urbano de Auriverde e o perímetro urbano de Crixás, até o entroncamento com a GO-336, representa uma intervenção estratégica para o fortalecimento da infraestrutura de transporte no norte e noroeste goiano. Com 37,71 km de extensão, essa ligação viária reduz significativamente as distâncias entre regiões produtoras e centros consumidores, ampliando a integração territorial e promovendo o desenvolvimento regional.

Além de facilitar o deslocamento entre Crixás e seu distrito Auriverde, a rodovia pavimentada contribuirá para otimizar o escoamento de produtos agrícolas e minerais, atividades predominantes na região. Trata-se de um eixo de ligação com forte potencial de impacto positivo nos setores econômicos e sociais locais.

Os impactos mais relevantes são:

Importância Operacional

- Redução do tempo de deslocamento entre Crixás e distritos vizinhos, especialmente Auriverde;
- Maior confiabilidade e segurança na circulação de veículos leves e pesados;
- Integração com a GO-336 e, por consequência, com outras rodovias estaduais e federais.

Impacto Econômico

- Estímulo à cadeia da mineração e da agropecuária, principais bases econômicas da região;
- Melhoria nas condições logísticas para o transporte de grãos, gado e minérios;
- Atração de novos investimentos em infraestrutura, comércio e serviços de apoio à produção;
- Geração de empregos diretos durante as obras e indiretos no pós-obra, com impacto positivo no comércio local.

Impacto Social

- Ampliação do acesso a serviços públicos, como saúde, educação e segurança, para a população dos distritos;
- Fortalecimento da integração social entre comunidades urbanas e rurais;
- Valorização fundiária e dinamização de núcleos populacionais ao longo do trecho;
- Aumento da segurança viária, com redução de acidentes e maior fluidez no tráfego.

Dessa forma, a pavimentação da GO-156 não apenas elimina um gargalo logístico, mas estabelece uma base sólida para o crescimento sustentável da região de Crixás, contribuindo para a competitividade do Estado de Goiás e a melhoria da qualidade de vida da população local.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

2 MAPA DE SITUAÇÃO



A ponte será implantada na rodovia GO-156 sobre o afluente do rio Crixás-Açu há 2,2 quilômetros do distrito Auriverde, nas coordenadas X: 428.919,4028 Y: 7.979.262,3137. A figura 02 apresenta a localização do traçado em relação ao perímetro urbano mais próximo e a figura 03 a Planta de localização da obra.

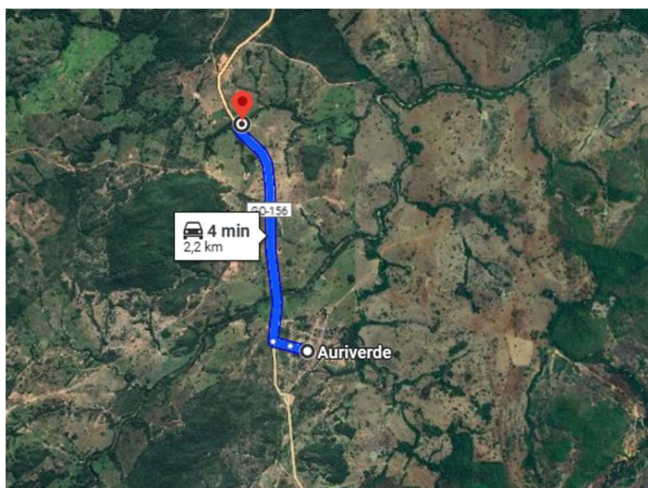


Figura 1 Perímetro urbano mais próximo.



Figura 2 Planta de localização da obra.

3 NORMAS UTILIZADAS

Para a análise e solução dos elementos estruturais desta obra de arte especial, foram adotadas as prescrições estabelecidas 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 2: 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;
 - DNIT 120/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas - Especificação de serviço;

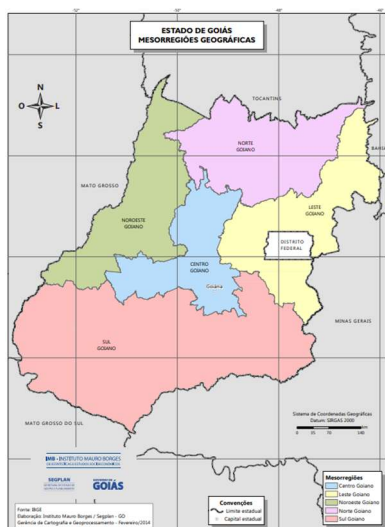
- DNIT 121/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Fundações Especificação de serviço;
- DNIT 122/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado - Especificação de serviço;
- DNIT 123/2009-ES: Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido - Especificação de serviço;
- DNIT 124/2009-ES - Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos - Especificação de serviço.
- IP-20 – Elaboração de Anteprojeto - GOINFRA

4 ESTUDOS DE CARÁTER LOCAL

A implantação de transposição de manancial do trecho será executada dentro do contexto da obra de pavimentação asfáltica da rodovia GO-156, nas coordenadas X: 428.919,4028 Y: 7.979.262,3137. A OAE tem o encabeçamento na E50 + 17,5 metros, e seu eixo sendo posicionado na E51+17,50.

Conforme o Relatório de Visita Técnica – GO-156 – R01 (CONSÓRCIO GO Rodovias, 2025), a ponte existente localiza-se no trecho final do sentido decrescente da rodovia (Crixás → Auriverde), e corresponde à 13ª transposição de manancial do percurso. Apesar do bom estado de conservação da estrutura, esta não comporta a largura necessária para circulação simultânea de veículos nos dois sentidos com barreiras de segurança, além disso, há um novo traçado da rodovia, planejado para adequação geométrica e melhoria do desempenho funcional.

O local de implantação da obra, no trecho da GO-156 está localizada na mesorregião do Noroeste Goiano (Figura 04), sendo o estado do Goiás composto por 3 regiões: São Miguel do Araguaia, Rio vermelho e Aragarças. O distrito de Auriverde, onde será implantada a obra está inserida na microrregião do São Miguel do Araguaia.



Foram identificadas também áreas com declividades acentuadas e marcas de erosão, além de trechos com afloramentos rochosos e presença de cavidades naturais, o que reforça a importância de sondagens e investigações complementares nos locais de apoio da ponte.

4.2 Aspectos Geotécnicos

Entre os dias 15/05/2025 e 16/05/2025 foram realizados os estudos de investigação do solo no local de implantação da OAE (Latitude: 14°49'39.92"S Longitude: 50°00'26.06"W), a investigação se deu por meio de sondagem mista, em dois pontos, conforme locação dos furos de sondagem (Figura 5).

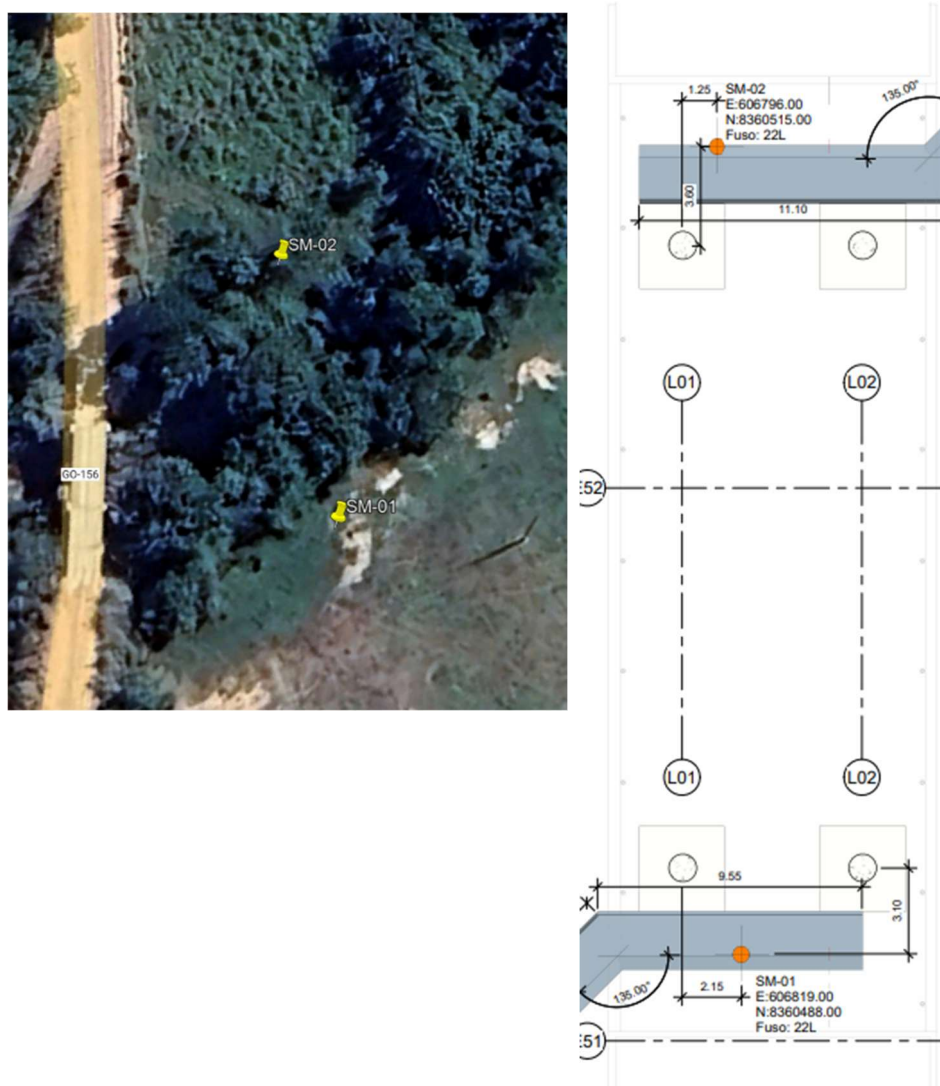


Figura 4 Localização Furos de Sondagem

4.2.1 Laudos de sondagem

Em anexo ao presente Anteprojeto se encontra o laudo de sondagem completo e a declaração de responsabilidade.

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)															
				Tipologia do Estudo: OAE		Nº FURO: SM-01		INÍCIO: 15/05/2025 TÉRMINO: 16/05/2025		FOLHA 1/1					
CONTRATANTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS				Km:		LOTE:		COORDENADAS UTM E: 606519 N: 8360488		FUSO: 22L					
OBRA: PONTE				COTA(m): 399,50		POSIÇÃO: EIXO		DESLOCAMENTO: 0,00		Datum: SIRGAS2000					
LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO				Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm		RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"		PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK		REVESTIMENTO		NÍVEL DA ÁGUA (m)	
COTA (m)		PROFUNDIDADE (m)		CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS		PENETRAÇÃO (GOLPES 30 cm)		MANOBRAS (m)		Esc 1:1		Nº DE GOLPES		MÉTODO DE PERFURAÇÃO	
						1º e 2º 2º e 3º		REC. R.Q.D.		ALTERAÇÃO FRATURAMENTO COERÊNCIA		10 20 30 40 50			
399,50		1,00		Argila arenosa marrom								1			TC
		2,00		Argila arenosa, muito mole, marrom	2	2						2			SP + TH
		3,00		Argila arenosa, rija, variegada com pedra roladas	11	18						3			SP + TH
		4,00			6	7						4			SP + TH
		5,00		Site arenoso, pouco compacto, variegado	8	8						5			SP + TH
394,50		6,00			6	6						6			CA
		7,00		Site arenoso, medianamente compacto, variegado	15	18						7			CA
		7,19		Alteração de rocha arenito	50/19							8			CA
		8,69		Rocha gnáise, muito pobre, pouco alterada, muito fraturada, muito coerente			1,50	42%	R5	A1	F3	C1	9		CA
		10,19					1,50	88%	R5	A1	F3	C1	10		CA
389,50		11,69		Rocha gnáise, regular, pouco alterada, muito fraturada, muito coerente			1,50	81%	R3	A1	F3	C1	11		CA
		13,19		Rocha gnáise, regular, pouco alterada, pouco fraturada, muito coerente			1,50	98%	R3	A1	F1	C1	12		CA
												13			CA
												14			
												15			
384,50												16			
												17			
												18			
												19			
												20			

Limite da sondagem(m): 13,19
COTA(m): 386,31

LAVAGEM POR TEMPO (30min)		Avanço (m)		LEGENDA		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA		
Avanço (cm)	Tempo de Lavagem	Trado:		— SPT 30 cm INICIAIS	DATA	HORA	PROF.(m)	
"	0 a 10 min	por lavagem:	1,00	— SPT 30 cm FINAIS	INICIAL:	15/05/25	4,35	
"	10 a 20 min	Prof. Revestimento:	8,74	SP - Perussão, TC - Trado com chapa, TH - Trado helicoidal e CA - Cotação de água	Após 12 horas:	16/05/25	4,20	
"	20 a 30 min		2,00					

Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNPR-PRO 102/97.

Rodrigo Rocha
Rodrigo Rocha da Rocha
Engenheiro Civil
181875/2015-0 - CREA/GO

R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO

Fiscal:

OBSERVAÇÃO:

[illegible]

ANOTAÇÃO RESPONSABILIDADE TÉCNICA LAUDO DE SONDAGEM

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-GO****ART Obra ou serviço**
1020250155054

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a):

RODRIGO ANTUNES DA ROCHA

RNP: 1003584845

Título profissional: Engenheiro Civil,

Registro: 11373/D-GO

Empresa contratada: MASTERSOLO SONDAGENS E OBRAS LTDA - Registro CREA-GO: 38931

2. Dados do Contrato:

Contratante: CONSÓRCIO GO RODOVIAS

CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11

Avenida PAULISTA 1159, N° 1159

CEP: 01311-921

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento:

Bairro: BELA VISTA

Cidade: SÃO PAULO-SP

E-Mail:

Fone: (11)9999-9999

Contrato: 0

Celebrado em: 20/05/2025

Valor Obra/Serviço R\$: 16.557,80

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço:

Setor GO-156, 14°49'39.92" S/N

Bairro: ZONA RURAL

CEP: 76510-000

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento:

Cidade: AURIVERDE, CRIXÁS-GO

Data de Início: 20/05/2025

Previsão término: 26/05/2025

Coordenadas Geográficas: -14.5668328, -50.1009527

Finalidade: Outro

Proprietário(a): CONSÓRCIO GO RODOVIAS

CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11

E-Mail:

Fone: (11) 9999-9999

Tipo de proprietário(a): Pessoa

Jurídica de Direito Privado

4. Atividade Técnica:

ATUAÇÃO

EXECUÇÃO SONDAGEM

Quantidade

2,00

Unidade

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:

ART REFERENTE À EXECUÇÃO DE 02 FUROS DE SONDAGEM MISTA (SM) NA RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 02'06.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO

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

Local _____ de _____ de _____
Data

RODRIGO ANTUNES
DA
ROCHA:91063469104

Assinado de forma digital por
RODRIGO ANTUNES DA
ROCHA:91063469104
Dados: 2025.05.30 09:50:49 -03'00'

RODRIGO ANTUNES DA ROCHA - CPF: 910.634.691-04

CONSÓRCIO GO RODOVIAS - CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11

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:
271,47Registrada em
30/05/2025Valor Pago
R\$ 271,47Nosso Número
28320690125151057Situação
Registrada/OKNão possui
Livro de OrdemNão Possui
CAT/CAO

4.2.2 Caracterização do solo

Com base nos relatórios de sondagem fornecidos para os furos SM-01 e SM-02 o solo apresenta heterogeneidade litológica considerável, com variação significativa das camadas superficiais até as profundas:

A) Camadas Iniciais:

- No Furo SM-01, predominam argilas arenosas com resistência baixa até 2 metros (solo mole a muito mole), melhorando para rija com pedregulhos até 3 metros.
- No Furo SM-02, predominam areias finas, variando de fofa até compacta com pedregulhos ao final dos 5 metros.

B) Camadas Intermediárias:

- No SM-01 são encontrados siltes arenosos variando entre pouco e medianamente compactos.
- No SM-02 aparece areia grossa muito compacta com pedras roladas, indicando maior resistência.

C) Camadas Profundas:

- Ambos os furos alcançam perfis rochosos compostos inicialmente por arenitos alterados, passando rapidamente para rochas do tipo gnaisse, que apresentam boa coerência, apesar de variações quanto à fraturação e grau de alteração.

O nível d'água encontrado variou entre 3,00 m (SM-02) e 4,20 m (SM-01), demonstrando potencial para saturação e influências nas condições construtivas e estruturais das fundações.

Processos geológicos e implicações técnicas

A heterogeneidade observada sugere diferentes origens deposicionais. A presença de camadas arenosas com pedregulhos e rochas roladas é indicativa de depósitos fluviais ou coluviais antigos. A variação cromática (cores marrons, cinzas e variegadas) sinaliza processos de oxidação e redução, influenciando tecnicamente da seguinte maneira:

- **Resistência ao Cisalhamento:** A resistência é baixa nas camadas iniciais, melhorando significativamente nas camadas intermediárias e profundas. Isso implica necessidade de fundações profundas para garantir segurança estrutural.
- **Compressibilidade:** As camadas iniciais apresentam alta compressibilidade devido ao caráter fofo e mole das argilas e areias finas. Camadas intermediárias e profundas têm menor compressibilidade devido à compactação e à presença de pedregulhos e rochas.
- **Capacidade de Suporte e Recalques:** Baixa nas camadas superiores, exigindo especial atenção para recalques diferenciais. A capacidade aumenta significativamente nas camadas intermediárias e, especialmente, nas camadas rochosas.
- **Influência na Drenagem e Saturação:** As camadas arenosas proporcionam boa drenagem natural, mas o nível freático próximo exige sistemas de drenagem adequados durante a escavação e construção.
- **Interação Química:** A presença de cores variadas, especialmente marrons e cinzas, indica processos de oxidação que podem aumentar a corrosividade sobre o aço das fundações e a durabilidade do concreto, demandando proteções adicionais, como concreto com maior impermeabilidade e proteção catódica em aço.

Não foram detectados riscos expressivos de liquefação devido à compacidade observada nas camadas intermediárias e profundas.

Conclusão e recomendações para fundação

Diante das características observadas, recomenda-se:

- Tipo de Fundação: Fundação profunda, sendo há estaca raiz ou tubulão a ar comprimido, é recomendada devido às condições variáveis e baixa capacidade de suporte nas camadas superficiais e a presença de água;
- Profundidade de Apoio: Recomenda-se apoiar as fundações em profundidade mínima segura de aproximadamente 7 a 8 metros, onde começam as formações rochosas mais consistentes (arenitos alterados e rocha gnaisse coerente).

4.3 Hidrografia e Regime Pluviométrico

Segundo o *Relatório Hidrológico – GO-156 – R00* (2025), a região de estudo intercepta predominantemente a Bacia Hidrográfica do Ribeirão d'Anta (669494), situada no setor central do trecho analisado, além das bacias hidrográficas do Rio Santa Maria (669428), do Rio Crixás- Mirim (66942) e do Rio Crixás-Açu (6694) (Figura 5).

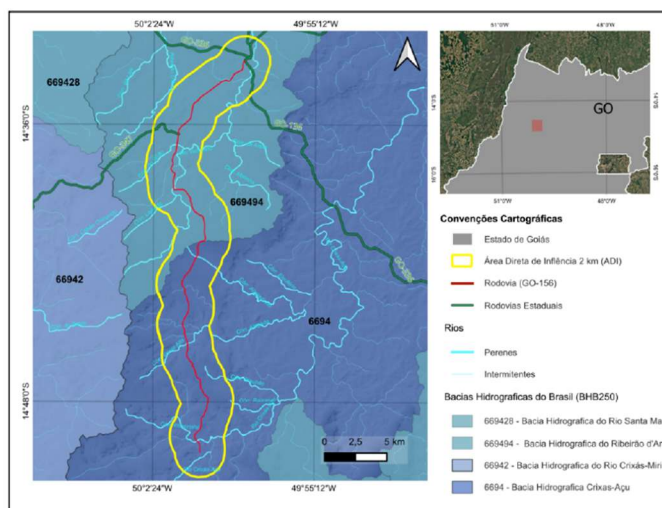


Figura 5 - Rede de bacias Hidrográficas da Região

Quanto a caracterização Pluviométrica da região, ainda de acordo com o relatório hidrológico, por meio da análise do banco de dados do Sistema de Informações Hidrológicas (SIH) da Agência Nacional de Águas (ANA), e escolhendo

a estação pluviométrica de CRIXAS (1449003), foi produzido um resumo das condições pluviométricas mínimas, médias e máximas mensais prevalecentes na área ao longo do ano com os dados já previamente consistidos estatisticamente, considerando os períodos de observação disponíveis do posto.

RESUMO						
Mês	Precipitação o média mensal	Precipitação o máxima registrada no mês	Precipitação o mínima registrada no mês	Dias de chuva (média)	Dias de chuva (máximo)	Dias de chuva (mínimo)
Outubro	111,45	132,60	4,30	6	16	1
Novembro	201,11	105,00	21,30	10	18	4
Dezembro	274,44	140,00	25,40	13	29	6
Janeiro	266,58	183,30	19,30	14	26	4
Fevereiro	205,23	102,60	14,70	11	20	4
Março	190,89	139,40	21,20	11	19	5
Abril	87,19	77,80	0,00	5	11	0
Maio	6,75	34,70	0,00	1	3	0
Junho	3,46	41,30	0,00	0	3	0
Julho	0,36	5,20	0,00	0	1	0
Agosto	7,24	49,70	0,00	0	2	0
Setembro	26,32	75,30	0,00	2	5	0
Total	1381,01	183,30		73	29	0

Figura 6 Resumo dos dados de Chuva

No relatório hidrológico também foram realizadas as verificações e o dimensionamento hidráulico das OAE's. Nesse sentido, é importante ressaltar que, mesmo após as pesquisas realizadas, conforme inspeções visuais e consultas com moradores locais, com o objetivo de obter informações sobre eventuais inundações registradas nas OAE's estudadas, não foi encontrado qualquer histórico de passagem de água sob as pontes existentes.

Nesse contexto, A análise da máxima enchente histórica proporcionou dados para estimar a capacidade de escoamento. Paralelamente, a consideração da vegetação e do tipo de solo contribuiu para a determinação de parâmetros hidráulicos que refletem com fidelidade as características do leito do curso d'água em questão. Apresentamos a seguir os resultados obtidos para a vazão máxima de projeto da Ponte projetada para a bacia 01, calculando o nível d'água máximo para o período de retorno de 100 anos.

Ponte: BACIA 01 $\eta = 0,035$
 $i = 0,544 \%$ Declividade do talvego**Para as condições de projeto:** $Q_{base} = 7,84 \text{ m}^3/\text{s}$
 $Q = 124,40 \text{ m}^3/\text{s}$
 $A^* R^{2/3} = 59,03$ $Q_{hidrologia} = 116,56 \text{ m}^3/\text{s}$
Cota do fundo: 393,806 m
(Considerado para $h=1\text{m}$)

y (m)	A (m ²)	P (m)	R (m)	$R^{2/3}$	$A^* R^{2/3}$	L (m)	Q (m ³ /s)	V (m/s)
1,00	5,15	6,39	0,61	0,722	3,72	8,05	7,84	1,52
2,00	15,72	13,82	1,14	1,089	17,12	13,06	36,08	2,30
3,00	31,01	18,64	1,66	1,404	43,54	17,59	91,76	2,96
4,00	50,76	23,09	2,20	1,691	85,83	21,27	180,88	3,56
5,00	74,28	28,64	2,59	1,888	140,23	26,36	295,50	3,98
6,00	104,20	37,08	2,81	1,991	207,47	34,37	437,21	4,20
7,00	140,07	40,69	3,44	2,280	319,34	37,37	672,95	4,80
8,00	178,94	44,30	4,04	2,537	453,89	40,37	956,49	5,35

Altura da lâmina d'água:

Hcalc: 3,37 m

 $y_{inf} = 3,00$
 $y_{sup} = 4,00$
Dif: 1,00 $A^* R^{2/3} = 43,54$
 $A^* R^{2/3} = 85,83$
Dif: 42,29Linf: 17,59
Lsup: 21,27
Dif: 3,68Área
31,0084

Inclinação horizontal do talude:

1,50

Altura mínima sobre a ponte: 3,00 m

Cota do nível da enchente prevista: 397,172 m

Cota mínima inferior da longitudinal da ponte: 400,172 m

(Consideramos folga de 2m entre o nível d'água máximo e a longitudinal)

Comprimento mínimo: L= 27,94 m Adotado: 40,00 m*

Largura do curso d'água na vazão máxima: 18,94 m

Área: A= 37,70 m² Adotado: 31,01 m²

Velocidade média: V= 3,30 m/s Adotado: 4,01 m/s

Figura 7 Nível máximo d'água TR 100 anos.

4.4 Vegetação e Uso dos Solos

A vegetação ao longo da rodovia GO-156 é majoritariamente nativa, embora varie quanto ao grau de conservação. A análise revelou interferências humanas significativas, como a substituição da vegetação natural por pastagens e áreas urbanizadas, o que se destaca como um fator predominante ao longo do trecho analisado. Essa substituição é ainda mais evidente em áreas próximas aos cursos d'água, onde ocorrem fragmentos remanescentes de vegetação natural, principalmente em zonas associadas a corpos hídricos. A atividade agropecuária e a expansão urbana são apontadas como principais vetores dessa alteração da paisagem.

4.5 Tráfego Atual e Projeção de Cargas

O *Estudo de Tráfego – GO-156 – RV01 (2025)* aponta um Volume Médio Diário (VMD) de 267 veículos, com participação elevada de veículos pesados, reflexo direto da operação da Mineração Serra Grande (AngloGold Ashanti). Este empreendimento

atua como principal polo gerador de tráfego (PGT), contribuindo para o fluxo contínuo de caminhões de grande porte e veículos utilitários.

4.6 Topografia

O levantamento topográfico utilizado no presente anteprojeto foi obtido a partir da base topográfica e geométrica produzida para o Estudo de Terraplenagem e Pavimentação da Rodovia GO-156, entre o distrito de Auriverde e a sede municipal de Crixás, região onde será implantada a nova Obra de Arte Especial sobre o afluente do Rio Crixás-Açu. A estrutura substituirá a ponte de concreto existente, localizada cerca de 32 metros eixo da nova ponte, cuja reutilização não é tecnicamente viável em razão de não possuir largura suficiente para travessia de dois veículos em sentidos opostos e instalação de barreiras de ambos os lados.

A nova OAE será implantada com eixo transversal (meio do vão) na estaca E51+17,50 e encabeçamento inicial na estaca E50+17,50, vale ressaltar que as estacas foram alocadas no projeto de terraplenagem de implantação da pavimentação da rodovia, e para fins de locação da nova ponte, foram novamente aproveitadas. No ponto de implantação, as cotas topográficas variam entre 394,00 e 403,17 metros, sendo que:

- A cota do leito do afluente é de aproximadamente 394,00 m;
- A cota de enchente, calculada com base em modelagem hidrológica, é de 397,17 m;
- A cota do nível normal do rio observada de 394,42
- A cota de greide, que representa o nível projetado do eixo da rodovia após terraplenagem, atinge 403,17 m.

Esse desnível de cerca de 9,17 metros entre o leito e o greide justifica a necessidade da implantação de uma estrutura elevada para a travessia, permitindo o vão livre hidráulico necessário e respeitando os critérios de segurança para eventos de cheia.

A largura da mata ciliar, observada em campo, é de cerca de 25 metros em ambos os lados do afluente. No entanto, nos locais onde serão implantados os aterros de acesso à ponte, não foi identificada vegetação significativa, predominando áreas de pastagem já desmatadas, o que dispensa intervenções adicionais para supressão vegetal. Ressalta-se que, no ponto de implantação da OAE, a vegetação ciliar permanece alagada durante os períodos de cheia, condição observada na visita técnica realizada em 21 de janeiro de 2025.

- Interferências Existentes

Durante a inspeção de campo e análise dos dados topográficos, foram identificadas interferências relevantes, que devem ser consideradas durante as etapas de projeto executivo e obra:

- Rede elétrica de baixa tensão, do tipo residencial, passa diretamente sobre a ponte existente, o que poderá demandar realocação ou proteção provisória da infraestrutura;
- O trecho entre as estacas E35 a E60 atravessa uma propriedade privada cercada, o que implica na necessidade de atenção aos aspectos de desapropriação e negociação fundiária;
- A ponte existente, a ser desativada, localiza-se a 32 metros do novo eixo projetado, não havendo reaproveitamento de nenhum de seus elementos estruturais.
- Considerações Altimétricas e Implantação

As cotas altimétricas foram fundamentais para o posicionamento da ponte, tendo sido adotado como critério o desnível entre o terreno natural e o greide:

- Na estaca E50+17,50 (encabeçamento), a diferença entre o terreno natural e o greide é de 3,50 m;
- Na estaca E52+17,50 (final da estrutura), o desnível atinge 4,90 m.

A largura do vão hidráulico necessário foi estimada em 20,8 metros, com base na análise da área alagável do canal e da mata ciliar, considerando a cota de enchente como referência para dimensionamento do vão da OAE.

- Aspectos Relacionados à Desapropriação e Materiais Locais

Do ponto de vista da desapropriação, o levantamento topográfico permitiu a identificação precisa dos limites das propriedades afetadas. O trecho da implantação atravessa uma área de domínio particular, sendo necessário elaborar os estudos fundiários com base nas estacas referidas e nas cotas de projeto.

Além disso, com base nas informações obtidas do projeto da GO-156, foram localizados pontos de aproveitamento de materiais naturais para terraplenagem, próximos ao segmento, como jazidas de solo e áreas potenciais para empréstimos, que podem contribuir para a racionalização dos custos de mobilização e transporte de insumos.

4.7 Logística

4.7.1 Condições atuais

Conforme mencionado anteriormente a OAE será implantada sobre afluente do Rio Crixás-Açu no trecho da GO-156, entre o distrito de Auriverde e a sede municipal de Crixás. Atualmente, há uma ponte de concreto no local (figura 08) para a transposição de manancial, conforme verificado por meio de visita técnica realizada em 21 de janeiro de 2025. Como não há largura suficiente para o trânsito de dois veículos em sentidos opostos e instalação de barreiras de ambos os lados, não há possibilidade de reaproveitamento da estrutura existente.



Figura 8 Ponte de Concreto existente 40 m de extensão.

4.7.2 Logística de Implantação da Obra

O local de implantação da OAE fica próximo ao perímetro urbano de auriverde, facilitando, assim, a captação de mão de obra local e o alojamento permanente para a execução da obra. No entanto, apesar da proximidade ao distrito de auriverde, o local não conta com distribuidores significativos de materiais para a construção para implantação da OAE. Já o município mais próximo, Crixás, que fica a cerca de 40 quilômetros da região (conforme figura 9), de acordo com o último censo demográfico realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2022, possuía 17.065 habitantes, uma população estimada relativamente pequena, e densidade demográfica de 3,65 habitantes por quilômetro quadrado, refletindo a predominância de áreas rurais.

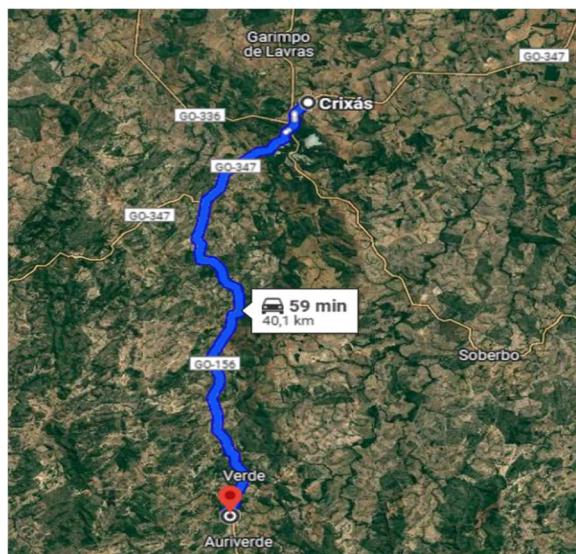


Figura 9 Distância Obra a Crixás

Apesar da pequena população, o município conta com vários fornecedores de materiais básicos para construção, conforme pesquisa feita por meio do Google Maps, evidenciada na Figura 10.

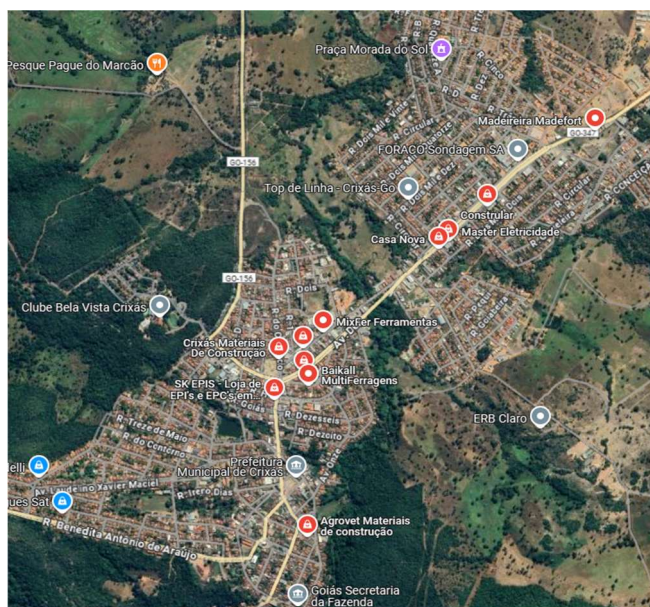


Figura 10 Fornecedores na região

Dessa forma, fica evidente que os materiais mais básicos podem ser adquiridos na região, se necessário. No entanto, há de se considerar um significativo

desafio logístico para a implantação da obra, em vista da distância até as concreteiras mais próximas ou fábricas de pré-moldados com capacidade de produção e fornecimento adequadas à complexidade e às exigências técnicas necessárias para o abastecimento da obra. A pesquisa por fornecedores de concreto usinado ou pré-moldado na região tem grande impacto no estudo de viabilidade de cada uma das soluções consideradas.

Consultando o Google Maps, foi verificada a existência de pelo menos três fábricas de concreto usinado no município de Uruaçu-GO, que fica a cerca de 164 quilômetros, conforme Figura 11. Nesse sentido, há de se considerar a implantação de uma usina de concreto na obra, já que, conforme a ABNT NBR 7212:2012 (Execução de concreto dosado em central), considerando o transporte por meio de caminhão-betoneira, o prazo máximo decorrido entre o início da mistura e a entrega não pode ser superior a 90 minutos.

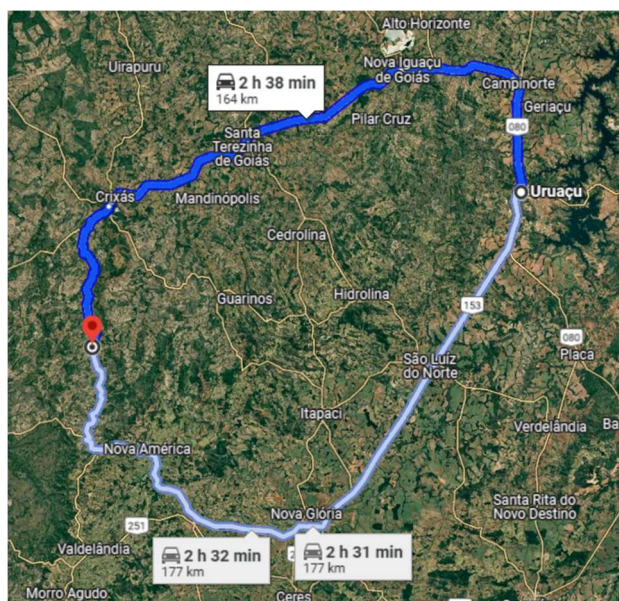


Figura 11 Distância até Concreteiras

Outra opção seria a fabricação da superestrutura no canteiro, sendo esta constituída por longarinas em concreto protendido pré-moldadas e lajes pré-moldadas. No entanto, há de se considerar as dificuldades de implantação de uma

infraestrutura de fabricação que garanta a qualidade e o controle tecnológico necessários para a produção de toda a superestrutura.

Quanto à indústria de pré-moldados, não foi identificada, na região ou proximidades, uma empresa com aparente capacidade técnica para a execução das peças de pré-moldado. Portanto, é necessário se considerar os centros metropolitanos mais próximos a área de implantação da obra, sendo este Goiânia, que fica aproximadamente a 370 quilômetros de distância da obra.

Considerando o custo de transporte dos pré-moldados até a obra, a melhor solução seria a fabricação de todos os elementos pré-moldados no canteiro.

5 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS – CONCEPÇÕES DE PROJETO

O comprimento total da presente obra de arte especial foi definido em 40,00 metros, de acordo com o levantamento geométrico de implantação da pavimentação na GO-156.

Em conformidade com a IP 20, é necessário o estudo das soluções estruturais exequíveis, obtidos a partir do exame do local de implantação, de forma a se obter a solução mais vantajosa para administração pública e população local, com o aumento de segurança viária.

Para fins de pré-dimensionamento estrutural foram adotados alguns critérios, se considerando os parâmetros mínimos da NBR 7187.

De acordo com a Norma, em relação a lajes maciças, em se tratando de lajes destinadas à passagem de tráfego rodoviário a espessura mínima admitida é igual ou maior a 18 cm.

Para a determinação da altura das longarinas, considerando que se trata de um pré-dimensionamento, foram usadas relações empíricas. Portanto para fins de pré-dimensionamento para determinação das longarinas:

- Pré-moldadas: $28,5/20 = 1,42 \sim 1,45$ m;

- Moldadas In loco: $22,5/14 = 1,60$ m, porem foi adotado 2,20 em vista seção transversal da ponta ser mais larga em vista do acostamento.

Para a mesoestrutura e superestrutura, se considerou as seguintes propostas:

- Proposta 1: Seis longarinas de concreto protendido com um vão central de 26,26 metros e dois vãos laterais de 5,75 metros
- Proposta 2: Duas longarinas de concreto armado moldado no local, com dois balanços de 6 e 22,50 de vão central

Os memoriais de quantitativos das soluções apresentadas, referentes à mesoestrutura e à superestrutura, estão presentes no tópico 7.3.

5.1 CRITÉRIOS DE PROJETOS

Conforme explorado de forma resumida no tópico 4, foram realizados vários estudos prévios, a maior parte voltada especificamente para a implantação da pavimentação no trecho da GO-156, os quais foram aproveitados para o presente anteprojeto, incluindo especialmente os estudos geológicos, hidrológicos, de topografia, geometria e seção da via. O único estudo realizado especificamente para a implantação da OAE foram as sondagens das obras de arte, que são apresentadas neste volume.

A seguir é apresentado o resumo e localização dos estudos:

- Relatório de Anteprojeto: Volume 1;
- Desenhos Gráficos: Volume 2;

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, foi realizada a sondagem mista, uma em cada bordo da OAE, apresentadas como apêndice I do presente Anteprojeto.

A OAE será em trecho da GO-156, próximo ao distrito de Auriverde nas coordenadas X: 428.919,4028 Y: 7.979.262,3137.

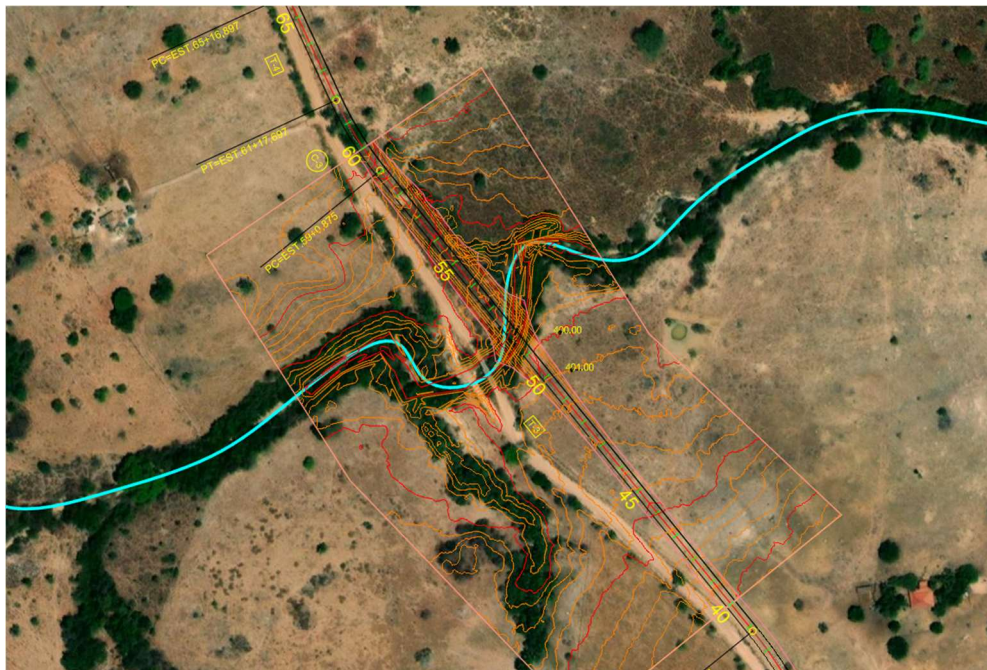


Figura 12 Área de Influência.

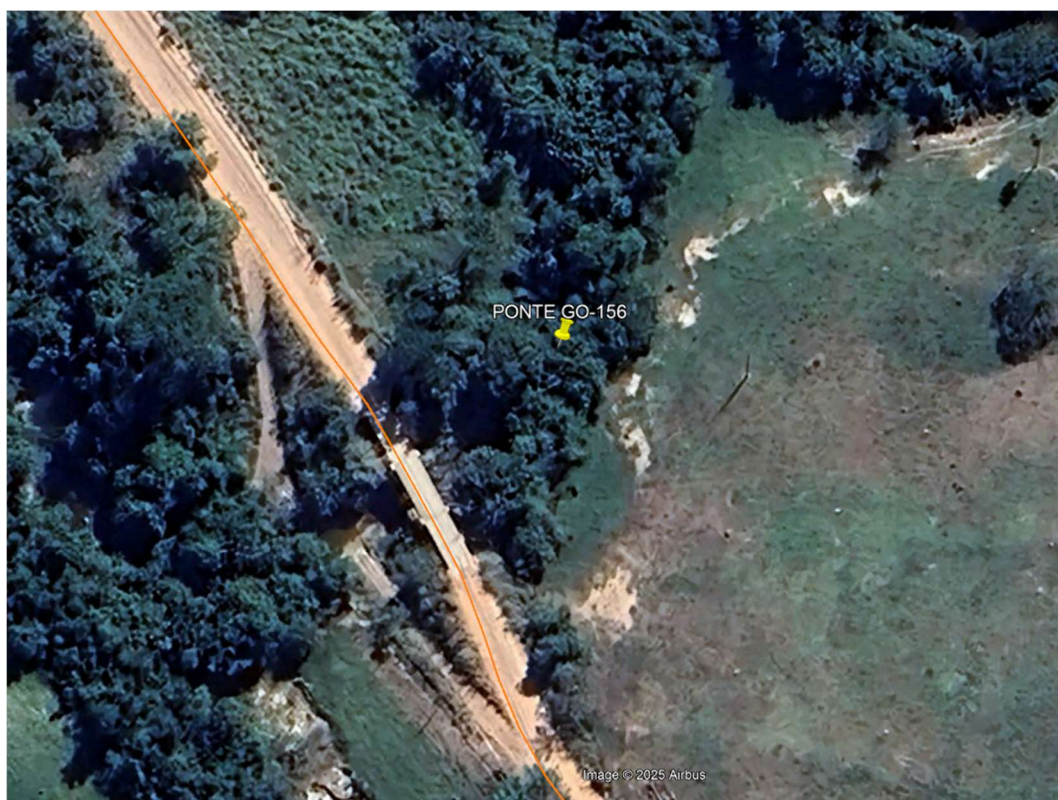


Figura 13 Planta de Localização

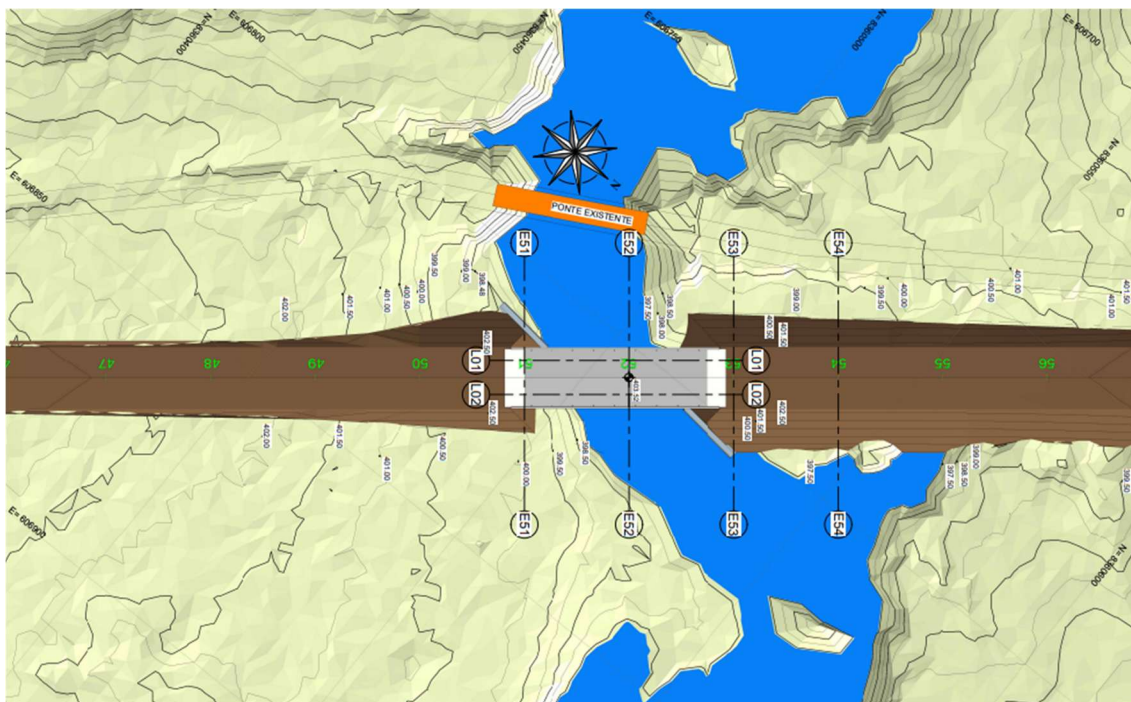


Figura 14 Situação em planta

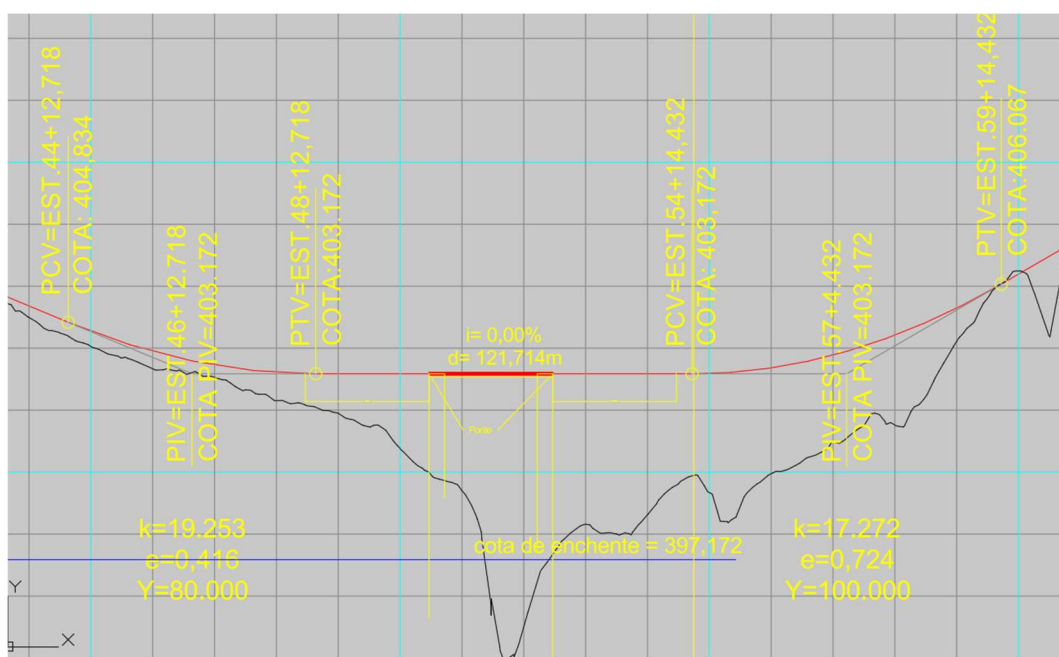


Figura 15 Situação em perfil

A seção tipo transversal típica mista em tangente definida:

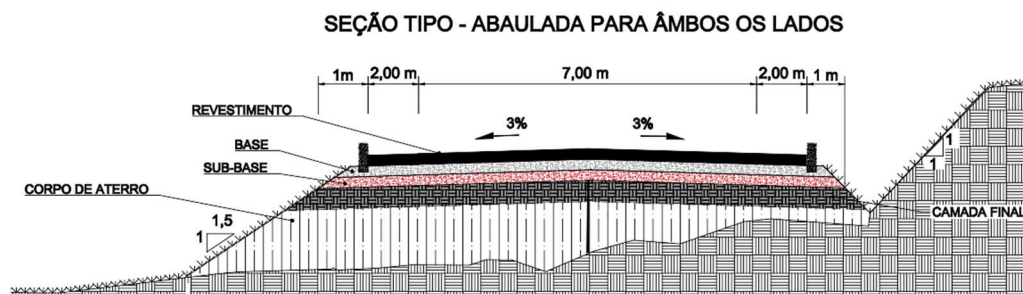


Figura 16 Seção Transversal típica

5.2 Proposta 1: Longarinas pré-moldadas

A presente solução tem como proposta principal a adoção de longarinas e lajes pré-moldadas, e transversinas e lajes moldadas in loco. Tendo isso em vista, a utilização de pré-moldados apresenta como principal vantagem a redução do prazo da obra e a maior facilidade no processo executivo, permitindo a criação de um rápido esquema de montagem da superestrutura.

É possível citar as seguintes vantagens das longarinas pré-moldadas e protendidas:

- Controle de qualidade industrial na fabricação das longarinas;
- Execução em paralelo, considerando que a fabricação das longarinas será um serviço não crítico, podendo o prazo de fabricação ocorrer em paralelo com os serviços críticos referentes à mesoestrutura e à infraestrutura, reduzindo, assim, o tempo de execução;
- Não há necessidade de escoramentos e formas para a superestrutura;

A mesoestrutura é composta por pilares, travessas, alas e laje de aproximação. Nos encontros, utilizam-se travessas em “L” e alas para conter o solo, enquanto a laje de aproximação evita o surgimento de desníveis. A solução com pilares e travessas é

adequada para pontes com vigas pré-moldadas, devido à facilidade de execução e à eficiência. A substituição dos aparelhos de apoio será feita com macacos hidráulicos, permitindo a elevação simultânea das longarinas.

5.2.1 Memorial Descritivo

Obra de arte especial em concreto protendido pré-moldado, com largura total de 11,80 metros e comprimento longitudinal de 40,00 metros. Trata-se de uma estrutura longitudinalmente plana, com inclinação transversal de 3% do centro para as extremidades, visando ao escoamento e à drenagem das águas. Corte transversal conforme Figura 18.

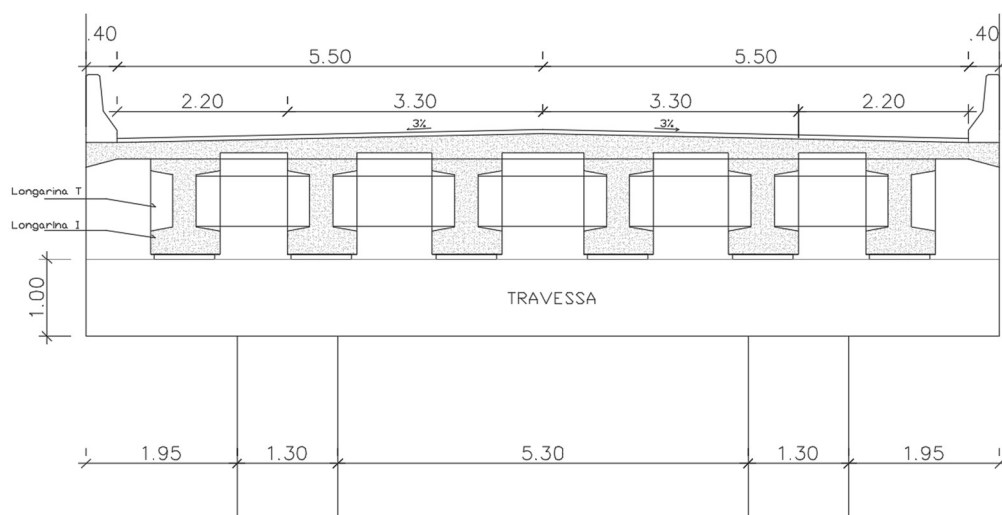


Figura 17 Proposta 1 - Corte Transversal

A OAE tem sua superestrutura constituída por uma grelha longitudinalmente contínua, com um vão central de 26,26 metros e dois vãos laterais de 5,75 metros. O conjunto formado pela longarina e laje possui altura de 1,45 metros ao longo do tabuleiro. As longarinas são autoportantes, de inércia variável, isostáticas, em concreto protendido, e se apoiam sobre as travessas.

A ponte possui seção transversal composta por seis longarinas, espaçadas em 1,47 metros, com marquises de 83 centímetros nas extremidades.

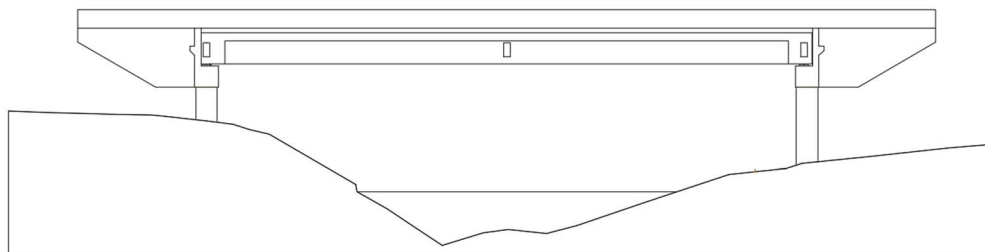


Figura 18 Corte longitudinal – Proposta 1

5.2.2 Pré-dimensionamento – Solução 01

Com longarinas em concreto protendido e f_{ck} de 40 Mpa, seção variável, as extremidades terão seção retangular e as longarinas internas terão seção I com largura da mesa sendo superior a 100,00 cm e altura de 130,00 cm, serão fabricadas no canteiro da obra por equipe especializada e transportadas e içadas para posição final sobre as travessas.

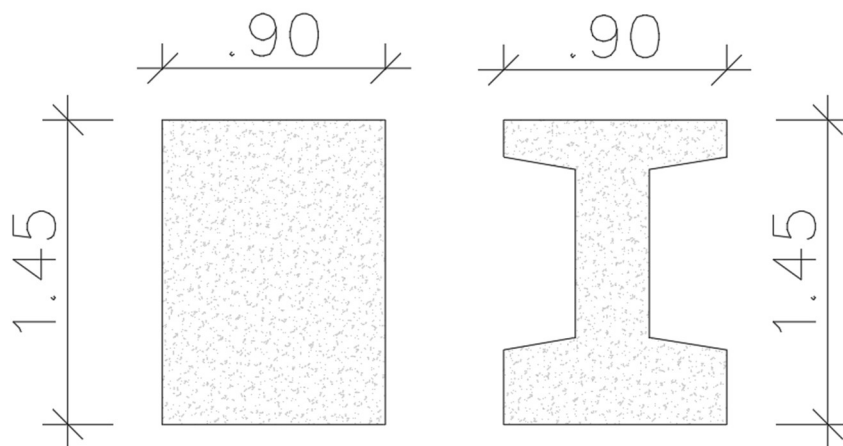


Figura 19 Proposta 1 Seção Longarinas

Entre as longarinas e as travessas há uma ligação articulada por meio de um aparelho de apoio fretado. Além disso, a laje moldada in loco será executada com inclinação, de forma que o tabuleiro apresente uma inclinação de 3%, permitindo o escoamento das águas pluviais.

Quanto às transversinas, estas serão em concreto armado moldado in loco, com fck de 40 MPa. A seção será retangular e constante, com 30 cm de largura e 65 cm de altura, sendo construídas nas extremidades das longarinas e no meio dos vãos.

O tabuleiro será composto por lajes pré-moldadas de 8 cm, com fck de 40 MPa e altura total de 22 cm. A laje pré-moldada servirá como forma para a laje moldada in loco.

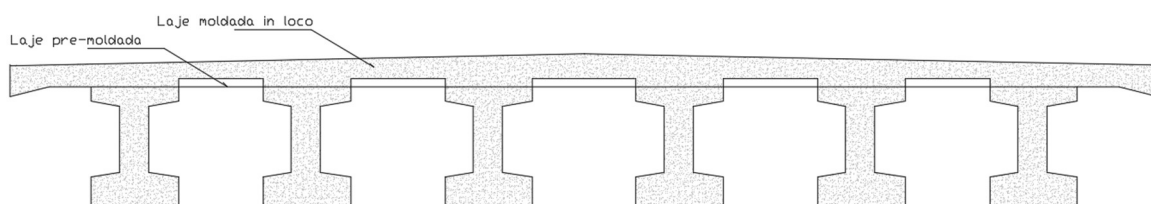


Figura 20 Detalhes lajes pré-moldada e in loco

As travessas serão em concreto moldado in loco, com fck de 30 MPa e seção em "L". A parte inferior da peça terá 110 cm de largura e 100 cm de altura. Já a porção superior da peça apresentará altura de 2.74.

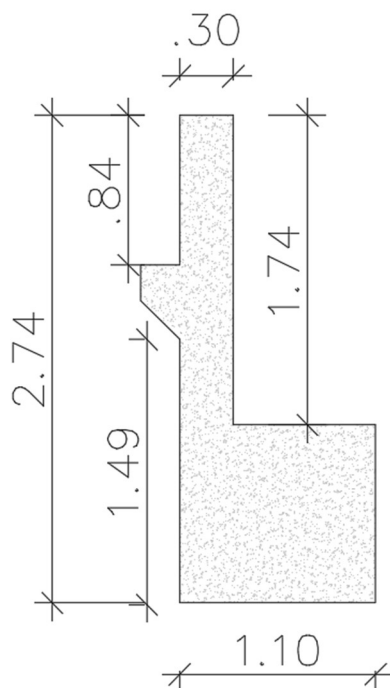


Figura 21 Proposta 1 - Detalhes das Travessas

As alas serão em concreto armado moldado in loco, com f_{ck} de 30 MPa, altura de 2,74 m e base de 30 cm. Têm como função principal conter o solo em ambos os lados da OAE (Figura 25).

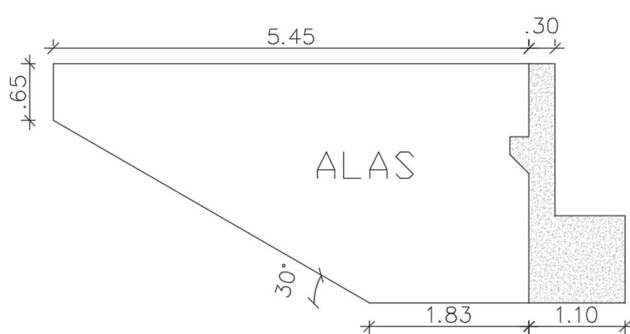


Figura 22 Proposta 1 - Detalhes das Alas

As lajes de aproximação serão em concreto armado, com f_{ck} de 30 MPa e espessura constante de 30 cm (Figura 26).

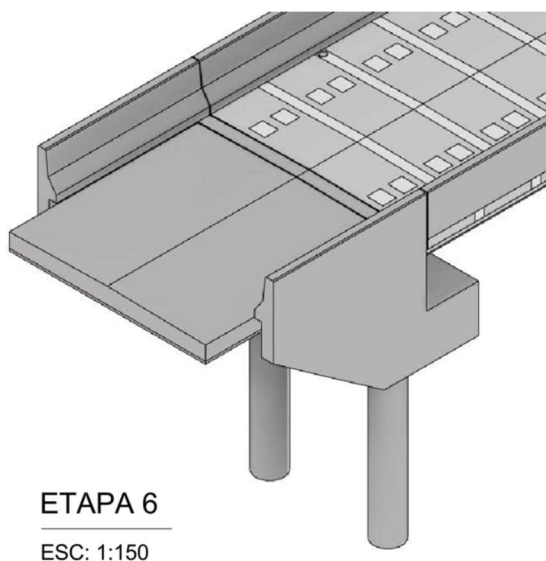


Figura 23 Proposta 1 - Detalhes da Laje de aproximação

A OAE possui, no total, 4 pilares em concreto moldado in loco, com fck de 30 MPa. Os pilares terão seção retangular de 130 x 60 cm

Quanto à drenagem das águas pluviais, esta será realizada por meio de tubos com diâmetro de 100 mm, espaçados a cada 4 metros, que devem ser instalados junto aos guarda-rodas, conforme Figura 27.

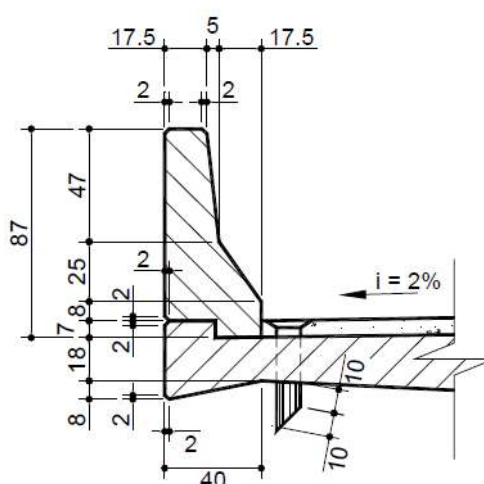


Figura 24 Proposta 1 – Guarda Rodas e drenagem

5.2.3 Planilha Orçamentaria – Proposta 1

Código	Banco	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1		Administração Local e Canteiro				R\$ 626.108,33
42190	GOINFRA	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1	R\$ 312.569,89	R\$ 312.569,89
42290	GOINFRA	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1	R\$ 235.330,95	R\$ 235.330,94
42301	GOINFRA	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1	R\$ 78.207,52	R\$ 78.207,51
2		Movimentações de Terra				R\$ -
45005	GOINFRA	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3		R\$ 116,84	R\$ -
45015	GOINFRA	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 3ª CAT.	m3		R\$ 478,10	R\$ -
45590	GOINFRA	ESCORAMENTO CONTÍNUO EM VALAS(ESP. 2,00M)	m2		R\$ 113,73	R\$ -
45055	GOINFRA	ENSECADEIRA	m2		R\$ 635,00	R\$ -
45430	GOINFRA	REATERRO APLOADO DE VALAS	m3		R\$ 87,43	R\$ -
3		Fundações				R\$ -
3.1		Infra-Estrutura Estacas Raiz				R\$ -
45275	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m		R\$ 1.911,87	R\$ -
45291	GOINFRA	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3		R\$ 739,86	R\$ -
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg		R\$ 16,24	R\$ -
3.2		Infra-Estrutura Blocos				R\$ -
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2		R\$ 240,50	R\$ -
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3		R\$ 657,63	R\$ -
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg		R\$ 16,24	R\$ -
3.3		Contenção				R\$ -
73843/001	SINAPI	MURO DE ARRIMO DE CONCRETO CICLOPICO COM 30% DE PEDRA DE MAO	m3		R\$ 322,34	R\$ -
4		Meso-Estrutura				R\$ 158.382,46
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	120,122	R\$ 240,50	R\$ 28.889,34
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	30,184	R\$ 657,63	R\$ 19.849,90
1109680	SICRO	Argamassa para reparos e grauteamento-confeccão em misturado relançamento manual	m3	0,30184	R\$ 3.866,72	R\$ 1.167,13
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	5361,770966	R\$ 16,24	R\$ 87.075,16
45235	GOINFRA	NEOPRENE	Kg	216,216	R\$ 64,76	R\$ 14.002,14
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	56,0472	R\$ 132,01	R\$ 7.398,79
5		Super-Estrutura (Longarina)				R\$ 791.458,17
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	860,0184	R\$ 240,50	R\$ 206.834,42
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=40 MPA	m3	132,2448	R\$ 740,87	R\$ 97.976,20
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	18348,00554	R\$ 16,24	R\$ 297.971,60
45701	GOINFRA	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7mm C/ ADERÊNCIA	Kg	5130,922582	R\$ 16,99	R\$ 87.174,37
45745	GOINFRA	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=15,2mm) - MAC	un	18	R\$ 2.217,79	R\$ 39.920,22
45725	GOINFRA	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0mm P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2mm) - MAC	m	170,76	R\$ 44,45	R\$ 7.590,28
3806420	SICRO	Lançamento de viga pré-moldada de até 500 kN com utilização de guindaste	un	6	R\$ 4.982,83	R\$ 29.896,98
5915400	SICRO	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	6	R\$ 3.884,85	R\$ 23.309,10
45206	GOINFRA	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	862,641	R\$ 0,91	R\$ 785,00
6		Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas+ Cortinas)				R\$ 477.322,22
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	477,6192	R\$ 240,50	R\$ 114.867,41
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	133,072452	R\$ 657,63	R\$ 87.512,43
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	13805,85513	R\$ 16,24	R\$ 224.207,08
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	370,5	R\$ 132,01	R\$ 48.909,70
45151	GOINFRA	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	13,49004	R\$ 134,42	R\$ 1.813,33
45206	GOINFRA	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	13,49004	R\$ 0,91	R\$ 12,27
7		Laje de Aproximação				R\$ 106.110,03
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	5,5	R\$ 240,50	R\$ 1.322,75
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	35,97	R\$ 657,63	R\$ 23.654,95
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	4995,833333	R\$ 16,24	R\$ 81.132,33
8		Barreira Rígida (New Jersey)				R\$ 66.751,55
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	159,2	R\$ 240,50	R\$ 38.287,60
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	18,656	R\$ 657,63	R\$ 12.268,74
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	997,2426034	R\$ 16,24	R\$ 16.195,21
9		Transportes				R\$ 86.999,44
47050	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	29,95	R\$ 1,73	R\$ 51,81
40451	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	64.059,98	R\$ 0,89	R\$ 57.013,38
45205	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	28.253,41	R\$ 1,05	R\$ 29.666,07
40436	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	103,55	R\$ 2,59	R\$ 268,18
10		Diversos				R\$ 213,60
45230	GOINFRA	DRENOS 100 MM	un	20	R\$ 10,68	R\$ 213,60
TOTAL					R\$	2.313.345,80

5.3 Proposta 2: Longarinas Moldadas no Local

Nesta solução, foram adotados todos os elementos, inclusive as longarinas e pré-lajes moldadas in loco. A utilização de elementos moldados no local melhora significativamente a distribuição das cargas e esforços, devido à continuidade dos elementos, sobretudo das longarinas. Outra vantagem de moldar os elementos estruturais na obra é a evidente simplificação logística da operação de construção da ponte, pois, além de não ser necessário o transporte dos elementos por longas distâncias, a movimentação no canteiro por meio de guindautos também é dispensada. Há, ainda, maior facilidade em encontrar mão de obra, já que a execução pré-moldada exige profissionais especializados no sistema construtivo, diferente da moldagem no local que é facilmente encontrada, inclusive no município mais próximo.

Nessa solução construtiva, as lajes de aproximação e as alas são apoiadas pelas transversinas de encontro. O conjunto dos três elementos impede a formação de um desnível entre a ponte e a rodovia.

Quanto a função de travamento horizontal das longarinas é desempenhada pelas transversinas, que, além disso, são utilizadas para erguer as longarinas quando for necessária a troca dos aparelhos de apoio.

A junção entre a superestrutura e a mesoestrutura se dá por meio dos aparelhos de apoio, que servem como elementos intermediários entre as longarinas e a cabeça dos pilares, formando assim uma ligação articulada.

No que se refere à mesoestrutura, ela é composta pelos pilares e pelas travessas, que realizam o travamento dos pilares e podem servir como apoio para os macacos hidráulicos, quando for necessário realizar a troca dos aparelhos de apoio.

5.3.1 Memorial Descritivo

A ponte será em concreto moldado no local, com largura total de 11,80 metros e comprimento longitudinal de 40 metros. Nessa dimensão, a estrutura é plana; já na

direção transversal (conforme figura 26), apresenta inclinação de 3% do centro para as extremidades, em função da drenagem.

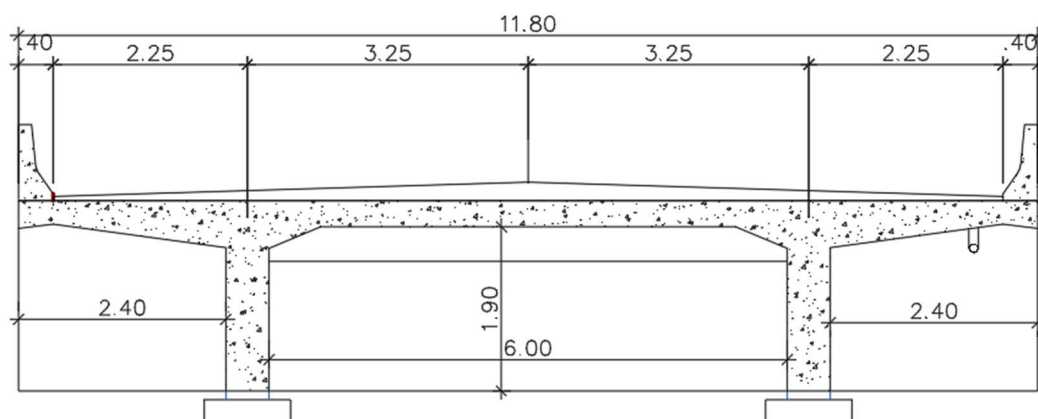


Figura 25 Proposta 2 – Corte Transversal da Estrutura

A superestrutura é constituída por uma grelha longitudinalmente contínua, composta por dois balanços de 6 metros e 22,50 de vão central. Quanto à altura das longarinas, foi pré-dimensionada em 2,20 metros, e as lajes têm espessura de 30 cm ao longo do tabuleiro.

As longarinas apoiam-se diretamente sobre os pilares e têm inércia constante. A seção transversal (Figura 27) da OAE é composta por duas longarinas, espaçadas por 6 metros, e possui marquises de 2,40 metros nas extremidades.

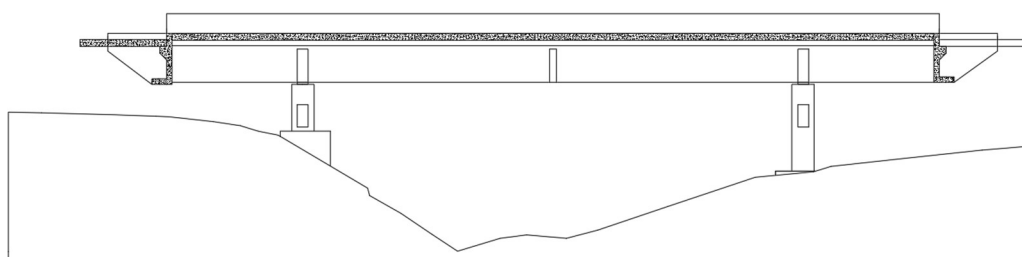


Figura 26 Proposta 2 – Corte Longitudinal

5.3.2 Pré-dimensionamento

As longarinas serão em concreto moldado in loco ($f_{ck} = 35 \text{ Mpa}$), com seção retangular constante com dimensões de 50 cm por 2,20 m (Figura 28).

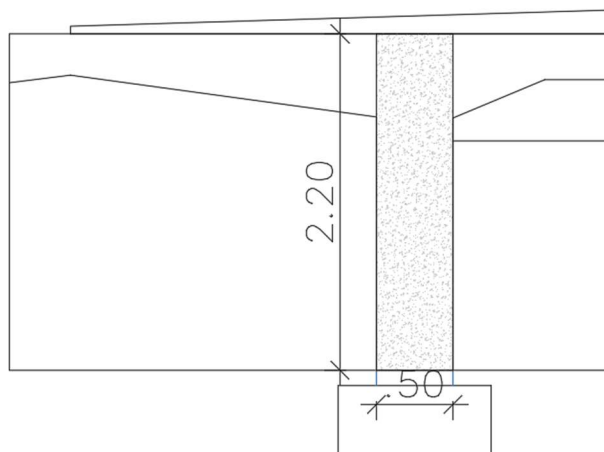


Figura 27 Proposta 2 – Longarinas

Já as transversinas tem concreto com $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$. Terão 3 tipos de transversinas, a primeira delas trabalham em conjunto com as alas de forma a conter o solo. Possuem altura de 2.30 metros e base de 25 cm, com extensão horizontal de 68 cm ao longo de toda extensão inferior.

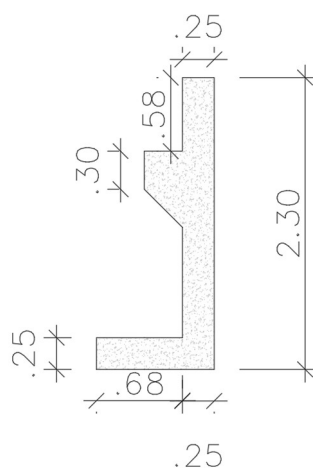


Figura 28 Proposta 2 – Transversinas de Apoio e Vão

As transversinas de apoio são alocadas nos apoios e no meio do vão, possuem dimensões de 50 cm por 1.50 de altura e a do vão tem 30 cm por 1.50. Conforme figura 30.

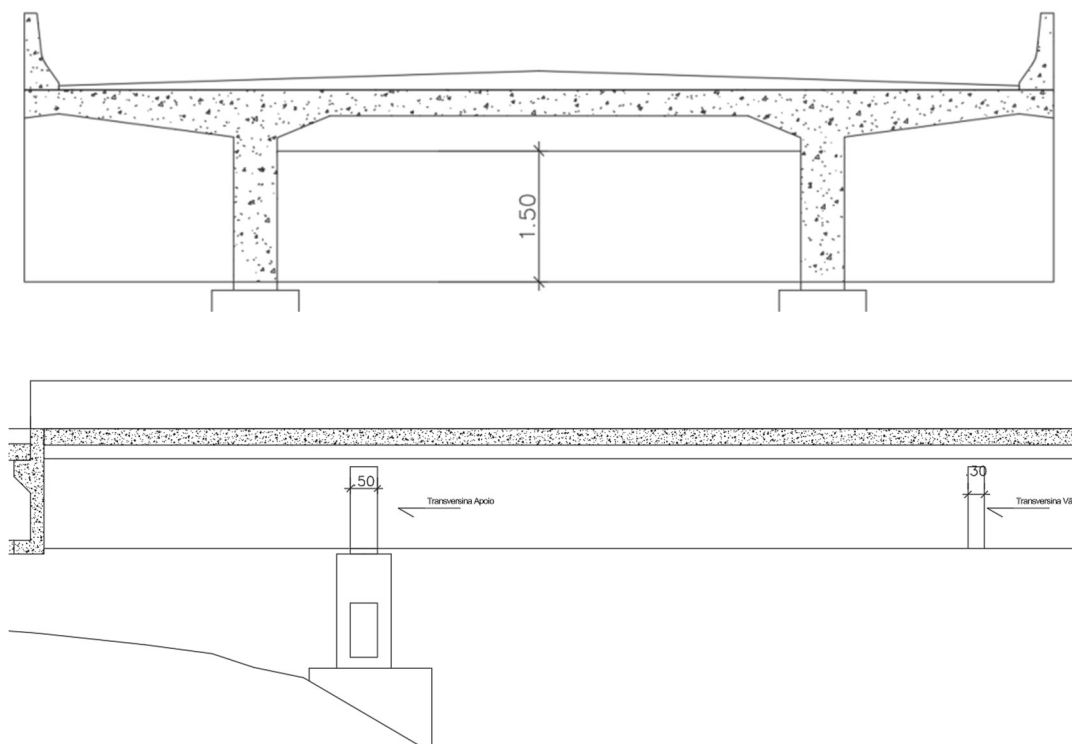


Figura 29 Proposta 2 – Transversinas de Apoio e Vão

As alas serão em concreto armado moldado in loco com fck de 30 Mpa, seção com altura de 2,30 e base de 2,80 conforme Figura 31. Em conjunto as transversinas de encontro fazem a função de contenção do solo no início e fim da OAE.

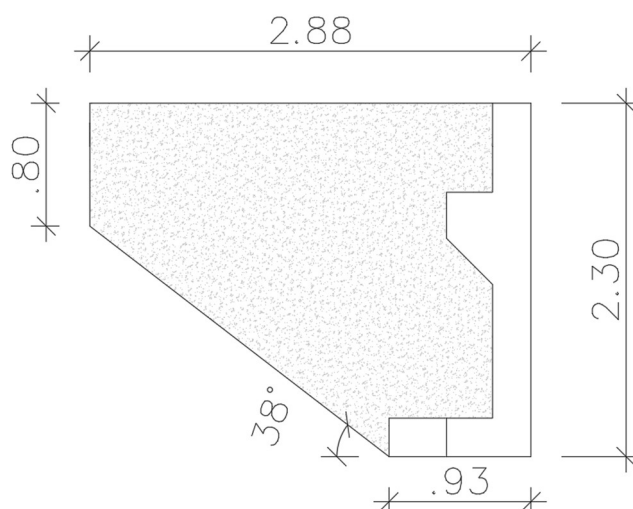


Figura 30 Proposta 2 - Alas de Concreto

As lajes de aproximação, com espessura constante de 30,0 cm e f_{ck} de 30 MPa, são apoiadas tanto sobre as transversinas dos encontros quanto sobre o solo contido na projeção das alas.

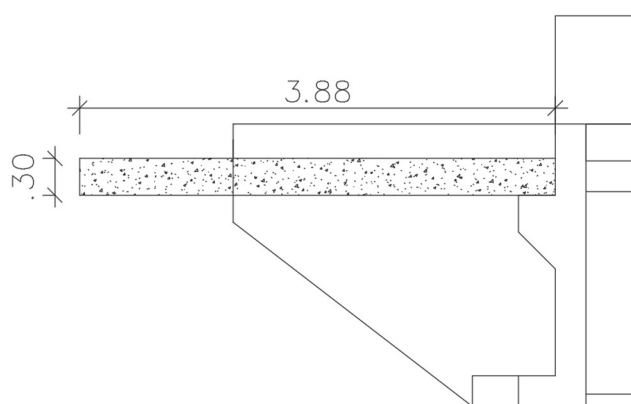


Figura 31 Proposta 2 – Lajes de aproximação

As marquises têm altura variável de 32 cm a 54 cm. As lajes centrais, que ficam entre as longarinas, têm espessura constante de 30 cm. A Figura 33 exemplifica a seção.

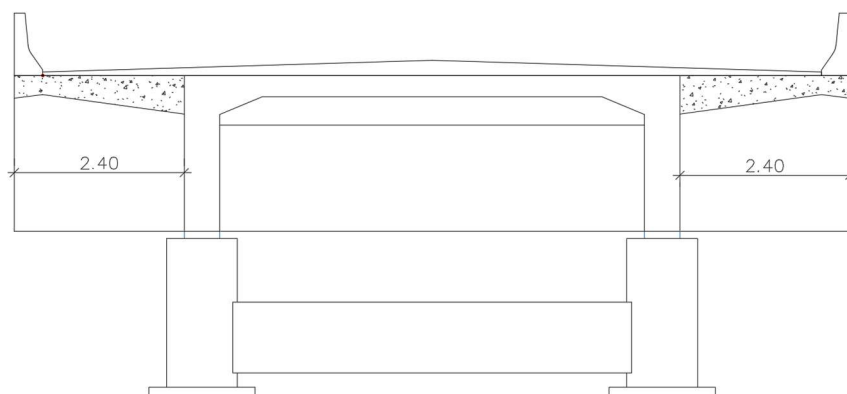


Figura 32 Proposta 2 Marquises

Quanto à drenagem das águas pluviais, esta será realizada por meio de tubos com diâmetro de 100 mm, espaçados a cada 4 metros, que devem ser instalados junto aos guarda-rodas, conforme Figura 34.

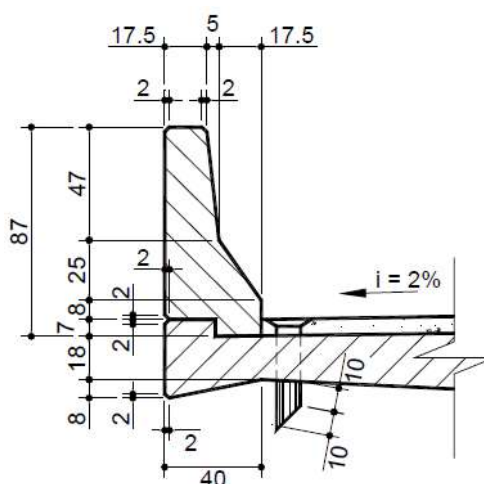


Figura 33 Proposta - 2 Dreno

Por fim as travessas terão seção constante com largura de 50 cm e altura de 1,00 tem a função de apoio no caso de troca dos aparelhos de apoio e travamento dos pilares, conforme figura 35.

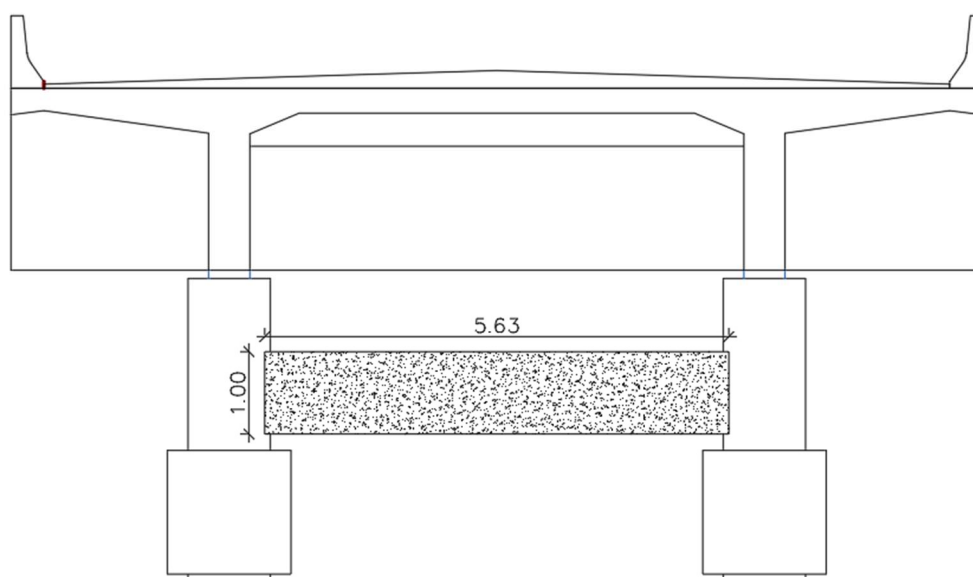


Figura 34 Proposta 2 – Travessas

A implantação da OAE em concreto moldado in loco terá 4 pilares com seção circular de 1,30 m ligados por travessas e engastados as fundações.

5.3.3 Planilha Orçamentaria - Proposta 2

Código	Banco	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1		Administração Local e Canteiro				R\$ 640.077,83
42190	GOINFRA	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1	R\$ 360.935,02	R\$ 360.935,01
42290	GOINFRA	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1	R\$ 254.713,76	R\$ 254.713,75
42301	GOINFRA	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1	R\$ 24.429,08	R\$ 24.429,07
2		Movimentações de Terra				R\$ -
45005	GOINFRA	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3		R\$ 116,84	R\$ -
45590	GOINFRA	ESCORAMENTO CONTÍNUO EM VALAS (ESP. 2,00M)	m2		R\$ 113,73	R\$ -
45055	GOINFRA	ENSECADEIRA	m2		R\$ 635,00	R\$ -
45430	GOINFRA	REATERRO APOLOADO DE VALAS	m3		R\$ 87,43	R\$ -
3		Fundações				R\$ -
3.1		Infra-Estrutura Estacas Raiz				R\$ -
45275	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m		R\$ 1.911,87	R\$ -
45266	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m		R\$ 354,87	R\$ -
45291	GOINFRA	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3		R\$ 739,86	R\$ -
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg		R\$ 16,24	R\$ -
3.2		Infra-Estrutura Blocos				R\$ -
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2		R\$ 240,50	R\$ -
45050	GOINFRA	CONCRETO FCK=15 MPA	m3		R\$ 573,65	R\$ -
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3		R\$ 657,63	R\$ -
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg		R\$ 16,24	R\$ -
3.3		Contenção				R\$ -
3205866	SICRO	Gabião caixa 2 x 1 x 1,00 m - Zn/Al + PVC - D = 2,4 mm - pedra de mão comercial - fornecimento e assentamento	m3		R\$ 756,34	R\$ -
4		Meso-Estrutura				R\$ 133.357,00
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	74,39	R\$ 240,50	R\$ 17.890,79
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,85	R\$ 657,63	R\$ 11.081,06
1109680	SICRO	Argamassa para reparos e grauteamento - confecção em misturador e lançamento manual	m3	0,1685	R\$ 3.866,72	R\$ 651,54
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	4765,01	R\$ 16,24	R\$ 77.383,83
45235	GOINFRA	NEOPRENE	Kg	126,92	R\$ 64,76	R\$ 8.219,53
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	137,34	R\$ 132,01	R\$ 18.130,25
5		Super-Estrutura (Longarina)				R\$ 281.280,70
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	338,10	R\$ 240,50	R\$ 81.313,05
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	75,35	R\$ 657,63	R\$ 49.552,42
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	9262,02	R\$ 16,24	R\$ 150.415,23
6		Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas)				R\$ 852.543,44
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	603,45	R\$ 240,50	R\$ 145.129,72
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	164,59	R\$ 657,63	R\$ 108.239,32
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	14101,06	R\$ 16,24	R\$ 229.001,20
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.804,13	R\$ 132,01	R\$ 370.173,20
7		Laje de Aproximação				R\$ 83.343,94
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	18,22	R\$ 240,50	R\$ 4.381,91
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	27,12	R\$ 657,63	R\$ 17.834,92
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	3.763,98	R\$ 16,24	R\$ 61.127,11
8		Barreira Rígida (New Jersey)				R\$ 50.889,35
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	152,80	R\$ 240,50	R\$ 36.748,40
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,67	R\$ 657,63	R\$ 10.962,69
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	195,71	R\$ 16,24	R\$ 3.178,26
9		Transportes				R\$ 81.029,29
47050	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	106,11	R\$ 1,73	R\$ 183,56
40451	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	48.194,45	R\$ 0,89	R\$ 42.893,06
45205	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	35.774,69	R\$ 1,05	R\$ 37.563,42
40436	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	150,29	R\$ 2,59	R\$ 389,25
10		Diversos				R\$ 192,24
45230	GOINFRA	DRENOS 100 MM	un	18	R\$ 10,68	R\$ 192,24
TOTAL						R\$ 2.122.713,79

5.4 Análise Comparativa

A partir da descrição e do pré-dimensionamento das duas alternativas apresentados nos itens 5.2 e 5.3, foi possível compará-las em termos de viabilidade. Cabe ressaltar que não existe alternativa melhor ou pior, e sim aquela mais adequada ao contexto executivo descrito. A presente análise comparativa considerou critérios técnicos, econômicos e logísticos.

5.4.1 Análise Técnica

Do ponto de vista de desempenho, ambas as alternativas atendem adequadamente ao propósito final, considerando critérios como desempenho estrutural, segurança e durabilidade. No entanto, é importante ressaltar que cada proposta apresenta vantagens específicas em determinados aspectos.

No que diz respeito ao prazo de execução, a primeira opção (com elementos pré-moldados) mostra-se mais vantajosa, uma vez que a obra de arte especial moldada in loco exige maior tempo de cura e maior quantidade de escoramentos, e não há como executar paralelamente elementos da superestrutura e da mesoestrutura.

Tendo em vista que, no sistema moldado in loco, a superestrutura compõe o caminho crítico e só pode ser concluída ou iniciada após a mesoestrutura, quando há fabricação simultânea das longarinas e da mesoestrutura, o prazo de execução das longarinas ocorre de forma paralela à mesoestrutura (pilares e travessas), resultando em uma redução do prazo em um mês.

Apesar dessas vantagens, também existem desvantagens na adoção do sistema pré-moldado. O transporte, lançamento e posicionamento das longarinas e pré-lajes representam desafios técnicos relevantes, especialmente se comparados à simplicidade da execução moldada in loco. Isso pode demandar a implantação de caminhos de serviço específicos para mobilização de guindautos, além de implicar potenciais riscos operacionais durante o manuseio das estruturas.

Outro ponto a ser analisado é a disponibilidade de mão de obra. Considerando que a ponte será implantada em região de baixa densidade populacional, e que o sistema pré-moldado exige mão de obra especializada, é provável que não seja possível absorver a força de trabalho local. Com isso, será necessária a mobilização de profissionais provenientes de centros urbanos maiores, como Brasília ou Goiânia, o que pode elevar os custos indiretos da obra.

5.4.2 Análise Econômica

A partir da análise econômica das duas alternativas, evidenciada através da Figura 36, é possível notar diferenças relevantes na composição dos custos, permitindo destacar os principais fatores que influenciam na escolha técnica e econômica entre as opções de solução estrutural.

Etapas	Moldada in Loco	Pré-moldada	Diferença
Administração Local e Canteiro	R\$ 640.077,83	R\$ 626.108,33	-R\$ 13.969,50
Meso-Estrutura	R\$ 133.357,00	R\$ 158.382,46	R\$ 25.025,46
Super-Estrutura (Longarina)	R\$ 281.280,70	R\$ 791.458,17	R\$ 510.177,47
Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas)	R\$ 852.543,44	R\$ 477.322,22	-R\$ 375.221,22
Laje de Aproximação	R\$ 83.343,94	R\$ 106.110,03	R\$ 22.766,09
Barreira Rígida (New Jersey)	R\$ 50.889,35	R\$ 66.751,55	R\$ 15.862,20
Transportes	R\$ 81.029,29	R\$ 86.999,44	R\$ 5.970,15
Diversos	R\$ 192,24	R\$ 213,60	R\$ 21,36
	R\$ 2.122.713,79	R\$ 2.313.345,80	R\$ 190.632,01

Figura 35 – Comparação Econômicas das soluções

A solução 2 (moldada in loco) apresenta um custo total de R\$ 2.122.713,79, enquanto a solução 1 (pré-moldada) resulta em um custo total de R\$ 2.313.345,80, ou seja, uma diferença aproximada de R\$ 190.632,01, o que representa um acréscimo de 8,98% em relação à ponte moldada in loco.

Um dos fatores mais relevantes que compõem essa diferença está no item “Superestrutura – Longarina”, cujo custo na solução 1 (pré-moldada) é 181,38% superior ao da moldada in loco. Essa diferença pode ser atribuída ao aumento dos custos relacionados à protensão das longarinas, ao transporte local e às operações de içamento e traslado dos elementos pré-moldados.

Por outro lado, os elementos como lajes, transversinas e alas, que também integram a superestrutura, apresentam comportamento oposto ao das longarinas. Na alternativa moldada in loco, esses itens têm um custo 78,61% superior em relação à ponte pré-moldada. Isso se deve ao uso intensivo de escoramentos e formas exigidos nesse sistema, enquanto, na solução pré-moldada, essas etapas são substituídas por pré-lajes, que eliminam parte da necessidade de formas, e os escoramentos são dispensados no caso das longarinas pré-moldadas.

Nos demais itens, não se observa uma diferença tão significativa. Mesmo considerando a redução do prazo de execução da solução pré-moldada, foi constatada uma economia de apenas 2,23% em relação à mesma etapa da ponte moldada in loco (administração local, mobilização e desmobilização e canteiro). Essa pequena vantagem pode ser explicada pela necessidade de mobilização de mais equipamentos para a execução da ponte pré-moldada, o que reduz o benefício proporcionado pela diminuição do prazo.

Por fim, embora a solução pré-moldada possa representar vantagens em relação ao prazo de execução e redução de serviços in loco, ela impõe maiores exigências logísticas, necessidade de maior capacidade técnica e operacional no lançamento, além de exigir uma mesoestrutura mais robusta para suportar esforços concentrados. Tudo isso contribui para o aumento do custo total.

Assim, do ponto de vista exclusivamente econômico, a solução moldada in loco demonstra-se mais vantajosa, especialmente considerando a realidade local do empreendimento, com limitações logísticas e dificuldade de acesso a fornecedores e mão de obra especializada para a execução de estruturas protendidas e pré-fabricadas.

5.4.3 Análise Logística

Em relação à logística, é evidente que há um desafio significativo independente da solução adotada. Conforme já exposto em tópicos anteriores, não há fabricantes

nem distribuidores relevantes nas proximidades do local de implantação da obra, o que impõe dificuldades logísticas comuns a ambas as alternativas.

Entretanto, é necessário destacar que o desafio logístico é mais acentuado na solução nº 1, que contempla o uso de longarinas e pré-lajes pré-moldadas, uma vez que os fabricantes com a capacidade técnica necessária estão localizados apenas em centros metropolitanos mais distantes, como Brasília ou Goiânia. Isso implica em custos e riscos adicionais com o manuseio e o transporte até o canteiro, mesmo se fabricando os pré-moldados no local há a necessidade de equipamentos específicos para o lançamento das peças.

Com a fabricação das peças diretamente no canteiro de obras, como alternativa à aquisição em centros urbanos é necessário se considerar o aumento do risco de comprometimento do desempenho estrutural das peças, tanto a curto quanto a longo prazo, uma vez que as condições de produção em canteiro não oferecem o mesmo nível de controle tecnológico e qualidade que se obtém em unidades fabris especializadas para esse fim.

5.4.4 Conclusão da Análise

Com base na análise técnica, econômica e logística apresentada, conclui-se que a solução moldada in loco se mostra mais vantajosa para a implantação da ponte em questão, sobretudo diante do contexto local e das condições específicas do empreendimento.

Ainda que a alternativa pré-moldada apresente uma redução estimada de um mês no prazo de execução, essa vantagem temporal não é suficiente para compensar o aumento do custo global da obra, tampouco os entraves operacionais decorrentes de sua adoção. A solução 1, com superestrutura pré-moldada, resulta em um acréscimo de R\$ 190.632,01, representando 8,98% a mais em relação ao custo total da ponte moldada in loco. Destaca-se que esse acréscimo decorre, em grande parte, do alto custo da etapa “Longarina”, que apresenta valor 181,38% superior ao da

solução moldada in loco, em virtude da necessidade de protensão, transporte especializado, içamento e manuseio de peças de grandes dimensões.

Do ponto de vista logístico, a escolha pela pré-moldagem impõe desafios significativos, como a mobilização de guindautos e a implantação de caminhos de serviço para transporte e lançamento das peças. Além disso, embora ambas as soluções apresentem dependência de fornecedores localizados em centros urbanos mais distantes, como Brasília e Goiânia, a alternativa pré-moldada agrava essa limitação por exigir mão de obra especializada, que dificilmente será encontrada na região do empreendimento. Isso implica na necessidade de mobilização de equipes externas, elevando significativamente os custos indiretos com transporte, hospedagem e alimentação, além de dificultar a logística de gestão de pessoal no canteiro.

A realidade local da obra, situada em região de baixa densidade populacional, favorece a adoção da solução moldada in loco, pois permite a apropriação de mão de obra local, evitando os custos com deslocamento e estrutura de apoio para trabalhadores de fora. A simplicidade de execução do sistema moldado in loco também reduz a necessidade de maquinário pesado e de engenharia de montagem complexa, aspectos que contribuem para um menor custo indireto e maior previsibilidade na execução.

Portanto, considerando o menor custo total, a maior compatibilidade com a realidade local, a utilização de mão de obra disponível na região e a redução de riscos logísticos e operacionais, a solução moldada in loco é, de forma inequívoca, a opção mais adequada e eficiente para o empreendimento, mesmo com o pequeno incremento no prazo de execução.

5.4.5 Análise comparativa fundações

Com base na análise dos relatórios de sondagem dos furos SM-01 e SM-02, observa-se que o subsolo do local destinado à implantação da ponte apresenta estratigrafia heterogênea, com predominância de solos moles e de baixa resistência

nas camadas superficiais, camadas intermediárias com materiais parcialmente compactos e, em profundidade, formações rochosas de boa coerência, compostas por arenitos alterados e gnaisses. Essa condição geotécnica impõe restrições importantes à adoção de fundações superficiais ou de pequeno porte, uma vez que as primeiras camadas não oferecem capacidade de suporte adequada e apresentam elevada compressibilidade e sensibilidade à saturação. Além disso, os recalques diferenciais seriam inevitáveis se a fundação não for ancorada em material mais resistente, comprometendo a estabilidade da estrutura. Dentre as soluções de fundações profundas tradicionalmente aplicáveis, duas se mostrariam tecnicamente viáveis para as condições do terreno: o tubulão a ar comprimido e a estaca raiz. No entanto, a utilização do tubulão foi descartada em função da vedação normativa imposta pela NR-18, que proíbe o emprego do ar comprimido, inviabilizando sua adoção neste anteprojeto.

Outras alternativas, como as estacas tipo hélice contínua monitorada, embora tecnicamente aplicáveis em diversos contextos, também foram excluídas da presente avaliação por duas razões principais:

(i) a inviabilidade logística para transporte e operação do equipamento de grande porte até o local da obra, situado em região de difícil acesso;

(ii) a presença de blocos rochosos, pedregulhos e mata-cães nas camadas intermediárias e profundas, os quais são incompatíveis com o sistema de hélice contínua, podendo comprometer a integridade da estaca durante a execução.

Nesse cenário, a estaca raiz surge como a única alternativa viável e tecnicamente adequada à situação encontrada. Seu método construtivo permite perfuração em solos heterogêneos e com presença de matacões ou rochas fraturadas, inclusive em locais com nível freático elevado, como os verificados nos furos SM-01 e SM-02. Além disso, a estaca raiz dispensa grandes áreas de canteiro, permite controle preciso de execução e pode ser adaptada em campo de forma mais flexível, o que é particularmente relevante para a obra em questão. Recomenda-se, portanto, a adoção de estacas raiz, com profundidade mínima de 7 a 11 metros, a fim

de garantir apoio seguro sobre as formações rochosas coerentes identificadas em sondagem. A escolha atende aos critérios técnicos de capacidade de carga, controle de recalques, viabilidade construtiva e segurança operacional, sendo a solução mais compatível com o contexto geológico, logístico e normativo do anteprojeto.

6 PROJETO ESCOLHIDO

A partir da análise comparativa, de acordo com os critérios de julgamento descritos no item anterior, foi constatado que a Solução 2, que faz referência à Obra de Arte Especial em concreto armado moldado no local, é a alternativa com maior viabilidade técnica, econômica e logística.

6.1 CONSIDERAÇÕES DE CÁLCULO

Estudo da OAE sobre afluente do Rio Crixás-Açu no trecho da GO-156. 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 pelo estudo topográfico /Projeto Geométrico para implantação de pavimentação na GO-156, considerou-se a largura da obra de arte da ponte sobre o afluente, sendo composta por dois sentidos de tráfego de veículos com 3,50 m cada pista, duas faixas de acostamento de 2,00 m e duas barreiras New Jersey de segurança de 0,40 cada uma, totalizando assim 11,80 m de largura total. A seção transversal típica mista conforme figura 34.

6.1.1 Materiais Adotados

O concreto adotado, confere as seguintes resistências características aos 28 dias:

- Estacas: 30 Mpa;
- Blocos: 30 Mpa;
- Mesoestrutura: 30 Mpa;
- Superestrutura: 30 Mpa.

O aço adotado para as armaduras passivas do concreto serão o aço CA-50A

6.1.2 Ações na estrutura, método das vigas independentes

Ações Permanentes:

- Peso próprio dos elementos;
- Pavimentação;
- Recapeamento;

Ações Variáveis:

- Carga móvel vertical
- Empuxo de solo;
- Vento;
- Frenagem e aceleração;
- Efeito de temperatura;
- Pressão Hidrodinâmica.

6.1.2.1 Ações Permanentes

Peso Próprio Longarina

$$\begin{aligned} \gamma_c &:= 25 \text{ kN/m}^3 & \gamma_{cbuq} &:= 24 \text{ kN/m}^3 & \text{Área em planta da viga} & A_{viga} := 17.25 \text{ m}^2 & h_{viga} &:= 2.2 \text{ m} \\ pp_{viga} &:= \frac{(A_{viga} \cdot h_{viga})}{L} \cdot \gamma_c & pp_{viga} &= 27.5 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Peso Próprio Laje e Guarda Roda

$$\begin{aligned} A_{LajeeNewJersey} &:= 1.99 \text{ m}^2 & pp_{LajeeNewJersey} &:= (A_{LajeeNewJersey} \cdot \gamma_c) & pp_{LajeeNewJersey} &= 49.8 \text{ kN/m} \\ A_{CBUQ} &:= 0.73 \text{ m}^2 & pp_{CBUQ} &:= \gamma_{cbuq} \cdot A_{CBUQ} & pp_{CBUQ} &= 17.5 \text{ kN/m} \\ \sigma_{recapeamento} &:= 2 \text{ kN/m}^2 & pp_{recapeamento} &:= \sigma_{recapeamento} \cdot \frac{B}{2} = 11 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Ações nas extremidades da OAE:

$$A_{cort} := 0.710 \quad m^2 \quad L_{cort} := 11.3 \quad m \quad A_{ala} := 4.58 \quad m^2 \quad L_{ala} := 0.25 \quad m \quad A_{NJ} := 0.208 \quad m^2 \quad L_{NJ} := 2.88$$

$$A_{lajeaprox} := 11.25 \cdot 4 = 45 \quad m^2 \quad h_{lajeaprox} := 0.3 \quad m \quad +$$

$$P_{cort} := A_{cort} \cdot L_{cort} \cdot \gamma_c = 200.6 \quad kN \quad P_{ala} := A_{ala} \cdot L_{ala} \cdot \gamma_c + A_{NJ} \cdot L_{NJ} \cdot \gamma_c = 43.6 \quad kN$$

$$P_{lajeaprox} := A_{lajeaprox} \cdot h_{lajeaprox} \cdot \frac{\gamma_c}{2} = 168.8 \quad kN$$

$$G_{ext} := P_{ala} + \frac{P_{cort}}{2} + \frac{P_{lajeaprox}}{2} = 228.3 \quad kN \quad \text{*Corresponde a ação aplicada em cada extremidade da longarina.}$$

Ações pontuais de origem das transversinas:

	<i>Largura</i>	<i>Altura</i>	<i>Comprimento</i>
$T-01$	$b_{apoio} := 0.5 \quad m$	$h_{apoio} := 1.5 \quad m$	$c_{apoio} := 6.5 \quad m$
$T-02$	$b_{vao} := 0.3 \quad m$	$h_{vao} := 1.5 \quad m$	$c_{vao} := 6.5 \quad m$
	$G_{Tapoio} := b_{apoio} \cdot h_{apoio} \cdot c_{apoio} \cdot \frac{\gamma_c}{2} = 60.9 \quad kN$		$x = 5,0m; 29,5m$
	$G_{Tvao} := b_{vao} \cdot h_{vao} \cdot c_{vao} \cdot \frac{\gamma_c}{2} = 36.6 \quad kN$		$x = 17,25m$

RESUMO AÇÕES PERMANENTES:

$$g_k := pp_{viga} + pp_{LajeNewJersey} + pp_{recapeamento} + pp_{CBUQ} = 106 \quad kN/m$$

$$G_{ext} = 228 \quad kN \quad \text{Cada extremidade da Longarina OAE}$$

$$G_{Tapoio} = 61 \quad kN \quad x = 6,0m; 28,5m \quad G_{Tvao} = 37 \quad kN \quad x = 17,25m$$

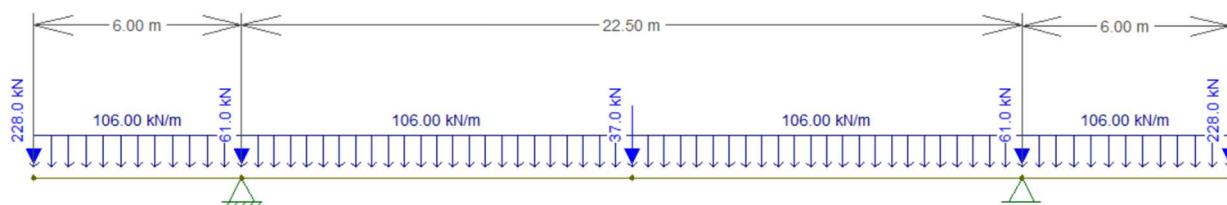
Aplicação das ações na longarina

Figura 36 Aplicação dos esforços Permanentes

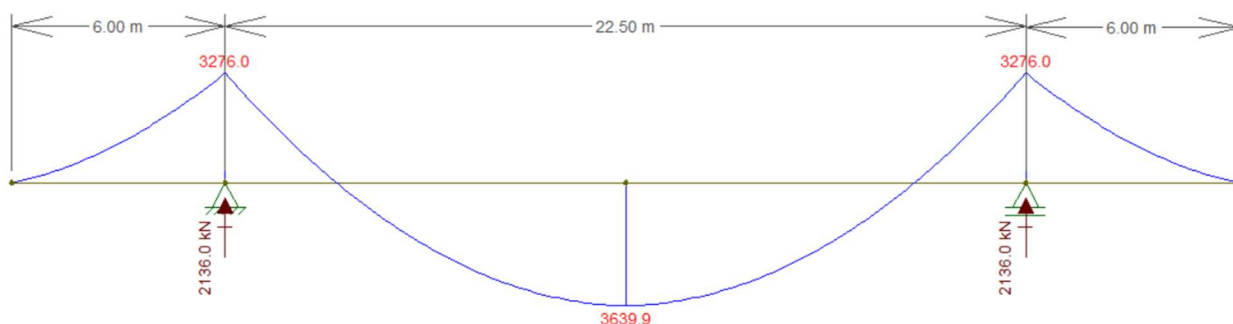
Resultado das Envolvórias

Figura 37 Momento Fletor ações permanentes

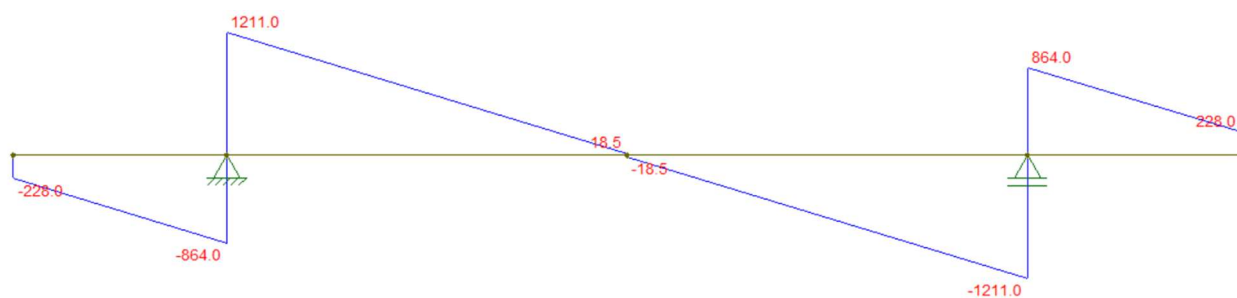


Figura 38 Esforço Cortante ações permanentes

6.1.2.2 Ações Variáveis

Coeficiente de Impacto nbr 7188/2024

Núm. Faixas

 $N := 2$

Largura pista

 $B := 11.8 - 0.8 \text{ m}$

Balanços e Vãos

 $l_1 := 6 \text{ m} \quad l_2 := 22.5 \text{ m} \quad l_3 := 6 \text{ m}$

$$liv := \frac{(l_1 + l_2 + l_3)}{3} = 11.5 \text{ m}$$

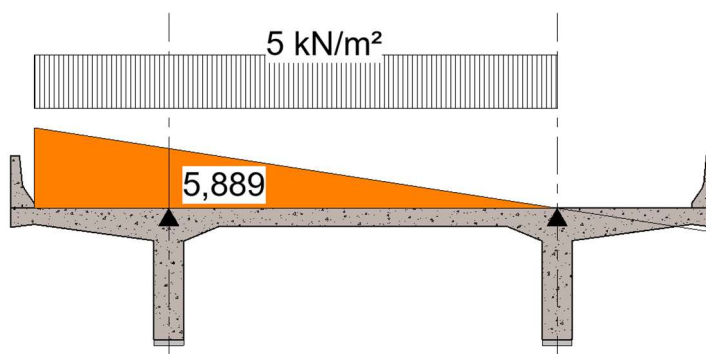
 $L := 34.5 \text{ m}$ $CIA := 1.25$ $CNF := 1 - 0.05 \cdot (N - 2) = 1$ $CIV := \text{if} \left(liv \leq 10, 1.25, \left(1 + 1.06 \cdot \left(\frac{20}{liv + 50} \right) \right) \right) = 1.345$ $\varphi := CIV \cdot CNF \cdot CIA$ $\varphi = 1.68$ 

Figura 39 - AprojLI

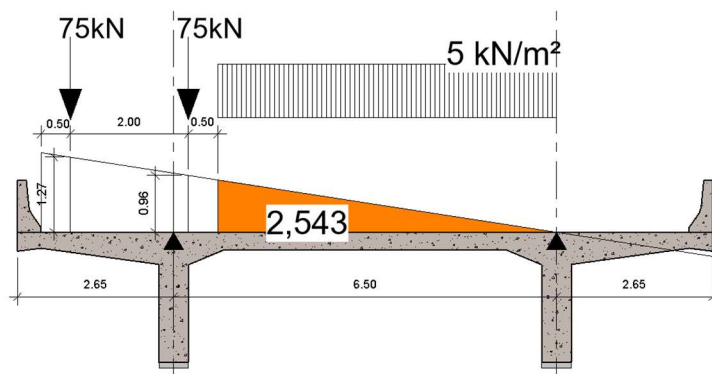


Figura 40 - AprojLII

i) Seção I:

$$p := 5 \text{ kN/m}^2$$

$$P := 75 \text{ kN}$$

$$A_{projI} := 5.889 \text{ m}$$

$$p_{I,qk} := p \cdot A_{projI}$$

$$p_{I,qk} = 29.445 \text{ kN/m}$$

Carregamento de multidão externo ao veículo.

ii) Seção II:

$$p := 5 \text{ kN/m}^2$$

$$P := 75 \text{ kN}$$

$$A_{projII} := 2.543$$

$$\eta_1 := 1.27$$

$$\eta_2 := 0.96$$

$$p_{IIa,qk} := (P \cdot (\eta_1 + \eta_2))$$

$$p_{IIa,qk} = 167.25 \text{ kN}$$

Carregamento de multidão externo ao veículo.

$$p_{IIb,qk} := p \cdot A_{projII}$$

$$p_{IIb,qk} = 12.715 \text{ kN/m}$$

Aplicação das ações na longarina

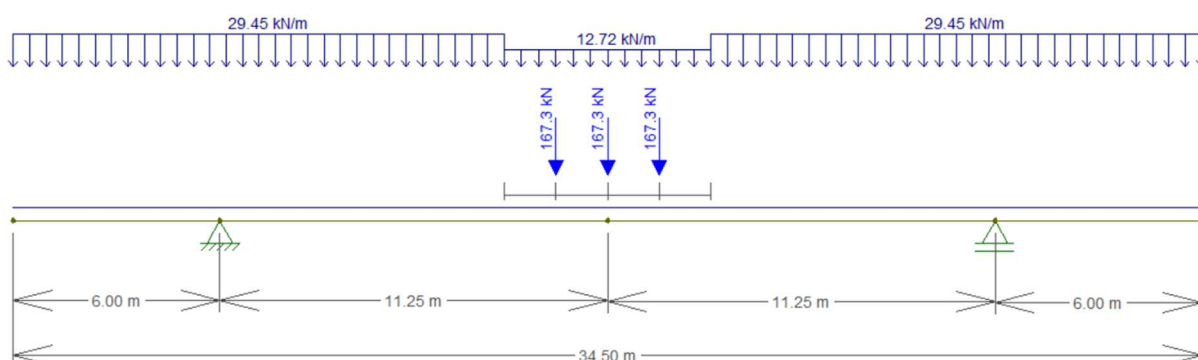


Figura 41 Aplicação dos Esforços

Resultado das Envoltórias

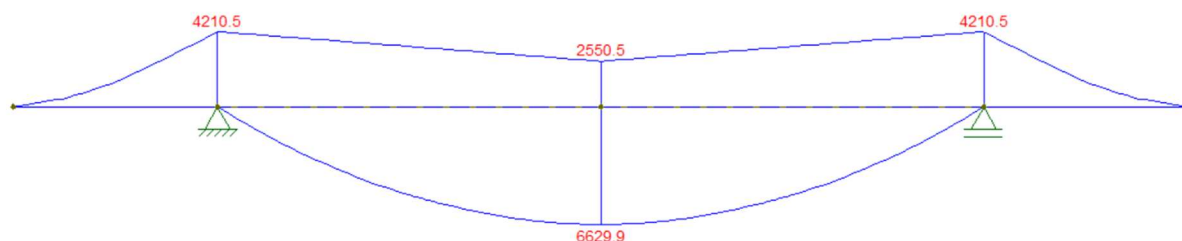


Figura 42 Diagrama de Momento Fletor

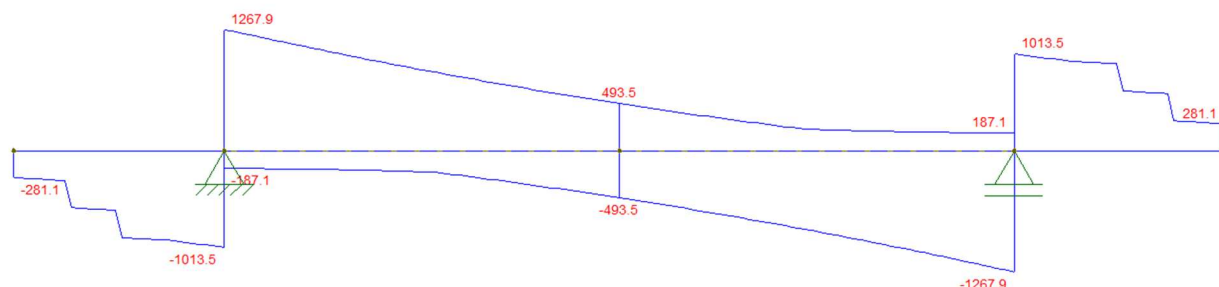


Figura 43 Diagrama de esforço cortante

6.1.2.3 Resultados das Ações na estrutura

TIPOS DE AÇÕES CARACTERÍSTICAS		Seções $0 \leq y \leq 17,25\text{m}$			
		0	5 ESQ	5 DIR	17,25
MOMENTO AÇÕES PERMANENTE	Mg+ (kN.m)	0	0	0	3685,2
	Mg- (kN.m)	0	-3294	-3294	
MOMENTO CARGA MÓVEL	Mq+ (kN.m)	0	0	0	6629,9
	Mq- (kN.m)	0	-4210,5	-4210,5	-2550,5
CORTANTE AÇÃO PERMANENTE	Vg+ (kN)	0	0	1222,3	18,5
	Vg- (kN)	-228	-870		
CORTANTE CARGA MÓVEL	Vq+ (kN)	0	0	1267,9	493
	Vq- (kN)	-281,1	-1013,5	-187,1	-493
TOTAIS	Md+ (kN.m)	0	0	0	14920
	Md- (kN.m)	0	-10763	-10763	-3826
	Vd+ (kN)	-729	-2695	3552	764

Figura 44 Resultados Ações solicitantes de Cálculo

A tabela acima apresenta os valores das envoltórias dos esforços solicitantes (momentos fletores e esforços cortantes) obtidos para diferentes seções da viga, considerando ações permanentes e variáveis (carga móvel), ao longo do trecho de 17,25 m (meio do vão).

Foram aplicados os coeficientes de majoração conforme prescrito na NBR 8800:

- **1,35** para ações permanentes (caso desfavorável);
- **1,50** para ações variáveis (caso desfavorável).

Ao final, são apresentados os momentos fletores de cálculo ($M_{d\pm}$) e os esforços cortantes de cálculo ($V_{d\pm}$), que serão utilizados na verificação dos esforços solicitantes frente à resistência das seções do perfil, conforme os critérios de dimensionamento da norma técnica.

6.1.3 Verificação dos Esforços Resistentes

Seção de Verificação de Esforços Positivos

Para fins de dimensionamento, a viga com seção originalmente retangular foi considerada como uma viga T, devido à contribuição da laje do tabuleiro com mísulas laterais, que atua em conjunto com a viga, aumentando a resistência à flexão positiva e ao esforço cortante.

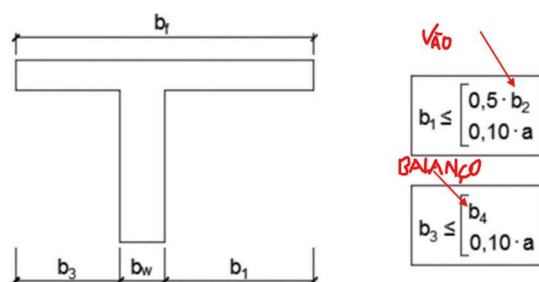


Figura 45 Seção de T equivalente

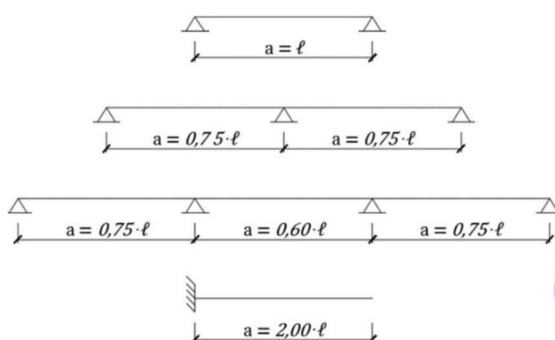


Figura 46 Considerações de Apoio

Definição da seção de cálculo	
$b_w =$	0,5
$a =$	22,5
$b_2 =$	6
$b_4 =$	2,4
$b_1 =$	2,25
$b_3 =$	2,25
$b_f =$	5,00
$b_f \text{ adot} =$	4,40

Figura 47 Cálculo b_f - Largura seção T

Adotado $b_f = 4,40\text{m}$ a favor da segurança

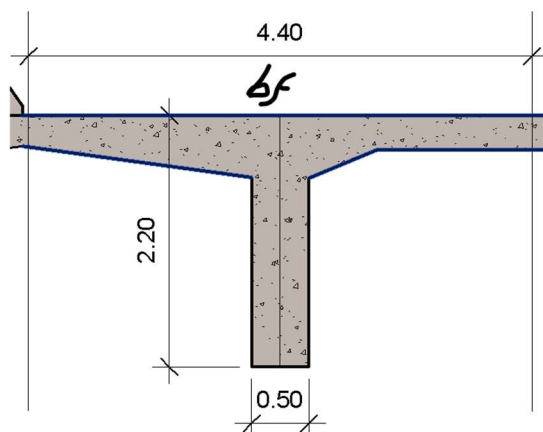


Figura 48 Consideração de longarina seção T, momento positivo

SEÇÃO T, MEIO DO VÃO ($X = 17,25\text{m}$) - MAIOR MOMENTO POSITIVO	
MOMENTO	CISALHAMENTO
M_r : momento de fissuração = $(1.2 \cdot f_{ctk,inf} \cdot I_x) / Y_{cg}$ $M_r = 1475.64 \text{ kN.m} \mid M_s = 10657.00 \text{ kN.m} \mid M_{sd} = 14919.80 \text{ kN.m}$ $x/d(\text{calc}) = 0.051 \mid x/d(\text{limite}) = 0.450$ $x_{LN}(\text{calc}) = 11.00 \text{ cm} \mid x_{LN}(\text{limite}) = 97.20 \text{ cm}$ Obs: $(0.8 \cdot x_{LN}) = 8.80 \leq h_f = 30.00$ Portanto, a seção foi calculada como Retangular adotando ($b = b_f$). Domínio [2] $\mid e_{sd} = 10.00\% \mid e_{cd} = 0.54\%$ $(M_{d,min} = 1826.98 \text{ kN.m})$	$V_s = 546.00 \text{ kN} \mid V_{sd} = 764.40 \text{ kN}$ $V_{sd} = (V_c = 938.56 \text{ kN}) + (V_{sw} = -174.16 \text{ kN})$ VR_{d2} : força cortante resistente de cálculo (NBR 6118-2023) $VR_{d2} = 0.27 \cdot (1 - f_{ck}/250) \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d$ $VR_{d2} = 5498.74 \text{ kN} \mid V_{sd}/VR_{d2} = 0.14$

SEÇÃO RETANGULAR, APOIOS (X=5,0) - MAIOR MOMENTO NEGATIVO E CORTANTE	
MOMENTO	CISALHAMENTO
M_r : momento de fissuração= $(1.5 * f_{ctk,inf} * I_x) / Y_{cg}$ $M_r = 1226.65 \text{ kN.m} \mid M_s = 7687.00 \text{ kN.m} \mid M_{sd} = 10761.80 \text{ kN.m}$ $x/d(\text{calc}) = 0.372 \mid x/d(\text{limite}) = 0.450$ $x_{LN}(\text{calc}) = 80.34 \text{ cm} \mid x_{LN}(\text{limite}) = 97.20 \text{ cm}$ Domínio [3] $\mid e_{sd} = 5.91\text{‰} \mid e_{cd} = 3.50\text{‰}$ ($M_{d,min} = 1214.97 \text{ kN.m}$)	$V_s = 2537.00 \text{ kN} \mid V_{sd} = 3551.80 \text{ kN}$ $V_{sd} = (V_c = 938.56 \text{ kN}) + (V_{sw} = 2613.24 \text{ kN})$ VRd2: força cortante resistente de cálculo (NBR 6118-2023) $VRd2 = 0.27 * (1 - f_{ck}/250) * f_{cd} * b * d$ $VRd2 = 5498.74 \text{ kN} \mid V_{sd}/VRd2 = 0.65$

Portanto a seção é suficiente para resistir aos esforços.

6.2 DEFINIÇÃO DOS ELEMENTOS DA OAE

6.2.1 Aparelhos de Apoio

Seguindo os critérios e requisitos da norma ES–OAE–001/18 da GOINFRA, os aparelhos de apoio empregados na OAE foram especificados como do tipo elastômero. Além disso, o aparelho de apoio foi dimensionado com 10 cm a menos que a seção do pilar, a fim de se evitar tensões de cisalhamento nas bordas dos pilares.

6.2.2 Juntas estruturais

De acordo com a norma ES–OAE–001/18, as juntas estruturais devem ser reduzidas ao menor número possível. No entanto, no caso do presente anteprojeto, não foram necessárias juntas estruturais, em razão do comprimento da OAE.

6.2.3 Dispositivos de segurança

Os dispositivos de segurança, ou guarda-rodas, foram dimensionados com altura de 88 cm. É importante ressaltar que essas barreiras possuem perfis padronizados e, além de oferecerem proteção, forçam o retorno do veículo à pista

quando desgovernado, conforme detalhado na Figura 50. Especificado conforme norma nbr NORMA DNIT 109/2009 – PRO do tipo barreira simples.

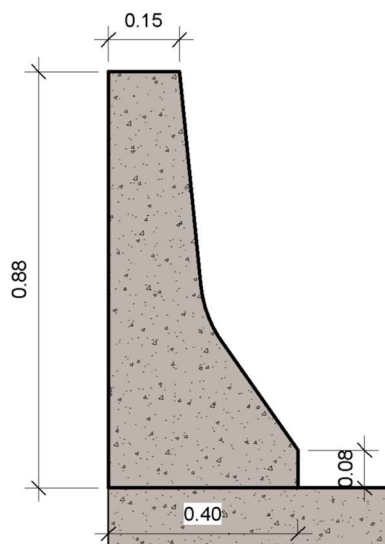


Figura 49 - Guarda-rodas

6.2.4 Sobrelaje e pavimentação

Foi adotado, para o presente anteprojeto, revestimento de concreto asfáltico sobre a laje, iniciando com espessura mínima de 5 cm, com inclinação de 3% e terminando com 22 cm, conforme Figura 51.

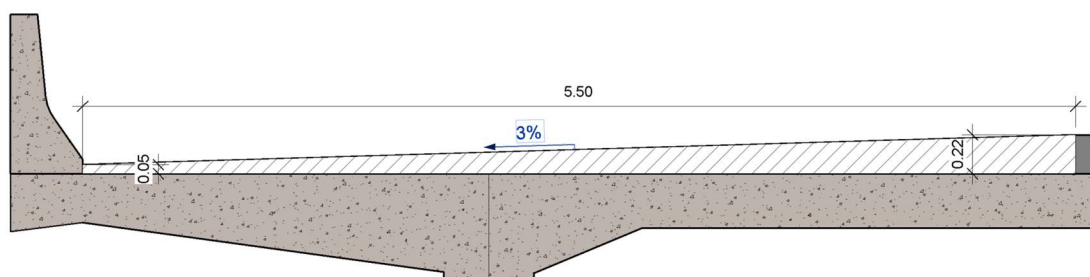


Figura 50 Detalhe sobrelaje e pavimentação

6.2.5 Estrutura de contenção

Para fins de proteção do talude e contenção solo será executado um muro em gabião com as seguintes características: Inclinação de 6% e altura total de 3 metros com 1 metro de largura na parte superior e 2 metros de largura na parte inferior, conforme figura 52.

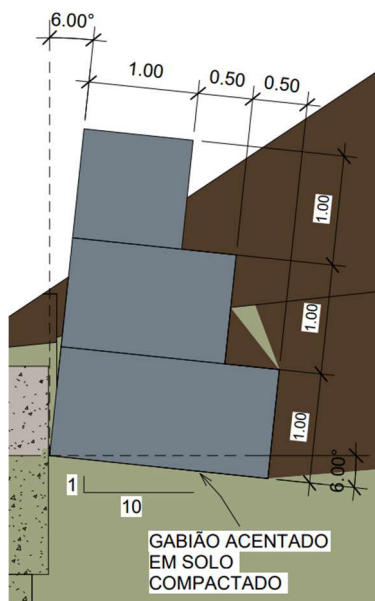


Figura 51 Gabião

6.2.6 Acabamentos

Drenos

Os drenos foram dimensionados com diâmetro de 100 mm e comprimento mínimo excedente de 15 cm, com pontas em bisel, sendo distribuídos com espaçamento de 4 metros para cada meia pista, conforme detalhado na Figura 52.

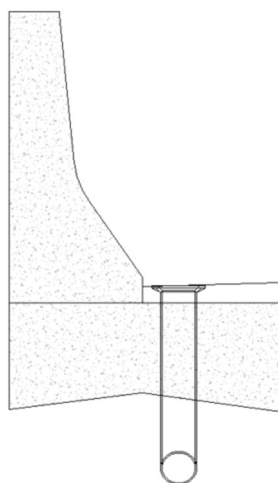


Figura 52 Detalhes Drenos

As pingadeiras foram projetadas como acabamento das lajes como pequenas saliências, triangulares alocadas nas extremidades laterais, conforme figura 53.

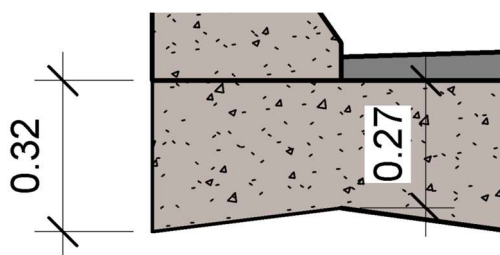


Figura 53 Detalhes pingadeiras

6.2.7 Fundações

Introdução - Estacas

Considerações de estacas sobre rocha Estacas moldadas in situ que atravessam um trecho de solo e tem sua ponta ou parte do seu comprimento em rocha, possuem deformações muito diferentes para mobilizar o atrito no trecho de solo e mobilizar a parcela em contato com a rocha (ponta e/ou fuste). VELLOSO LOPES (2010) indicam que nesses casos, deve-se desprezar a parcela de resistência do solo,

não sendo adequado somar as resistências nestas condições. Nos casos em que a estaca está comprovadamente apoiada sobre um maciço rochoso é comum considerar que toda a carga é absorvida pela base, e adotar um coeficiente de segurança maior.

Em 2000, durante o 7º Seminário de Engenharia de Fundações Especiais e Geotecnia (SEFE7), foi apresentado o método Cabral Antunes (2000) para cálculo de capacidade de carga de estacas em presença de rochas, sendo:

$$R = r_p \cdot A_p + r_l \cdot U \cdot \Delta L$$

- R: Resistência Total;
- R_p : Resistência de Ponta;
- A_p : Área de Ponta;
- R_l : Resistência Lateral;
- U: Perímetro Lateral;
- ΔL : Comprimento de embutimento.

Resistência de Ponta:

Para cálculo da resistência de ponta unitária (σ_p) é proposto a seguinte equação:

$$r_p = \beta_p \cdot \sigma_c = 0,48 \text{ (Pouco Alterada)} \cdot 70 \text{ (Gnaiss)} = 33,6$$

- R_p : Resistência de Ponta;
- β_p : Índice de correlação com tipo da rocha (Tabela 11);
- σ_c : Resistência de compressão simples da rocha (Tabela 12);

Tabela 11 - Coeficiente de correlação β_p

TIPO DE ROCHA	β_p	
	Variação	Média
Muito Alterada	0,07 a 0,13	0,10
Alterada	0,24 a 0,36	0,30
Pouco Alterada a Sã	0,48 a 0,60	0,54

Fonte: Roecker e Santos (2013) apud Cabral-Antunes (2000)

Tabela 12 - Valores indicativos de σ_c

TIPO DE ROCHA	σ_c (MPa)
Ígneas e Metamórficas (basalto, gnaisses e granito)	70 a 250
Metamórficas foliadas (ardósias e xistos)	40 a 90
Sedimentares bem cimentadas (arenitos, calcários e siltitos)	30 a 80

Fonte: Roecker e Santos (2013) apud Cabral-Antunes (2000)

Fck: 20Mpa

 $0,4 \cdot 20 = 8 \text{ Mpa}$

Resistencia Lateral:

Sendo que o valor de s_p não pode ser maior que $0,40 \cdot f_{ck}$ e no máximo 8,0 Mpa. O cálculo da resistência por atrito lateral é feito por:

$$r_L = \frac{f_{ck}}{15} \quad (18)$$

ou

$$r_L = 0,035 \cdot r_p \quad (19)$$

Onde f_{ck} é a resistência característica à compressão do material empregado e o valor máximo permitido para r_L é 1,33 Mpa. O comprimento mínimo de embutimento da estaca (L_e) é definido pelos autores em função do diâmetro (D) e o fator multiplicador, devido a qualidade da rocha de apoio e nível de confiança da limpeza da ponta da estaca, descritos na Tabela 13.

- $RI^1 = 20/15 = 1,33$
- $RI^2 = 33,6 \cdot 0,035 = 1,176$

Tabela 13 - Fator multiplicador em relação a limpeza de estaca e qualidade da rocha de apoio

NÍVEL DE CONFIANÇA E QUALIDADE DA ROCHA	FATOR MULTIPLICADOR
Não existe dúvidas quanto a limpeza e qualidade da rocha de apoio	$Le = 0,5 \cdot D$
Possibilidade da qualidade da rocha de apoio inferior ao encontrada no final da perfuração	$Le = 1,5 \cdot D$ se $r_P > 30$ Mpa
	$Le = 2,0 \cdot D$ se $15 \text{ Mpa} < r_P < 30 \text{ Mpa}$
Problemas com relação a limpeza e qualidade da rocha de apoio	$Le = 3,0 \cdot D$ se $r_P > 30$ Mpa
	$Le = 4,0 \cdot D$ se $15 \text{ Mpa} < r_P < 30 \text{ Mpa}$

Fonte: Roecker e Santos (2013) apud Cabral-Antunes (2000)

- $RP > 30$ Mpa: Sim
- $\varnothing_e = 0,31$ m – Diâmetro Estaca
- $Le = 1,50 \cdot 0,31 = 0,465$ - Comprimento mínimo de embutimento da estaca

Resistencia Total De Cálculo Por Estaca

O presente método foi desenvolvido para previsão da capacidade de carga de estacas em rocha. É levado em conta o fator da qualidade do maciço rochoso e a limpeza da ponta da estaca, onde ocorre o contato estaca-rocha.

A determinação da capacidade de carga através do método Cabral-Antunes (2000) é feita pela seguinte equação: $R = r_p \cdot A_p + r_l \cdot U \cdot \Delta L$

- R_p (Kpa) = $8 \cdot 1000 = 8000$ - Resistência de ponta unitária;
- A_p (m²) = $3,14 \cdot 0,31^2/4 = 0,07548$ - Área da ponta da estaca;
- R_l (Kpa) = $1,33 \cdot 1000 = 1333,33$ - Resistência devido ao atrito lateral;
- U : $3,14 \cdot 0,31/2$ = Perímetro da estaca embutido em rocha
- ΔL : 5 - Comprimento do embutimento.
- FS: 2 - Fator de segurança global

Rd: 1925,06 kN

Rd: 192,596 Tf - RESISTENCIA DE CÁLCULO TOTAL POR ESTACA

Introdução Blocos

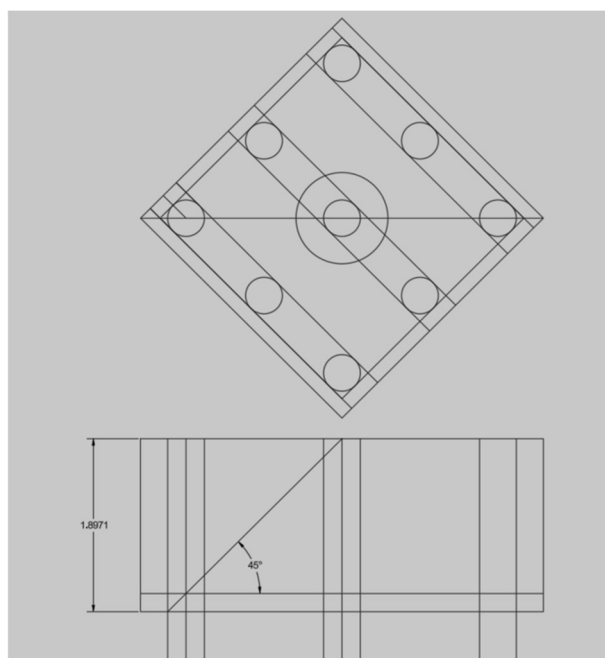
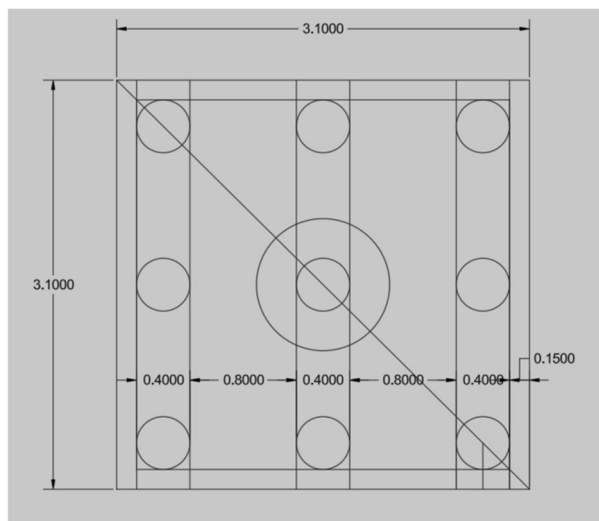
As restrições que limitam o espaçamento mínimo entre estacas. A necessidade de ter um valor mínimo para o espaçamento se deve principalmente ao efeito de grupo das estacas. De acordo com Oliveira [12], alguns autores adotam o espaçamento mínimo entre eixos das estacas da ordem de 2,5 vezes o diâmetro de estacas pré-moldadas e 3,0 vezes para estacas moldadas in loco, para ambos os casos este valor não deve ser inferior a 60 cm. O valor adotado para este trabalho do espaçamento mínimo foi de duas vezes e meia o diâmetro das estacas que é o valor adotado pela maior parte do meio técnico no Brasil.

A última restrição é uma igualdade (σ_{eq1}) para o cálculo da área de aço, será igual à força de tração no tirante dividido pela resistência de cálculo do aço.

De acordo com a NBR 6118/2024: 22.7.2 Comportamento estrutural: O bloco rígido é caracterizado por:

- a) trabalho à flexão nas duas direções, usualmente simulado por bielas e tirantes, mas com trações essencialmente concentradas nas linhas sobre as estacas (reticulado definido pelo eixo das estacas, com faixas de largura igual a 1,2 vez seu diâmetro);
- b) forças transmitidas do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão, de forma e dimensões complexas;
- c) trabalho ao cisalhamento também em duas direções, não apresentando ruínas por tração diagonal, e sim por compressão das bielas, analogamente às sapatas.

Sendo assim geometricamente é possível se determinar:



6.3 Quantidades

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:	3,10 m			
Largura L:	3,10 m			
Altura do Bloco/sapata H:	1,90 m			
Quant. Blocos/sapatas Q:	4,00			
Altura de Escavação A:	1,90 m			
Folga Mat. 1ª F1:	0,50 m			
Folga Mat. 3ª F2:				
Inclinação Mat. 1ª I1:	0,00			
Inclinação Mat. 3ª I2:	0,00			
Vol. Material 1ª Cat.:*	127,76 m³	0,00 m³	0,00 m³	0,00 m³
Vol. Material 3ª Cat.:**		0,00 m³	0,00 m³	0,00 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	127,76
Volume de escavação 3ª Cat	0,00
Volume de reaterro****	54,72
Escoramento Contínuo	0,00
Ensecadeira	0,00
Enchimento em Argila	0,00

* 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

Bloco	B1	B2	B3	B4	Total
Quant.	9	9	9	9	36,0
Comp. Solo	5,00	5,00	5,00	5,00	180,0
Total Solo	45,00	45,00	45,00	45,00	180,0
Comp. Rocha	6,00	6,00	6,00	6,00	24,0
Total Rocha	54,00	54,00	54,00	54,00	216,0
Possui Camisa perdida?					
Comp. "aéreo"					
Total Camisa Perdida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Quadro final de valores	
Armadura CA50	9.476,00
Armadura CA60	0,00
Estaca Raiz Solo	180,00
Estaca Raiz Rocha	216,00
Arrasamento de Estacas	4,52

Consumo de Aço CA-50	282,95	kgxm³	Total de Aço CA-50	9.476,00	kg
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm	Total de Aço CA-60	0,00	kg

Quant. Estacas: 36,00 un Ø = 0,40 m Comp. Arrasamento: 1,00 m Vol. De Arasamento: 4,52 m³

BLOCOS

Comprimento da dimensão A

A= 3,10 metros

Comprimento da dimensão B

B= 3,10 metros

Comprimento da altura H

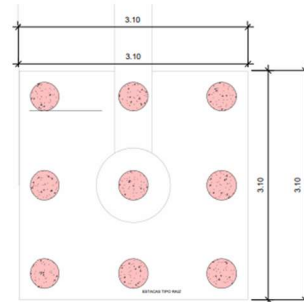
H= 1,90 metros

Quantidade de blocos centrais

n= 4,00 blocos

e lastro= 0,05

Escoramento	94,24
Valas	77,52
Enseadeira	1,922
LASTRO	

O volume de concreto dos blocos é expresso por: $V_c = A \cdot B \cdot H$

Vc= 18,26 m³/bloco Como há n blocos:

Vc,f= 73,04 m³

O volume do concreto p/ regularização (lastro) é expresso por: $V_{c,r} = 0,05 \cdot A \cdot B$

Vc,r= 0,48 m³/bloco Como há n blocos:

Vc,f= 1,92 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: $A_f = 2 \cdot (A+B) \cdot H$

Af= 23,56 m²/bloco Como há n blocos:

Af,f= 94,24 m²

Quadro final de valores	
Volume de concreto (308 Pá):	73,04
Volume de lastro	1,92
Área de formas	94,24
Armadura CA50	13.411,60
Armadura CA60	0,00
Plataforma	0,00

Consumo de Aço CA-50 183,62 kgxm³

Total de Aço CA-50 13.411,60 kg

Consumo de Aço CA-60 kgxm³

Total de Aço CA-60 kg

PILARES

Seção transversal Retangular

Largura 1: metros

Largura 2: metros

Quantidade de pilares unid.

Somatório das alturas do pilar*: L= metros

*Altura total - altura da travessa

Seção transversal circular

Ø do Pilar 1,00 metros

Quantidade de pilares unid.

Somatório das alturas do pilar*: L= 3,60 metros

O volume de concreto total do pilar é expresso por: $V_c = (L \cdot (\phi)^2 \cdot \pi / 4) + (L1 \cdot L2 \cdot L)$

Vc= 2,83 m³

A área de forma total do pilar é expresso por: $A_f = L \cdot (\phi) \cdot \pi$

Vf= 11,31 m²

Consumo de Aço CA-50 381,80 kgxm³

Total de Aço CA-50 4.318,16 kg

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm³

Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto:	11,31
Área de formas	45,24
Armadura CA50	4.318,16
Armadura CA60	0,00

TRAVESSAS**TRAVESSAS CENTRAIS**

Comprimento da dimensão Altura

A= 1,00 metros

Comprimento da dimensão Largura

B= 0,50 metros

Comprimento da dimensão Transversal

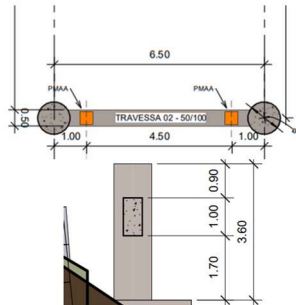
C= 5,63 metros

Quantidade de vigas travessas

n= 2 V.T.

Altura dos pilares

H= 3,60 metros



Quadro final de valores	
Volume de concreto:	5,54
Área de formas	29,15
Armadura CA50	446,86
Armadura CA60	0,00
Escoramento de OAE	137,34

O volume de concreto total da Travessa é expresso por: $V_c = A \cdot B \cdot C \cdot n$

Vc= 5,63 m³

A área de forma total da Travessa é expresso por: $A_f = (2 \cdot A + B) \cdot C \cdot (2 \cdot A \cdot B)$

Vc= 29,15 m³

O volume de Escoramento total da Travessa é expresso por: $V_{esc} = (B+2) \cdot (C+2) \cdot H \cdot n$

Vesc= 37,34 m³

Consumo de Aço CA-50 80,66 kgxm³

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm³

Total de Aço CA-50 446,86 kg

Total de Aço CA-60 0,00 kg

Soma do volume Travessas + Pilares	16,85
Soma aço Travessas + Pilares	4.765,01

APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE FRETADO

Comprimento da dimensão A

A= 0,50 m A= m

Comprimento da dimensão B

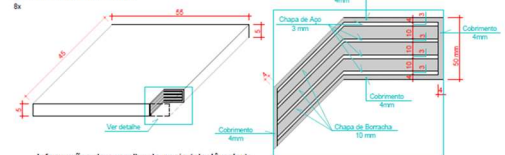
B= 0,50 m B= m

Comprimento da altura total H

H= 0,10 m H= m

Quantidade de blocos centrais

n= 4,00 un n= un

APARELHO DE APOIO**Informações do aparelho de apoio (elastômetro):**

- Os aparelhos de apoio deverão atender as exigências da NBR 16783:2015;
- Deverão ser realizados ensaios para verificação da qualidade de fabricação conforme a NBR 16783:2015;
- Densidade 2,56 kg/dm³, com tolerância de + ou - 5 pontos;
- Composto por 3 chapas de borracha e 4 chapas de aço;
- Todo o aparelho de apoio deverá ser revestido por uma camada de 4 mm de borracha.

O volume de concreto dos blocos é expresso por: $V_c = A \cdot B \cdot H$

Vc= 0,03 m³/bloco Como há n blocos:

Vc,f= 0,10 m³

A área de formas dos blocos é expressa por: $A_f = 2 \cdot (A+B) \cdot H$

Af= 0,20 m²/bloco Como há n blocos:

Af,f= 0,80 m²

Comprimento

l= 4,50 dm

Comprimento l= dm

Largura

b= 5,50 dm

Largura b= dm

Altura

h= 0,50 dm

Altura h= dm

Quantidade

n= 4,00 unid.

Quantidade n= unid.

Vol Neoprene=

49,50 dm³

Vol Neoprene= 0,00 dm³

Quadro final de valores	
Volume de Grout:	0,10
Área de formas	0,80
Armadura CA50	0,00
Volume de neoprene:	49,50
Peso do neoprene*	126,92

* Previsão do volume de grout é apenas em caso de necessidade, não sendo obrigatório sua utilização

* Densidade 2,56kg/dm³

TRANSVERSINAS

Transversinas sobre apoios

Altura da transversina	H=	1,50	m
Espessura da transversina	e=	0,50	m
Altura da laje	el=	0,300	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,00	m

Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und

Perímetro útil:	P=	3,50	m
Área da S.T.	A=	0,75	m ²

Quantidade de transversinas	n=	2,00	und
-----------------------------	----	------	-----

O volume de concreto da transversina é $V_c = A \cdot l$

$V_c =$	4,50	m ³ /long	Como há n transv.:	$V_{c,f} =$	9,00	m ³
---------	------	----------------------	--------------------	-------------	------	----------------

A área de forma da transversina é dada por: $A_f = P \cdot l$

$A_{f1} =$	21,00	m ² /long	Como há n V.T.:	$A_{f1,f} =$	42,00	m ²
------------	-------	----------------------	-----------------	--------------	-------	----------------

Transversinas Internas

Altura da transversina	H=	1,50	m
Espessura da transversina	e=	0,30	m
Altura da laje	el=	0,300	m
Comprimento da Transversina:	C=	6,00	m

Distância entre longarinas (face a face)	l=		m
Largura bw	bw=		m
Quantidade de longarinas	q=		und

Perímetro útil:	P=	3,60	m
Área da S.T.	A=	0,45	m ²

Quantidade de transversinas	n=	1,00	und
-----------------------------	----	------	-----

O volume de concreto da transversina é $V_c = A \cdot C \cdot bw \cdot q$

$V_c =$	2,70	m ³ /long	Como há n transv.:	$V_{c,f} =$	2,70	m ³
---------	------	----------------------	--------------------	-------------	------	----------------

A área de forma da transversina é dada por: $A_f = P \cdot l$

$A_{f1} =$	21,60	m ² /long	Como há n V.T.:	$A_{f1,f} =$	21,60	m ²
------------	-------	----------------------	-----------------	--------------	-------	----------------

Transversinas Externas

Comprimento da dimensão A	A=	0,61	metros
Comprimento da dimensão B	B=	0,30	metros
Comprimento da dimensão C	C=	0,30	metros
Comprimento da dimensão D	D=	0,74	metros
Comprimento da dimensão E	E=	0,42	metros
Comprimento da dimensão H	H=	2,20	metros
Comprimento da espessura e1	e1=	0,25	metros
Comprimento da espessura e2	e2=	0,30	metros
Comprimento da dimensão Lc	Lc=	11,30	metros

Quantidade de transversinas	n=	2,00	und
-----------------------------	----	------	-----

O volume de concreto da cortina é expresso por: $V_c = (e2 \cdot H + e1 \cdot B + C \cdot e1/2) \cdot Lc \cdot n$

$V_c =$	17,46	m ³
---------	-------	----------------

A área de formas da travessa é expressa por: $A_f = (H + A + B + E + D + e2 \cdot esp.laje) \cdot Lc \cdot n + (e2 \cdot H + e1 \cdot B + C \cdot e1/2) \cdot 2 \cdot n$

$A_f =$	99,59	m ²
---------	-------	----------------

Consumo de Aço CA-50 Transversina	87,95	kgxm ³
Consumo de Aço CA-50 Cortina	123,85	kgxm ³

Total de Aço CA-50	1.029,02	kg
Total de Aço CA-50	2.166,14	kg



Quadro final de valores	
Volume de concreto Transversinas:	11,70
Volume de concreto Cortinas:	17,49
Área de formas	163,19
Armadura CA50 Transversinas	1.029,02
Armadura CA50 cortinas	2.166,14
Armadura total	3.195,15

LAJE DE APROXIMAÇÃO

Comprimento da placa de aprox.

A= 3,88 metros

Largura da placa de aprox.

B= 11,30 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: $V_c = A * B * C$

Vc= 13,15 m³/placa Como há n placas:

Vc,f= 26,30 m³

O volume de lastro para os blocos é expresso por: $V_c = D * E * F$

Vc= 0,00 m³/placa Como há n placas:

Vc,f= 0,00 m³

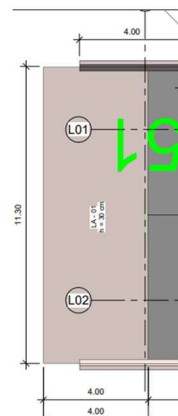
Área de formas das placas é expressa por: $A_f = 2 * C * (A + B)$

Af= 9,11 m²/placa Como há n placas:

Af,f= 18,22 m²

Consumo de Aço CA-50 138,79 kgxm³

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm³



Total de Aço CA-50 3.763,98 kg

Total de Aço CA-60 0,00 kg

Quadro final de valores	
Volume de concreto:	27,12
Volume de Concreto Ciclóptico	0,00
Área de formas	18,22
Armadura CA50	3.763,98
Armadura CA60	0,00

LAJES

Comprimento da superestrutura

L= 34,75 m

largura da superestrutura

B= 11,80 m

Espessura média da laje

e= 0,300 m

Altura do escoramento**

H= 5,80 m

Altura da Longarina

D= 2,20 m

Área de concreto da Pingadeira

A= 0,118 m²/m

Vol. de concreto das pré-laje

Vc,pl= 0,00 m³

Vc,pl= 0,00 m³

O volume de concreto da laje é: $V_c = L * B * e + 2 * A * L$

Vc= 131,22 m³/p.l.

A área de forma da laje é considerada todo o tabuleiro + as extremidades, sendo: $A_f = L * (2 * e + B)$

Af1= 389,20 m²

Volume de escoramento é: $V_{esc} = (L + 2) * (B + 2) * H$ - Vol esc meso

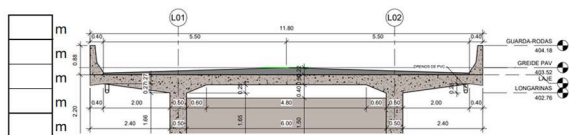
Vesc= 2.804,13 m³

Consumo de Aço CA-50 77,54 kgxm³

Consumo de Aço CA-60 0,00 kgxm³

Total de Aço CA-50 10.120,52 kg

Total de Aço CA-60 0,00 kg



Quadro final de valores	
Volume de concreto:	130,52
Área de formas	389,20
Armadura CA50	10.120,52
Armadura CA60	0,00
Escoramento OAE	2.804,13

DEFENSAS / GUARDA CORPO

Perímetro útil:

Área da S.T.

Comprimento da superestrutura + Trincheira

Quantidade de barreiras

* Quantitativos somente do guarda corpo

O volume de concreto das defensas é: $V_c = 2 \cdot A \cdot L$

Vc= 16,69 m³/p.l.

A área de formas das defensas é: $A_f = 2 \cdot P \cdot L$

Af1= 152,80 m²

Comprimento do guarda corpo

* Defesa

P=

1,91

A=

0,21

L=

40,00

n=

2,00

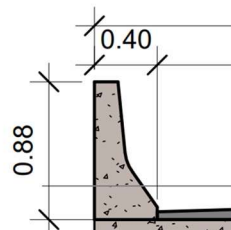
unid. n=

* Guarda Corpo

unid. n=

* Guarda Corpo Duplo

unid.



Consumo de Aço CA-50	11,74	kgxm³
Consumo de Aço CA-60	0,00	kgxm³

Total de Aço CA-50	195,71	kg
Total de Aço CA-60	0,00	kg

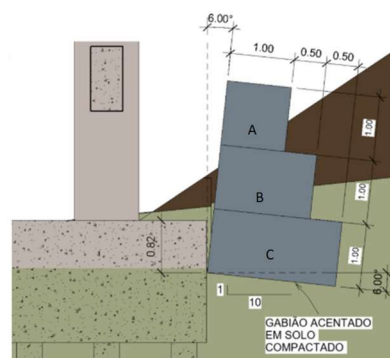
Quadro final de valores	
Volume de concreto:	16,67
Área de formas	152,80
Armadura CA50	195,71
Armadura CA60	0,00
Guarda corpo (m)	0,00
Barreira Rígida New Jersey	80,00

MURO DE GABIÃO

	A	B	C
Comprimento	1	1	1
Largura	2	1,5	1
Altura	1	1	1

Extensão total 45,45

	M2	M3
Área A	2	90,9
Área B	1,5	68,175
Área C	1	45,45



6.3.1 Transportes

Item	Material	Origem	Destino	DMT Terra	DMT Asfalto	Observação
1	Diversos	Canteiro	Obra	0,5		
2	Cimento	Fornecedor	Obra		256	CSN Cimentos, BR-414, Cocalzinho de Goiás - GO, 72975-000
3	Brita / Pedra	Pedreira	Canteiro		40,8	Mineração Serra Grande Anglobold
4	Madeiras	Crixás	Obra		40,2	
5	aço/especiais	Goiânia	Obra		285	
6	Areia	Fornecedor	Obra		78,4	Areal Ribeirão, J3WP+PC - Crixás, Uirapuru - GO, 76510-000

Figura 54 Tabela de Transportes

Transporte material básico local:

Material	Quant. (ton)	Terra	
		DMT	Quant. (t x km)
PONTALETES D=15 cm	0,12	0,50	0,06
PRANCHA (TÁBUA) 2,5 X 15	0,24	0,50	0,12
VIGOTA 6 X 16	0,07	0,50	0,03
PRANCHÃO - 5,0 CM X 30,0 CM	1,74	0,50	0,87
PRANCHÃO 6 X 16	2,23	0,50	1,12
TUBO DE REVESTIMENTO SCHEDULE PARA ESTACA RAIZ - D = 323,8 mm	0,01	0,50	0,01
AÇO CA - 50	60,47	0,50	30,24
ARAME RECOZIDO	0,82	0,50	0,41
CAIBROS DE 7,5 CM X 7,5 CM	4,40	0,50	2,20
COMPENSADO PLASTIFICADO - 17 mm	15,57	0,50	7,79
RIPAS DE 2,5CM X 5,0CM	0,44	0,50	0,22
SARRAFO	3,64	0,50	1,82
TABUA DE 30	9,40	0,50	4,70
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	0,26	0,50	0,13
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,01	0,50	0,00
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,04	0,50	0,02
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	0,59	0,50	0,29
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,01	0,50	0,01
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,09	0,50	0,05
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	1,05	0,50	0,52
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,02	0,50	0,01
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,16	0,50	0,08
MADEIRA ROLIÇA 10 A 12 CM	5,59	0,50	2,79
PONTALETES D= 20 CM (TRONCO P/ ESCORAMENTO)	11,55	0,50	5,77
SARRAFO	1,47	0,50	0,74
	143,46		60,00

Transporte Comercial Material básico:

Material	Quant. (ton)	Asfalto	Quant. (t x km)
		DMT Asf.	
PONTALETES D=15 cm	0,12	40,20	4,69
PRANCHA (TÁBUA) 2,5 X 15	0,24	40,20	9,73
VIGOTA 6 X 16	0,07	40,20	2,73
PRANCHÃO - 5,0 CM X 30,0 CM	1,74	40,20	70,12
PRANCHÃO 6 X 16	2,23	40,20	
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	25,18		
CIMENTO PORTLAND CP II - 32	10,76	256,00	2754,67
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	34,93		
CIMENTO PORTLAND CP II - 32	14,93	256,00	3821,67
TUBO DE REVESTIMENTO SCHEDULE PARA ESTACA RAIZ - D = 323,8 mm	0,01	285,00	4,09
AÇO CA - 50	60,47	285,00	17234,78
ARAME RECOZIDO	0,82	285,00	235,02
CAIBROS DE 7,5 CM X 7,5 CM	4,40	40,20	176,89
COMPENSADO PLASTIFICADO - 17 mm	15,57	285,00	4438,30
RIPAS DE 2,5CM X 5,0CM	0,44	40,20	17,57
SARRAFO	3,64	40,20	146,44
TABUA DE 30	9,40	40,20	377,70
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	383,33		
BRITA COMERCIAL (POSTO PEDREIRA)	353,30		
CIMENTO PORTLAND CP II - 32	157,67	256,00	40362,92
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	0,26	285,00	74,48
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,01	285,00	1,48
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,04	40,20	1,63
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	0,59	285,00	167,58
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,01	285,00	3,33
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,09	40,20	3,67
GABIAO TIPO CAIXA, MALHA HEXAGONAL 8 X 10 CM (ZN/AL), FIO DE 2,7 MM, DIMENSOES 2,0 X 1,0 X 1,0 M (C X L X A)	1,05	285,00	297,92
GEOTEXTIL NAO TECIDO AGULHADO DE FILAMENTOS CONTINUOS 100% POLIESTER, RESITENCIA A TRACAO = 10 KN/M	0,02	285,00	5,92
SARRAFO NAO APARELHADO *2,5 X 10* CM, EM MACARANDUBA/MASSARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	0,16	40,20	6,53
Pedra de mão ou rachão	0,00		
MADEIRA ROLIÇA 10 A 12 CM	5,59	40,20	224,67
PONTALETES D= 20 CM (TRONCO P/ ESCORAMENTO)	11,55	40,20	464,12
SARRAFO	1,47	40,20	59,12
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	2,09		0,00
BRITA COMERCIAL (POSTO PEDREIRA)	1,76		0,00
CIMENTO PORTLAND CP II - 32	0,64	256,00	163,35
	143,46		71131,14

Transporte local Concreto:

Transporte Local de Concreto				Terra	
Serviço	Referência	Material	Quant. (m³)	DMT	Quant. (m³ x km)
CONCRETO FCK=30 MPA	45166	CONCRETO	373,62	0,5	186,81
CONCRETO FCK=15 MPA	45050	CONCRETO	1,92	0,5	0,96
			375,54		187,77

Transporte Comercial Agregados

Material	Quant. (ton)	DMT	Quant. (t x km)	DMT Asf.	Quant. (t x km)
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	25,18		0,00	42,40	1067,58
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	34,93		0,00	78,40	2738,80
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	383,33		0,00	78,40	30053,40
BRITA COMERCIAL (POSTO PEDREIRA)	353,30		0,00	40,80	14414,44
Pedra de mão ou rachão	50,22	0,50	25,11	40,80	2049,07
Pedra de mão ou rachão	113,00	0,50	56,50	40,20	4542,60
Pedra de mão ou rachão	200,89	0,50	100,44	285,00	57253,37
AREIA COMERCIAL (POSTO AREAL)	2,09		0,00	78,40	163,55
BRITA COMERCIAL (POSTO PEDREIRA)	1,76		0,00	40,80	71,64
	1164,69		182,06		112354,44

6.4 Orçamento

Código	Banco	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1		Administração Local e Canteiro				R\$ 640.077,83
42190	GOINFRA	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1	R\$ 360.935,02	R\$ 360.935,01
42290	GOINFRA	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1	R\$ 254.713,76	R\$ 254.713,75
42301	GOINFRA	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1	R\$ 24.429,08	R\$ 24.429,07
2		Movimentações de Terra				R\$ 79.653,93
45005	GOINFRA	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	127,76	R\$ 116,84	R\$ 14.927,01
45590	GOINFRA	ESCORAMENTO CONTÍNUO EM VALAS(ESP. 2,00M)	m2	94,24	R\$ 113,73	R\$ 10.717,91
45055	GOINFRA	ENSECADEIRA	m2	77,52	R\$ 635,00	R\$ 49.225,20
45430	GOINFRA	REATERRO APOLOADO DE VALAS	m3	54,72	R\$ 87,43	R\$ 4.783,81
3		Fundações				R\$ 1.059.809,41
3.1		Infra-Estrutura Estacas Raiz				R\$ 634.074,84
45275	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	216,00	R\$ 1.911,87	R\$ 412.963,92
45266	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	180,00	R\$ 354,87	R\$ 63.876,60
45291	GOINFRA	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	4,52	R\$ 739,86	R\$ 3.344,16
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	9.476,00	R\$ 16,24	R\$ 153.890,16
3.2		Infra-Estrutura Blocos				R\$ 289.605,02
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	94,24	R\$ 240,50	R\$ 22.664,72
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	73,04	R\$ 657,63	R\$ 48.033,29
45050	GOINFRA	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	1,92	R\$ 573,65	R\$ 1.102,55
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	13.411,60	R\$ 16,24	R\$ 217.804,46
3.3		Contenção				R\$ 136.129,55
92743A	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X1, PARA MUROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	45,45	R\$ 512,84	R\$ 23.308,57
92743B	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X1,50, PARA MUROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	68,18	R\$ 637,82	R\$ 43.483,37
92743C	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X2 PARA MUROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	90,90	R\$ 762,79	R\$ 69.337,61
4		Meso-Estrutura				R\$ 133.357,00
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	74,39	R\$ 240,50	R\$ 17.890,79
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,85	R\$ 657,63	R\$ 11.081,06
1109680	SICRO	Argamassa para reparos e grauteamento - confecção em misturador e lançamento manual	m3	0,1685	R\$ 3.866,72	R\$ 651,54
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	4765,01	R\$ 16,24	R\$ 77.383,83
45235	GOINFRA	NEOPRENE	Kg	126,92	R\$ 64,76	R\$ 8.219,53
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	137,34	R\$ 132,01	R\$ 18.130,25
5		Super-Estrutura (Longarina)				R\$ 281.280,70
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	338,10	R\$ 240,50	R\$ 81.313,05
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	75,35	R\$ 657,63	R\$ 49.552,42
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	9262,02	R\$ 16,24	R\$ 150.415,23
6		Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas)				R\$ 852.543,44
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	603,45	R\$ 240,50	R\$ 145.129,72
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	164,59	R\$ 657,63	R\$ 108.239,32
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	14101,06	R\$ 16,24	R\$ 229.001,20
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.804,13	R\$ 132,01	R\$ 370.173,20
7		Laje de Aproximação				R\$ 83.343,94
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	18,22	R\$ 240,50	R\$ 4.381,91
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	27,12	R\$ 657,63	R\$ 17.834,92
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	3.763,98	R\$ 16,24	R\$ 61.127,11
8		Barreira Rígida (New Jersey)				R\$ 50.889,35
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	152,80	R\$ 240,50	R\$ 36.748,40
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,67	R\$ 657,63	R\$ 10.962,69
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	195,71	R\$ 16,24	R\$ 3.178,26
9		Transportes				R\$ 182.060,14
47050	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	60,00	R\$ 1,73	R\$ 103,79
40451	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	71.131,14	R\$ 0,89	R\$ 63.306,71
45205	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	112.536,50	R\$ 1,05	R\$ 118.163,32
40436	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	187,77	R\$ 2,59	R\$ 486,32
10		Diversos				R\$ 192,24
45230	GOINFRA	DRENOS 100 MM	un	18	R\$ 10,68	R\$ 192,24
TOTAL					R\$ 3.363.207,98	

6.5 Cronograma físico-financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

	ATIVIDADES	VALOR ETAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS
FÍSICO	Administração Local	R\$ 360.935,01	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%
	Canteiro de Obras	R\$ 254.713,75	R\$ 254.713,75 100,00%						
	Mobilização e Desmobilização	R\$ 24.429,07	R\$ 12.214,54 50,00%						R\$ 12.214,54 50,00%
	Movimentações de Terra	R\$ 79.653,93	R\$ 39.826,97 50,00%	R\$ 39.826,97 50,00%					
	Fundações	R\$ 1.059.809,41		R\$ 529.904,71 50,00%	R\$ 529.904,71 50,00%				
	Meso-Estrutura	R\$ 133.357,00			R\$ 26.671,40 20,00%	R\$ 53.342,80 40,00%	R\$ 53.342,80 40,00%		
	Super-Estrutura (Longarina)	R\$ 281.280,70				R\$ 56.256,14 20,00%	R\$ 168.768,42 60,00%	R\$ 56.256,14 20,00%	
	Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)	R\$ 852.543,44					R\$ 426.271,72 50,00%	R\$ 426.271,72 50,00%	
	Laje de Aproximação	R\$ 83.343,94					R\$ 41.671,97 50,00%	R\$ 41.671,97 50,00%	
	Barreira Rígida (New Jersey)	R\$ 50.889,35					R\$ 25.444,68 50,00%	R\$ 25.444,68 50,00%	
	Transportes	R\$ 182.060,14	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%
	Diversos	R\$ 192,24							R\$ 192,24 100,00%
	TOTAL	R\$ 3.363.207,98							
FINANCEIRO	Parcial (R\$)		R\$ 384.325,99	R\$ 647.302,41	R\$ 634.146,84	R\$ 187.169,68	R\$ 793.070,32	R\$ 627.215,24	R\$ 89.977,51
	Percentual Parcial (%)		11,43%	19,25%	18,86%	5,57%	23,58%	18,65%	2,68%
	Acumulado (R\$)		R\$ 384.325,99	R\$ 1.031.628,39	R\$ 1.665.775,23	R\$ 1.852.944,91	R\$ 2.646.015,23	R\$ 3.273.230,47	R\$ 3.363.207,98
	Percentual Acumulado (%)		11,43%	30,67%	49,53%	55,09%	78,68%	97,32%	100,00%

7 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

O Engenheiro WILDES G. S. FILHO, CREA 1016553374/D-GO, e o Engenheiro Civil THIAGO PAIVA ARAÚJO, CREA 32096/D-DF, na qualidade de responsáveis técnicos pela elaboração do presente Anteprojeto, declaram que realizaram os devidos estudos, análises e pesquisas técnicas relativas ao projeto em questão, observando os critérios de segurança, viabilidade, normas técnicas vigentes e demais aspectos pertinentes. Ambos assumem total responsabilidade pelas informações técnicas constantes deste documento, nos termos da legislação aplicável e em conformidade com suas atribuições profissionais definidas pelo sistema CONFEA/CREA.

Documento assinado digitalmente
 **WILDES GONCALVES DA SILVA FILHO**
Data: 02/07/2025 09:31:24-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Eng Civil. WILDES G. S. FILHO

1016553374/D-GO

Documento assinado digitalmente
 **THIAGO PAIVA ARAUJO**
Data: 02/07/2025 09:19:20-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Eng Civil. Thiago Paiva Araujo

32096/D-DF

8 TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, parte integrante do objeto do Contrato de Elaboração de Anteprojeto de Engenharia para construção de Obra de Arte Especial na Rodovia GO-156.

9 ANEXOS

ANEXO I – ORÇAMENTO COMPLETO

ANEXO II – LAUDO DE SONDAGEM COMPLETO COM DECLARAÇÃO

ANEXO III – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

ANEXO III-A - ART LAUDO SONDAGEM

ANEXO III-B - ART LAUDO ANTEPROJETO

ANEXO I - ORÇAMENTO COMPLETO

Código	Banco	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário	Preço Total
1		Administração Local e Canteiro				R\$ 640.077,83
42190	GOINFRA	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - TIPO F	un	1	R\$ 360.935,02	R\$ 360.935,01
42290	GOINFRA	CANTEIRO DE OBRA - TIPO F	un	1	R\$ 254.713,76	R\$ 254.713,75
42301	GOINFRA	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO - CONFORME DEMONSTRATIVO	un	1	R\$ 24.429,08	R\$ 24.429,07
2		Movimentações de Terra				R\$ 79.653,93
45005	GOINFRA	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m3	127,76	R\$ 116,84	R\$ 14.927,01
45590	GOINFRA	ESCORAMENTO CONTÍNUO EM VALAS(ESP. 2,00M)	m2	94,24	R\$ 113,73	R\$ 10.717,91
45055	GOINFRA	ENSECADEIRA	m2	77,52	R\$ 635,00	R\$ 49.225,20
45430	GOINFRA	REATERRO APOIADO DE VALAS	m3	54,72	R\$ 87,43	R\$ 4.783,81
3		Fundações				R\$ 1.059.809,41
3.1		Infra-Estrutura Estacas Raiz				R\$ 634.074,84
45275	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NA ROCHA - D = 31 cm	m	216,00	R\$ 1.911,87	R\$ 412.963,92
45266	GOINFRA	ESTACA RAIZ PERFURADA NO SOLO - D = 40 cm	m	180,00	R\$ 354,87	R\$ 63.876,60
45291	GOINFRA	ARRASAMENTO DE ESTACAS DE CONCRETO	m3	4,52	R\$ 739,86	R\$ 3.344,16
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	9.476,00	R\$ 16,24	R\$ 153.890,16
3.2		Infra-Estrutura Blocos				R\$ 289.605,02
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	94,24	R\$ 240,50	R\$ 22.664,72
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	73,04	R\$ 657,63	R\$ 48.033,29
45050	GOINFRA	CONCRETO FCK=15 MPA	m3	1,92	R\$ 573,65	R\$ 1.102,55
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	13.411,60	R\$ 16,24	R\$ 217.804,46
3.3		Contenção				R\$ 136.129,55
92743A	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X1, PARA MUIROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	45,45	R\$ 512,84	R\$ 23.308,57
92743B	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X1,50, PARA MUIROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	68,18	R\$ 637,82	R\$ 43.483,37
92743C	ADAPT SINAPI	MURO DE GABIÃO, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO, DE GRAVIDADE, COM GAIOLAS 1X1X2 PARA MUIROS COM ALTURA MENOR OU IGUAL A 4 M - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO.	m3	90,90	R\$ 762,79	R\$ 69.337,61
4		Meso-Estrutura				R\$ 133.357,00
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	74,39	R\$ 240,50	R\$ 17.890,79
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,85	R\$ 657,63	R\$ 11.081,06
1109680	SICRO	Argamassa para reparos e grauteamento - confecção em misturador e lançamento manual	m3	0,1685	R\$ 3.866,72	R\$ 651,54
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	4765,01	R\$ 16,24	R\$ 77.383,83
45235	GOINFRA	NEOPRENE	Kg	126,92	R\$ 64,76	R\$ 8.219,53
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	137,34	R\$ 132,01	R\$ 18.130,25
5		Super-Estrutura (Longarina)				R\$ 281.280,70
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	338,10	R\$ 240,50	R\$ 81.313,05
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	75,35	R\$ 657,63	R\$ 49.552,42
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	9262,02	R\$ 16,24	R\$ 150.415,23
6		Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas)				R\$ 852.543,44
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	603,45	R\$ 240,50	R\$ 145.129,72
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	164,59	R\$ 657,63	R\$ 108.239,32
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	14101,06	R\$ 16,24	R\$ 229.001,20
45135	GOINFRA	ESCORAMENTO PARA PONTE	m3	2.804,13	R\$ 132,01	R\$ 370.173,20
7		Laje de Aproximação				R\$ 83.343,94
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	18,22	R\$ 240,50	R\$ 4.381,91
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	27,12	R\$ 657,63	R\$ 17.834,92
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	3.763,98	R\$ 16,24	R\$ 61.127,11
8		Barreira Rígida (New Jersey)				R\$ 50.889,35
45038	GOINFRA	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFECCÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m2	152,80	R\$ 240,50	R\$ 36.748,40
45166	GOINFRA	CONCRETO FCK=30 MPA	m3	16,67	R\$ 657,63	R\$ 10.962,69
45155	GOINFRA	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	195,71	R\$ 16,24	R\$ 3.178,26
9		Transportes				R\$ 182.060,14
47050	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	60,00	R\$ 1,73	R\$ 103,79
40451	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	71.131,14	R\$ 0,89	R\$ 63.306,71
45205	GOINFRA	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	112.536,50	R\$ 1,05	R\$ 118.163,32
40436	GOINFRA	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	187,77	R\$ 2,59	R\$ 486,32
10		Diversos				R\$ 192,24
45230	GOINFRA	DRENOS 100 MM	un	18	R\$ 10,68	R\$ 192,24
TOTAL						R\$ 3.363.207,98

ANEXO I - CANTEIRO DE OBRA

DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO	FAIXA F (INTERVENÇÕES PONTUAIS)		
			QUANTIDADE MÊS	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL
TERRAPLANAGEM E PREPARAÇÃO DO TERRENO					
Desmatamento, destocamento e limpeza - árvores com diâmetros menores de 15 cm	m²	0,54		900,00	R\$ 486,00
Escav., carga e transp. 1ª categ. c/ carregadeira p/ pequenos movimentos de terra - (dt: 201 a 400m)	m³	12,35		280,80	R\$ 3.467,88
Compactação a 95% do proctor normal	m³	4,85		216,00	R\$ 1.047,60
INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS					
Escritório de campo	m²	272,71		21,00	R\$ 5.726,91
Escritório urbano (cidade)	mês	3.380,90	1,00	0,00	R\$ -
Alojamento (pessoal operacional)	m²	272,71		27,23	R\$ 7.425,89
Alojamento (pessoal técnico administrativo)	m²	272,71		7,26	R\$ 1.979,87
Alojamento (engenheiros)	mês	3.577,65	1,00	7,00	R\$ 25.043,55
Mobiliário de Escritório (inclusive eq. de informática)	mês	4.182,21	1,00	7,00	R\$ 29.275,47
Mobiliário de Alojamento (engenheiros)	mês	377,13	1,00	7,00	R\$ 2.639,91
Almoxarifado	m²	190,90		12,00	R\$ 2.290,80
Galpões para Carpintaria e Armação (cobertura)	m²	190,90		40,00	R\$ 7.636,00
Oficinas	m²	190,90		0,00	R\$ -
Fiscalização	m²	272,71		9,00	R\$ 2.454,39
Posto de Combustível e Lubrificação	m²	190,90		0,00	R\$ -
Vestiários	m²	272,71		45,00	R\$ 12.271,95
Sanitários	m²	272,71		13,86	R\$ 3.779,76
Banheiros Químicos (com lavatório)	un	280,30		0,00	R\$ -
Refeitório (para os administrativos)	m²	272,71		5,00	R\$ 1.363,55
Tenda 6x6 m (refeitório)	un	212,44		6,00	R\$ 1.274,64
Mesa com 4 cadeiras (refeitório – tendas)	cj	222,45		8,00	R\$ 1.779,60
Laboratório (espaço físico)	m²	231,80		0,00	R\$ -
Ambulatório	m²	231,80		0,00	R\$ -
Cercas	m	17,90		120,00	R\$ 2.148,00
Guaritas	m²	272,71		4,00	R\$ 1.090,84
Fossa Séptica	un	6.283,41		0,00	R\$ -
Sumidouro	un	3.163,33		0,00	R\$ -
Poço Artesiano	un	13.923,76		0,00	R\$ -
Placa de Obra	m²	370,01		7,50	R\$ 2.775,08
Obelisco de Inauguração (com placa)	un	8.370,43		1,00	R\$ 8.370,43
Instalações Provisórias de Água / Esgoto	un	3.428,67		1,00	R\$ 3.428,67
Instalações Provisórias de Energia Elétrica	un	4.867,54		1,00	R\$ 4.867,54
Consumo de Energia (canteiro / alojamento)	KWH/mês	0,92	1664,00	11.648,00	R\$ 10.716,16
Consumo de Telefone/Internet (canteiro)	mês	156,65	1,00	7,00	R\$ 1.096,55
Materiais de Limpeza (alojamento eng / escrit. urb)	mês	54,96	1,00	7,00	R\$ 384,72
Faxineira (alojamento eng / escritório urb)	mês	2.678,69	1,00	7,00	R\$ 18.750,83
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS					
Instalação de Usina de Asfalto	un	96.575,89		0,00	R\$ -
Instalação de Usina de Solos	un	63.542,97		0,00	R\$ -
Paioi de explosivos	m²	190,90		0,00	R\$ -
SISTEMA VIÁRIO INTERNO E CAMINHOS DE SERVIÇO					
Sinalização - placas da obra (caminhos de serviço)	m²	394,53		8,00	R\$ 3.156,24
Sinalização - placas da obra (desvio / pare siga)	m²	394,53		6,00	R\$ 2.367,18
Cone de sinalização (desvio)	un	89,22		8,00	R\$ 713,76
Tambor de 200L (desvio)	un	110,00		10,00	R\$ 1.100,00
Caminhão Pipa (desvio / caminho de serviço)	h	204,20		0,00	R\$ -
Servente para sinalização (desvio)	mês	2.678,69	1,00	7,00	R\$ 18.750,83
LICENÇAS AMBIENTAIS					
Licença de Instalação de Canteiro (fixo)	un	5.403,04		1,00	R\$ 5.403,04
Licença de Instalação de Canteiro (área)	m2	0,40		900,00	R\$ 360,00
Licença de Usina	un	6.911,20		0,00	R\$ -
Licença de Cascalheira	un	16.461,31		0,00	R\$ -
Licença de Outorga de Uso da Água	un	4.807,28		1,00	R\$ 4.807,28
CUSTO TOTAL					R\$ 200.230,92
BDI (27,21%)					R\$ 54.482,83
PREÇO TOTAL					R\$ 254.713,76
				Execução em meses	7

Execução em meses 7

ANEXO I - ADMINISTRAÇÃO LOCAL

DESCRIÇÃO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO	FAIXA F (INTERVENÇÕES PONTUAIS)		
			QUANT/MÊS	QUANTIDADE	CUSTO TOTAL
DIVISÃO DE ENGENHARIA					
Coordenador / Gestor de Contrato (Eng. Sênior)	mês	31.067,48		0,00	R\$ -
Gestor do Contrato (Eng. Pleno)	mês	23.889,81		0,00	R\$ -
Engenheiro de Produção / Civil (Eng. Júnior)	mês	22.475,74	0,50	3,50	R\$ 78.665,09
Sala Técnica (Técnico Estradas)	mês	5.349,72		0,00	R\$ -
Encarregado de Topografia / Topógrafo Chefe	mês	7.871,30		0,00	R\$ -
Topógrafo	mês	6.288,61	0,10	0,70	R\$ 4.402,03
Auxiliar de Topografia	mês	2.644,20	0,20	1,40	R\$ 3.701,88
Laboratorista de Solos	mês	6.288,61		0,00	R\$ -
Laboratorista de Betumes	mês	6.288,61		0,00	R\$ -
Laboratorista de Concretos	mês	6.288,61		0,00	R\$ -
Auxiliar de Laboratorista	mês	2.644,20		0,00	R\$ -
DIVISÃO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO					
Engenheiro de Segurança do Trabalho	mês	23.889,81		0,00	R\$ -
Médico de Segurança do Trabalho	mês	17.275,78		0,00	R\$ -
Técnico de Segurança do Trabalho	mês	5.575,82		0,00	R\$ -
DIVISÃO DE PRODUÇÃO					
Encarregado Geral	mês	7.871,30		0,00	R\$ -
Motorista	mês	3.445,13	1,00	7,00	R\$ 24.115,91
DIVISÃO ADMINISTRATIVA					
Encarregado Administrativo	mês	4.257,55		0,00	R\$ -
Auxiliar Administrativo	mês	3.077,24		0,00	R\$ -
Almoxarife / Apontador / Comprador	mês	6.001,19	1,00	7,00	R\$ 42.008,33
Recepcionista / Telefonista	mês	3.077,24		0,00	R\$ -
Vigia	mês	2.644,20	3,00	21,00	R\$ 55.528,20
MANUTENÇÃO DO CANTEIRO					
Material de Expediente / Cópias / Impressões	mês	200,00	1,00	7,00	R\$ 1.400,00
Medicamentos	mês	50,00	1,00	7,00	R\$ 350,00
VEÍCULOS DA ADMINISTRAÇÃO					
Veículos Leves (incluso combustível)	mês	3.310,64	1,00	7,00	R\$ 23.174,48
EQUIPAMENTOS INDIRETOS					
Equipamentos de Laboratório de Solos	mês	3.466,54		0,00	R\$ -
Equipamentos de Laboratório de Asfalto	mês	5.923,57		0,00	R\$ -
Equipamentos de Laboratório de Concreto	mês	4.543,39		0,00	R\$ -
Instrumental de Topografia	mês	4.684,78	1,00	7,00	R\$ 32.793,46
Caminhão Munck	mês	37.309,80		0,00	R\$ -
Caminhão prancha	mês	39.734,64		0,00	R\$ -
SERVIÇOS TÉCNICOS					
PCMSO (NR-7)	unidade	375,00	1,00	1,00	R\$ 375,00
PGR (NR-18)	unidade	3.166,67	1,00	1,00	R\$ 3.166,67
Exames Admissoniais/Demissionais	unidade	30,83	66,00	66,00	R\$ 2.034,78
Anotação de Responsabilidade Técnica	unidade	271,47	3,00	3,00	R\$ 814,41
Ensaio Tecnológicos	unidade	186,69	60,00	60,00	R\$ 11.201,40
CUSTO TOTAL					R\$ 283.731,64
BDI (27,21%)					R\$ 77.203,38
PREÇO TOTAL					R\$ 360.935,02

Execução em meses 7

Mobilização / Desmobilização

							DT	Total
Equipamento	Mobilizador	FU (A)	Hora Produtiva (B)	DT* (C)	Custo (D=AxB/60)	Quantidade (E)	(CxDxE)	
Autopropelidos								
30050 CAMINHÃO APLICADOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO	30050	1,00	R\$ 518,85	285,00	8,64		0,00	
30037 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 - 15 T	30037	1,00	R\$ 313,36	285,00	5,22		0,00	
30036 CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 - 10,5 T	30036	1,00	R\$ 183,97	285,00	4,38		0,00	
30035 CAMINHÃO CARROCERIA MADEIRA - 15 T	30035	1,00	R\$ 263,33	285,00	4,38		0,00	
30125 CAMINHÃO COM BATE ESTACAS HIDRÁULICO PARA DEFENSA	30125	1,00	R\$ 357,46	285,00	5,95		0,00	
30110 CAMINHÃO COM DOLLY - 57 I	30110	1,00	R\$ 526,36	285,00	8,77		0,00	
30120 CAMINHÃO DISTRIBUIDOR DE CIMENTO	30120	1,00	R\$ 435,26	285,00	7,25		0,00	
31062 CAMINHÃO MUNK (GUINDAUTO)	31062	1,00	R\$ 307,91	285,00	4,38		0,00	
30053 CAMINHÃO PARA HIDROSEMEADURA	30053	1,00	R\$ 332,93	285,00	5,54		0,00	
30049 CAMINHÃO PARA PINTURA A FRIO COM DEMARCADOR DE FAIXAS	30049	1,00	R\$ 359,09	285,00	5,98		0,00	
30040 CAMINHÃO TANQUE 10.000L	30040	1,00	R\$ 331,44	285,00	5,52		0,00	
30039 CAMINHÃO TANQUE 6.000L	30039	1,00	R\$ 254,61	285,00	4,44	1,00	R\$ 1.208,40	
30021 CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	30021	1,00	R\$ 275,55	285,00	4,59		0,00	
30030 USINA MOVEL PARA MICRO REVESTIMENTO	30030	1,00	R\$ 767,01	285,00	12,78		0,00	
Rebocados								
30010 CARREGADEIRA DE PNEUS CAT - 924 H OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14	1,00	894,90	
30007 CARREGADEIRA DE PNEUS CAT - 850 H OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30011 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA - 3300L OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28	1,00	R\$ 1.789,80	
30057 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA - CAT 3230L OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30019 FRESADORA A FRIO - W 200 F OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30158 MINI-CARREGADEIRA DE PNEUS COM FRESADORA	30105	0,33	R\$ 377,34	285,00	2,07		0,00	
30058 MINI-CARREGADEIRA DE PNEUS COM VASSOURA DE 1,8 m	30105	0,33	R\$ 377,34	285,00	2,07		0,00	
30046 MOTONIVELADORA - CAT 1200L OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30170 PERFURATRIZ HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS PARA ESTACA RAZ	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30029 PERFURATRIZ SOBRE ESTEIRAS - CRAWLER DRILL OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		R\$ 894,90	
30101 RECICLADORA DE PAVIMENTO A FRIO - CATERPILLAR RM-500 OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30008 RETRO ESCAVADEIRA DE PNEUS - CATERPILLAR 416E OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30015 ROLO COMPACTADOR DE PNEUS AUTOPROPELIDO - 27 T	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30012 ROLO USO TANDEN - 10 t	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30014 ROLO USO VIBRATORIO AUTOPROPELIDO - CS533 E OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30009 ROLO PE DE CARNEIRO AUTOPROPELIDO - CA 250 OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14	1,00	894,90	
30020 TANQUE DE ESTOCAGEM ASFALTO (30.000L)	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30005 TRATOR DE PNEUS AGRÍCOLA - FM 4292 OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30006 TRATOR DE PNEUS COM ROÇADEIRA	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30001 TRATOR ESTEIRAS COM LAMINA - CAT D8 OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30002 TRATOR ESTEIRAS COM ESCARIFICADOR - CAT D8 OU EQUIVALENTE	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30059 TRATOR ESTEIRAS COM LAMINA - CAT D4 OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30000 TRATOR ESTEIRAS COM LAMINA - CAT D6 OU EQUIVALENTE	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30025 USINA DE ASFALTO A QUENTE 80 th	30105	3,00	R\$ 377,34	285,00	18,85		0,00	
30016 USINA MISTURADORA DE SOLO 300 th	30105	21,00	R\$ 377,34	285,00	127,27		0,00	
30024 USINA PRÉ-MISTURADA A FRIO 60 th	30105	1,00	R\$ 377,34	285,00	6,28		0,00	
30023 VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS	30105	0,50	R\$ 377,34	285,00	3,14		0,00	
30141 BOMBA PARA INJEÇÃO DE ARGAMASSA - 50 mm	30035	1,00	R\$ 7,32	285,00	0,12	1,00	R\$ 34,77	
30180 BETONEIRA DE 600L - GASOLINA	30035	1,00	R\$ 25,70	285,00	0,43	1,00	R\$ 122,08	
30143 MISTURADORA DE ARGAMASSA - 200 l	30035	1,00	R\$ 33,08	285,00	0,13	1,00	R\$ 157,14	
30165 COMPRESSOR DE AR 1.146CM	30035	1,00	R\$ 463,54	285,00	7,73	1,00	R\$ 2.201,82	
30041 GRUPO GERADOR 68 kVA	30035	1,00	R\$ 71,55	285,00	1,19	1,00	R\$ 339,86	
30042 GRUPO GERADOR 40 kVA	30035	1,00	R\$ 44,05	285,00	0,73	1,00	R\$ 209,24	
30047 SERRA CIRCULAR 12" COM BANCADA	30035	1,00	R\$ 28,64	285,00	0,48	1,00	R\$ 136,04	
30130 COMPRESSOR DE AR 124 PCM	30035	1,00	R\$ 45,52	285,00	0,12	1,00	R\$ 217,12	
30028 MARTELETE PERFURADOR / ROMPEDOR - AR COMPRIMIDO (25kg)	30035	1,00	R\$ 32,76	285,00	0,15	1,00	R\$ 155,61	
30175 BALANÇA DIGITAL - CAPACIDADE 500 kg	30035	1,00	R\$ 1,04	285,00	0,02	1,00	R\$ 4,94	
30185 GERACA 180 l	30035	1,00	R\$ 1,52	285,00	0,03	1,00	R\$ 7,22	
Mão de Obra					Sub Total de Equipamento (F)		R\$ 9.267,82	
				Percentual mobilizado (G)	Custo (H)	Total de operações (I)	Total (J)	
- EFETIVO PESSOAL A SER MOBILIZADO				30%	111,35	10	R\$ 334,05	
					Sub Total de Mão de Obra (J)		R\$ 334,05	
					Custo por Mobilização (K=H+J)		R\$ 9.601,87	
					BDI 27,21% (L)		R\$ 2.612,67	
					Preço por Mobilização (M=K+L)		R\$ 12.214,54	
					Total Mobilização / Desmobilização (2xM)		R\$ 24.429,04	

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

	ATIVIDADES	VALOR ETAPA	1º MÊS	2º MÊS	3º MÊS	4º MÊS	5º MÊS	6º MÊS	7º MÊS
FÍSICO	Administração Local	R\$ 360.935,01	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%	R\$ 51.562,14 14,29%
	Canteiro de Obras	R\$ 254.713,75	R\$ 254.713,75 100,00%						
	Mobilização e Desmobilização	R\$ 24.429,07	R\$ 12.214,54 50,00%						R\$ 12.214,54 50,00%
	Movimentações de Terra	R\$ 79.653,93	R\$ 39.826,97 50,00%	R\$ 39.826,97 50,00%					
	Fundações	R\$ 1.059.809,41		R\$ 529.904,71 50,00%	R\$ 529.904,71 50,00%				
	Meso-Estrutura	R\$ 133.357,00			R\$ 26.671,40 20,00%	R\$ 53.342,80 40,00%	R\$ 53.342,80 40,00%		
	Super-Estrutura (Longarina)	R\$ 281.280,70				R\$ 56.256,14 20,00%	R\$ 168.768,42 60,00%	R\$ 56.256,14 20,00%	
	Super-Estrutura (Laje + Transversina+ Alas)	R\$ 852.543,44					R\$ 426.271,72 50,00%	R\$ 426.271,72 50,00%	
	Laje de Aproximação	R\$ 83.343,94					R\$ 41.671,97 50,00%	R\$ 41.671,97 50,00%	
	Barreira Rígida (New Jersey)	R\$ 50.889,35					R\$ 25.444,68 50,00%	R\$ 25.444,68 50,00%	
	Transportes	R\$ 182.060,14	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%	R\$ 26.008,59 14,29%
	Diversos	R\$ 192,24							R\$ 192,24 100,00%
	TOTAL	R\$ 3.363.207,98							
FINANCEIRO	Parcial (R\$)		R\$ 384.325,99	R\$ 647.302,41	R\$ 634.146,84	R\$ 187.169,68	R\$ 793.070,32	R\$ 627.215,24	R\$ 89.977,51
	Percentual Parcial (%)		11,43%	19,25%	18,86%	5,57%	23,58%	18,65%	2,68%
	Acumulado (R\$)		R\$ 384.325,99	R\$ 1.031.628,39	R\$ 1.665.775,23	R\$ 1.852.944,91	R\$ 2.646.015,23	R\$ 3.273.230,47	R\$ 3.363.207,98
	Percentual Acumulado (%)		11,43%	30,67%	49,53%	55,09%	78,68%	97,32%	100,00%



E N G E N H A R I A

RELATÓRIO DE SONDAGEM – SM

MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA.

CLIENTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS OBRA: PONTE

LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL

MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA

Rua Jacumã Qd. 121 Lt. 13 Jardim Atlântico • Goiânia - GO Fone: (62) 3251-2202 • e-mail:

rodrantunes@hotmail.com

Goiânia, 20 de maio de 2025

CLIENTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS OBRA: PONTE

LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL

Prezado (s) Senhor (es):

Apresentamos em anexo, o relatório da sondagem mista executada para a obra acima citada. Foram executados 02 (DOIS) furos de sondagem mista.

9.1 Sondagens Mistas

9.1.1 - Definição

Sondagem rotativa é um método de investigação que consiste no uso de um conjunto motomecanizado projetado para a obtenção de amostras de materiais rochosos, contínuas e com formato cilíndrico, através de ação perfurante dada basicamente por forças de penetração e rotação que, conjugadas, atuam com poder cortante. A amostra de rocha obtida é chamada de testemunho.

9.1.2 – Identificação

As sondagens mistas foram identificadas pelas letras SM, seguidas de número indicativo. Em cada obra, o número indicativo deve ser sempre crescente, independentemente do local, fase ou objetivo da sondagem.

9.1.3 – Equipamentos e ferramentas

- A firma empreiteira forneceu equipamentos, acessórios e ferramentas para a execução de sondagens que atenderam a programação e às especificações estabelecidas no contrato de serviços;
- Os equipamentos e ferramentas constaram dos seguintes elementos principais: tripé, sonda rotativa, bomba d'água, hastes, barriletes, coroas, luvas alargadoras (calibradores), tubos de revestimento e demais acessórios e ferramentas necessárias à execução de sondagens mista.
- Os equipamentos utilizados seguiram as normas de padronização de dimensões e de nomenclatura de equipamentos de sondagens, para permitir a

permutabilidade de peças provenientes de diversos fabricantes. Existem dois sistemas que normatizam mundialmente as dimensões e as nomenclaturas para sondagens mistas: padrão DCDMA (Diamond Core Drill Manufacturers Association) ou americano, que adota a combinação de duas ou mais letras para designar diâmetros e modelos dos equipamentos; e o padrão europeu, também conhecido por sistema métrico ou Craellius, que expressa o diâmetro do furo em milímetros e uma ou mais letras, para designar o modelo do equipamento.

- O diâmetro utilizado na execução da sondagem mista foi NW.
- O barrilete utilizado foi o Barrilete duplo-livre, constituído por dois tubos. Entre as partes da cabeça do barrilete, onde os tubos são rosqueados, existe um sistema de rolamentos. Assim, enquanto o tubo externo gira com a coluna de perfuração, o tubo interno permanece estacionário ou gira lentamente. O testemunho fica protegido do atrito com a parede do barrilete e o contato do testemunho com o fluido de circulação se dá entre a extremidade do tubo interno e a face da coroa. Existem variações desse barrilete, com saída do fluido de circulação na face interna da coroa (saída lateral) ou na parte inferior (saída frontal), para obter recuperação de boa qualidade de maciço alterado e muito fraturado. É utilizado também quando se pretende recuperar materiais de preenchimento de fraturas.

9.1.4 – Execução da sondagem

- A sondagem em terra foi inicializada após uma limpeza de uma área que permitiu o desenvolvimento de todas as operações sem obstáculos e a abertura de um sulco ao redor, que desviou as águas de enxurradas, nos dias de chuva.
- Foram empregados todos os recursos das sondagens rotativas, de maneira a assegurar a perfeita recuperação de todos os materiais atravessados. Os principais recursos foram à escolha de equipamentos e acessórios apropriados às condições geológicas, emprego de lamas bentoníticas como fluido de perfuração, realização de manobras curtas e adequação da

velocidade de perfuração às características geológicas da rocha perfurada. A alta recuperação de testemunho, especificamente de trechos de maciços rochosos extremamente alterados e/ou muito fraturados, pode ser conseguida com emprego de sonda rotativa de avanço manual, sob controle de um bom sondador.

- Quando a sondagem atingiu o nível freático, foi registrada sua profundidade. Os níveis d'água foram medidos todos os dias, antes de início dos trabalhos e na manhã seguinte a conclusão da sondagem.

Atenciosamente,

MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA.


Rodrigo Antunes da Rocha
Engenheiro Civil
MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA

Eng. Civil Rodrigo Antunes da Rocha.

CREA: 11.373/D-GO

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)																			
				Tipologia do Estudo:		Nº FURO:		INÍCIO: 15/05/2025				FOLHA							
CONTRATANTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS				OAE		SM-01		TÉRMINO: 16/05/2025				1/1							
OBRA: PONTE				Km:		LOTE:		COORDENADAS UTM				FUSO:							
LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO								E: 606819				22L							
Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm						COTA(m):		POSIÇÃO:		DESLOCAMENTO:		Datum: SIRGAS2000							
						399,50		EIXO		0,00									
COTA (m)	PERFIL ESTRATIGRÁFICO	PROFUNDIDADE(m)	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"		MANOBRAS (m)	PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO		ALTERAÇÃO FRATURAMENTO	COERÊNCIA	Esc 1:1	AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK	R E V M S T	NÍVEL DA ÁGUA (m)					
				PENETRAÇÃO (GOLPES 30 cm)			REC. R.Q.D.								Nº DE GOLPES				
				1º e 2º	2º e 3º														
399,50		1,00	Argila arenosa marrom									1		TC					
		2,00	Argila arenosa, muito mole, marrom	2	2								2		SP + TH				
		3,00	Argila arenosa, rija, variegada com pedra roladas	11	18								3		SP + TH				
		4,00	Silte arenoso, pouco compacto, variegado	6	7								4		SP + TH				
394,50		5,00		8	8								5		SP + TH				
		6,00		6	6								6		CA				
		7,00	Silte arenoso, medianamente compacto, variegado	15	18								7		CA				
		7,19	Alteração de rocha arenito	50/19									8		CA				
		8,69	Rocha gnaise, muito pobre, pouco alterada, muito fraturada, muito coerente			1,50	42%	R5	A1	F3	C1		9		CA				
389,50		10,19				1,50	68%	R5	A1	F3	C1		10		CA				
		11,69	Rocha gnaise, regular, pouco alterada, muito fraturada, muito coerente			1,50	81%	R3	A1	F3	C1		11		CA				
		13,19	Rocha gnaise, regular, pouco alterada, pouco fraturada, muito coerente			1,50	98%	R3	A1	F1	C1		12		CA				
384,50													13		CA				
												14							
												15							
												16							
												17							
												18							
												19							
												20							

Limite da sondagem(m): 13,19

COTA(m): 386,31

LAVAGEM POR TEMPO (30min)		Avanço (m)		LEGENDA		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA		
Avanço (cm)	Tempo de Lavagem	Trado:			SPT 30 cm INICIAIS	DATA	HORA	PROF.(m)
-	0 a 10 min	por lavagem:	8,74	 <th>SPT 30 cm FINAIS</th> <td>INICIAL:</td> <td>15/05/25</td> <td>4,35</td>	SPT 30 cm FINAIS	INICIAL:	15/05/25	4,35
-	10 a 20 min	Prof. Revestimento:	2,00	SP - Percussão, TC - Trado concha, TH - Trado helicoidal e CA - Circulação de água		Após 12 horas:	16/05/25	4,20
-	20 a 30 min							

Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNEN-PRO 102/97.


Rodrigo Rocha
Engenheiro Civil
MASTERSOLO ENGENHARIA S.A.

R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO

Fiscal:

OBSERVAÇÃO:

 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO		FOLHA: 1
		DATA: 15/05/25
CONTRATANTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS		FURO
OBRA: PONTE		SM-01
LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO		Estaca/Km: -

	
Foto 01 - Vista do local da sondagem	Foto 02 - Vista da execução da sondagem.
	
Foto 03 - Vista do local da sondagem	Foto 04 - Vista da execução da sondagem.

RELATÓRIO DE SONDAGEM MISTA (SM)														
				Tipologia do Estudo:	Nº FURO:	INÍCIO: 12/05/2025				FOLHA				
				OAE	SM-02	TÉRMINO: 14/05/2025				1/1				
CONTRATANTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS				Km:	LOTE:	COORDENADAS UTM				FUSO:				
OBRA: PONTE						E: 606796				22L				
LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO						N: 8360515								
Φ DO REVESTIMENTO: NW - BARRILETE: Φ EXT.: 81,1 mm - Φ INT.: 76,4 mm					COTA(m):	POSIÇÃO:	DESLOCAMENTO:	Datum: SIRGAS2000						
					397,99	EIXO	0,00							
COTA (m)	PERFIL ESTRATIGRAFICO	PROFUNDIDADE(m)	CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"	MANOBRAS (m)	PERCENTUAL DE RECUPERAÇÃO	ALTERAÇÃO FRATURAMENTO	COERÊNCIA	Esc 1:1	AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK	REVEST	MÉTODO DE PERFURAÇÃO	NÍVEL DA ÁGUA (m)	
				1º e 2º	2º e 3º	REC.	R.Q.D.			Nº DE GOLPES				
										10 20 30 40 50				
397,99		1,00	Areia fina pouco argilosa cinza							1			TC	
		2,00	Areia fina pouco argilosa, fofa, cinza	2	2					2			SP + TH	
		3,00	Areia fina pouco argilosa, pouco compacta, cinza	5	6					3			SP + TH	
		4,00	Areia fina pouco argilosa, medianamente compacta, cinza	8	11					4			CA	
392,99		5,00	Areia média, compacta, cinza com pedregulhos	18	20					5			CA	
		6,00	Areia grossa, muito compacta, cinza com pedras rolada	45	52					6			CA	
		6,08	Alteração de rocha arenito	30/8						7			CA	
		7,58	Rocha gnaise, muito pobre, pouco alterada, muito fraturada e muito coerente			1,50	33%	R5	A1	F3	C1		CA	
		9,08	Rocha gnaise, regular, pouco alterada, muito fraturada e muito coerente			1,50	70%	R3	A1	F3	C1		CA	
387,99		10,58	Rocha gnaise, regular, pouco alterada, pouco fraturada e muito coerente			1,50	63%	R3	A1	F3	C1		CA	
		12,08	Rocha gnaise, regular, pouco alterada, pouco fraturada e muito coerente			1,50	94%	R3	A1	F1	C1		CA	
										12			CA	
										13				
										14				
382,99										15				
										16				
										17				
										18				
										19				
										20				

Limite da sondagem(m):		12,08	COTA(m):		385,91		
LAVAGEM POR TEMPO (30min)		Avanço (m)		LEGENDA		PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA	
Avanço (cm)	Tempo de Lavagem	Trado: 1,00		SPT 30 cm INICIAIS		DATA	HORA
-	0 a 10 min	por lavagem: 8,63		SPT 30 cm FINAIS		INICIAL: 12/05/25	3,09
-	10 a 20 min	Prof. Revestimento: 2,00		SP - Percussão, TC - Trado concha, TH - Trado helicoidal e CA - Circulação de água		Após 12 horas: 14/05/25	3,00
-	20 a 30 min						
Sondagem executada em conformidade com as Normas ABNT NBR 6484/2020 e DNBR-PRO 102/97.		R.T.: Rodrigo Rocha - CREA 11.373/D-GO		Fiscal:		OBSERVAÇÃO:	

	RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	FOLHA: 1
		DATA: 12/05/25
		FURO
		SM-02
CONTRATANTE: CONSÓRCIO GO RODOVIAS		Estaca/Km: -
OBRA: PONTE		
LOCAL: RODOVIA GO-156, 14°49'39.92"S 50° 0'26.06"W - ZONA RURAL - AURIVERDE, CRIXÁS - GO		

	
Foto 01 - Vista do local da sondagem	Foto 02 - Vista da execução da sondagem.
	
Foto 03 - Vista do local da sondagem	Foto 04 - Vista da execução da sondagem.

MASTERSOLO ENGENHARIA LTDA.

LOCAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM



Rodrigo Antunes da Rocha
Engenheiro Civil
CREA:11.373/D-GO

ENG. CIVIL RODRIGO ANTUNES DA ROCHA
CREA:11.373/D-GO

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE PELAS SONDAGENS MISTAS
PARA O ANTEPROJETO DE OAE NA RODOVIA GO-156 – AURIVERDE -
CRIXÁS**

Ref.: Sondagens Mistas executadas para o Anteprojeto de OAE na Rodovia GO-156 – Trecho: Auriverde-Crixás/GO.

Eu, Rodrigo Antunes da Rocha, Engenheiro Civil – CREA nº 11.373/D-GO, responsável técnico da empresa MASTERSOLO SONDAGENS E OBRAS LTDA., inscrita no CNPJ sob o nº 51.810.142/0001-55, declaro, para os devidos fins, que as sondagens mistas constantes no relatório técnico elaborado em maio de 2025 foram executadas sob minha responsabilidade técnica, obedecendo rigorosamente às normas técnicas vigentes da ABNT e instruções aplicáveis, notadamente a ABNT NBR 6484/2020 e a DNER-PRO 102/97.

Assumo, assim, total responsabilidade técnica pela veracidade dos dados apresentados no referido relatório e pelos procedimentos de execução das sondagens mistas realizadas nos pontos SM-01 e SM-02, conforme registrados.

RODRIGO ANTUNES
DA
ROCHA:91063469104

Assinado de forma digital
por RODRIGO ANTUNES DA
ROCHA:91063469104
Dados: 2025.06.26 08:41:50
-03'00'

MASTERSOLO SOLO SONDAGENS E OBRAS LTDA
Engº Rodrigo Antunes da Rocha
CREA nº 11.373/D-GO

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-GO****ART Obra ou serviço**
1020250190593

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico(a)

WILDES GONCALVES DA SILVA FILHO

RNP: 1016553374

Título profissional: **Engenheiro Civil**,

Registro: 1016553374D-GO

Empresa contratada: **WILDES GONCALVES DA SILVA FILHO CONSTRUÇÕES E PROJETOS - Registro CREA-GO: 38437**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSORCIO GO RODOVIAS**

CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11

Avenida Paulista, Nº 1159

Bairro: Bela Vista

CEP: 01311-921

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: São Paulo-SP

E-Mail:

Fone: (11)99999999

Contrato: 01

Celebrado em: 01/06/2025

Valor Obra/Serviço R\$: 6.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Trecho GO-156, 14°49'39.92, Nº 00

Bairro: Zona Rural

CEP: 76510-000

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: Auriverde, Crixás-GO

Data de Início: 02/06/2025

Previsão término: 02/08/2025

Coordenadas Geográficas: -14.5668328, -50.1009527

Finalidade: **Infra-estrutura**Proprietário(a): **CONSORCIO GO RODOVIAS**

CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11

E-Mail:

Fone: (11) 99999999

Tipo de proprietário(a): Pessoa
Jurídica de Direito Privado

4. Atividade Técnica

ATUACAO

ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO

Quantidade**Unidade**

ANTE-PROJETO FUNDACOES PROFUNDAS

40,00

METROS

ANTE-PROJETO GABIOES

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

ART referente ao pré-dimensionamento de ponte pré-moldada com 6 longarinas, comprimento total de 40m; Pré-dimensionamento e Ante-projeto de ponte moldada em loco com duas longarinas, comprimento total de 40m; Ante-projeto de Blocos sobre estacas raiz e muros de contenção de aterro em Gabião.

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

Local _____ de _____ de _____
Data _____

Documento assinado digitalmente

**WILDES GONCALVES DA SILVA FILHO**

Data: 02/07/2025 08:59:49-0300

Verifique em <https://validar.it.gov.br>**WILDES GONCALVES DA SILVA FILHO - CPF: 042.894.481-78****CONSORCIO GO RODOVIAS - CPF/CNPJ: 57.201.788/0001-11**

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 01/07/2025	Valor Pago R\$ 103,03	Nosso Numero 28320690125185328	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
--------------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-----------------------

CONSULTA DADOS ART - Obra ou serviço 0720250061108**1. Responsável Técnico(a)****THIAGO PAIVA ARAUJO**Título profissional: **Engenheiro Civil**RNP: **0720969808**Registro: **32096/D-DF**Empresa contratada: **T. P. ARAUJO & D. O. DINIZ LTDA** Registro: **16884-DF****2. Dados do Contrato**Contratante: **CONSORCIO GO RODOVIAS**

Paulista Número: S/N

Cidade: São Paulo UF: SP

E-Mail: comercial@modera.eng.br

Bairro: Bela Vista

Complemento:

Fone: (11)99999999

CNPJ: **57.201.788/0001-11**

CEP: 01311-921

Contrato:

Celebrado em: 02/06/2025 Valor Obra/Serviço R\$: 6.000,00

Vinculada a ART:

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início: 02/06/2025 Previsão término: 02/08/2025

Coordenadas Geográficas: -14.5668328,-50.1009527

Finalidade: **Infra-estrutura**

Código/Obra pública:

Proprietário: **CONSORCIO GO RODOVIAS**CNPJ: **57.201.788/0001-11**

E-Mail: comercial@modera.eng.br

Fone: (11) 99999999

1º Endereço

Auriverde, Crixás-GO

Número: s/n

Bairro: Trecho GO-156, 14°49'39.92, N° 00, Zona Rural

CEP: 76510-000

Complemento:

Cidade: Crixás - GO

4. Atividade Técnica**Elaboração**

Anteprojeto de pontes

Quantidade Unidade

40,0000 metro

Elaboração de orçamento de pontes

40,0000 metro

*Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder à baixa desta ART.***5. Observações****6. Declarações**

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a

Profissional

Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Contratante

Acessibilidade: Não: Declaro atender às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, no Decreto nº 5.296/2004 e na Lei nº 13.146/2015, atendendo todos os critérios exigidos, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

9. Informações**8. Assinaturas**

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Loc: gov.br Documento assinado digitalmente
THIAGO PAIVA ARAUJO
Data: 02/07/2025 11:39:24-0300
Verifique em https://validar.itl.gov.br

Data de

THIAGO PAIVA ARAUJO - CPF: 055.715.471-54

CONSORCIO GO RODOVIAS CNPJ: 57.201.788/0001-11

CREA-DF

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE POR ANTEPROJETO DE
OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**

Ref.: Anteprojeto de OAE sobre afluente do Rio Crixás, na Rodovia GO-156 – Trecho: Auriverde-Crixás. Extensão: 40,00 metros.

Eu, Frederico Keller, Engenheiro Civil – CREA nº 38.625/D-GO, responsável técnico da empresa MODERA ENGENHARIA LTDA, empresa líder do CONSÓRCIO GO RODOVIAS, inscrito no CNPJ sob o nº 57.201.788/0001-11, declaro, para os devidos fins, que desenvolvemos o referido projeto obedecendo rigorosamente às normas técnicas e instruções de projetos (IP) em vigor e assumindo total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.



Documento assinado digitalmente

FREDERICO KELLER

Data: 02/07/2025 11:01:05-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

CONSÓRCIO GO RODOVIAS

Engº Frederico Keller

23.045/D-DF

Registro CREA-GO nº 38.625

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-GO****ART Obra ou serviço**
1020250191037

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020240307251

1. Responsável Técnico(a)

FREDERICO KELLERRNP: **0714961280**Título profissional: **Engenheiro Civil, Engenheiro Químico,**Registro: **23045/D-DF**Empresa contratada: **MODERA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 38625**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA**CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Vila Santa Maria -
Conjunto CaiçaraCEP: **74775-013**

Quadra: N/A Lote: N/A

Complemento: esq. c/ BR-153,
km3

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (11) 21060325

Contrato: 109/2024 /GOINFRA Celebrado em: 16/09/2024

Valor Obra/Serviço R\$: 91.475.190,43

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Governador José Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Vila Santa Maria -
Conjunto CaiçaraCEP: **74775-013**

Quadra: N/A Lote: N/A

Complemento: esq. c/ BR-153,
km3

Cidade: Goiânia-GO

Data de Início: 16/09/2024

Previsão término: 15/09/2028

Coordenadas Geográficas: -16,6490022,-49,2064675

Finalidade: **Infra-estrutura**Proprietário(a): **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E
TRANSPORTES – GOINFRA**CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

E-Mail:

Fone: (11) 21060325

Tipo de proprietário(a): Pessoa
Jurídica de Direito Público

4. Atividade Técnica

ATUACAO

ANTE-PROJETO PAVIMENTACAO ASFALTICA
ANTE-PROJETO SERVICOS AFINS E CORRELANTES EM TERRA E TERRAPLENAGEM
ANTE-PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO
ANTE-PROJETO TERRAPLENAGEM
ANTE-PROJETO SINALIZACAO
ANTE-PROJETO DRENAGEM
ESTUDO TOPOGRAFIA
ESTUDO MEIO AMBIENTE
ESTUDO GEOTECNIA
ESTUDO GEOLOGIA
ESTUDO HIDROLOGIA
ESTUDO TRAFEGO
ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO
ORÇAMENTO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO
ANTE-PROJETO PONTE, VIADUTO OU ELEVADO DE CONCRETO

Quantidade	Unidade
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
38,30	QUILOMETROS
40,00	METROS
40,00	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

OBJETO: Prestação de serviço de consultoria para execução dos serviços técnicos especializados de supervisão das obras de implantação e restauração das rodovias sob a jurisdição da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA, no Estado de Goiás, constantes no Plano de Obras 2023/2026 - LOTE 01, atividades também contempladas: Anteprojeto de geometria, desapropriação e interferências em 38,30Km referente a ELABORAÇÃO DE ANTEPROJETO E ORÇAMENTO DE ENGENHARIA PARA A IMPLANTAÇÃO DA RODOVIA GO-156, TRECHO AURIVERDE - CRIXÁS EXTENSÃO: 38,30 km. SERVIÇOS EXECUTADOS NO ÂMBITO DO CONTRATO Nº 109/2024-GOINFRA, DO CONSÓRCIO GO RODOVIAS, CONSTANTES NO PLANO DE OBRAS 2023/2026 - LOTE 01.

6. Declarações

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, de _____ de _____

Local

Data

FREDERICO KELLER
Data: 02/07/2025 09:03:55-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

FREDERICO KELLER - CPF: 001.732.006-21

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES –
GOINFRA - 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	01/07/2025	R\$ 103,03	28320690125185755	Registrada/OK	Livro de Ordem	CAT/CAO