

G O V E R N O D O E S T A D O D E G O I Á S
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
DIRETORIA DE PROJETOS DE OBRAS RODOVIÁRIAS
GERÊNCIA DE PROJETOS DE RESTAURAÇÃO DE RODOVIAS



ANTEPROJETO DE REABILITAÇÃO DE PAVIMENTOS
RODOVIÁRIOS

Rodovia : GO-410
Trecho : Edéia / Porteirão
Extensão : 61,60 km
SRE : 410EGO0050, 325EGO0020

ANTEPROJETO – VOLUME ÚNICO

ABRIL/2025

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	10
1.1	Identificação do anteprojeto	10
2	MAPA DE SITUAÇÃO	11
3	RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA.....	12
3.1	Equipe técnica.....	12
3.2	Etapas da visita técnica.....	12
3.2.1	Reconhecimento do trecho	13
3.2.2	Principais problemas visivelmente identificados	13
3.2.3	Registro de elementos anômalos	13
3.2.4	Inventário fotográfico.....	14
3.2.5	Consolidação das informações obtidas	22
3.3	Análise e conclusões	22
4	DADOS HISTÓRICOS DO PAVIMENTO	23
4.1	Introdução.....	23
4.2	Anexo dados históricos	26
5	ESTUDOS DE TRÁFEGO	56
5.1	Introdução.....	56
5.2	Apresentação da área de estudo.....	56
5.2.1	Caracterização da Região.....	64
5.2.2	Análise socioeconômica.....	64
5.2.3	Produto interno bruto	66
5.2.4	Ocupação do solo.....	66
5.3	Pesquisa de Campo.....	67
5.3.1	Projeção do Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDA)	68
5.4	Cálculo do Número “N”	69
6	ESTUDOS GEOLÓGICO	71
6.1	Metodologia.....	71
6.2	Coleta e pesquisa de dados	71
6.3	Situação geográfica.....	71
6.3.1	Clima.....	72
6.3.2	Vegetação.....	74
6.3.3	Solos.....	75
6.4	Aspectos fisiológicos.....	76
6.4.1	Geomorfologia.....	76
6.4.2	Geologia.....	79
6.4.3	Aspectos hidrogeológicos	82
6.4.4	Hipsometria.....	84

6.4.5	Pedologia.....	85
6.4.6	Vulnerabilidade erosiva	87
6.4.7	Hipsometria e Declividade	89
6.4.8	Hidrogeológico	92
6.5	Ocorrência de Material para Pavimentação.....	93
6.5.1	Área de Exploração Comercial.....	93
7	ESTUDO HIDROLÓGICO	121
7.1	Introdução.....	121
7.2	Análise sobre os postos pluviométricos.....	122
7.3	Pluviometria da Estações.....	123
7.3.1	Precipitações mensais e anuais.....	123
7.3.2	Determinação das curvas de Intensidade – Duração – Frequência....	132
7.4	Obra de Arte Especial.....	141
7.5	Cálculo das descargas	142
7.5.1	Período de Recorrência.....	142
7.5.2	Cálculo do Tempo de Concentração.....	142
7.5.3	Coeficiente de escoamento superficial	143
7.5.4	Declividade efetiva	145
7.5.5	Determinação das descargas das bacias.....	145
7.5.6	Obras de arte corrente (bueiros).....	148
7.6	Anexo – Estudos hidrológicos.....	153
7.6.1	Dimensionamento das bacias e bueiros.....	153
7.6.2	Hidrograma unitário.....	155
7.6.3	Fichas OAE.....	161
7.6.4	Fichas dos bueiros	162
8	ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO	165
8.1	Metodologia.....	165
8.2	Sinalização horizontal.....	166
8.2.1	Tinta para pavimentos	173
8.2.2	Sinalização por condução ótica	173
8.3	Sinalização vertical.....	191
8.3.1	Placas – especificações.....	191
8.4	Sinalização provisória – sinalização de obra.....	203
8.5	Características da sinalização de obras.....	205
8.6	Quadro resumo sinalização	214
9	ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	217
9.1	Defensas.....	217
10	ANTEPROJETO DE DRENAGEM	219

10.1 Introdução.....	219
10.2 Metodologia.....	219
10.3 Dispositivos a serem utilizados.....	220
10.4 Drenagem superficial.....	220
10.4.1 Entradas para as descidas d'água	220
10.4.2 Descidas d'água em corte e aterro	221
10.4.3 Dissipadores de energia.....	222
10.4.4 Meio-fio.....	223
10.4.5 Metodologia de cálculo.....	225
10.4.6 Obras de Arte Correntes (bueiros)	226
10.5 Dispositivos de drenagem existentes.....	230
10.5.1 Drenagem superficial	230
10.5.2 Obras de Artes correntes (bueiros) e Obras de Artes Especiais (pontes)	231
10.6 Anexos.....	234
10.6.1 Nota de Serviço Entrada e Descidas d'água	234
10.6.2 Nota de Serviço Meio Fio	241
10.6.3 Dimensionamento das Bacias e Bueiros.....	243
10.6.4 Dimensionamento dos Dispositivos.....	244
10.6.5 Nota de Serviço Bueiros Projetados	245
11 ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO	246
11.1 Considerações iniciais.....	246
11.2 Metodologia empregada no anteprojeto	250
11.3 Processamento dos dados das avaliações do pavimento existente.....	251
11.4 Definição de segmentos de comportamento homogêneo	251
11.5 Avaliação objetiva do pavimento – PRO 006/2003 DNIT	251
11.6 Conceito de degradação do pavimento	255
11.7 Número “N”	257
11.8 Cálculo da deflexão característica.....	258
11.9 Avaliação estrutural e dimensionamento de reforço.....	259
11.10 Justificativa para a escolha dos métodos de dimensionamento PRO-	
11/79 E PRO-269/94.....	260
11.11 Resumo dos Ensaio de Compactação.....	264
11.12 Parâmetros estruturais e funcionais.....	269
11.13 Dimensionamento DNER-PRO 011/79.....	271
11.14 Dimensionamento DNER-PRO 269/94.....	273
11.14.1 Matriz de soluções técnicas de restauração de pavimento.....	275
11.14.2 Apresentação das alternativas de solução de restauração para o	
pavimento	276

11.15	Reconstrução total com execução de nova base em BGS – Alternativa	
01	276	
11.15.1	Justificativa para o estudo da solução de reconstrução total.....	276
11.15.2	Dimensionamento da nova base pelo método CBR.....	278
11.15.3	Resumo da solução estudada – reconstrução total.....	280
11.15.4	Seção tipo para reconstrução total	281
11.15.5	Orçamento – Reconstrução total	282
11.16	Reciclagem da base existente – Alternativa 02.....	282
11.16.1	Justificativa do estudo da solução	282
11.16.2	Justificativa técnica para adoção de 20% de brita e 2% de cimento portland na mistura reciclada da base	283
11.16.3	Dimensionamento pelo método CBR.....	288
11.16.4	Resumo da solução estudada – Reciclagem da base	289
11.16.5	Seção tipo – Reciclagem da base	290
11.16.6	Orçamento – Reciclagem da base	291
11.17	Pavimento rígido – Alternativa 03.....	292
11.17.1	Justificativa.....	292
11.17.2	Dimensionamento – Pavimento Rígido.....	294
11.17.3	Resumo da solução estudada – Pavimento rígido	294
11.17.4	Orçamento – Pavimento rígido.....	295
11.18	Definição da alternativa de restauração do pavimento	295
11.19	Mapa de ocorrência dos materiais:	298
12	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	301
13	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART.....	302
14	TERMO DE ENCERRAMENTO.....	305

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização GO-410	11
Figura 2: GO-410	14
Figura 3: Buracos e remendos.....	14
Figura 4: Buracos e remendos.....	15
Figura 5: Desgaste e acúmulo de material nos bordos	15
Figura 6: Exsudação.....	16
Figura 7: Buracos e afundamentos	16
Figura 8: Afundamentos e remendos	17
Figura 9: Remendos.....	17
Figura 10: Remendos.....	18
Figura 11: Afundamentos e remendos	18
Figura 12: Pavimento com painelas.....	19
Figura 13: Descida obstruída.....	19
Figura 14: Descida obstruída.....	20
Figura 15: Pavimento com painelas.....	20
Figura 16: Vegetação densa dificultando visão e acesso	21
Figura 17: Vegetação densa dificultando visão e acesso	21
Figura 18 – Regiões de Manutenção Rodoviária de Goiás	24
Figura 19 – Divisão SRE 325EGO0020	25
Figura 20 – Divisão SRE 410EGO0050	25
Figura 21 - Evolução da participação do PIB do Centro-Oeste no PIB Brasil	58
Figura 22 - Variação da taxa de crescimento do PIB Brasil e PIB Centro-Oeste de 2010 a 2022	59
Figura 23 – Participação dos estados e do Distrito Federal no PIB do Centro-Oeste em 2021.	59
Figura 24 - Produção agropecuária do Centro-Oeste	61
Figura 25 - Participação de Goiás no PIB do Brasil e Centro-Oeste (2021) e evolução da taxa de crescimento do PIB goiano.....	62
Figura 26 - Participação dos setores agropecuária, indústria e comércio e serviços na economia goiana.....	62
Figura 27 - Agropecuária de Goiás em 2023	63
Figura 28 - Localização do Posto de Contagem Volumétrica Classificatória P01	68
Figura 29 - Classificação Climática por Wladimir Koppen	73
Figura 30 - Biomas do Estado de Goiás	74
Figura 31 - Mapa de Solos da Região.....	75
Figura 32 – mapa geomorfológico.....	77
Figura 33 – mapa geológico.....	80
Figura 34 – Mapa de Sistemas Aquíferos.....	83
Figura 35 – Mapa de Solos	85
Figura 36 – Mapa de Erodibilidade	87
Figura 37 – Mapa de Declividade.....	89
Figura 38 – Mapa de Hipsometria	90
Figura 39 – Mapa de Drenagem.....	92
Figura 40 – Mapa de Ocorrências de Materiais.....	94
Figura 41 – A1 – DARA ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA.....	97
Figura 42 – A2 – OURO 7 MINERAÇÃO LTDA.....	97
Figura 43 – A3 – EBCBM LTDA	98
Figura 44 – A4 – FUTURA PARTICIPAÇÕES LTDA.....	98
Figura 45 – A5 – NARAE MINEIRADORA LTDA	99
Figura 46 – A6 – AREIAL J. R LTDA.....	99

Figura 47 – A7 – CARLOS EDUARDO RODRIGUES CARDOSO	100
Figura 48 – A8 – GONCALVES E ALMEIDA LTDA	100
Figura 49 – A9 – SETAMIX CONCRETO LTDA	101
Figura 50 – A10 – MARCIA HISAE TAKANASHI	101
Figura 51 – A11 – MINERACAO ITACI LTDA	102
Figura 52 – A12 – BOA VISTA PAISAGIMOS SERVIÇOS E OBRAS LTDA	102
Figura 53 – A13 – IARA DE SOUZA GODOI	103
Figura 54 – A14 – COMPAMNHIA SANTA MARIA LTDA	103
Figura 55 – A15 – SANDBOX ECOMINERAÇÃO DE AREIA EIRELLI	104
Figura 56 – B1 – GOYAZ BRITAS LTDA	105
Figura 57 – B2 – FETZ MINERADORA LTDA	105
Figura 58 – B3 – PEDREIRA SANTA HELENA LTDA	106
Figura 59 – B4 – PEDREIRA RIO VERDE FORTALEZA	107
Figura 60 – B5 – INTERCEMENT BRASIL S.A.	107
Figura 61 – B6 – GUSMAO-LIMA MINERADORA LTDA	108
Figura 62 – B7 – PEDREIRA FORTALEZA DO BAUZINHO LTDA	108
Figura 63 – B8 – AFONSO CAIRO VIEIRA MENDES	109
Figura 64 – B9 – OURO PRETO MINERAÇÃO DE BRITA LTDA	109
Figura 65 – C1 – VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	110
Figura 66 – C2 – XIXTO MINERACAO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	110
Figura 67 – C3 – RUSTONN MINERACAO EIRELI ME	111
Figura 68 – C4 – GOIASCAL MINERACAO E CALCARIO LTDA	112
Figura 69 – C5 – MINERACAO DE CALCARIO MONTIVIDIU LTDA	113
Figura 70 – D1 – BRITAMISE MINERAÇÃO SA	113
Figura 71 – D2 – UMBELINO FELIPE VIEIRA	114
Figura 72 – D3 – MUNICIPIO DE RIO VERDE	115
Figura 73 – D4 – LILIAN LEÃO LOPES	115
Figura 74 – D5 – CONSORCIO SANTA HELENA	116
Figura 75 – D6 – RAIMUNDO FRANCISCO DIAS	117
Figura 76 – D7 – EDSON LOPES FILHO	117
Figura 77 – D8 – JOSE EOLALIO BRANDÃO	118
Figura 78 – D9 – DIMARCY BORGES	118
Figura 79 – D10 – DENUSA DESTILARIA NOVA UNIAO S A	119
Figura 80- Mapa de situação da Estação Pluviométrica	123
Figura 81 - Mapa de Isozonas	136
Figura 82 – Anteprojeto Sinalização Vertical Provisória	204
Figura 83 - Entrada d'água	221
Figura 84 - Descida d'água tipo rápido	222
Figura 85 - Esquema de um dissipador de energia	223
Figura 86 - Meio-fio de concreto 03	224
Figura 87 - Meio-fio simples e acostamento	224
Figura 88- Meio-fio sarjeta conjugados	225
Figura 89 - Bueiro em Planta	227
Figura 90 - DENER-ME 024/94	248
Figura 91 - Faixa Granulométrica - Base Existente	276
Figura 92 - Granulométrica para Base de Pavimentos	277

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Lista Referencial do Trecho por SRE	24
Tabela 2 - Dados socioeconômicos.....	65
Tabela 3 - Localização do Posto de Contagem Volumétrica na GO-410	68
Tabela 4 - Resultado do Número "N"	70
Tabela 5 - Projeção do "VMDA" e do Número "N" para o posto P01	70
Tabela 6 – CADASTRO DE FONTES DE MATERIAIS PARA EXPLORAÇÃO COMERCIAL.....	95
Tabela 7 - Pluviometria, médias, máximas e mínimas mensais, para a estação Edéia	124
Tabela 8 - Valores de K lei de Gumbel.....	133
Tabela 9 - Alturas de chuva máximas para a estação de Edéia	135
Tabela 10 - Correção pelo fator de frequência das alturas de precipitação para a estação de Edéia	135
Tabela 11 - Altura Pluviométrica	136
Tabela 12 - Transformação das chuvas máximas para a estação de Edéia	137
Tabela 13 - Alturas – Duração - frequência para a estação Edéia.....	139
Tabela 14 - Intensidade - Duração - Frequência para a estação Edéia	140
Tabela 15 - Resumo altura da precipitação.....	141
Tabela 16 - Resumo intensidade pluviométrica.....	141
Tabela 17 - Período de Recorrência.....	142
Tabela 18 - Número da curva C e CN para diferentes condições do complexo hidrológico.....	143
Tabela 19 - Vazões pelo método racional corrigido.....	146
Tabela 20 - Vazões pelo método do Hidrograma unitário.....	148
Tabela 21 - Valores de 'n'	150
Tabela 22 - Velocidade máxima admissível para a água.....	150
Tabela 23 - Sinalização Horizontal – Marcas de Canalização e Inscrições no Pavimento	168
Tabela 24 – Sinalização Horizontal – Marcas Longitudinais Definitivas.....	169
Tabela 25 – Tabela dos Dispositivos Auxiliares – Tachas e Tachões.....	175
Tabela 26 – Tabela dos Balizadores em Defesa Metálica Definitivos	190
Tabela 27 – Tabela Sinalização Vertical Definitiva	193
Tabela 28 – Tabela Sinalização Vertical – Marcadores de Alinhamento	202
Tabela 29 – Tabela Sinalização Horizontal Provisória	207
Tabela 30 – Tabela Sinalização Vertical Provisória.....	212
Tabela 31 – Quadro Resumo de Sinalização Horizontal Definitiva e Provisória.....	214
Tabela 32 - Quadro Resumo de Sinalização Vertical Definitiva	215
Tabela 33 - Quadro Resumo de Sinalização Vertical Provisória	216
Tabela 34 – Tabela dos Dispositivos de Segurança – Defesa Metálica	218
Tabela 35 - Valores de n para concreto	229
Tabela 36 -Valores de n para metal	229
Tabela 37 - Velocidade máxima admissível para a água.....	230
Tabela 38 – Tabela os Bueiros e Pontes Existentes	232
Tabela 39 – Quadro de Dados de Entradas e Descidas D'água	235
Tabela 40 – Quadro de Dados Meio Fio	241
Tabela 41 – Verificação da Capacidade das Obras – Método Racional	243
Tabela 42 – Dimensionamento Meios-Fios de Concreto	244
Tabela 43 – Quadro de Entrada Bueiros Projetados	245

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Classificação do estado geral das rodovias.....	64
Gráfico 2 - Frota de 2022 nos municípios em análise	66
Gráfico 3 - Precipitações totais anuais.....	124
Gráfico 4 - Número de dias de chuva por ano	125
Gráfico 5 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais médias	126
Gráfico 6 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais máximas	127
Gráfico 7 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais mínimas.....	128
Gráfico 8 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva máximos	129
Gráfico 9 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos	130
Gráfico 10 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva médios	131
Gráfico 11 - Curvas de altura de chuva e tempo de duração, para estação Edéia	138
Gráfico 12 - Curvas de Intensidade de precipitação-duração-frequência, para estação Edéia.....	140

1 APRESENTAÇÃO

À GOINFRA – Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes o Anteprojeto de:

OBRA: Restauração

RODOVIA: GO-410

TRECHO: Edéia GO-320 à Porteirão GO-210

EXTENSÃO: 61,60 km

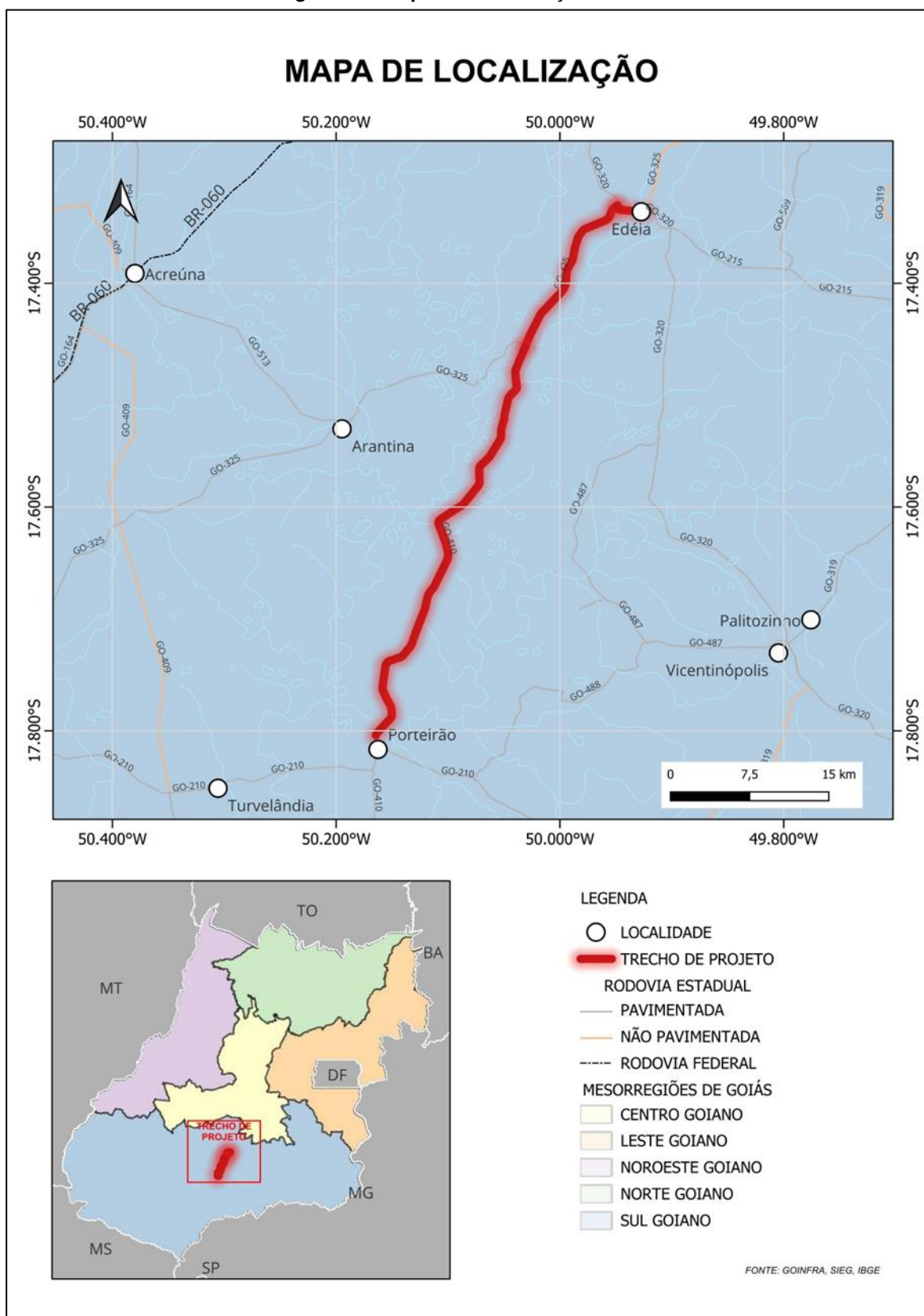
A apresentação deste Anteprojeto seguirá a Instrução de Projetos IP-20 GOINFRA – Elaboração de Anteprojeto.

1.1 Identificação do anteprojeto

O presente estudo refere-se ao anteprojeto para a restauração da pavimentação da rodovia GO-410, localizada no estado de Goiás. O trecho em questão fica entre os municípios de Edéia GO-320 à Porteirão GO-210. A intervenção tem como objetivo a melhoria das condições de trafegabilidade, com a restauração da pavimentação de um trecho de 61,60 km, garantindo maior segurança, fluidez e integração das regiões atendidas por essa via de acesso.

2 MAPA DE SITUAÇÃO

Figura 1 – Mapa de Localização GO-410



3 RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA

- Rodovia: GO-410
- Trecho: Edéia - Porteirão
- Extensão: 61,60 Km
- Localização: Início (17°48'16.08"S, 50°9'51.94"O) / Fim (17°19'50.76"S, 49°56'53.85"O)
- S.R.E: 410EGO0050, 325EGO0020

Este relatório tem como finalidade registrar e documentar a visita técnica realizada no dia 26 de março de 2025, no trecho da rodovia GO-410 compreendido entre a entrada do município de Edéia e o município de Porteirão, com uma extensão aproximada de 61,60 km. O objetivo principal da inspeção foi avaliar as condições estruturais e funcionais da rodovia percebidas visualmente, do local idealizado, buscando informações técnicas disponíveis. Buscou-se ainda compreender as condições atuais do trecho, identificar elementos existentes, como pontes e bueiros, e registrar possíveis problemas ou limitações que possam impactar o andamento do anteprojeto. A inspeção in loco também permitiu conhecer melhor a extensão do trecho e suas características, com vistas a subsidiar decisões técnicas.

3.1 Equipe técnica

A visita foi realizada por uma equipe multidisciplinar composta pelos seguintes profissionais:

- Eng. Civil Brenda Santiago
- Eng. Civil Karine Costa
- Eng. Civil Roberta Ecard
- Eng. Civil Vitor Vieira

3.2 Etapas da visita técnica

Para subsidiar o planejamento e desenvolvimento do anteprojeto, foi realizada uma visita técnica ao local de interesse. A descrição do percurso realizado, juntamente com os aspectos identificados, encontra-se detalhada a seguir.

3.2.1 Reconhecimento do trecho

A visita teve início no entroncamento da GO-410, em Edéia. Seguiu-se o trecho no sentido crescente dos S.R.E.s. Após a pausa para o almoço em Porteirão, o percurso foi concluído no sentido decrescente dos S.R.E.s, até o ponto de encontro comum.

Durante a atividade, foi percorrido o trecho, incluindo a interceptação de cursos hídricos, passando por duas pontes, e foram observadas as condições gerais do pavimento, como buracos, afundamentos, remendos, desgaste asfáltico, além da vegetação invasiva que estava tomando conta do acostamento.

3.2.2 Principais problemas visivelmente identificados

Durante o percurso, foram observadas irregularidades que comprometem a trafegabilidade e a segurança dos usuários. Entre os problemas mais evidentes, destacam-se a presença de buracos e elevado nível de desgaste no revestimento asfáltico com acúmulo de material nos bordos, grandes extensões de áreas com remendos mal executados, além de afundamentos nas trilhas de roda na pista.

Também foram identificados danos em meio-fios, comprometendo a delimitação da pista e a contenção do pavimento, bem como obstruções em descidas de água pluvial, prejudicando o escoamento superficial. A falta de escoamento adequado potencializa o acúmulo de água sobre a pista e nas laterais, favorecendo a infiltração no pavimento e acelerando processos de degradação, como fissuras, buracos e erosões.

Além disso, a avaliação dos dispositivos de drenagem transversal, como bueiros e bocas de lobo, foi limitada em diversos pontos devido à presença de vegetação alta e densa nas margens da rodovia. Essa obstrução visual impediu a inspeção completa desses elementos, comprometendo a identificação dos bueiros e a visualização de possíveis entupimentos, colapsos ou outras falhas.

3.2.3 Registro de elementos anômalos

- Trincas e fissuras;
- Afundamentos;
- Buracos;
- Falhas de drenagem.

3.2.4 Inventário fotográfico

Figura 2: GO-410



Figura 3: Buracos e remendos



Figura 4: Buracos e remendos



Figura 5: Desgaste e acúmulo de material nos bordos



Figura 6: Exsudação



Figura 7: Buracos e afundamentos



Figura 8: Afundamentos e remendos



Figura 9: Remendos



Figura 10: Remendos



Figura 11: Afundamentos e remendos



Figura 12: Pavimento com panelas



Figura 13: Descida obstruída



Figura 14: Descida obstruída



Figura 15: Pavimento com panelas



Figura 16: Vegetação densa dificultando visão e acesso



Figura 17: Vegetação densa dificultando visão e acesso



3.2.5 Consolidação das informações obtidas

Durante o percurso de inspeção, foram constatadas diversas anomalias funcionais e estruturais ao longo do segmento analisado da rodovia, comprometendo significativamente a trafegabilidade, a segurança viária e a durabilidade do pavimento.

Os principais problemas identificados incluem:

- Irregularidades no revestimento asfáltico;
- Danos aos elementos de contenção e drenagem superficial.

3.3 Análise e conclusões

A visita técnica permitiu a confirmação de dados relevantes para a elaboração do anteprojeto, não sendo identificadas ocorrências que inviabilizem sua implantação. Diante das condições observadas, recomenda-se a adoção de medidas de restauração e reabilitação do trecho inspecionado.

4 DADOS HISTÓRICOS DO PAVIMENTO

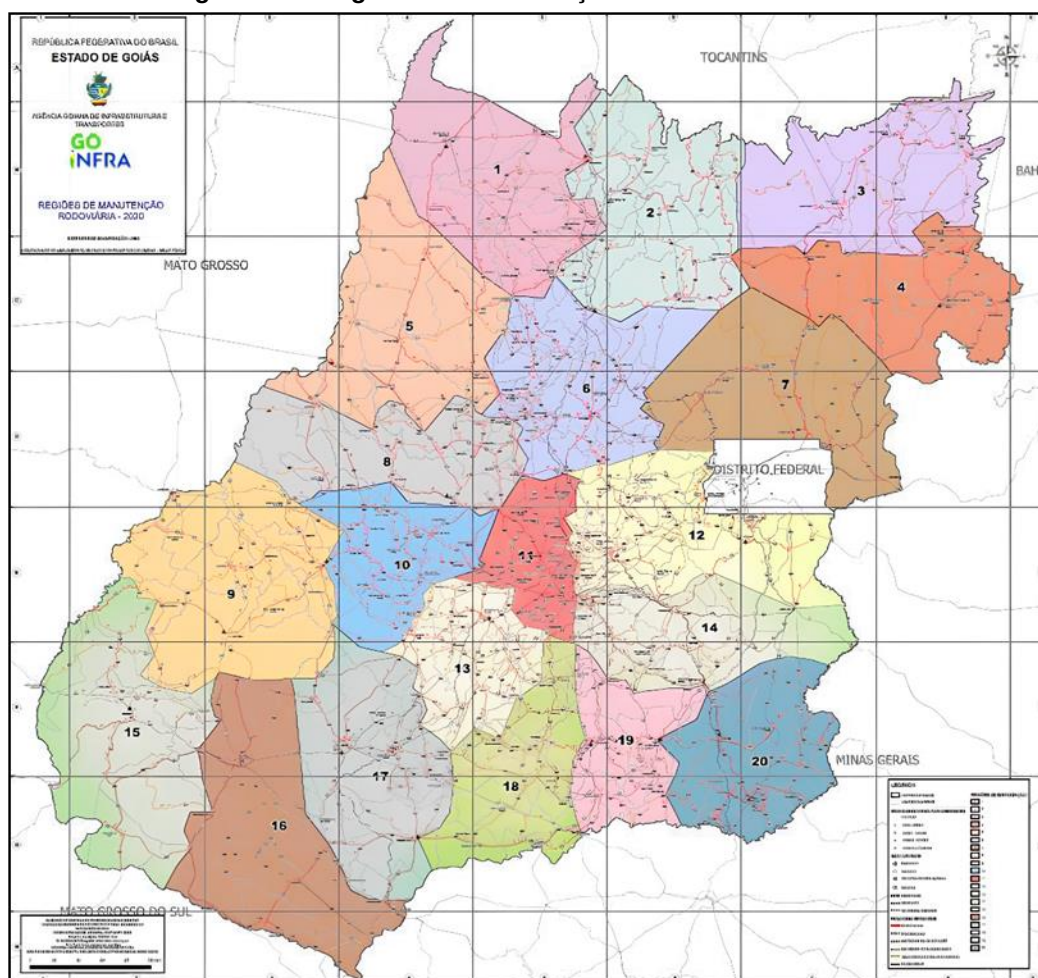
4.1 Introdução

Para elaborar um perfil estrutural preciso do pavimento na rodovia GO-410, foi necessário realizar um levantamento das intervenções executadas nessa via nos últimos anos. Este levantamento baseia-se nas informações fornecidas pela Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes – GOINFRA. Essa abordagem assegura uma análise detalhada acerca das intervenções realizadas e do estado atual do pavimento nas instalações em questão.

O segmento em análise possui a extensão de 61,66 km contínuos de pista simples. O trecho em análise tem seu ponto inicial localizado no início da rodovia GO-410, no fim do perímetro urbano da cidade de Porteirão com coordenadas geográficas (17°48'14.47"S; 50°9'51.96"O). O término desta rodovia ocorre no Entr. da GO-320, nas coordenadas geográficas (17°19'49.87"S; 49°56'53.90"O), próximo ao perímetro urbano da cidade de Edéia.

No estado de Goiás, emprega-se uma subdivisão em Regiões de Manutenção Rodoviária. Em 2020, o estado estava dividido em 20 regiões, visando aprimorar a administração da malha rodoviária. O trecho em análise está situado na região 13 do estado.

Figura 18 – Regiões de Manutenção Rodoviária de Goiás



A rodovias são divididas em segmentos enquadrados no chamado Sistema Rodoviário Estadual do Estado de Goiás (S.R.E-GO). No caso da rodovia em estudo, o trecho em análise é dividido em dois subtrechos, ambos pertencentes a regional 13. Essas seções são identificadas pelos seguintes S.R.E's: 410EGO0050 e 325EGO0020. A distribuição desses S.R.E's e divisão das regionais, estão detalhadas nas imagens abaixo:

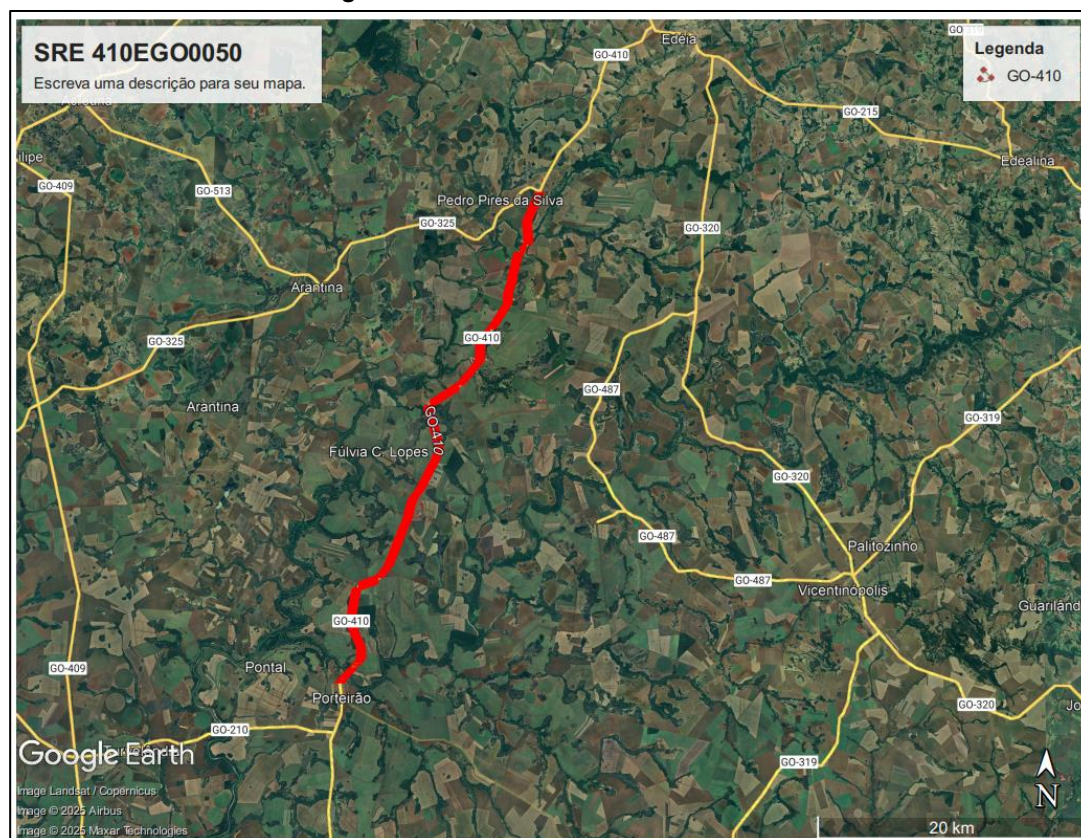
Tabela 1 – Lista Referencial do Trecho por SRE

SRE	GO	INICIO	FIM	km_inicial	km_final	extensao	situacao	jurisdicao	rotulo	classe	principal	kmz_est	Manutencao
410EGO0050	GO-410	Fim perímetro urbano (Porteirão)	Entr. GO-325	28,23417	72,53703	44,30285	PAV	Estadual	410	Ligações	Sim	EPAV	13
325EGO0020	GO-325	Entr. GO-320(B) (Edéia)	Entr. GO-410	39,74118	57,03592	17,29474	PAV	Estadual	325	Diagonais	Sim	EPAV	13

Figura 19 – Divisão SRE 325EGO0020



Figura 20 – Divisão SRE 410EGO0050



4.2 Anexo dados históricos

A seguir, serão apresentados os anexos referente as informações disponibilizados pela GOINFRA e as solicitações dos Dados Históricos.



AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
OUVIDORIA

Termo de Resposta nº 054/2025 – GOINFRA

Goiânia, 04 de abril de 2025.

Dados do Requerimento de Informação

Protocolo: Manifestação nº CGE: **2025.0325.155252-10** SEI: **202500036004509**.

Resumo: Dados histórico da GO-410 de Porteirão/Edéia

Resposta

Prezado Senhor(a),

Informamos que a Manifestação acima mencionada, registrada nessa Ouvidoria, foi respondida conforme documento em anexo, e a resposta encaminhada através do e-mail informado pelo(a) senhor(a), em consonância com o disposto na Lei Estadual de Acesso à Informação – LAI nº 18.025/2013, nº 22.060 de 2023 e Decreto nº 10.306/2023

Ao que nos cumpre, são essas as informações apresentadas para o momento e desde já agradecemos sua participação.

Conte para Ouvidoria, nós contamos com você.

Atenciosamente,

Esdras dos Santos Silveira
Ouvidor Setorial – GOINFRA
(62)3265-4102

Importante: no caso de indeferimento de acesso à informação ou caso a considere insatisfatória, poderá ser interposto recurso à presente resposta através do Sistema de Ouvidoria (<http://www.cgego.com.br/ouvidoria/>) no prazo de 10 (dez) dias, contados a partir da ciência da resposta, conforme disposto no art. 17 da Lei nº 10.306/2023.

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - AVENIDA GOVERNADOR JOSÉ LUDOVICO DE ALMEIDA
n.º 20 (BR-153, Km 3,5) - Bairro CONJUNTO CAICARA - GOIANIA - GO - CEP 74775-013 - (62)3265-4000.

Agência
Goiana de
Infraestrutura
e Transportes



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES

INFORMAÇÃO Nº 119/2025/GOINFRA/VPR-GEOUV-16381

Em atenção à Manifestação n.º **2025.0325.155252-10** protocolada nesta Ouvidoria no dia **25** (vinte e cinco) de **março** deste ano relativo a Solicitação feita pelo(a) manifestante, vejamos:

*"Boa tarde, sou Vitor Rezende Vieira, funcionário do Consórcio Gestão DOR, atuantes como terceirizados da GOINFRA, atualmente trabalho na Diretoria de Projetos (DPJ) e estamos executando o AnteProjeto da **GO-410 no Trecho Porteirão - Edéia com extensão de 64km pelo SRE 410EGO0050 e 325EGO0020**. Para a execução deste serviço preciso de algumas informações da Ouvidoria desse trecho em questão, sendo eles: Dados da Implantação da Rodovia, data, extensão, larguras e etc; Tráfego existente na época do projeto; Levantamento Histórico Cadastral incluindo intervenção de manutenção, conservação e reabilitação realizadas no trecho; Seção Transversal do Pavimento, com indicação de tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito; Taxa de Crescimento do Tráfego (Evolução do N° N); Tráfego já suportado pelo pavimento.*

A Ouvidoria encaminhou a solicitação às Diretorias de Obras Rodoviárias (DOR), de Manutenção Viária (DMA) e de Planejamento (DPL). As unidades responderam, conforme despachos anexos, para conhecimento do manifestante.

Além disso, é importante salientar que a solicitação de informações está sendo realizada por unidade técnica integrante da própria estrutura da GOINFRA. Portanto, trata-se de dados que podem ser encaminhados internamente, por meio de processo SEI, pelas Diretorias detentoras das informações, à Diretoria de Projetos de Obras Rodoviárias (DPJ), por meio da unidade SEI nº 22794.

Adicionalmente, informamos que, a Diretoria de Obras Rodoviárias (DOR) esclareceu que as informações sobre o tráfego existente à época do projeto são de responsabilidade da Diretoria de Projetos de Obras Rodoviárias (DPJ), unidade competente para a análise, apuração e fornecimento desses dados técnicos. Dessa forma, o manifestante poderá seguir as orientações já apresentadas e solicitar as referidas informações por meio de processo SEI, direcionado às unidades internas competentes.

Conte com a Ouvidoria, nós contamos com você!

Agradecemos sua participação e gostaríamos que respondesse nossa Pesquisa de Satisfação, no centro inferior da tela, com o objetivo de melhorar o Serviço Público Estadual.

Estamos à disposição para mais esclarecimentos.

Atenciosamente,

Ouvidoria da GOINFRA

fone: (062) 3265-4102

GOIÂNIA, aos 04 dias do mês de abril de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **ESDRAS DOS SANTOS SILVEIRA**, **Gerente**, em 04/04/2025, às 14:21, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **72858501** e o código CRC **110E9B81**.

GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL
AVENIDA GOVERNADOR JOSÉ LUDOVICO DE ALMEIDA Nº 20, BR-
153, KM 3,5 - Bairro CONJUNTO CAICARA - GOIANIA - GO - CEP
74775-013 - (62)3265-4000.



Referência: Processo
nº 202500036004509

XX
SEI 72858501

Agência
Goiana de
Infraestrutura
e Transportes



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
DIRETORIA DE OBRAS RODOVIÁRIAS

Referência: Processo nº 202500036004509

Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL

Assunto: Levantamento Histórico Cadastral da GO-410, trecho Porteirão - Edéia.

DESPACHO Nº 1318/2025/GOINFRA/DOR-06105

1 Trata-se do Despacho Nº 238/2025/GOINFRA/VPR-GEOUV-16381 (Documento SEI Nº 72451108), que faz referência à Manifestação Nº 2025.0325.155252-10 (Documento SEI Nº 72451029), na qual o manifestante solicita informações acerca da GO-410, no trecho entre Porteirão e Edéia, com extensão de 64 km.

2 Em atenção ao disposto no **item 3** do referido Despacho Nº 238/2025/GOINFRA/VPR-GEOUV-16381 (SEI Nº 72451108), que solicita o fornecimento de informações relativas aos dados de implantação da rodovia, incluindo data, extensão, larguras, entre outros elementos pertinentes, encaminham-se os presentes documentos à Gerência de Medição de Obras Rodoviárias – GEMOR (Unidade 12396), para que seja anexada a ficha técnica da obra, visando o atendimento à solicitação e adoção das providências cabíveis.

3 Outrossim, solicita-se que a manifestação seja respondida no prazo de 03 (três) dias, a fim de assegurar o devido conhecimento do manifestante no tempo oportuno.

Goiânia, 28 de março de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **ANNE KAROLINY TAVARES DA ANUNCIACAO, Assessor (a)**, em 28/03/2025, às 14:40, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **72540082** e o código CRC **A662E002**.



Referência:
Processo nº 202500036004509



SEI 72540082

Agência
Goiana de
Infraestrutura
e Transportes



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
GERÊNCIA DE MEDIÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

Referência: Processo nº 202500036004509

Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL

Assunto: Levantamento Histórico Cadastral da GO-410 (Trecho: Porteirão / Edéia)

DESPACHO Nº 820/2025/GOINFRA/OR-GEMOR-12396

À DOR,

Em resposta ao **Despacho nº 1318/2025/GOINFRA/DOR** (SEI nº 72540082), que trata do levantamento histórico cadastral da **GO-410 (Trecho: Porteirão / Edéia)**, com extensão de 64 km, encaminhamos em anexo os documentos contendo os dados apurados por esta Gerência.

No anexo (SEI nº 72633145), constam as fichas técnicas das obras contendo as informações relativas à implantação da rodovia, incluindo data, extensão, e demais elementos pertinentes.

Ademais, constam também os números dos Processos Técnicos (CPA/SEPNET), de onde podem ser retiradas outras informações por parte da diretoria requisitante.

Atenciosamente,

GOIANIA, 31 de março de 2025.



Documento assinado eletronicamente por **RICARDO MENDES DE ALMEIDA, Gerente**, em 31/03/2025, às 17:06, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **72633196** e o código CRC **869C0A38**.



Referência:
Processo nº 202500036004509



SEI 72633196

RODOVIA :	GO- 410	LOTE 01	CÓDIGO :	1.139.537
TRECHO :	EDÉIA / PORTEIRÃO - ESTACA 00 A 3.093		EXTENSÃO :	26,00 KM
SUB-TRECHO :	ESTACA 00 À 1.300			
OBRA :	TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA		META :	10 KM
FIRMA :	CONSTRUTORA MILÃO LTDA.			

EMPREITADA : POR PREÇO UNITÁRIO	RECURSO - CIDE	PROCESSO Nº 13211/08-01
--	----------------	-------------------------

DADOS CONTRATUAIS :	PRAZO : 19 MESES = 570 D.C.	lo = 06 / 07 / 2009
CONTRATO Nº 062/2010-PR-ASJUR, NO VALOR DE R\$ 12.831.375,30		
1º TERMO ADITIVO Nº 230/2010-PR-ASJUR(RECURSOS BNDES E DETRAN)		20/07/2010
2º TERMO ADITIVO Nº 397/2010-PR-ASJUR(ACRÉSCIMO DE SERVIÇOS)		
VALOR DER\$ 2.810.682,87 (21,90%)		08/11/2010
3º TERMO ADITIVO Nº 484/2010-PR-ASJUR(INCLUIR RECURSO FEP)		27/12/2010
1ª APOSTILA Nº 006/2011-PR-GEJUR(REGISTRO DA ALTERAÇÃO FONTE DE RECURSO)		19/07/2011
APOSTILA Nº 020/2011-PR-GEJUR(TORNA SEM EFEITO A APOSTILA Nº 006/2001)		28/09/2011
3ª APOSTILA Nº 001/2012-AD-GEJUR(REAJUSTE R\$597.294,22 - JUL/09 A JUL/11)		13/01/2012
4º TERMO ADITIVO Nº 104/2012-AD-GEJUR(ACRESCE E SUPRIME SERVIÇOS) NO VALOR DE: R\$392.892,05 (PI) E R\$5.561,19 (PERIODICIDADE JULHO/09-JULHO/11)		
5º TERMO ADITIVO Nº 216/2012-AD-GEJUR(READEQUAÇÃO DE EQUIP.) REFLEXO FINANCEIRO NEGATIVO NO VALOR DE R\$ -244.234,81(PI) E R\$ -11.161,52(PERIOD. JUL/09 À JUL/11).		22/08/12
6º T.A. nº 317/2012-AD-GEJUR, (Altera redação da cláusula quarta)		05/11/12
4ª Apostila nº 031/2012-AD-GEJUR (Inclui fonte de recursos - TESOIRO/INVESTIMENTO)		17/10/2012
5ª Apostila nº 018/2013-AD-GEJUR (reajuste no valor de R\$ 146.362,58 - jul/11-jul/12)		21/03/13
7º T.A. nº 127/2013-AD-GEJUR, prorroga por 90 dias os prazos de execução.		13/06/2013
Apostila nº 010/2014-AD-GEJUR, Reajuste de R\$91.995,94 (jul/12-jul/13).		20/02/2014

RESUMO DO VALOR CONTRATUAL			
VALOR A PREÇOS INICIAIS :R\$	15.790.715,41		
VALOR DO REAJUSTAMENTO : R\$	830.052,41	(periodicidade	jul/09 à jul/13)
VALOR TOTAL :R\$	16.620.767,82		

MEDIÇÕES							
REFERÊNCIA	PERÍODO	PREÇOS INICIAIS	REAJUSTES	TOTAL	DÍAS	SALDO	OBS:
OS Nº 076/10	13/05/2010	INICIAR			COR.	PRAZO	570
1ª MEDIÇÃO	13 A 31/05/10	974.278,07	0,00	974.278,07	D	18	552
2ª MEDIÇÃO	01 A 30/06/10	1.407.586,41	0,00	1.407.586,41	D	30	522
3ª MEDIÇÃO	01 A 31/07/10	1.377.948,33	0,00	1.377.948,33	P*	31	491
4ª MEDIÇÃO	01 A 31/08/10	2.337.694,73	0,00	2.337.694,73	P*	31	460
OS Nº 220/10	01/09/2010	PARALISAR					
OS Nº 254/10	08/11/2010	REINICIAR					
5ª MEDIÇÃO	08 A 30/11/10	1.741.792,57	0,00	1.741.792,57	P*	23	437
OS Nº 324 /10	01/12/2010	PARALISAR					
OS Nº 015/11	11/08/2011	REINICIAR					
6ª MEDIÇÃO	11 A 31/08/11	734.815,74	0,00	734.815,74	P*	21	416
7ª MEDIÇÃO	01 A 30/09/11	992.741,38	0,00	992.741,38	P*	30	386
8ª MEDIÇÃO	01 A 31/10/11	646.105,23	0,00	646.105,23	P*	31	355
9ª MEDIÇÃO	01 A 30/11/11	435.054,80	0,00	435.054,80	P*	30	325
10ª MED. E REAJ.	01 A 15/12/11	23.079,65	274.551,47	297.631,12	D	15	310
OS Nº 054/11	16/12/2011	PARALISAR					
OS Nº 046/12	21/05/2012	REINICIAR					
11ª MEDIÇÃO	21 A 31/05/12	0,00	0,00	0,00	D	11	299
12ª MEDIÇÃO	01 A 30/06/12	0,00	0,00	0,00	D	30	269
13ª MED. E RJ	01 A 31/07/12	620.611,35	37.031,38	657.642,73	P*	31	238
14ª MED. E RJ	01 A 31/08/12	982.560,79	52.431,87	1.034.992,66	P*	31	207
15ª MED. E RJ	01 A 30/09/12	891.180,61	50.370,13	941.550,74	P*	30	177
16ª MED. E RJ	01 A 31/10/12	798.339,50	51.473,65	849.813,15	P*	31	146
17ª MEDIÇÃO	01 A 30/11/12	0,00	0,00	0,00	D	30	116
18ª MEDIÇÃO	01 A 31/12/12	0,00	0,00	0,00	D	31	85

OS Nº 009/13	01/01/2013	PARALISAR						
OS Nº 022/13	25/03/2013	REINICIAR						
19ª MED. E R.J.	25 A 31/03/13	0,00	83.682,46	83.682,46	D	7	78	
20ª MEDIÇÃO	01 A 30/04/13	0,00	0,00	0,00	D	30	48	
21ª MEDIÇÃO	01 A 31/05/13	21.475,80	2.875,60	24.351,40	D	31	17	+90=107
22ª MEDIÇÃO	01 A 30/06/13	0,00	0,00	0,00	D	30	77	
23ª MEDIÇÃO	01 A 31/07/13	239.516,03	17.568,90	257.084,93	P*	31	46	
24ª MEDIÇÃO	01 A 31/08/13	151.919,25	10.114,49	162.033,74	P*	31	15	
OS Nº 221/13	01/09/2013	PARALISAR						
OS Nº 234/13	20/11/2013	REINICIAR						
25ª MEDIÇÃO	20 A 30/11/13	901.157,81	114.368,24	1.015.526,05	P*	11	4	
Ord. Serv.	01/12/13	PARALISAR						
Ord. Serv.	03/03/2014	REINICIAR						
26ª MED.FINAL	03 A 04/03/14	0,00	55.908,34	55.908,34	D	2	2	
CONCLUÍDA								
TOTAL MEDIDO		15.277.858,05	750.376,53	16.028.234,58		658		
SALDO DE CONTRATO :		512.857,36	79.675,88	592.533,24		2		

Sepnet: 200800036001777

31/03/2025

FISCAL: DIVINO CÉSAR

RODOVIA :	GO- 410	LOTE 02	CÓDIGO :	1.139.538
TRECHO :	EDÉIA / PORTEIRÃO		EXTENSÃO :	18km
SUB-TRECHO :	ESTACA 1.300 À 2.200			
OBRA :	TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA			
FIRMA :	CONSTRUTORA SÃO CRISTÓVÃO LTDA.			

EMPREITADA : POR PREÇO UNITÁRIO	RECURSO - CIDE	PROCESSO Nº 13211/08-02
--	----------------	-------------------------

DADOS CONTRATUAIS :	PRAZO : 19 MESES = 575 D.C.	lo = 06 / 07 / 2009
CONTRATO Nº 026/2010-PR-ASJUR, NO VALOR DE R\$ 11.491.074,80		22/03/2010
1º TERMO ADITIVO Nº 188/2010-PR-ASJUR(RECURSOS PRÓPRIO - AGETOP)		06/07/2010
2º TERMO ADITIVO Nº 350/2010-PR-ASJUR(RECURSOS BNDES - AGETOP)		30/09/2010
3º TERMO ADITIVO Nº 435/2010-PR-ASJUR(ACRESCER E SUPRIMIR SERVIÇOS SEM REFLEXO)		
4º TERMO ADIT. Nº 315/2012-AD-GEJUR (Acresce e suprime com reflexo de R\$ - 767.622,63 a PI e R\$ 381.578,42 de periodicidade julho/09-julho/11)		
5º TERMO ADIT. Nº 349/2012-AD-GEJUR (retifica a cláusula 03.1 do T.A. 315/2012)		07/12/2012
1ª Apostila nº 011/2013-AD-GEJUR (Aprova reajuste de R\$197.374,73 - julho/11-julho/12)		04/03/2013
6º T.A. nº 154/2013-AD-GEJUR (Aditivo com reflexo de R\$2.750.801,10 e reajuste (jul/09-jul/12) no valor de R\$ 248.027,21).		01/07/2013
7º T.A. nº 142/2014-AD-GEJUR, Acresce e suprime sem reflexo.		06/05/2014
2ª Apostila nº 095/2014-AD-GEJUR, Reajuste de R\$ 384.969,23 (Jul/12-Jul/13).		25/06/2014

RESUMO DO VALOR CONTRATUAL	
VALOR A PREÇOS INICIAIS :R\$	13.474.253,27
VALOR DO REAJUSTAMENTO : R\$	1.211.949,59 (periodicidade julho/09 a julho/13)
VALOR TOTAL :R\$	14.686.202,86

MEDIÇÕES							
REFERÊNCIA	PERÍODO	PREÇOS INICIAIS	REAJUSTES	TOTAL	DIAS	SALDO	OBS:
OS Nº139/10	17/06/2010	INICIAR			COR.	PRAZO	575
1ª MEDIÇÃO	17 A 30/06/2010	997.050,82	0,00	997.050,82	D	13	562
2ª MEDIÇÃO	01 A 31/07/2010	2.272.107,25	0,00	2.272.107,25	P*	31	531
3ª MEDIÇÃO	01 A 31/08/2010	1.292.289,90	0,00	1.292.289,90	P*	31	500
4ª MEDIÇÃO	01 A 30/09/2010	489.762,88	0,00	489.762,88	P*	30	470
OS Nº 302/10	01/10/2010	PARALISAR					
OS Nº 114/12	01/11/2012	REINICIAR					
05ª MEDIÇÃO	01 A 30/11/12	0,00	0,00	0,00	D	30	440
06ª MEDIÇÃO	01 A 31/12/12	0,00	0,00	0,00	D	31	409
07ª MEDIÇÃO	01 A 31/01/13	0,00	0,00	0,00	D	31	378
08ª MEDIÇÃO	01 A 28/02/13	0,00	78.501,06	78.501,06	D	28	350
09ª MEDIÇÃO	01 A 31/03/13	0,00	0,00	0,00	D	31	319
10ª MEDIÇÃO	01 A 30/04/13	0,00	0,00	0,00	D	30	289
11ª MEDIÇÃO	01 A 31/05/13	632.571,60	61.169,66	693.741,26	D	31	258
12ª MEDIÇÃO	01 a 30/06/2013	940.555,06	91.883,48	1.032.438,54	D	30	228
13ª MEDIÇÃO	01 a 31/07/2013	3.374.085,19	269.209,87	3.643.295,06	P*	31	197
14ª MEDIÇÃO	01 a 31/08/2013	1.924.100,86	140.605,06	2.064.705,92	P*	31	166
15ª MEDIÇÃO	01 a 30/09/2013	672.045,01	50.479,20	722.524,21	P*	30	136
16ª MEDIÇÃO	01 a 31/10/2013	94.254,60	14.766,47	109.021,07	P*	31	105
17ª MEDIÇÃO	01 a 30/11/2013	139.892,52	18.731,60	158.624,12	P*	30	75
18ª MEDIÇÃO	01 a 17/12/2013	0,00	0,00	0,00	D	17	58
OS Nº 297/13	18/12/2013	PARALISAR					
ORD. SERV.	19/05/2014	REINICIAR					
19ª MEDIÇÃO	19 a 31/05/2014	498.233,01	42.516,28	540.749,29	P*	13	45
20ª MEDIÇÃO	01 a 30/06/2014	106.602,75	438.867,26	545.470,01	D	30	15
21ª MED.FINAL	01 a 15/07/2014	23.857,92	2.502,69	26.360,61	D	15	0
CONCLUÍDA							
TOTAL MEDIDO		13.457.409,37	1.209.232,63	14.666.642,00		575	
SALDO DE CONTRATO :		16.843,90	2.716,96	19.560,86		0	

Sepnet: 200900036001148

FISCAL: JOÃO NAZARENO / DIVINO CÉSAR

RODOVIA :	GO- 410	LOTE 03	CÓDIGO :	1.139.539			
TRECHO :	EDÉIA / PORTEIRÃO		EXTENSÃO :	17,86km			
SUB-TRECHO :	ESTACA 2.200 À 3.093						
OBRA :	TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA						
FIRMA :	FUAD RASSI ENGENHARIA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA						
EMPREITADA : POR PREÇO UNITÁRIO		PROC. MEDIÇÃO Nº 432/13	PROCESSO Nº	13211/08-03			
DADOS CONTRATUAIS :		PRAZO : 19 MESES = 570 D.C. lo = 76 / 07 / 2009					
CONTRATO Nº 032/2010-PR-ASJUR, NO VALOR DE R\$ 10.544.346,89 22/3/2010							
1º T.A. Nº 191/2010-PR-ASJUR, (Inclui fonte de recursos - FEP) 6/7/2010							
2º T.A. Nº 312/2010-PR-ASJUR, (Inclui fonte de recursos - BNDES) 8/9/2010							
1ª Apostila nº 017/2013-AD-GEJUR (Inclui fonte de recursos - BNDES/TESOURO) 19/3/2013							
3º T.A. nº 067/2013-AD-GEJUR (Acresce e suprime com reflexo negativo de R\$ -573.515,05 e reajusta no valor de R\$874.889,64 (julho/09-julho/12)) 10/4/2013							
4º T.A. nº 224/2013-AD-GEJUR, Aditivo com reflexo de R\$ 2.623.824,02 e reajuste no acréscimo de R\$ 218.759,15 (julho/09-julho/12) 4/9/2013							
5º T.A. nº 204/2014-AD-GEJUR, Acresce e suprime sem reflexo financeiro. 16/6/2014							
6º T.A. nº 277/2014-AD-GEJUR, Reajuste de R\$ 664.845,96 (Jul/12-Jul/13). 8/7/2014							
7º T.A. nº 410/2014-AD-GEJUR, Acresce e suprime sem reflexo e prorroga exec. Por 90 dias. 16/9/2014							
2º Apostila nº 159/2014-AD-GEJUR, Reajuste de R\$ 153.128,19 (jul/13-jul/14). 22/10/2014							
1.758.494,75							
RESUMO DO VALOR CONTRATUAL							
VALOR A PREÇOS INICIAIS :R\$ 12.594.655,86							
VALOR DO REAJUSTAMENTO : R\$ 1.911.622,94 (periodicidade Julho/09 a Julho/14)							
VALOR TOTAL :R\$ 14.506.278,80							
MEDIÇÕES							
REFERÊNCIA	PERÍODO	PREÇOS INICIAIS	REAJUSTES	TOTAL	DIAS COR.	SALDO	OBS:
OS Nº137/12	1/12/2012	INICIAR					570
01ª MEDIÇÃO	01 A 31/12/12	0,00	0,00	0,00	D 31	539	
02ª MEDIÇÃO	01 A 31/01/13	0,00	0,00	0,00	D 31	508	
03ª MEDIÇÃO	01 A 28/02/13	0,00	0,00	0,00	D 28	480	
04ª MEDIÇÃO	01 A 31/03/13	0,00	0,00	0,00	D 31	449	
05ª MEDIÇÃO	01 A 30/04/13	498.650,81	48.219,51	546.870,32	D 30	419	
06ª MEDIÇÃO	01 A 31/05/13	667.259,39	64.523,96	731.783,35	D 31	388	
07ª MEDIÇÃO	01 A 30/06/13	1.551.071,20	145.101,48	1.696.172,68	D 30	358	
08ª MEDIÇÃO	01 A 31/07/13	531.143,73	44.866,42	576.010,15	P* 31	327	
09ª MEDIÇÃO	01 A 31/08/13	273.817,96	22.507,81	296.325,77	P* 31	296	
10ª MEDIÇÃO	01 A 30/09/13	1.159.146,17	94.856,34	1.254.002,51	P* 30	266	
11ª MEDIÇÃO	01 A 31/10/13	798.158,34	68.267,78	866.426,12	P* 31	235	
12ª MEDIÇÃO	01 A 30/11/13	476.016,69	50.354,12	526.370,81	P* 30	205	
13ª MEDIÇÃO	01 A 17/12/13	0,00	0,00	0,00	D 17	188	
OS Nº298/13	18/12/2013	PARALISAR					
ORD. SERV.	16/1/2014	REINICIAR					
14ª MEDIÇÃO	16 A 31/01/14	904.449,16	61.943,60	966.392,76	P* 16	172	
15ª MEDIÇÃO	01 A 28/02/14	218.075,85	14.750,66	232.826,51	P* 28	144	
16ª MEDIÇÃO	01 A 31/03/14	196.483,29	18.575,83	215.059,12	P* 31	113	
17ª MEDIÇÃO	01 A 30/04/14	1.615.289,57	140.270,15	1.755.559,72	P* 30	83	
18ª MEDIÇÃO	01 A 31/05/14	0,00	0,00	0,00	D 31	52	
19ª MEDIÇÃO	01 A 30/06/14	2.326.804,13	191.481,78	2.518.285,91	P* 30	22	
20ª MEDIÇÃO	01 A 10/07/14	168.131,87	599.037,47	767.169,34	P 10	12	+90 =102
ORD. SERV.	11/7/2014	PARALISAR					
ORD. SERV.	14/10/2015	REINICIAR					
21ª MEDIÇÃO	14 A 31/10/15	1.064.721,99	299.295,96	1.364.017,95	P 18	84	
22ª MED.FINAL	01 A 10/11/15	0,00	0,00	0,00	D 10	74	
					CONCLUÍDO		
TOTAL MEDIDO		12.449.220,15	1.864.052,87	14.313.273,02	586		
SALDO DE CONTRATO :		145.435,71	47.570,07	193.005,78	74		
Sepnet: 200900036001149					31/3/2025		
					FISCAL: DIVINO CÉSAR		

AS BUILT entregue através do processo nº 201800036006437

ANEXO Fichas de Obras (72633145)

SEI 202500036004509 / pg. 11



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
DIRETORIA DE MANUTENÇÃO - PROCESSOS EXTERNOS

Referência: Processo nº 202500036004509

Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL

Assunto: Solicitação de informações acerca da GO-410 (SRE 410EGO0050), no trecho entre Porteirão e Edéia, e GO-320 (SRE 325EGO0020).

DESPACHO Nº 426/2025/GOINFRA/MA-EXTERNOS-20913

1 Trata-se de Manifestação nº 2025.0325.155252-10 (SEI nº 72451029) que solicita informações acerca da GO-410 (SRE 410EGO0050), no trecho entre Porteirão e Edéia, e GO-320 (SRE 325EGO0020).

2 Instada a se manifestar, a Gerência de Manutenção Viária exarou o Despacho nº 770/2025 (72632840), no qual apresentou o cronograma de serviços de reparo superficial e profundo que esses SRES'S receberam nesse período, em conformidade com as medições e diários de obras:

3

INTERVENÇÕES DE MANUTENÇÃO VIÁRIA - REPARO SUPERFICIAL E PROFUNDO															
GO	SRE	INICIO	FIM	2024											
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07					X			X	X			X
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X				X			X		X	X	X

GO	SRE	INICIO	FIM	2023											
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X	X	X		X	X	X	X	X		X	

GO	SRE	INICIO	FIM	2022											
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07		X		X			X	X		X	X	X
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X	X					X	X	X	X	X	X

GO	SRE	INICIO	FIM	2021											
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07												
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25												X

4

5 Posto isto, volvam-se os autos à Gerência da Ouvidoria Setorial para providências de mister.

GOIANIA, 01 de abril de 2025.

Fábio Louzada Batista
Diretor de Manutenção



Documento assinado eletronicamente por **FABIO LOUZADA BATISTA**, Diretor, em 02/04/2025, às 09:23, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador 72692559 e o código CRC 9488D3C9.



Referência:
Processo nº 202500036004509



SEI 72692559



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO VIÁRIA

Referência: Processo nº 202500036004509

Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL

Assunto: Levantamento Histórico Cadastral da GO-410 e GO-325

DESPACHO Nº 770/2025/GOINFRA/MA-GEMVI-12399

1 Trata-se de Manifestação nº 2025.0325.155252-10 (SEI nº 72451029) que solicita informações acerca da GO-410 (SRE 410EGO0050), no trecho entre Porteirão e Edéia, e GO-320 (SRE 325EGO0020).

2 Em atenção à solicitação do item 5 do referido Despacho nº 398/2025/GOINFRA/MA-EXTERNOS-20913 (SEI Nº 72475697), referente ao levantamento do histórico de intervenções de manutenção, conservação e reabilitação nos trechos acima descritos, informa-se que em consulta com o Gestor de Contrato da regional 13, a qual pertencem esses trechos, e mediante o histórico de medições dos anos de 2024 a 2021, apresenta-se o cronograma de serviços de reparo superficial e profundo que esses SRES's receberam nesse período, em conformidade com as medições e diários de obras:

INTERVENÇÕES DE MANUTENÇÃO VIÁRIA - REPARO SUPERFICIAL E PROFUNDO													
GO	SRE	INICIO	FIM	2024									
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07					X			X	X	
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X				X			X		X
GO	SRE	INICIO	FIM	2023									
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X	X	X		X	X	X	X	X	X
GO	SRE	INICIO	FIM	2022									
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07		X		X			X	X		X
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25	X	X					X	X	X	X
GO	SRE	INICIO	FIM	2021									
				JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
GO-325	325EGO0020	36,78	54,07										
GO-410	410EGO0050	25,94	70,25										X

3 Dessa forma, encaminhem-se os autos a Diretoria de Manutenção MA-EXTERNOS para conhecimento e providências.

Goiânia, 1º de abril de 2025.

DOUGLAS CONFORTI DE OLIVEIRA
Gerente de Manutenção Viária



Documento assinado eletronicamente por DOUGLAS CONFORTI DE OLIVEIRA, Gerente, em 01/04/2025, às 11:36, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador 72632840 e o código CRC 81DD80F6.



Referência:
Processo nº 202500036004509



SEI 72632840

Agência
Goiana de
Infraestrutura
e Transportes



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
DIRETORIA DE PLANEJAMENTO

Referência: Processo nº 202500036004509
Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL
Assunto: Manifestação nº 2025.0325.155252-10

DESPACHO Nº 688/2025/GOINFRA/DPL-06311

Em atendimento ao DESPACHO Nº 238/2025/GOINFRA/VPR-GEOUV-16381 (Documento SEI Nº [72451108](#)) que menciona a Manifestação Nº 2025.0325.155252-10 (Documento SEI Nº [72451029](#)), a Diretoria de Planejamento (DPL-06311) encaminha à Gerência da Ouvidoria Setorial (VPR-GEOUV-[16381](#)) a manifestação da Gerência de Planejamento (GEPLA-06115) quanto ao solicitado.

Goiânia/GO, na data da assinatura eletrônica.

IZELMAN OLIVEIRA DA SILVA
Diretor de Planejamento



Documento assinado eletronicamente por **IZELMAN OLIVEIRA DA SILVA, Diretor**, em 03/04/2025, às 16:53, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **72843491** e o código CRC **33B82284**.



Referência:
Processo nº 202500036004509

SEI 72843491

Agência
Goiana de
Infraestrutura
e Transportes



ESTADO DE GOIÁS
AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES
GERÊNCIA DE PLANEJAMENTO

Referência: Processo nº 202500036004509

Interessado(a): GERÊNCIA DA OUVIDORIA SETORIAL

**Assunto: Manifestação nº 2025.0325.155252-10 - GO-410
no Trecho Porteirão - Edéia**

DESPACHO Nº 284/2025/GOINFRA/PL-GEPLA-06115

Em resposta ao Despacho nº 627/2025/DPL (Documento SEI nº 72470403) e Despacho nº 238/2025/Ouvidoria (Documento SEI nº 72451108), que trata da solicitação de informações técnicas acerca da concepção do anteprojeto da Rodovia GO-410, trecho Porteirão / Edéia, requeridas através da Manifestação 2025.0325.155252-10 (Documento SEI nº 72451029), esta Gerência de Planejamento (PL-GEPLA) apresenta as seguintes ponderações técnicas com referência aos itens 6,7 e 8 citados no Despacho nº 238/2025/Ouvidoria (Documento SEI nº 72451108):

Item 6) Seção Transversal do Pavimento, com indicação de tipo e espessuras das camadas projetadas e existentes e a natureza do subleito:

As informações relacionadas à seção transversal do pavimento na rodovia GO-410, no trecho Porteirão/Edéia, referentes aos S.R.E.s 410EGO0040 e 410EGO0050, estão em fase de levantamento, para posterior validação técnica e disponibilização no Sistema de Gerência de Pavimentos (SGP).

Em relação aos dados de espessuras das camadas do pavimento, o referido contrato está executando o

levantamento por meio do *Ground Penetrating Radar - GPR*, possibilitando conhecer as espessuras de camadas de revestimento e diferentes camadas inferiores. Para caracterização dos tipos de materiais constituintes da estrutura do pavimento, será utilizado o levantamento de Poços de Inspeção, possibilitando a extração de amostras do pavimento, caracterizando o material extraído e posterior análise laboratorial.

Dessa forma, para o trecho solicitado, os dados referentes ao *GPR* encontram-se ainda em fase de levantamento e validação, já para os dados de poços de inspeção, o trecho possui um ponto levantado, localizado próximo à Porteira, no S.R.E. **410EGO0040**, os quais encontram-se anexo no Documento SEI Nº 72842169 E 72842317

Item 7) Taxa de Crescimento do Tráfego (Evolução do N° N) e item 8) Tráfego já suportado pelo pavimento.

Ressaltamos que, conforme disposto no Despacho Nº 206/2025/DPL (Documento SEI nº 70126700) da Diretoria de Planejamento, o qual faz referência ao Despacho Nº 65/2025/PL-GEPLA (Documento SEI nº 70100160) da Gerência de Planejamento, os dados de contagem de tráfego para o segmento em análise foram devidamente encaminhados à Diretoria de Projetos Rodoviários (DPJ), na data de 31/01/2025, com as informações dos dados relativos aos levantamentos funcionais, estruturais e a contagem de tráfego pertinentes à diversos segmentos rodoviário, incluindo os dados da rodovia retromencionada, conforme registrado na planilha eletrônica no Documento SEI nº 70105676 e no “Relatório de Dados do SGP para Elaboração de Plano de Restauração Rodoviária” (Documento SEI nº 70774897).

Esclarecemos que, conforme os termos do Regulamento da GOINFRA ([DECRETO Nº 10.213/2023](#)), não compete à Gerência de Planejamento, a responsabilidade técnica pela análise e definição dos parâmetros de dimensionamento estrutural, bem como, a determinação da Taxa de Crescimento do Tráfego (evolução do número N) e do Tráfego acumulado suportado pelo pavimento.

Isso posto, retornam-se os autos à Diretoria de Planejamento - DPL, para conhecimento e tendo em vista a

recomendação da Ouvidoria (Documento SEI nº 72451108):

"Com base no exposto, a ouvidoria recomenda que as unidades que possuem os dados, enviem os processos com os dados para a unidade DPJ nº SEI 22794, e por gentileza respondam esse despacho informando que será feito esse envio, com isso a ouvidoria consegue finalizar a manifestação junto a CGE."

Sugerimos o envio dos autos à Diretoria de Projetos Rodoviários (DPJ), nº SEI 22794, para ciência do presente processo.

Goiânia, 31 de março de 2025.

ISABEL CRISTINA CAMPOS BORGES
Gerente de Planejamento - Em substituição
Portarias Nº. 02 e 06/2025 (70253502 e 70845351)



Documento assinado eletronicamente por **ISABEL CRISTINA CAMPOS BORGES, Gerente**, em 03/04/2025, às 16:33, conforme art. 2º, § 2º, III, "b", da Lei 17.039/2010 e art. 3ºB, I, do Decreto nº 8.808/2016.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site http://sei.go.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=1 informando o código verificador **72507478** e o código CRC **37221E88**.



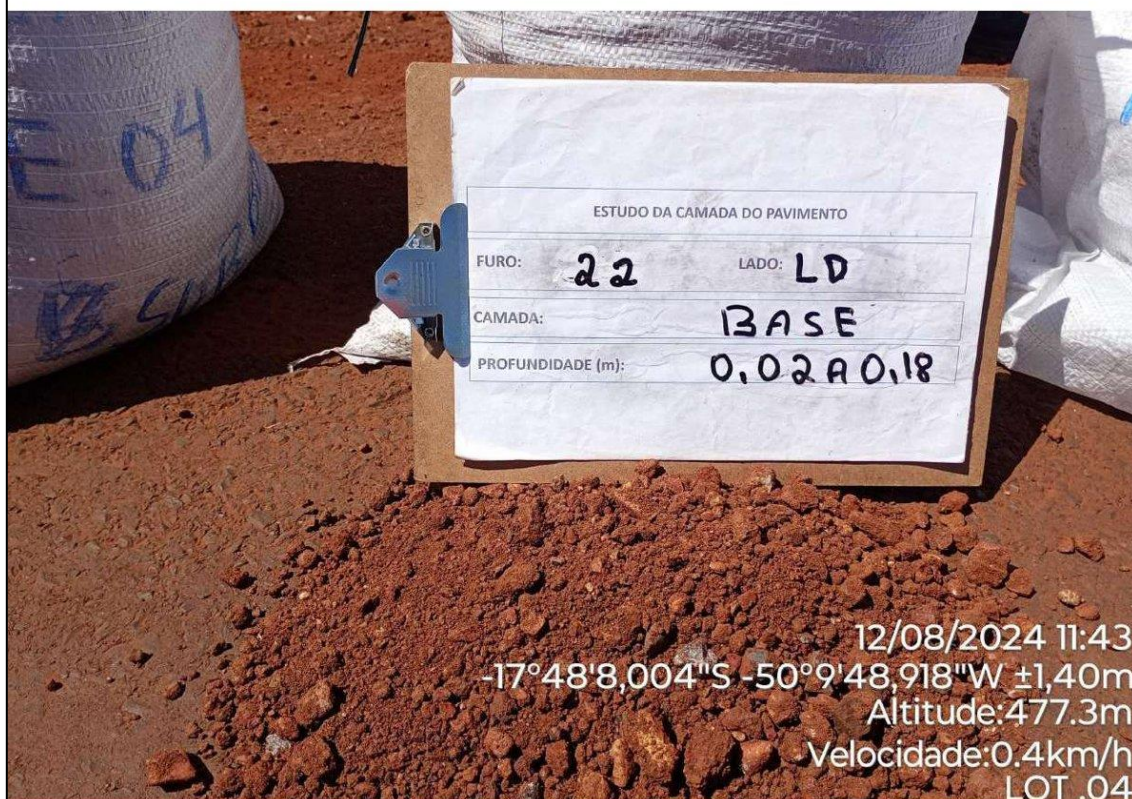
Referência:
Processo nº 202500036004509



SEI 72507478



















regional	codigo_rodovia	km	local
13	410EGO0040	25,8	GO-410
pista	sentido_trafego	camada1_descricao	camada1_espessura_cm
SIMPLES	CRESCENTE	Tratamento Superficial Betuminoso	2
camada2_descricao	camada2_espessura_cm	camada3_descricao	camada3_espessura_cm
Granulares com estabilização granulométrica	16	Granulares com estabilização granulométrica	11
camada4_descricao	camada4_espessura_cm	camada5_descricao	camada5_espessura_cm
Camada inexistente	0	Argila	121
espessura_total_cm	data	obs	latitude
150	2024-08-12		-17,8022354
longitude	altitude_m		
-50,1635536	482		

5 ESTUDOS DE TRÁFEGO

5.1 Introdução

O presente trabalho tem como objetivo a apresentação do Estudo de Tráfego, desenvolvido com o intuito de subsidiar informações imprescindíveis à consultora durante a elaboração de Projetos de Restauração de Rodovias Estaduais do estado de Goiás.

Para o desenvolvimento do estudo em questão foram realizadas pesquisas de campo, com o intuito de definir as cargas de tráfego, suscitadas pelos veículos comerciais, que a estrutura de pavimento da rodovia suportará ao longo da duração da sua prestação de serviços ("Vida de Projeto"). O estudo foi baseado nas características intrínsecas do sistema viário existente na localidade, bem como na projeção das taxas de crescimento do tráfego circulante atual e na consideração do desenvolvimento econômico da região de influência. O trabalho foi elaborado utilizando como referência normativa o manual do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT – Diretrizes Básicas de Projetos Rodoviários, 2006).

Destarte, as análises contempladas no presente trabalho objetivam subsidiar a consultora durante a elaboração de projeto de engenharia rodoviária, voltado para a implantação da estrutura de pavimento na rodovia. Ademais, compreendem a realização de estimativa da quantificação das cargas previstas para incidir sobre a estrutura de pavimento ao longo de sua vida de prestação de serviços e a contemplação de seus respectivos efeitos destrutivos através da determinação do Número "N" – número de solicitações do eixo simples padrão de rodas duplas de 8,2 t – determinado com base nos fatores de equivalência de carga por eixo preconizados pelo USACE e AASHTO.

5.2 Apresentação da área de estudo

O trecho em análise corresponde à rodovia GO-410, que conecta Edéia (GO-320) a Porteirão (GO-210), com uma extensão aproximada de 61,60 km. Localizado na região Centro-Oeste do Brasil, especificamente no estado de Goiás (GO), esse trecho atravessa predominantemente o município de Edéia, incluindo também áreas do município de Porteirão. Além disso, a rodovia estabelece entroncamentos com as

vias GO-320, GO-325 e GO-210. Conforme apresentado na Figura 1, anteriormente mencionada, o mapa evidencia a localização do trecho em análise, destacando os principais municípios envolvidos, além de apresentar o mapa do Brasil com ênfase no estado de Goiás.

Conforme apresentado anteriormente, o trecho em estudo está localizado no estado de Goiás, pertencente à região Centro-Oeste. De acordo com o IBGE¹ (2022), a região ocupa uma área de, aproximadamente, 1.606.354,086 km², com densidade demográfica de 10,14 hab./km² e possui em seu território 8,02% da população brasileira. Na região se destaca o estado de Mato Grosso como aquele com maior extensão territorial e o estado de Goiás como o mais povoado.

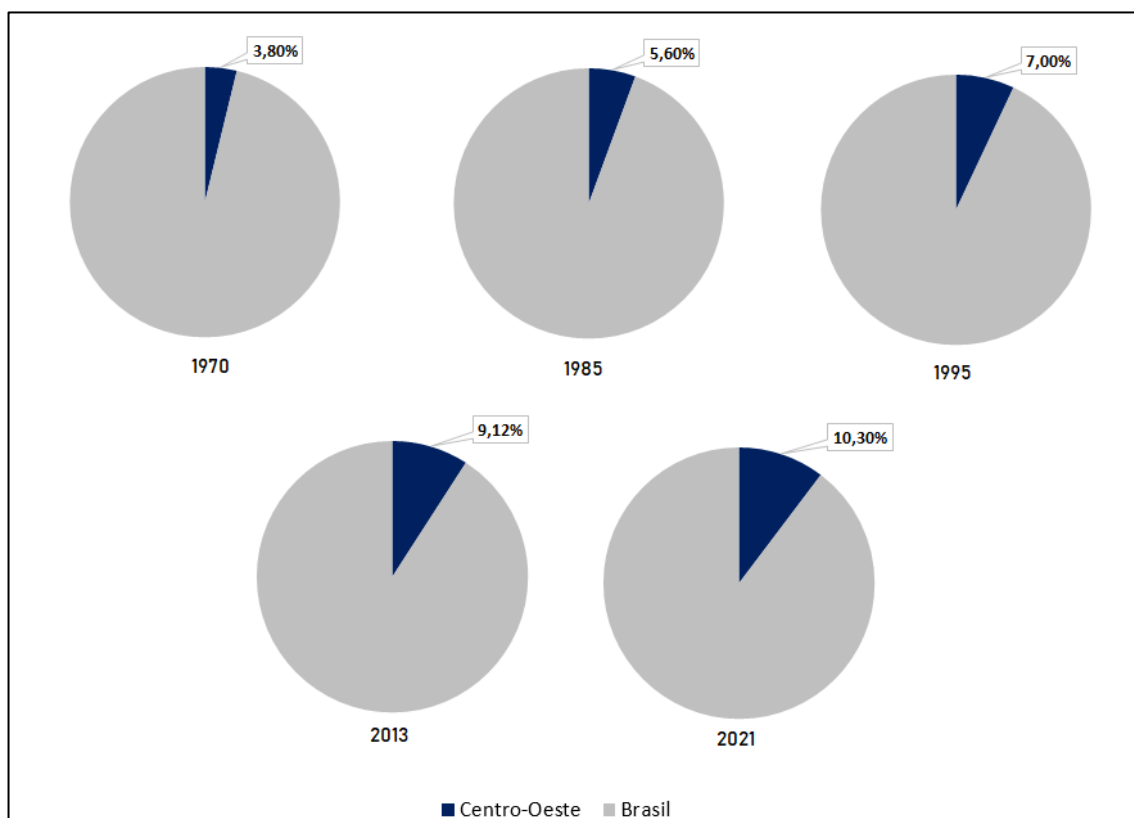
De acordo com o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2014), nas últimas quatro décadas, a região Centro-Oeste tem apresentado desempenho de destaque, quando comparada ao restante das macrorregiões brasileiras. Sua participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional variou de 3,8%, em 1970, para 10,3% em 2021, o que equivale a um aumento de R\$ 932,1 bilhões. Esse desenvolvimento econômico foi amplificado pela fundação de Brasília em 1960, a qual atuou como ponto de recepção para migrantes das regiões litorâneas, beneficiando-se também da localização no epicentro da malha rodoviária nacional.

O censo de 2022, divulgado pelo IBGE, revelou que nos últimos 12 anos o Centro-Oeste foi a região com o maior crescimento populacional do Brasil, com um aumento correspondente a 1,23%, enquanto a média nacional foi de 0,52% nesse período.

Na Figura 21 é apresentada a evolução da participação do PIB da região Centro-Oeste no PIB brasileiro entre 1970 e 2021. Percebe-se que, pela imagem, o PIB da região apresentou crescimento considerável, chegando a 10,3% em 2021.

¹ IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

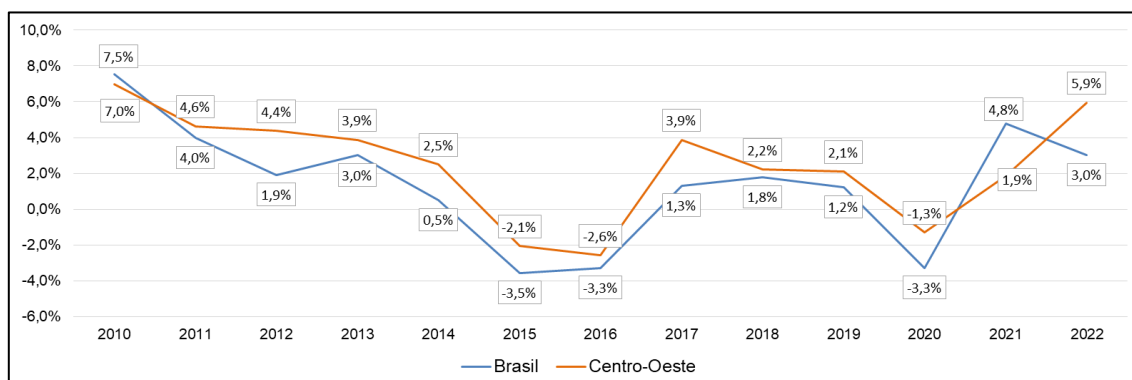
Figura 21 - Evolução da participação do PIB do Centro-Oeste no PIB Brasil



Fonte: IBGE (2025).

No gráfico a seguir é realizada uma comparação entre a variação da taxa de crescimento do PIB do Brasil e do PIB do Centro-Oeste entre 2010 e 2022. Nota-se que o PIB do Centro-Oeste apresentou taxas de crescimento acima da média do Brasil, com exceção dos anos de 2010 e 2021.

Figura 22 - Variação da taxa de crescimento do PIB Brasil e PIB Centro-Oeste de 2010 a 2022



Fonte: IBGE (2025).

Na imagem a seguir é indicada a participação dos estados e do Distrito Federal no PIB do Centro-Oeste em 2021. Destaca-se Distrito Federal como a unidade federativa com maior participação no PIB da região, com 30,8%, seguido do estado de Goiás, com 28,9%.

Figura 23 – Participação dos estados e do Distrito Federal no PIB do Centro-Oeste em 2021.



Fonte: IBGE (2025).

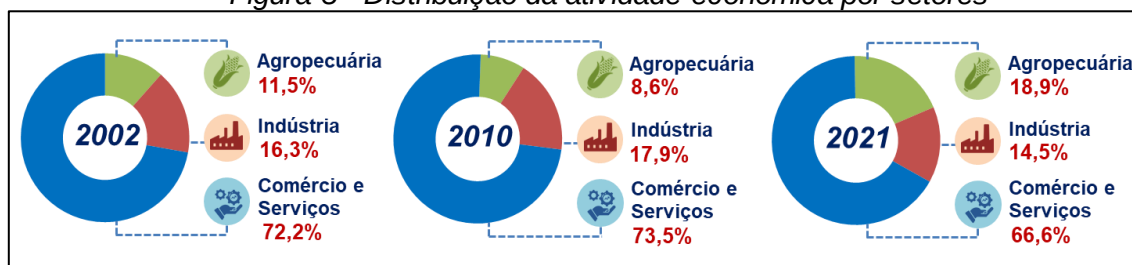
No Centro-Oeste, com a restauração de grandes rodovias ligando a região às demais do país e com a navegabilidade dos rios, onde inicialmente a economia era baseada nos garimpos de ouro e diamantes, passou-se a praticar a agricultura e pecuária em larga escala. Dentre os produtos destacam-se o milho, arroz, feijão, café, algodão, o trigo, cana-de-açúcar e a soja, sendo cana-de-açúcar e soja os principais da região, enquanto na pecuária destaca-se a criação de gado de corte e de leite.

Além dos produtos primários, a região do Centro-Oeste possui relevância turística, com o pantanal e as chapadas. No Distrito Federal, o destaque é a capital do Brasil, Brasília, com bastante procura de turistas. Isso ocorre devido à área abrigar

o centro político do país e apresentar diversas estruturas de beleza arquitetônica. Por essa razão, Brasília tem uma das mais proeminentes redes hoteleiras em escala nacional.

A figura a seguir apresenta a distribuição da atividade econômica da região Centro-Oeste entre os setores em 2002, 2010 e 2021. Percebe-se que, em todos os anos, o setor de comércio e serviços obteve destaque, representando, em média, 70,8% das atividades econômicas da região. O setor de agropecuária, por sua vez, se manteve com baixa participação ao longo do período mencionado, com exceção de 2021, onde foi responsável por 18,9% das atividades econômicas da região.

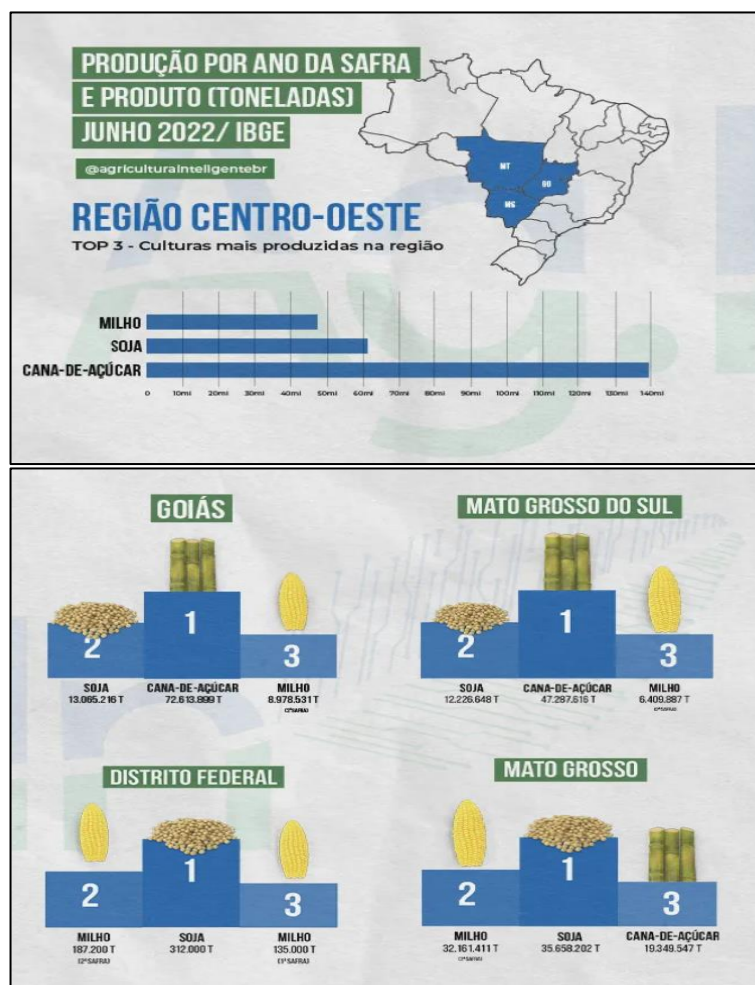
Figura 5 - Distribuição da atividade econômica por setores



Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus (2025).

Apesar do setor agropecuário apresentar menor participação em comparação ao setor de comércio e serviços, em 2020 o Centro-Oeste foi responsável por 47,5% da produção de grãos e 34% do rebanho do Brasil. A figura a seguir apresenta a classificação das três maiores culturas agrícolas produzidas na região Centro-Oeste, em toneladas, com destaque para a cana-de-açúcar, a soja e o milho como os principais produtos agrícolas da região no mês de junho de 2022.

Figura 24 - Produção agropecuária do Centro-Oeste

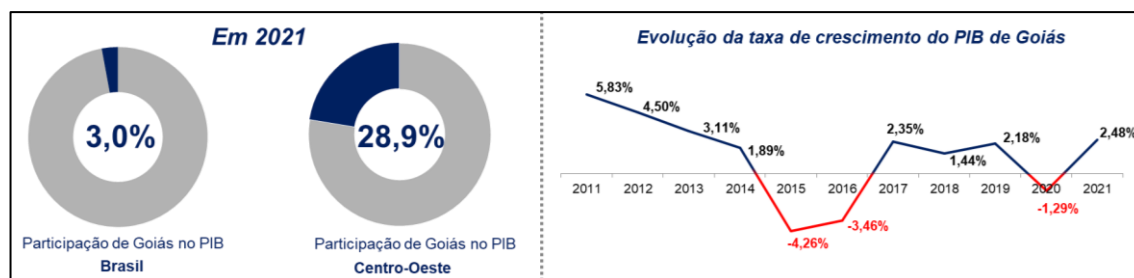


Fonte: AGIN (2022).

De acordo com o IBGE (2022), Goiás, estado ao qual o trecho pertence, possui 246 municípios distribuídos no território de 340.242,859 km² de extensão, totalizando cerca de 7 milhões de habitantes. O clima tropical semiúmido predomina em toda sua extensão e a vegetação do estado é predominantemente Cerrado, ocupando 70% do território.

Em relação ao PIB, em 2021, Goiás representou 3% do PIB nacional e 28,9% do PIB da região Centro-Oeste, de acordo com dados do IBGE (2023). Entre 2011 e 2021, a taxa de crescimento do PIB de Goiás apresentou oscilações, registrando taxas negativas nos anos de 2015, 2016 e 2020, conforme apresentado a seguir.

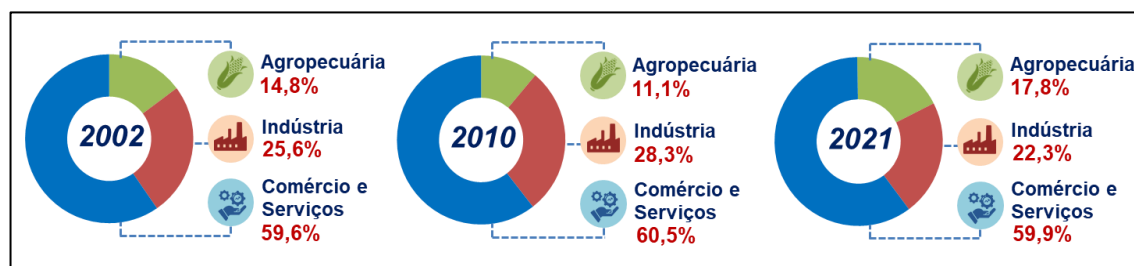
Figura 25 - Participação de Goiás no PIB do Brasil e Centro-Oeste (2021) e evolução da taxa de crescimento do PIB goiano



Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus (2025).

A atividade econômica de Goiás caracteriza-se, sobretudo, pela elevada participação do setor de comércio e serviços, que representa a maior parcela do PIB do estado, seguido pela indústria e a agropecuária. A seguir é apresentada a participação dos setores econômicos, citados anteriormente, na economia goiana.

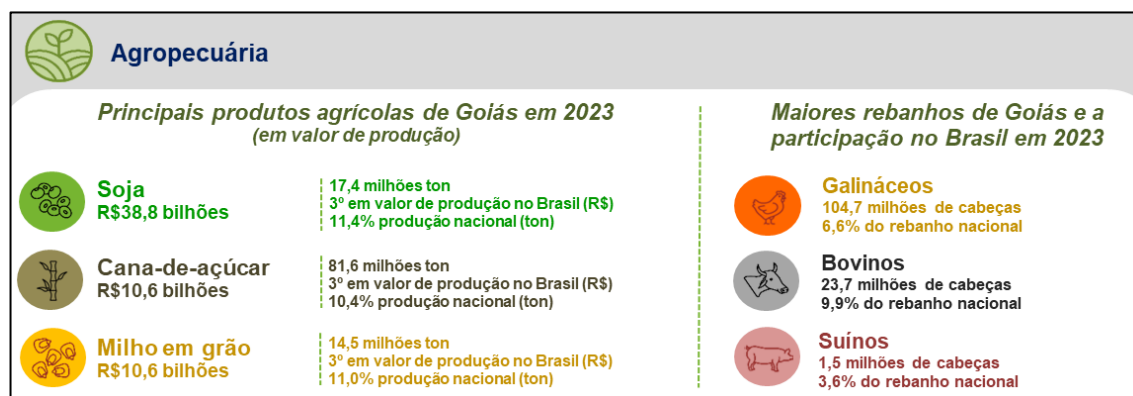
Figura 26 - Participação dos setores agropecuária, indústria e comércio e serviços na economia goiana



Fonte: IBGE, em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus (2025).

A região onde está localizado o trecho em questão destaca-se no setor agropecuário, especialmente pela produção de soja, cana-de-açúcar, além da criação de bovinos tanto para corte quanto para a produção de leite. É importante ressaltar que o estado é o maior produtor e exportador de sorgo no Brasil, além de possuir o terceiro maior rebanho bovino do país. A imagem a seguir apresenta os principais produtos agrícolas e os maiores rebanhos de Goiás em 2023.

Figura 27 - Agropecuária de Goiás em 2023

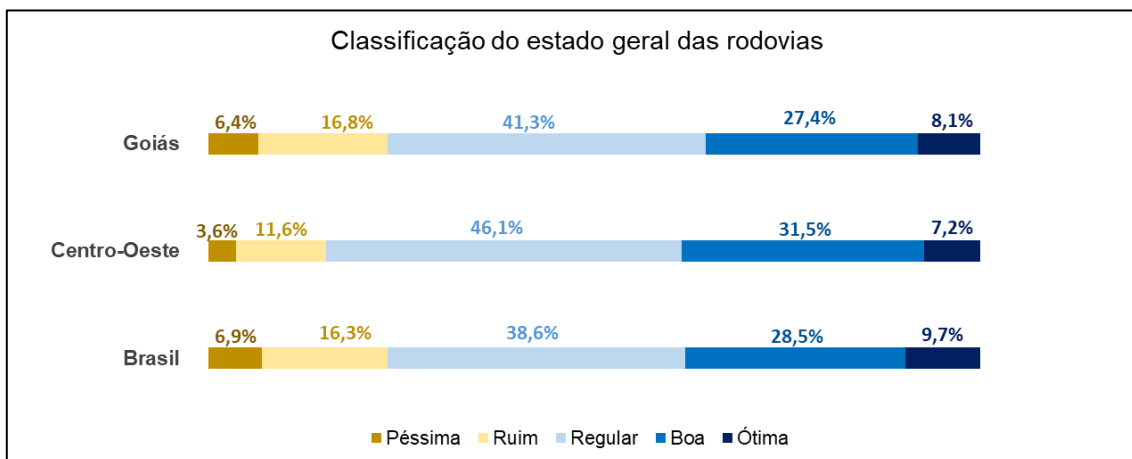


Fonte: PAM-IBGE, PPM-IBGE (2025).

De acordo com o Ministério da Agricultura (2020), Goiás foi o quinto maior produtor aquícola do Brasil e o segundo maior do Centro-Oeste, totalizando R\$ 57,5 bilhões em Valor Bruto de Produção (VBP). Levando em consideração apenas a produção de grãos, Goiás é o quarto maior do país, com 25,7 milhões de toneladas em 2020.

Um dos fatores que contribuem diretamente no desenvolvimento da agropecuária é a qualidade da malha rodoviária local. Como a malha de transporte brasileira é composta majoritariamente pelo sistema rodoviário, a qualidade das rodovias está diretamente relacionada ao preço final dos produtos transportados, além do custo, conforto e segurança do usuário. Conforme informações da Confederação Nacional da Indústria (CNI), a soja brasileira possui um preço mais atrativo quando comparada aos outros países quando sai da área rural, mas acaba por sofrer uma elevação devido à deficiência logística no seu transporte. De acordo com a Confederação Nacional do Transporte (CNT), os custos operacionais das frotas nacionais poderiam ser reduzidos em, aproximadamente, 25% caso as rodovias pavimentadas estivessem em ótimo estado de conservação. O gráfico a seguir apresenta o resultado da pesquisa realizada em 2021 pela própria CNT a respeito do estado geral das rodovias nacionais.

Gráfico 1 - Classificação do estado geral das rodovias



Fonte: CNT, 2021.

Comparando os valores do Gráfico 1, percebe-se que Goiás possui um percentual maior de rodovias em estado ótimo (8,1%) em comparação com a média regional (7,2%) e valor inferior à média nacional (9,7%). Além disso, a quantidade de rodovias em estado ruim ou péssimo do estado também é superior à média da região e se iguala à média do país.

5.2.1 Caracterização da Região

A região do trecho da GO-410, situado entre as rodovias estaduais GO-320, GO-325 e GO-210, caracteriza-se por uma economia local voltada principalmente para a pecuária leiteira e a agricultura, com diversas propriedades destinadas à criação de gado e ao cultivo de soja e cana-de-açúcar.

Por fim, com a restauração da pavimentação do trecho, espera-se que a GO-410 desempenhe um papel ainda mais relevante no escoamento da produção agrícola e no transporte de bens essenciais para os municípios e propriedades da região, além de proporcionar economia de tempo, diminuição dos custos, maior conforto e segurança para os usuários da via.

5.2.2 Análise socioeconômica

Para fundamentar a concepção do presente Estudo de Tráfego, foram realizadas pesquisas e investigações a respeito das informações referentes à caracterização socioeconômica da região de influência do trecho em análise da rodovia GO-410. A coleta de dados socioeconômicos foi procedida de maneira a possibilitar a caracterização dos principais polos geradores do trecho em estudo,

sendo eles os municípios de Edéia e Porteirão, objetivando o conhecimento das potencialidades e o impacto na geração de viagens, visando orientar soluções de projeto compatíveis com a demanda de tráfego futura.

Segundo Bruton (1979), a viagem é função de três fatores básicos: padrão de uso do solo e do desenvolvimento da área; características socioeconômicas da população que se desloca; natureza, extensão e capacidade do sistema de transportes. Para a caracterização da população de cada município do trecho em estudo foram utilizados dados obtidos por censos realizados pelo IBGE, como detalhado na **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 2 - Dados socioeconômicos

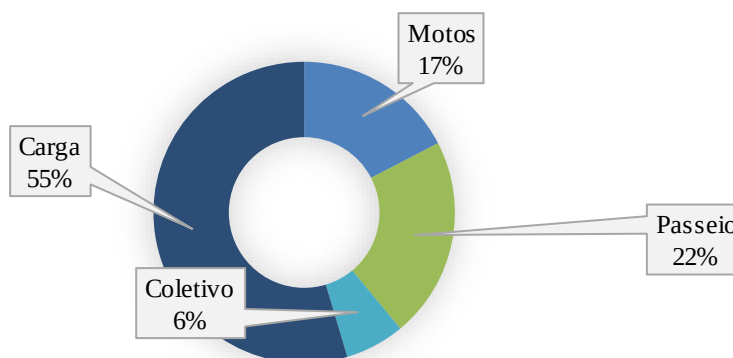
MUNICÍPIO	População		Densidade Populacional (2022) (hab/km²)	Crescimento Populacional (2010 - 2022)
	2010	2022		
Edéia	11.266	11.747	8	35,00%
Porteirão	3.347	4.070	6,71	1,61%

Fonte: IBGE, 2025.

Considerando a tabela acima, Edéia destaca-se como o município mais populoso, com maior taxa de crescimento populacional no período compreendido entre 2010 e 2022. O município de Porteirão, embora tenha uma população menor, apresentou, no mesmo período, uma taxa de crescimento populacional de aproximadamente 2%, índice significativamente próximo à taxa de cerca de 35% registrada no município de Edéia.

Com relação à frota de veículos, os municípios em estudo possuem um perfil similar, apresentando percentuais aproximados em todas as categorias. Os veículos de passeio não compõem majoritariamente a frota de veículos nos municípios analisados sendo uma média percentual de 28%, seguido pelas motos com média de 17% aproximadamente. Os veículos de carga apresentam alta participação, compondo cerca de 55% da frota entre os municípios estudados. Essas informações referem-se à frota veicular do ano de 2024.

Gráfico 2 - Frota de 2022 nos municípios em análise



5.2.3 Produto interno bruto

O PIB compreende um fator determinante da demanda de tráfego, de forma que concerne a um indicador que quantifica a atividade econômica da região, representando a soma de todos os bens e serviços produzidos durante determinado período. Sendo assim, o PIB é capaz de representar tanto o desenvolvimento da região de produção, como dos mercados consumidores, que são indicativos do progresso do volume de veículos, individuais ou de carga, que transitam na região.

Considerando que a demanda por transporte é totalmente dependente das características socioeconômicas de uma região e que qualquer modificação no uso e ocupação do solo, ou nas atividades desenvolvidas pela população da região, tem efeito sobre a movimentação de indivíduos e no transporte de cargas, julgou-se pertinente analisar como se deu a evolução, no período mais recente, do Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios em análise no presente estudo: Edéia e Porteirão.

5.2.4 Ocupação do solo

O uso do solo é um complexo de processos individuais de produção e reprodução ambiental e social no plano do espaço urbano e rural, estabelecido através de seus padrões ou tipos de assentamentos do ponto de vista da regulação espacial. Ou seja, é uma combinação de um tipo de uso e de um tipo de assentamento ou espaço. A análise do uso do solo nos municípios de Edéia e Porteirão, tem como objetivo a espacialização e quantificação da cobertura e uso da terra do território,

permitindo a análise da dinâmica do espaço em termos dos processos de ocupação, da utilização da terra e, conseqüentemente, das atividades econômicas.

A caracterização dos aspectos de uso e ocupação do solo dos municípios em estudo teve como base a consulta aos dados disponibilizados pelo Projeto MapBiomas, que é uma iniciativa multi-institucional que produz anualmente o mapeamento da cobertura e uso da terra desde 1985, a partir de processos de classificação automática aplicada a imagens do satélite Landsat. No presente estudo, as classes de uso do solo fornecidas pelo MapBiomas foram agrupadas em 5 principais grupos: floresta, formação florestal, agropecuária, campo alagado e área pantanosa e formação campestre.

A seguir estão apresentados os gráficos com a série histórica do uso do solo em cada um dos municípios em estudo, de acordo com as classes do MapBiomas apresentadas acima. As séries históricas apresentadas contemplam o período de 1985 até 2020.

5.3 Pesquisa de Campo

Com o intuito de subsidiar as análises acerca da estimativa de tráfego e de projeções futuras do presente Estudo de Tráfego, foi efetuada pesquisa de campo – em conformidade com o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006). A elaboração deste anteprojeto foi conduzida por equipe interna da Diretoria de Projetos Rodoviários (DPJ), especificamente pelo Consórcio Gestão DOR, com base em dados extraídos do Sistema de Gestão do Pavimento (SGP) da GOINFRA, disponibilizados no âmbito do Processo SEI nº 202400036013425. Além disso, o desenvolvimento do anteprojeto seguiu as diretrizes estabelecidas na Instrução de Projetos IP-20 e IP-20 Apêndice da GOINFRA, assegurando a adequação técnica e a conformidade com as normativas vigentes.

Nesse sentido, foi possível obter dados de pesquisa de Contagem Volumétrica Classificatória e o Número N de 2024 a partir dos dados extraídos do Sistema de Gestão de Pavimento (SGP) da Goinfra.

Para isso, foi instalado um Posto de Pesquisa (P01) em ponto estratégico da rodovia GO-410, visando capturar com precisão a dinâmica e o volume de tráfego no trecho em estudo. O ponto escolhido proporcionou dados necessários e suficientes

para compreender o comportamento do tráfego que incide sobre o sistema viário analisado.

A figura a seguir apresenta a localização do posto de Contagem Volumétrica Classificatória instalado pelo SGP.

Figura 28 - Localização do Posto de Contagem Volumétrica Classificatória P01

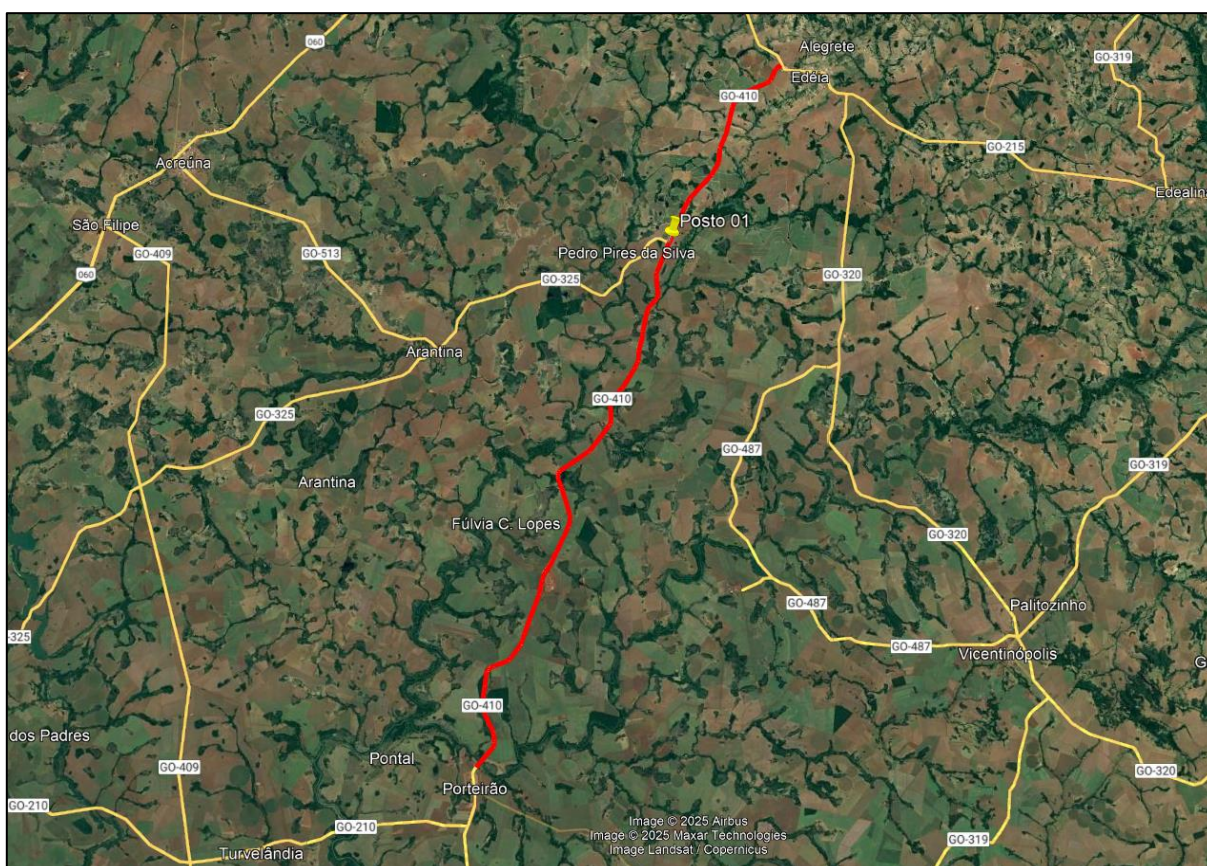


Tabela 3 - Localização do Posto de Contagem Volumétrica na GO-410

CONTAGEM VOLUMÉTRICA CLASSIFICATÓRIA					
Posto de Contagem	Latitude	Longitude	Período de Pesquisa	Data de Início	Data de Término
PC01	-17.456758º	-50.031061º	3 Dias	03/09/2024	05/09/2024

5.3.1 Projeção do Volume Médio Diário Anual de Tráfego (VMDA)

Para a definição do volume de veículos que tráfegará pelo trecho da rodovia GO-410 ao longo do seu período de “vida de projeto”, torna-se necessária a determinação do crescimento do tráfego que incide sobre a via. Isso envolve a projeção do Volume Médio Diário Anual (VMDA), de modo a estimar o volume total de tráfego que solicitará a rodovia ao longo dos 10 anos considerados no anteprojeto.

Conforme orienta o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT (2006), a estimativa do tráfego futuro de uma rodovia tem como ponto de partida os dados obtidos em pesquisas de campo. A projeção desse tráfego para os anos seguintes deve basear-se em taxas de crescimento que podem ser fundamentadas em séries históricas disponíveis, em dados socioeconômicos regionais, ou ainda em informações sobre alterações previstas na infraestrutura de transporte em estudo.

Considerando a inexistência de uma série histórica de contagem de tráfego na rodovia em questão o que impossibilita uma avaliação precisa da evolução do tráfego nos últimos anos, optou-se por adotar uma taxa de crescimento conservadora de 3,0% ao ano. Essa taxa está em conformidade com a recomendação do DNIT, conforme estabelecido no Manual de Estudos de Tráfego de 2006 (IPR-723, Tópico 8.6, item b).

5.4 Cálculo do Número “N”

A determinação dos Números de Operações do Eixo-Padrão de 8,2 t – “N” a serem considerados como representativos do tráfego solicitante da infraestrutura viária da GO-410 no trecho em estudo foi executada, portanto, com base nas considerações já mencionadas e com base nos seguintes parâmetros intervenientes:

- Fator de Pista adotado: $FP = 0,500$ (pista simples);
- Fator Climático Regional: $FR = 1,000$;
- Ano inicial: 2028;
- Período de Projeto considerado: 10 anos;
- Ano final: 2037.

A partir do Número N que foi apresentado para o ano de 2024 pelo Sistema de Gestão do Pavimento (SGP) da GOINFRA, disponibilizados no âmbito do Processo SEI nº 202400036013425 e da taxa de crescimento anual de tráfego adotada para a rodovia GO-410, foi realizada a projeção do número de veículos que irão trafegar na via até o ano de 2036, considerando-se um crescimento geométrico de 3% ao ano. A tabela, apresentada a seguir, sintetiza a projeção do VMDA do posto de pesquisa.

Tabela 4 - Resultado do Número "N"

NÚMERO N		
POSTO DE CONTAGEM	N - USACE	N - AASHTO
PC 01	3,00E+07	6,66E+06

Tabela 5 - Projeção do "VMDA" e do Número "N" para o posto P01

CÁLCULO DO NÚMERO N					
GO410 - Edéia-Porteirão					
ANO DA PESQUISA	TAXA DE CRESCIMENTO	PERÍODO DE PROJETO		FORMULA NÚMERO N	$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c$
2024	3,00%	10 ANOS			
ANO	VIDA ÚTIL	MÉTODO USACE	MÉTODO USACE - ACUMULADO	MÉTODO AASHTO	MÉTODO AASHTO - ACUMULADO
2024	-	1,76E+06	1,76E+06	3,90E+05	3,90E+05
2025	-	1,81E+06	3,57E+06	4,02E+05	7,91E+05
2026	-	1,86E+06	5,43E+06	4,14E+05	1,20E+06
2027	-	1,92E+06	7,35E+06	4,26E+05	1,63E+06
2028	1	1,98E+06	9,33E+06	4,39E+05	2,07E+06
2029	2	2,04E+06	1,14E+07	4,52E+05	2,52E+06
2030	3	2,10E+06	1,35E+07	4,65E+05	2,99E+06
2031	4	2,16E+06	1,56E+07	4,79E+05	3,47E+06
2032	5	2,23E+06	1,79E+07	4,94E+05	3,96E+06
2033	6	2,29E+06	2,02E+07	5,09E+05	4,47E+06
2034	7	2,36E+06	2,25E+07	5,24E+05	4,99E+06
2035	8	2,43E+06	2,49E+07	5,40E+05	5,53E+06
2036	9	2,51E+06	2,75E+07	5,56E+05	6,09E+06
2036	10	2,58E+06	3,00E+07	5,72E+05	6,66E+06

6 ESTUDOS GEOLÓGICO

6.1 Metodologia

Foram realizadas investigações documentais detalhadas, abrangendo a análise de projetos anteriores e registros geotécnicos obtidos de bases de dados georreferenciadas. Essas informações incluíram cartas topográficas, mapas geológicos, pedológicos, geomorfológicos e imagens de satélite. Todo esse material foi processado utilizando o software de código aberto QGis, permitindo uma avaliação aprofundada da geologia da região onde a obra está localizada. Paralelamente, equipes de campo conduziram inspeções visuais criteriosas, com o objetivo de examinar cuidadosamente as condições do solo, identificar sinais de possíveis falhas, desgastes, danos e características geológicas relevantes. A integração e interpretação de todos esses dados culminaram na elaboração deste relatório técnico.

6.2 Coleta e pesquisa de dados

Essa etapa compreende a coleta e análise de fontes de informações já existentes e pertinentes à área de estudo. Para o presente trabalho, foram considerados os seguintes mapas relacionados ao Estado de Goiás: Mapa Altimétrico, Mapa Geomorfológico - Base Geomorfologia IBGE (2006), Mapa das Bacias e Sub-bacias Hidrográficas, Mapa Climático do Brasil, Base Hidrográfica Ottocodificada ANA (2020), Mapeamento Geológico realizado pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM (2006), Mapa Pedológico - Base Pedologia IBGE (2001), Bases Cartográficas Contínuas - Brasil (Sistema Viário) IBGE (2019) e dados sobre as minas brasileiras com substâncias minerais e concessões minerárias fornecidos pela Agência Nacional de Mineração (ANM). Essas informações foram consultadas no Sistema de Informações Geográficas da Mineração (SIGMINE).

6.3 Situação geográfica

O Estado de Goiás está localizado na região Centro-Oeste do Brasil e conta com 246 municípios distribuídos em uma área total de 340.242,859 km², o que corresponde a cerca de 4,0% do território brasileiro (IBGE, 2022). Sua capital, Goiânia, situada no centro do estado, possui uma população estimada de 1.437.366 habitantes (IBGE, 2022). O estado faz fronteira ao norte com Tocantins, ao sul com

Minas Gerais e Mato Grosso do Sul, a Leste com Bahia e Minas Gerais, e a oeste com Mato Grosso.

Em 2017, o IBGE revisou a divisão regional do estado, definindo seis Regiões Geográficas Intermediárias e vinte e duas Regiões Geográficas Imediatas. Paralelamente, o governo estadual utiliza diferentes divisões regionais para atender às suas necessidades de planejamento, organização e gestão. Goiás também é segmentado em cinco mesorregiões.

O projeto de estudo será desenvolvido na área delimitada como Sul Goiano, abrangendo a rodovia GO-410 – SRE 410EGO0050, 325EGO0020, consiste no trecho Edéia - Porteirão, com extensão de 61,60 km.

A região do empreendimento compreende o território do município de Edéia-GO, com área territorial de 1.469,099 km² e Porteirão-GO, com área territorial de 606,262 km².

6.3.1 Clima

O mapa abaixo apresenta uma representação visual das áreas influenciadas pelos diferentes tipos de clima no estado de Goiás e no Distrito Federal, com base na classificação climática de Wladimir Köppen. Esse sistema considera aspectos climáticos essenciais, permitindo uma análise mais detalhada da diversidade de climas presente na região.

Classificação Climática de Köppen - Goiás e Distrito Federal

Convenções Cartográficas

- ★ Capital
- Município
- Limite Estadual

Clima Köppen

- Am - Clima de monção
- Aw - Clima tropical com estação seca no inverno
- Cwa - Clima temperado úmido com invernos seco e verão quente
- Cwb - Clima temperado úmido com inverno seco e verão temperado

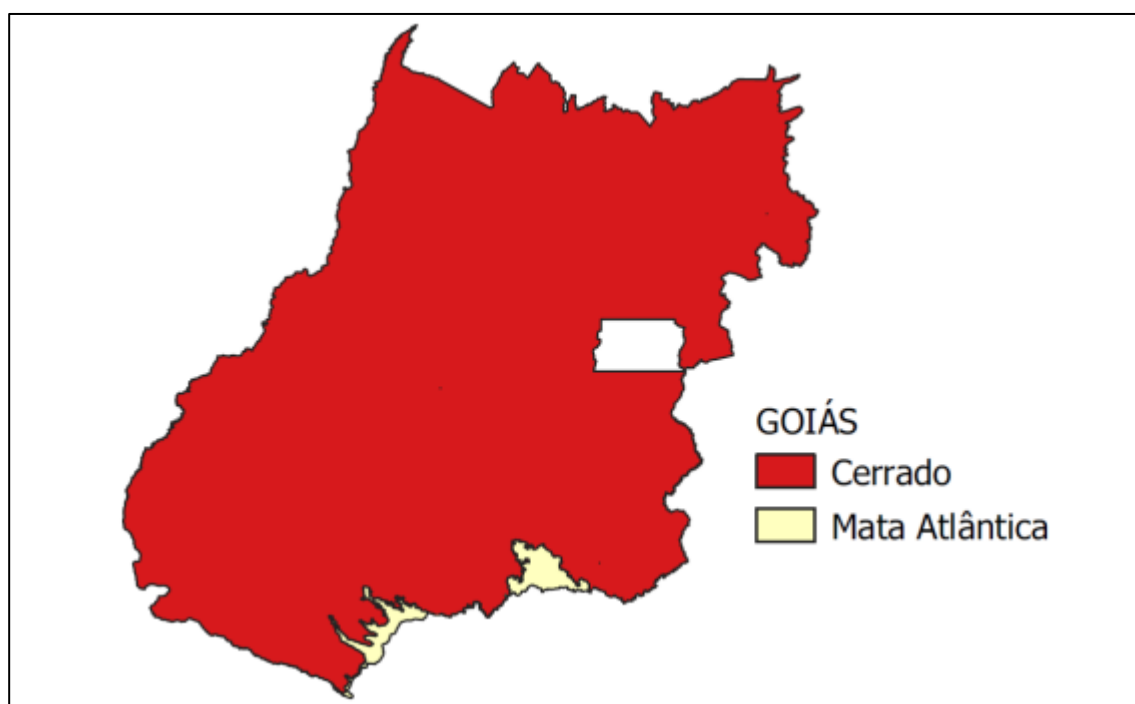
Projeção Transversa de Mercator Zona 22S
Datum: WGS 1984
Elaboração e Base Cartográfica:
Murilo Raphael Dias Cardoso

73

6.3.2 Vegetação

O Estado de Goiás, situado na Região Centro-Oeste do Brasil, é amplamente dominado pelo bioma cerrado, que cobre uma grande porção do território nacional. Esse bioma é reconhecido por sua paisagem típica de savana, composta por gramíneas, arbustos, árvores de pequeno porte e uma rica diversidade de flora e fauna especialmente adaptadas às características desse ambiente.

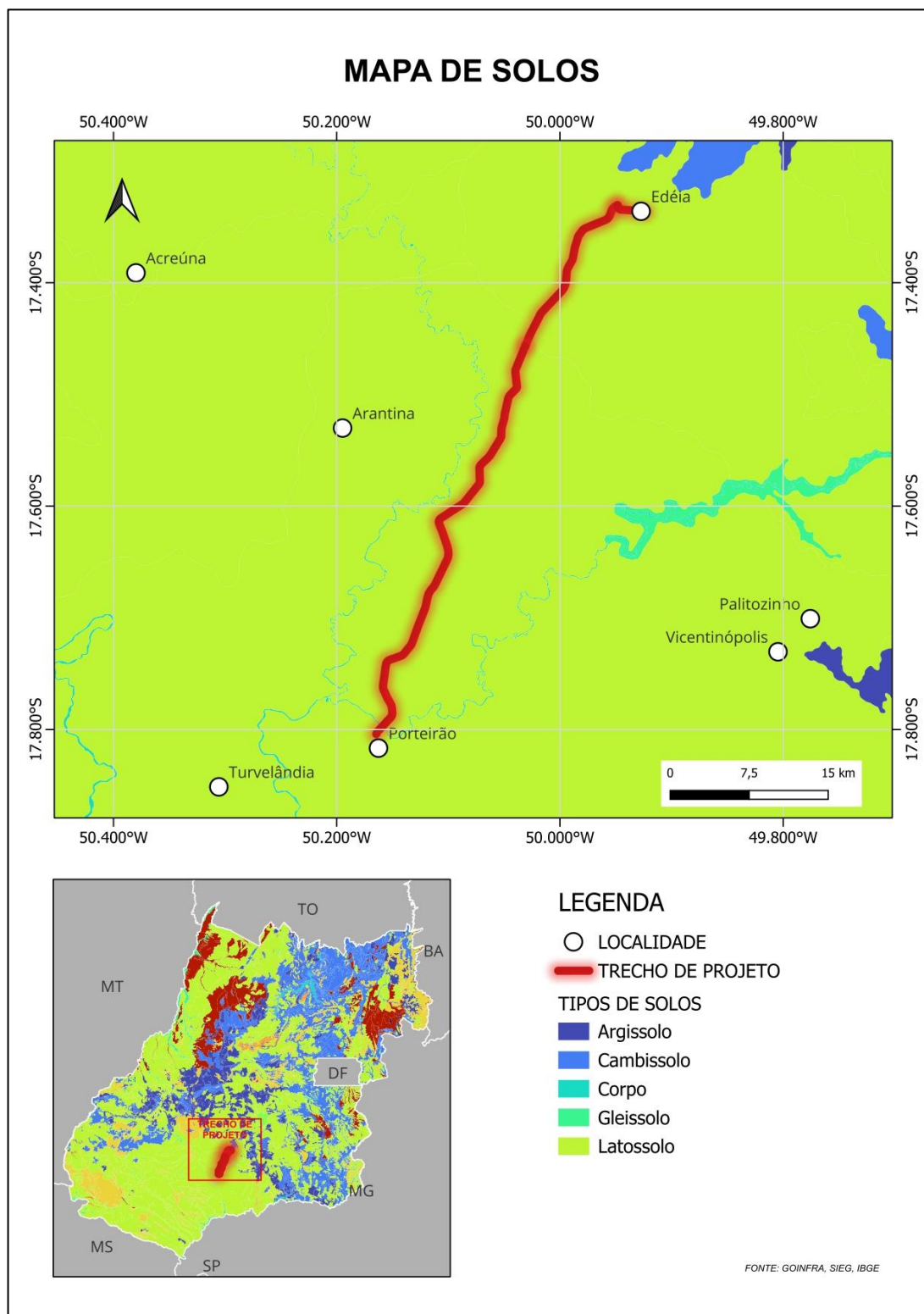
Figura 30 - Biomas do Estado de Goiás



6.3.3 Solos

Os solos presentes na área de estudo são classificados como Latossolo. A distribuição desses solos na região está representada na figura abaixo.

Figura 31 - Mapa de Solos da Região

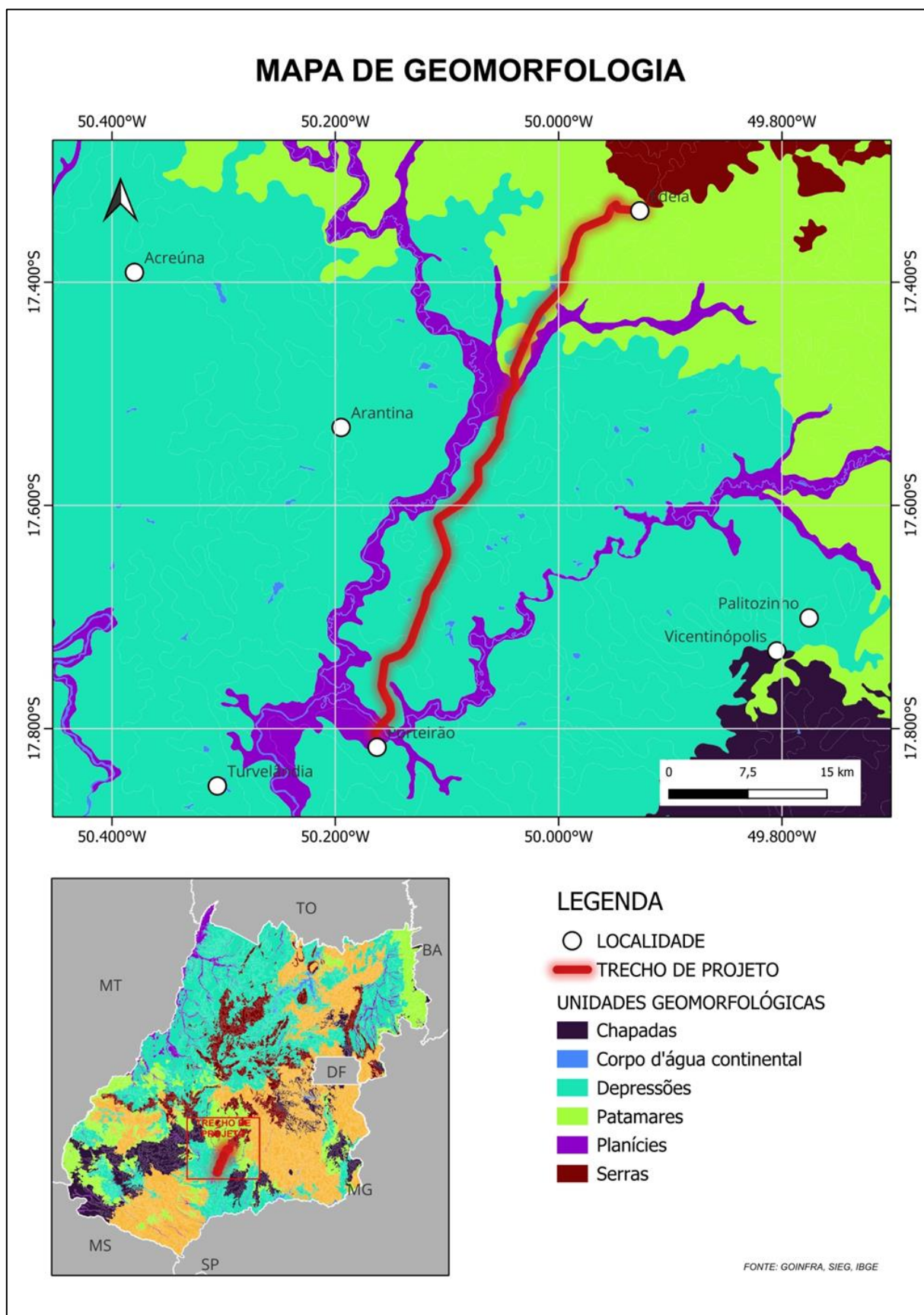


6.4 Aspectos fisiológicos

6.4.1 Geomorfologia

Localizado no Planalto Central do Brasil, o estado de Goiás apresenta uma ampla variedade de formas de relevo, como chapadas, planaltos, depressões e vales. Essas formações incluem terrenos cristalinos e sedimentares antigos, além de áreas de planalto esculpidas por processos erosivos e extensas regiões de chapadas. Aproximadamente 65% do território goiano é considerado adequado para a agricultura, sendo que cerca de 47% dessas terras possuem aptidão para práticas agrícolas de alta tecnologia, desde que acompanhadas por medidas eficazes de conservação do solo. O trecho analisado no estudo está situado em uma área de planaltos, planícies e depressões.

Figura 32 – mapa geomorfológico



6.4.1.1 Depressões:

As depressões são unidades geomorfológicas caracterizadas por relevo mais baixo em relação às áreas vizinhas, com altitudes médias entre 400 e 600 metros. Apresentam superfícies suavemente onduladas, com vales abertos e colinas arredondadas. São compostas por rochas sedimentares e metassedimentares, resultantes do intenso intemperismo químico e da ação erosiva dos rios ao longo de milhões de anos. Essas áreas são frequentemente utilizadas para a agricultura, desde que haja práticas adequadas de conservação do solo, pois são vulneráveis à erosão e ao assoreamento quando mal manejadas.

6.4.1.2 Planícies

As planícies são formas de relevo planas ou levemente onduladas, com pequenas variações altimétricas, situadas em altitudes mais baixas que as depressões, geralmente localizadas às margens dos rios. Formam-se pela deposição de sedimentos transportados pelos rios ao longo do tempo, originando solos mais jovens e, em geral, férteis.

São áreas comumente utilizadas para a pecuária e a agricultura irrigada. No entanto, apresentam suscetibilidade a enchentes sazonais, encharcamento e compactação do solo.

6.4.1.3 Patamares

Os patamares são formas de relevo intermediárias, com aspecto de degraus ou terraços naturais, apresentando altitudes médias a elevadas e relevo levemente ondulado. Localizam-se entre as planícies e as áreas mais elevadas.

Originam-se de processos de erosão diferencial, nos quais determinadas camadas rochosas resistem mais à erosão do que outras, caracterizando zonas de transição geomorfológica. São áreas geralmente estáveis, frequentemente utilizadas para a agricultura mecanizada. Contudo, o manejo inadequado pode favorecer a ocorrência de processos erosivos, especialmente nas encostas.

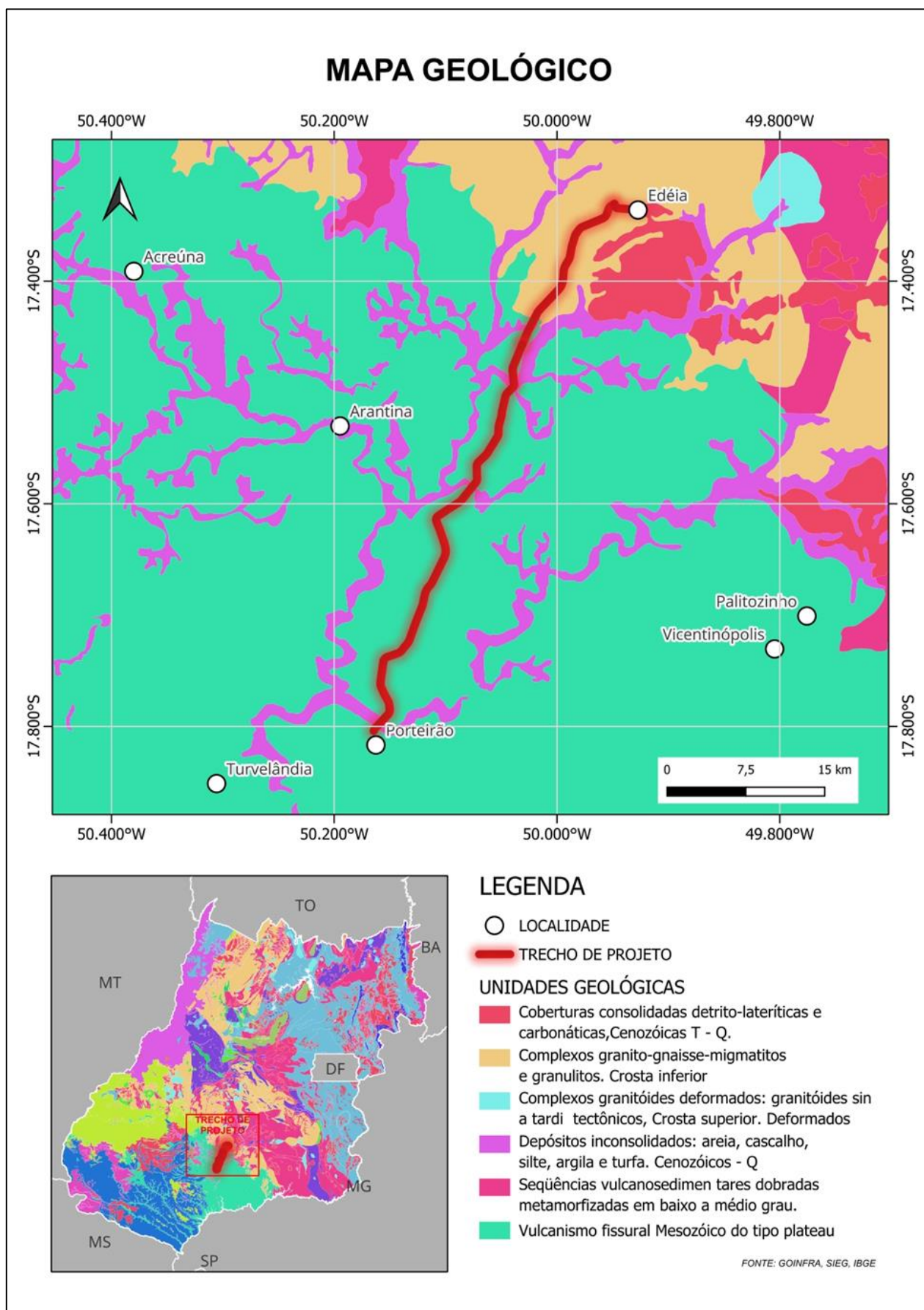
6.4.2 Geologia

6.4.2.1 Aspectos Estratigráficos

A estratigrafia da região sul de Goiás apresenta uma sucessão complexa de camadas rochosas que registram uma vasta história geológica, abrangendo desde o Pré-Cambriano até períodos mais recentes. Geologicamente, a área é dominada por rochas cristalinas, como gnaisses e granitos, que datam de eras remotas e fornecem valiosas informações sobre os processos geológicos primordiais. Essas rochas cristalinas estão intercaladas com sequências sedimentares que evidenciam eventos de sedimentação marinha e fluvial, refletindo as condições ambientais da época.

Na área do empreendimento, destacam-se as rochas de Vulcanismo Fissural Mesozóico do tipo Plateau, Depósitos inconsolidados, seja de areia, cascalho, silte, argilha ou turfa – Cenozóicos – Q e Complexos de Granito-Gnaiss-Migmatitos e Granulitos.

Figura 33 – mapa geológico



As principais unidades geológicas identificadas no trecho são rochas ígneas extrusivas associadas ao vulcanismo fissural mesozóico do tipo plateau, depósitos sedimentares inconsolidados cenozóicos (Q), e rochas de alto grau metamórfico e ígneas do embasamento cristalino profundo, representando porções da crosta inferior.

O vulcanismo fissural mesozóico, relacionado ao Grupo Serra Geral da Bacia do Paraná, é caracterizado por extensos derrames basálticos que se instalaram por meio de fissuras tectônicas durante o Cretáceo. Esses derrames apresentam estrutura tabular, composição predominantemente máfica e empilhamento em camadas horizontais, com espessuras que podem atingir centenas de metros. As rochas possuem textura afanítica a porfirítica e são formadas principalmente por plagioclásio e piroxênios. Em alguns setores, há ocorrência de estruturas como colunatas e fraturas que facilitam o intemperismo químico. Os solos derivados dessas rochas são latossolos com boa fertilidade natural, bastante utilizados para agricultura mecanizada, embora apresentem sensibilidade à compactação e erosão superficial em áreas declivosas ou com manejo inadequado.

Em áreas mais baixas ao longo do traçado da rodovia, ocorrem depósitos inconsolidados de origem cenozóica, representados por sedimentos de granulometria variável, como areias, cascalhos, siltes, argilas e turfa. Esses materiais foram depositados por processos fluviais, coluviais, lacustres e paludosos durante o Quaternário, sobretudo em planícies de inundação, margens de rios e zonas de depressão topográfica. Apresentam baixa coesão, alta porosidade e suscetibilidade a processos como encharcamento, compactação e instabilidade superficial, sendo essencial a caracterização geotécnica detalhada para qualquer intervenção de engenharia. Apesar disso, esses solos também têm grande importância agrícola, especialmente em sistemas de cultivo irrigado, e podem atuar como áreas de recarga hídrica superficial.

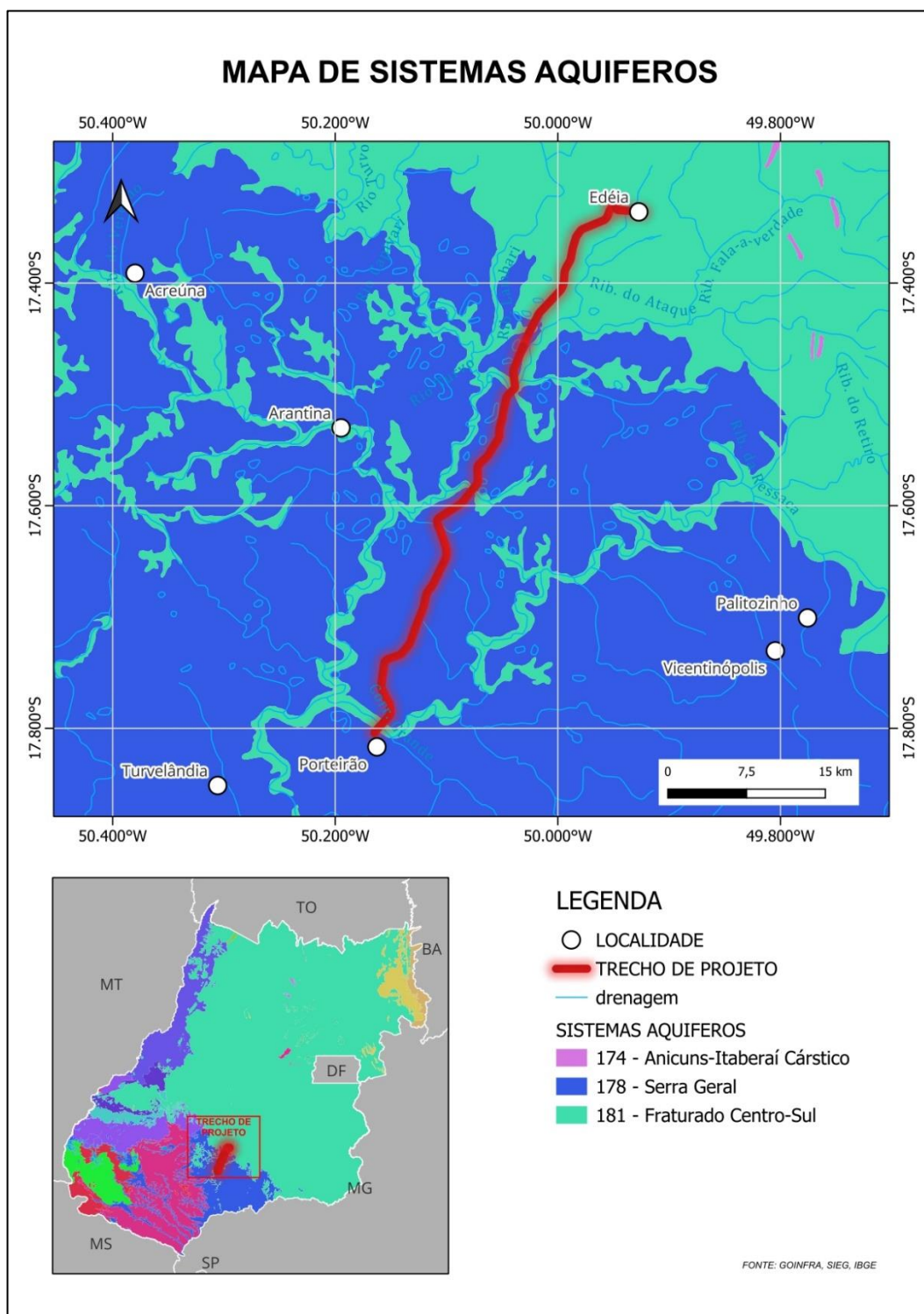
As porções mais antigas do embasamento geológico da região são compostas por complexos granito-gnaíssico-migmáticos e granulitos, pertencentes à crosta inferior e formados durante o Pré-Cambriano, com idades que superam 2,5 bilhões de anos. Essas rochas são resultado de múltiplos eventos tectono-metamórficos de alto grau, sob elevadas pressões e temperaturas, representando os domínios mais profundos e estabilizados da crosta continental. Litologicamente, incluem granitos com textura fanerítica, gnaisses bandados com quartzo, feldspato e biotita, migmatitos formados por fusão parcial e granulitos com mineralogia rica em feldspato, piroxênios

e quartzo. Estruturalmente, esses terrenos apresentam feições como zonas de cisalhamento dúctil, dobras isoclinais e fraturamentos que influenciam diretamente o comportamento geomecânico e hidrogeológico local. Em superfície, essas rochas originam solos rasos e pedregosos, geralmente com baixa fertilidade e menor potencial agrícola, sendo mais frequentes em áreas de relevo elevado ou colinoso.

6.4.3 Aspectos hidrogeológicos

As características hidrogeológicas do estado de Goiás desempenham um papel essencial na formação e conservação dos recursos hídricos subterrâneos. O estado abriga importantes aquíferos, que são vitais para o abastecimento de água para consumo humano, agricultura e atividades industriais. A área de estudo está inserida nos sistemas aquíferos Anicuns-Itaberaí Cártico, Serra Geral e Fraturado Centro-Sul.

Figura 34 – Mapa de Sistemas Aquíferos



• **Sistema Aquífero Anicuns-Itaberaí Cártico:** Composto por rochas carbonáticas, principalmente o calcário dolomítico, é encontrado em áreas onde essas formações estão próximas à superfície ou afloram. A permeabilidade e a capacidade de armazenamento variam conforme a presença de fraturas e cavidades, ocorrem principalmente pela infiltração da água da chuva, pode ser favorecida por dolinas ou

áreas onde o solo é mais fino.

• **Sistema Aquífero Fraturado Centro Sul:** Composto predominantemente por rochas ígneas e metamórficas antigas, por exemplo, granitos, gnaisse, migmatito, quartzito e xisto.

A permeabilidade e capacidade de armazenamento variam conforme a abertura e extensão das fraturas. Poços com baixo volume de reserva mas podem ter boa vazão a depender da localidade. Os poços podem variar de 20 a 150 metros, sendo o maior aproveitamento nas primeiras dezenas de metros, onde se encontram maiores fraturas.

Sistema Aquífero Serra Geral: Associado às formações basálticas da Bacia do Paraná, caracteriza-se por uma boa capacidade de armazenamento devido às fraturas e vesículas nas rochas vulcânicas, sendo uma fonte significativa de água subterrânea nas regiões onde essas formações estão expostas ou próximas à superfície.

A recarga desses aquíferos ocorre principalmente pela infiltração da água da chuva e pela interação com rios, processos que são influenciados pelas condições geológicas e topográficas locais. A integração entre águas subterrâneas e superficiais desempenha um papel crucial na manutenção dos fluxos fluviais, especialmente em períodos de estiagem. Assim, a gestão sustentável desses recursos é indispensável para garantir o acesso à água de qualidade e preservar os ecossistemas regionais.

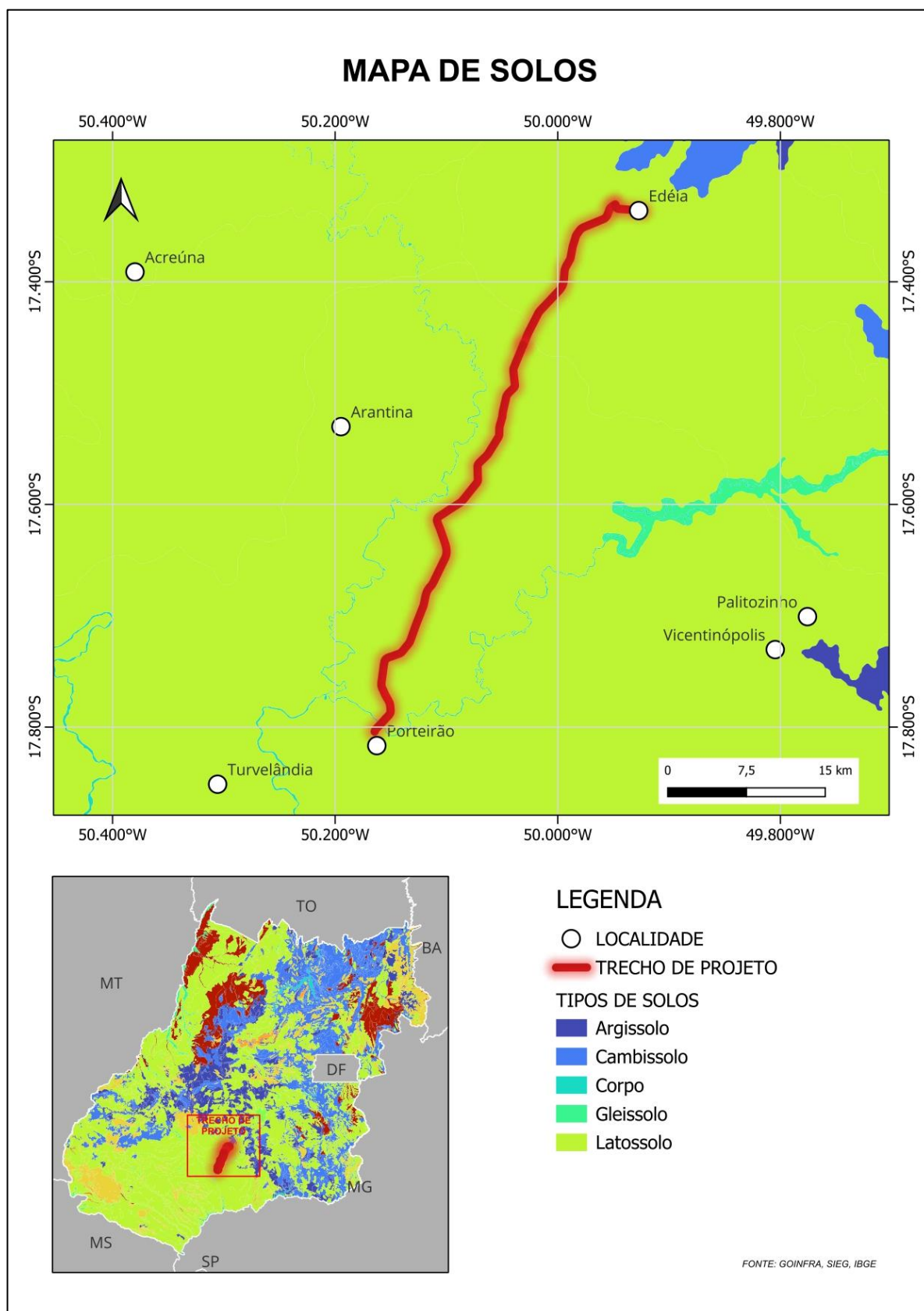
6.4.4 Hipsometria

A altitude média do estado de Goiás é de aproximadamente 685 metros acima do nível do mar, embora essa média geral masque as variações significativas presentes nas diferentes regiões do estado. O relevo diversificado inclui planaltos, chapadas e vales, que resultam em uma ampla gama de altitudes.

O ponto mais elevado de Goiás é a Serra Dourada, que atinge altitudes superiores a 1.400 metros. Em contraste, as áreas próximas aos rios Araguaia e Tocantins apresentam altitudes mais baixas. A área de estudo, especificamente, está localizada em uma região cuja altitude varia entre 400 metros, no mínimo, e 940 metros, no máximo, em relação ao nível do mar.

6.4.5 Pedologia

Figura 35 – Mapa de Solos



6.4.5.1 Latossolos:

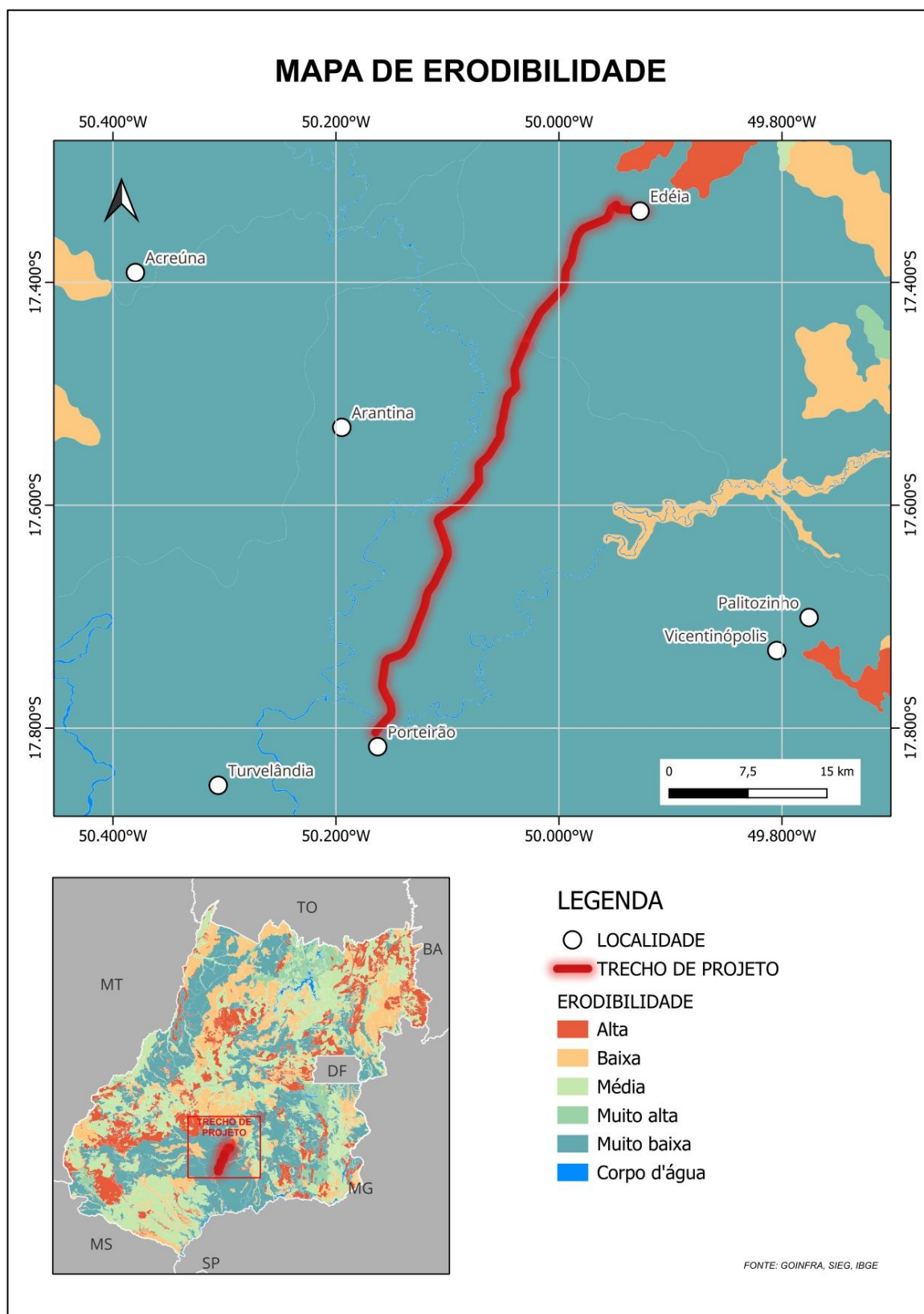
Os Latossolos são solos de coloração avermelhada, intensificada pela presença de minerais ferromagnesianos acumulados, e possuem textura predominantemente argilosa. Apresentam horizonte A moderado e estão associados a relevos planos ou suavemente ondulados. Esses solos se destacam por sua elevada disponibilidade nutricional, embora apresentem baixa retenção de água.

Uma característica marcante dos Latossolos é a drenagem limitada, consequência de sua estrutura porosa. Em áreas propensas à compactação, essa condição pode levar ao aumento da retenção de água, impactando a resistência do solo e comprometendo a estabilidade de edificações e outras estruturas.

Outro ponto crítico é a suscetibilidade à erosão, especialmente em terrenos com declividades acentuadas. Durante chuvas intensas, esses solos podem sofrer perdas significativas, prejudicando a estabilidade do terreno e afetando construções próximas. Em ambientes com alta umidade, os Latossolos também podem apresentar comportamento compressível, o que influencia diretamente sua resistência e estabilidade, especialmente em regiões onde há grandes variações sazonais.

6.4.6 Vulnerabilidade erosiva

Figura 36 – Mapa de Erodibilidade



As áreas onde predominam Latossolos são as mais suscetíveis ao desenvolvimento de processos erosivos significativos em caso de mal manejo, porém ele é naturalmente resistente à erosão quando está em boas condições. Isso se dá por conta de suas propriedades físicas e estruturas.

Os latossolos tem uma estrutura granular, com agregados estáveis e arredondados, assim facilitando a infiltração da água e resistência a desagregação pela chuva. Por se tratar de solos profundos, eles tem grande capacidade de armazenamento de água.

Por não apresentar camadas adensadas ou endurecidas naturalmente, o Latossolo permite a livre movimentação da água e das raízes. Além disso, como geralmente ocorre em áreas de relevo plano a suavemente ondulado, isso contribui para uma menor susceptibilidade à erosão.

6.4.7 Hipsometria e Declividade

Figura 37 – Mapa de Declividade

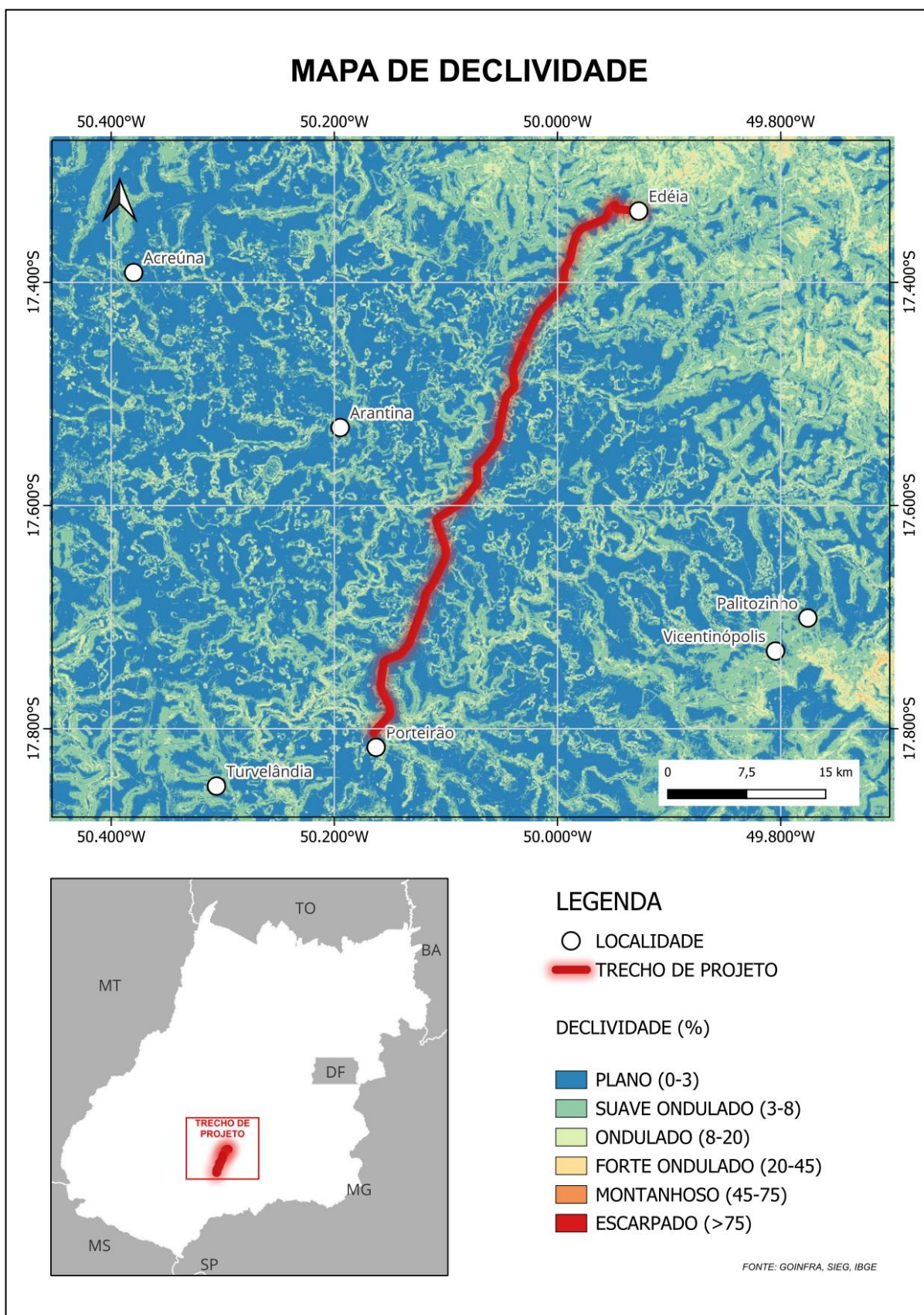
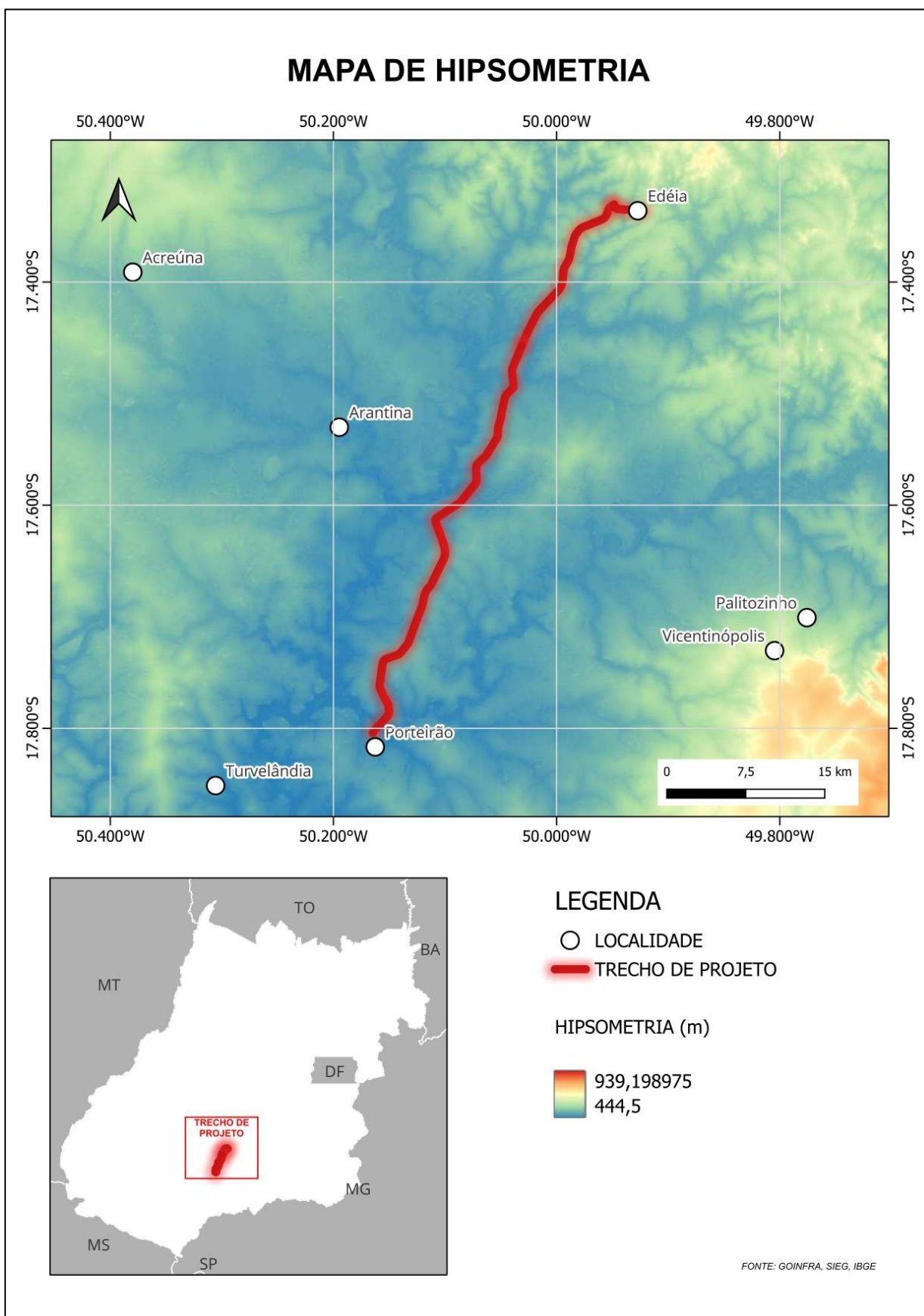


Figura 38 – Mapa de Hipsometria

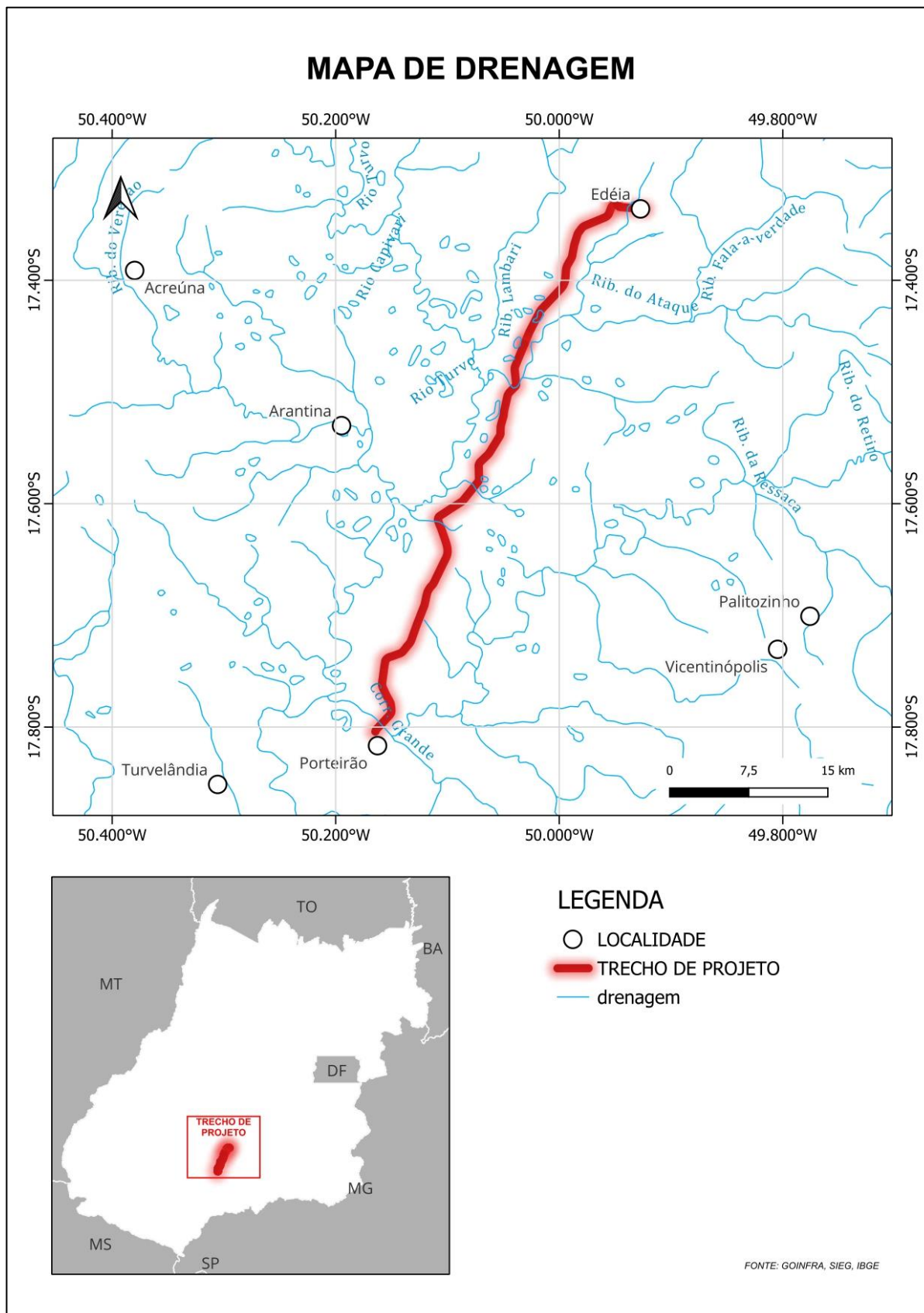


A análise hipsométrica concentra-se no estudo das altitudes e elevações da área. Esta seção apresenta informações sobre a variação altimétrica, destacando picos, vales e outras características importantes que permitem uma visão geral do relevo. A declividade local varia entre 8% e 45%, caracterizando um relevo que vai de Ondulado a Moderadamente Ondulado, influenciado pelas litologias regionais que contrastam entre unidades cristalinas e sedimentares.

Observa-se que a hipsometria da área reflete as unidades geológicas presentes na região. As áreas de maior altitude estão associadas às formações cristalinas de granitos, enquanto as zonas de maior declividade coincidem com os contatos entre unidades cristalinas e metassedimentares.

6.4.8 Hidrogeológico

Figura 39 – Mapa de Drenagem



Na região do empreendimento está localizada a bacia hidrográfica do Rio dos Bois. A Bacia Rio dos Bois nasce na Serra do Congumé, no município de Americano do Brasil e deságua no Rio Paranaíba, na UHE São Simão. Seus principais afluentes são Rio Turvo e Rio Verde, a bacia faz a fronteira esquerda da Bacia do Rio Meia Ponte, englobando a região do empreendimento no município de Mairipotaba. A Unidade de Gerenciamento Hídrico (UGH) do Rio dos Bois está situada na região sul do Estado de Goiás, abrangendo uma área de 35.840 km², o que representa aproximadamente 9% do território estadual.

6.5 Ocorrência de Material para Pavimentação

Os principais materiais empregados na construção de estradas e pavimentação de vias na região incluem rochas ígneas, como granitos e basaltos, reconhecidas por sua elevada resistência e durabilidade. Além disso, agregados naturais, como seixos, cascalhos e areias, são amplamente utilizados na formação das camadas de base e sub-base. A seleção desses materiais é guiada pelas características geológicas de cada local, garantindo também um bom custo-benefício para as obras.

Em algumas áreas, os solos locais são estabilizados por meio de métodos químicos ou mecânicos para produzir materiais adequados à pavimentação, representando uma solução prática em locais onde as opções são mais restritas. A técnica de solo-cimento, bastante comum, é empregada para estabilizar o solo, criando uma base compacta e resistente, especialmente em regiões com escassez de materiais convencionais.

Materiais betuminosos, derivados do petróleo, são frequentemente combinados com agregados para formar superfícies rodoviárias duráveis e resistentes. A escolha dos materiais de pavimentação considera não apenas sua disponibilidade local, mas também as condições climáticas e o volume de tráfego na região. A seguir, serão apresentadas as áreas de exploração comercial de cascalho, areia, brita e as indústrias de cimento localizadas na região.

6.5.1 Área de Exploração Comercial

Nesta etapa inicial dos estudos, correspondente à fase preliminar do projeto, ainda não foi consolidada uma caracterização detalhada do pavimento. Até o momento, realizou-se apenas um levantamento histórico dos dados relacionados ao

pavimento, com base nas informações disponibilizadas pelo órgão GOINFRA, sem incluir a classificação das camadas que compõem os trechos analisados.

Os materiais disponíveis na região foram identificados por meio de consultas à base de dados do SIGMINE, destacando que, nesta fase, não se busca definir os materiais específicos que serão utilizados nos segmentos em análise. Esse nível de especificidade será tratado em estudos geotécnicos futuros.

A seguir, são apresentadas as áreas com potencial para exploração comercial que podem suprir as demandas do trecho em questão. As tabelas fornecem informações sobre a localização das áreas, os tipos de materiais a serem extraídos, os dados das empresas responsáveis e o estágio atual das atividades de exploração.

Figura 40 – Mapa de Ocorrências de Materiais

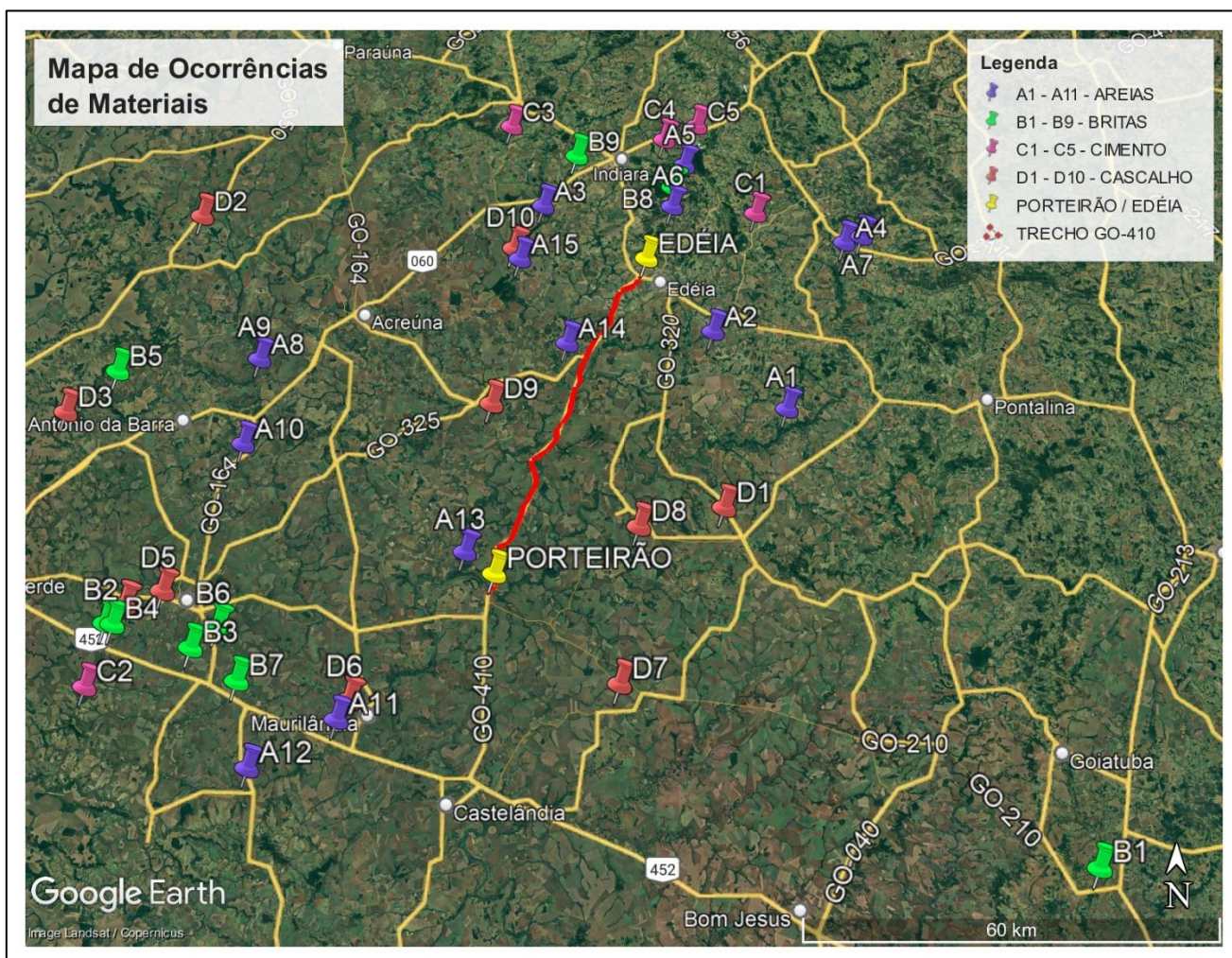


Tabela 6 – CADASTRO DE FONTES DE MATERIAIS PARA EXPLORAÇÃO COMERCIAL

PROCESSO	ÁREA (ha)	ANO	CÓD.	FASE	ÚLTIMO EVENTO	NOME	TELEFONE	EMAIL	SUBSTÂNCIA CADASTRADA	USO CADASTRADO	COORDENADAS		DISTÂNCIA (KM)	MUNICÍPIO
											LATITUDE	LONGITUDE		
861249/2011	49,76	2011	A1	CONCESSÃO DE LAVRA	418 - CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO	DARA ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA	(64) 3471-2096	ATENDIMENTO@AMORIMCONTABIL.NET	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°33'39.087"	-49°44'23.139"	46,1	EDEALINA/GO
861142/2015	49,74	2015	A2	LICENCIAMENTO	1768 - LICEN/RAL RFTIFICAD/PR ANOS ANTERIORES APRESENTADO	OURO 7 MINERAÇÃO LTDA	(64) 3612-1473	7-ANAO@HOTMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°57'10.753"	-50°16'52.361"	22	PORTEIRÃO/GO
860437/2001	49,95	2001	A3	CONCESSÃO DE LAVRA	418 - CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO	EBCBM LTDA	(62) 6451-472	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°14'53.421"	-50°06'32.003"	43,4	INDIARA/GO
860378/2012	27,84	2012	A4	CONCESSÃO DE LAVRA	418 - CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO	FUTURA PARTICIPACOES LTDA	(62) 3941-3215	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°18'05.087"	-49°38'45.007"	68,3	EDEALINA/GO
861574/2014	47,07	2014	A5	CONCESSÃO DE LAVRA	418 - CONC LAV/RAL ANO BASE APRESENTADO	NARAE MINERADORA LTDA	(62) 98110-0013	NARAE.BR@GMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°10'44.860"	-49°53'28.265"	42,8	INDIARA/GO
860718/2018	28,46	2018	A6	REQUERIMENTO DE LAVRA	338 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOC	AREIAL J. R LTDA	(62) 3552-1648	CARLOSOTTAVIO9@HOTMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°15'03.623"	-49°54'55.642"	63,2	EDÉIA/GO
860556/2006	19,54	2006	A7	CONCESSÃO DE LAVRA	436 - CONC LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOC	CARLOS EDUARDO RODRIGUES CARDOSO	(62) 98198-7777	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°17'28.975"	-49°37'09.196"	67,1	PONTALINA/GO
860801/2021	49,17	2021	A8	REQUERIMENTO DE LAVRA	364 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA CONCEDIDA PUBL	GONCALVES E ALMEIDA LTDA	(64) 3603-2298	PROSPER.SOLUCOESCONTABEIS@GMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°29'33"861"	-50°31'32.083"	110	ACREÚNA/GO
860037/2025	384,23	2025	A9	REQUERIMENTO DE PESQUISA	100 - REQ PESQ/REQUERIMENTO PESQUISA PROTOC	SETAMIX CONCRETO LTDA	(64) 3658-0081	ECOM.CONTABILIDADE@HOTMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°29'32.17"	-50°31'37.23"O	110	ACREÚNA/GO
860155/2020	37,54	2020	A10	ALVARÁ DE PESQUISA	650 - AUT PESQ/TAH - DECLARAÇÃO CADUCIDADE ALVARÁ PESQUISA PUBL	MARCIA HISAE TAKAHASHI	N/A	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°37'12.65"S	50°32'22.86"O	75,2	SANTA HELENA/GO
860391/2015	49,59	2015	A11	REQUERIMENTO DE LAVRA	1054 - REQ LAV/EXIGÊNCIA LICENÇA AMBIENTAL PUBL - PRAZO 180 DIAS	MINERACAO ITACI LTDA	N/A	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	18°0'14.77"S	50°22'41.41"O	50,4	MAURILÂNDIA/GO
860231/2023	329,32	2023	A12	ALVARÁ DE PESQUISA	264 - AUT PESQ/TAH - PAGAMENTO EFETUADO	BOA VISTA PAISAGISMO SERVICOS E OBRAS LTDA	(11) 3258-0755	NATALIA.CARDOSO@CRFCONTABILIDADE.COM.BR	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	18°4'5.80"S	50°29'49.33"O	79,6	RIO VERDE/GO
861179/2014	200,88	2014	A13	AUTORIZAÇÃO PESQUISA	644 - AUT PESQ/MULTA APLICADA-RELATÓRIO PESQUISA NÃO ENTR PUBL	IARA DE SOUZA GODOI	N/A	N/A	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°46'27.51"S	50°12'30.34"O	35	EDÉIA/GO
860522/2023	298,7	2023	A14	AUTORIZAÇÃO PESQUISA	264 - AUT PESQ/TAH - PAGAMENTO EFETUADO	COMPANHIA SANTA MARIA LTDA	(12) 39020848	PROCESSO.ATHENAS@GMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°27'53.46"S	50° 4'4.02"O	5,5	EDÉIA/GO
861117/2012	49,78	2012	A15	REQUERIMENTO DE LAVRA	1062 - REQ LAV/LICENÇA AMBIENTAL - REGISTRO PROTOCOLO ÓRGÃO PROTOC	SANDBOX ECOMINERAÇÃO DE AREIA EIRELI	62 981116999	GFV7878@HOTMAIL.COM	AREIA	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°20'1.34"S	50° 8'32.32"O	30,6	ACREÚNA/GO
861014/2015	49,69	2015	B1	REQUERIMENTO DE LAVRA	2625 - REQ LAV/PLANO DE FECHAMENTO DE MINA PROTOC	GOYAS BRITAS LTDA	(64) 3432-5100	GOYAZBRITAS@CULTURA.COM.BR	BASALTO	BRITA	-18°10'50.687"	-49°19'33.149"	133	PANAMÁ/GO
860254/2019	17,01	2019	B2	LICENCIAMENTO	1680 - LICEN/RAL ART PROTOC	FETZ MINERADORA LTDA	(64) 3018-2093	CONTROLADORIA@FETZ.COM.BR	BASALTO	BRITA	-17°52'34.85"	-50°42'50.37"	80,7	RIO VERDE/GO
861454/2009	45,68	2009	B3	LICENCIAMENTO	742 - LICEN/PRORROGAÇÃO REGISTRO LICENÇA AUTORIZADA PUBL	PEDREIRA SANTA HELENA LTDA	(64) 3431-3153	CONTABIL@GRUPOFORTALEZA.NET.BR	BASALTO	BRITA	-17°54'32.71"	-50°35'22.13"	67,2	SANTA HELENA/GO
860894/2014	27,7	2014	B4	LICENCIAMENTO	1401 - LICEN/LICENÇA AMBIENTAL PROTOC	PEDREIRA RIO VERDE FORTALEZA	(64) 3656-1495	CONTABIL@GRUPOFORTALEZA.NET.BR	BASALTO	BRITA	-17°52'38.99"	-50°42'12.08"	79,6	RIO VERDE/GO

PROCESSO	ÁREA (ha)	ANO	CÓD.	FASE	ÚLTIMO EVENTO	NOME	TELEFONE	EMAIL	SUBSTÂNCIA CADASTRADA	USO CADASTRADO	COORDENADAS		DISTÂNCIA (KM)	MUNICÍPIO
											LATITUDE	LONGITUDE		
860165/2014	15,28	2014	B5	DISPONIBILIDADE	2464 - DISPONIBILIDADE ELET/PROPOSTA NÃO PAGA/RETORNO DISPONIBILIDADE	INTERCEMENT BRASIL S.A	(11) 3718-4200	FISCAL.CENTRAL@INTERCEMENT.COM	BASALTO	BRITA	17°30'43.23"S	50°44'6.98"O	115	RIO VERDE/GO
860485/2014	16,15	2014	B6	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOC	GUSMAO-LIMA MINERADORA LTDA	62 981216185	LORDECONTABIL@BOL.COM.BR	BASALTO	BRITA	17°52'48.46"S	50°33'14.64"O	56	SANTA HELENA DE GOIÁS/GO
860602/2003	50	2003	B7	CONCESSÃO DE LAVRA	1338 - CONC LAV/PLANO DE FECHAMENTO DE MINA PROTOC	PEDREIRA FORTALEZA DO BAUZEIRO LTDA	(64) 99988-2386	N/A	BASALTO	BRITA	17°57'12.72"S	50°31'15.05"O	68,4	SANTA HELENA DE GOIÁS/GO
860954/2014	199,99	2014	B8	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	224 - AUT PESQ/AUTO INFRAÇÃO PUBL	AFONSO CAIRO VIEIRA MENDES	(62) 98165-8434	BOAESPERANCA320@GMAIL.COM	GNAISSE	BRITA	17°12'54.59"S	49°54'29.93"O	19,6	EDÉIA/GO
860699/2011	42,88	2011	B9	REQUERIMENTO DE LAVRA	1062 - REQ LAV/LICENÇA AMBIENTAL - REGISTRO PROTOCOLO ÓRGÃO PROTOC	OURO PRETO MINERACAO DE BRITA LTDA	(64) 98132-3955	GOYACON@HOTMAIL.COM	GNAISSE	BRITA	17° 9'53.44"S	50° 3'30.47"O	36,2	INDIARA/GO
860670/1986	454,56	1986	C1	CONCESSÃO DE LAVRA	1767 - CONC LAV/RAL RETIFICADOR ANOS ANTERIORES APRESENTADO	VOTORANTIM CIMENTOS S.A.	(64) 3003-0543	COE-SOCIETARIO@VOTORANTIM.COM	CALCÁRIO	CIMENTO	-17°15'38.50	-49°47'42.14"	34,9	EDEALINA/GO
860714/2013	326,03	2013	C2	DISPONIBILIDADE	1678 - DISPONIBILIDADE/ARQUIVAMENTO PROCESSO PUBL	XIXTO MINERACAO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	62 34349409	CONTATO@XIXTOMINERACAO.COM.BR	CALCÁRIO	CIMENTO	17°57'45.95"S	50°44'1.60"O	87,5	RIO VERDE/GO
861030/2016	58,28	2016	C3	REQUERIMENTO DE LAVRA	362 - REQ LAV/PRORROGAÇÃO PRAZO EXIGÊNCIA PROTOC	RUSTONN MINERACAO EIRELI ME	(27) 3770-1300	N/A	CALCÁRIO	CIMENTO	17° 6'59.86"S	50° 9'42.07"O	54,1	JANDAIA/GO
860902/2016	615,79	2016	C4	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	795 - AUT PESQ/RELATÓRIO FINAL PESQUISA NEGATIVO PROTOC	GOIASCAL MINERACAO E CALCARIO LTDA	(62) 3285-2333	CONTABILIDADE@GRUPOVITTI.COM.BR	CALCÁRIO	CIMENTO	17° 8'12.20"S	49°55'19.16"O	45,2	INDIARA/GO
860848/2009	49,72	2009	C5	REQUERIMENTO DE LAVRA	336 - REQ LAV/DOCUMENTO DIVERSO PROTOC	MINERACAO DE CALCARIO MONTIVIDU LTDA	(62) 4006-8787	MONTIVIDU@MONTIVIDU.COM.BR	CALCÁRIO	CIMENTO	17° 6'45.38"S	49°52'17.19"O	43	INDIARA/GO
861709/2024	49,6	2024	D1	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	236 - AUT PESQ/DOCUMENTO DIVERSO PROTOC	BRITAMISE MINERAÇÃO SA	(62) 99824-7507	ROSANAFRANCOI@HOTMAIL.COM	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	-17°42'25.961"	-49°50'00.351"	51,2	VICENTINÓPOLIS/GO
862.678/2011	9,53	2011	D2	LICEN/REGISTRO DE LICENÇA	730 - LICEN/REGISTRO DE LICENÇA AUTORIZADO PUBL	Umbelino Felipe Vieira	N/A	N/A	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°16'5.44"S	50°37'53.21"O	127	PARAÚNA/GO
860423/2019	4,63	2019	D3	REGISTRO DE EXTRAÇÃO	2751 - REG EXT/PRORROGAÇÃO AUTOMÁTICA RESOLUÇÃO 76/2021-COVID	Município de Rio Verde	(64) 3602-8000	OUVIDORIA@RIOVERDE.GO.GOV.BR	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°34'27.04"S	50°48'17.50"O	122	RIO VERDE/GO
860172/2020	48,55	2020	D4	AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	644 - AUT PESQ/MULTA APLICADA-RELATÓRIO PESQUISA NÃO ENTR PUBL	Lilian Leão Lopes	N/A	N/A	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°51'1.44"S	50°41'18.81"O	90,4	RIO VERDE/GO
860091/2018	27,3	2018	D5	LICENCIAMENTO	1401 - LICEN/LICENÇA AMBIENTAL PROTOC	CONSORCIO SANTA HELENA	(64) 3641-1047	CONTABILIDADE@CONSORCIOSANTAELENA.COM.BR	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°49'52.62"S	50°38'12.17"O	65,4	SANTA HELENA DE GOIÁS/GO
861383/2011	45,59	2011	D6	LICENCIAMENTO	736 - LICEN/DOCUMENTO DIVERSO PROTOC	Raimundo Francisco Dias	N/A	N/A	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°58'41.11"S	50°21'43.87"O	42,3	MAURILÂNDIA/GO
860214/2022	49,13	2022	D7	LICENCIAMENTO	760 - LICEN/RAL ANO BASE APRESENTADO	EDSON LOPES FILHO	N/A	N/A	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°57'13.03"S	49°58'58.26"O	36,2	GOIATUBA/GO
860462/2018	49,71	2018	D8	LICENCIAMENTO	730 - LICEN/REGISTRO DE LICENÇA AUTORIZADO PUBL	JOSÉ EOLALIO BRANDÃO	(64) 98441-5208	MARCO.ADM@MARAMBAIAALIMENTOS.COM	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°44'7.79"S	49°57'25.31"O	40,1	VICENTINÓPOLIS/GO
860585/2017	11,09	2017	D9	REQUERIMENTO DE LICENCIAMENTO	1149 - REQ LICEN/CUMPRIMENTO EXIGÊNCIA PROTOC	DIMARCY BORGES	N/A	N/A	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°33'26.17"S	50°10'37.14"O	30,1	ACREÚNA/GO
860637/2018	7,94	2018	D10	LICENCIAMENTO	730 - LICEN/REGISTRO DE LICENÇA AUTORIZADO PUBL	DENUSA DESTILARIA NOVA UNIAO S A	(64) 3645-6400	WELLINGTON.PAIVA@DENUSA.COM.BR	CASCALHO	CONSTRUÇÃO CIVIL	17°19'0.69"S	50° 9'4.10"O	52,9	JANDAIA/GO

Figura 41 – A1 – DARA ARTEFATOS DE CIMENTO LTDA

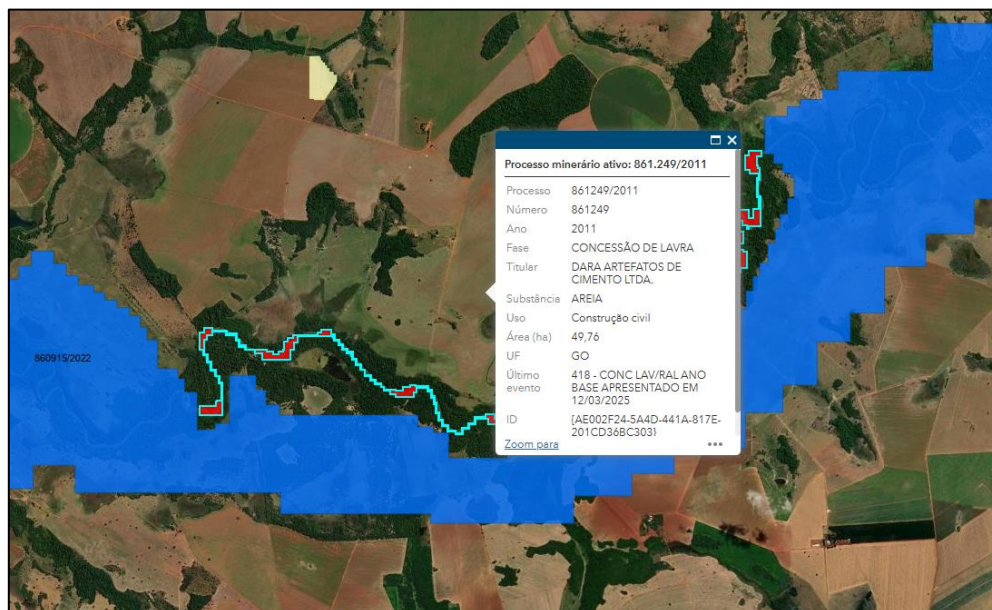


Figura 42 – A2 – OURO 7 MINERAÇÃO LTDA

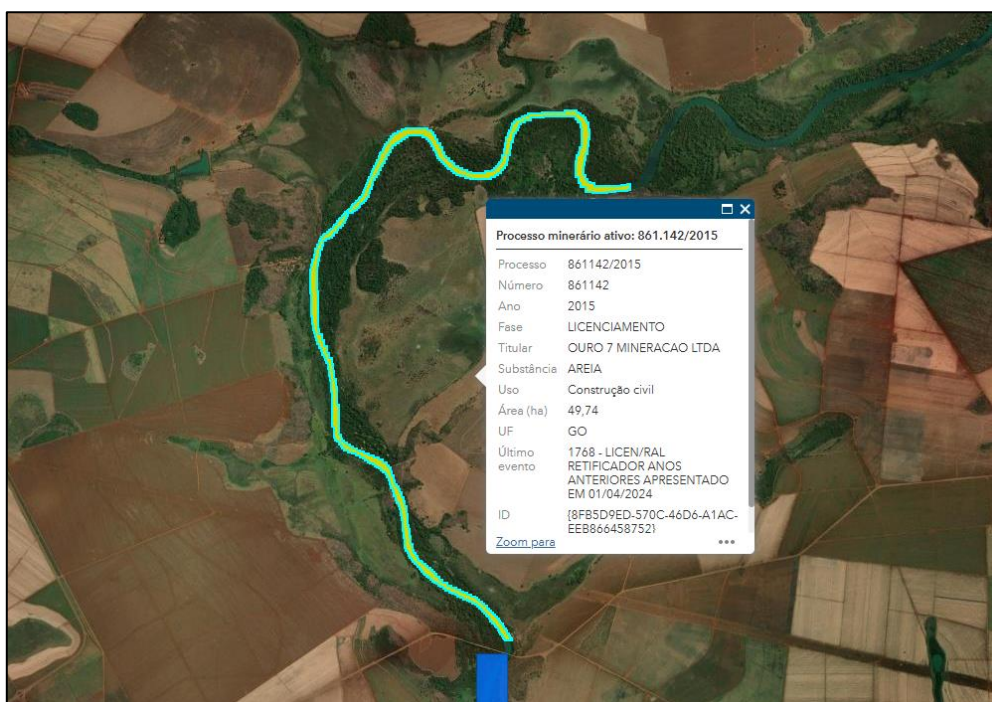


Figura 43 – A3 – EBCBM LTDA

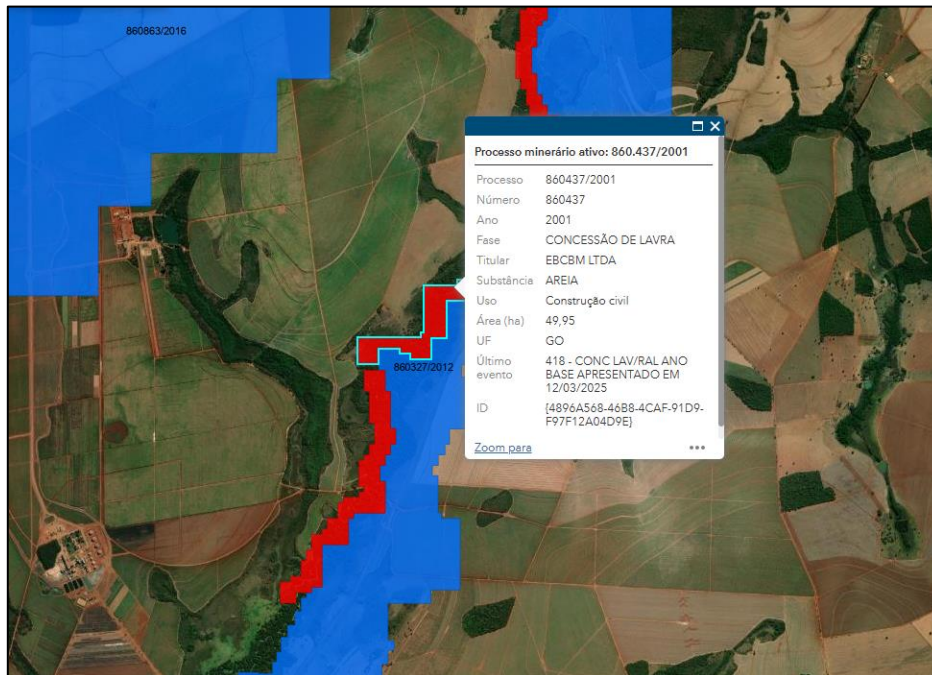


Figura 44 – A4 – FUTURA PARTICIPAÇÕES LTDA

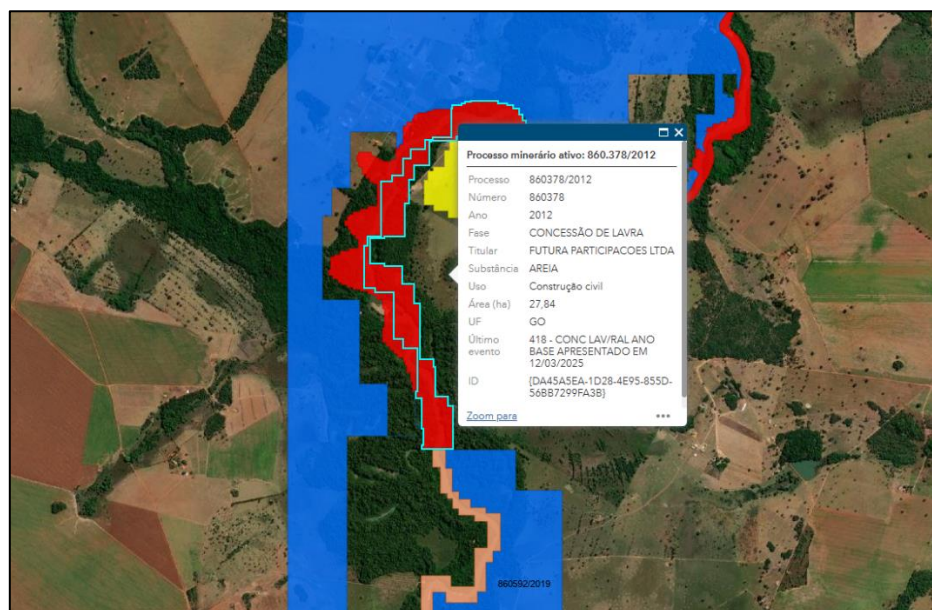


Figura 45 – A5 – NARAE MINEIRADORA LTDA

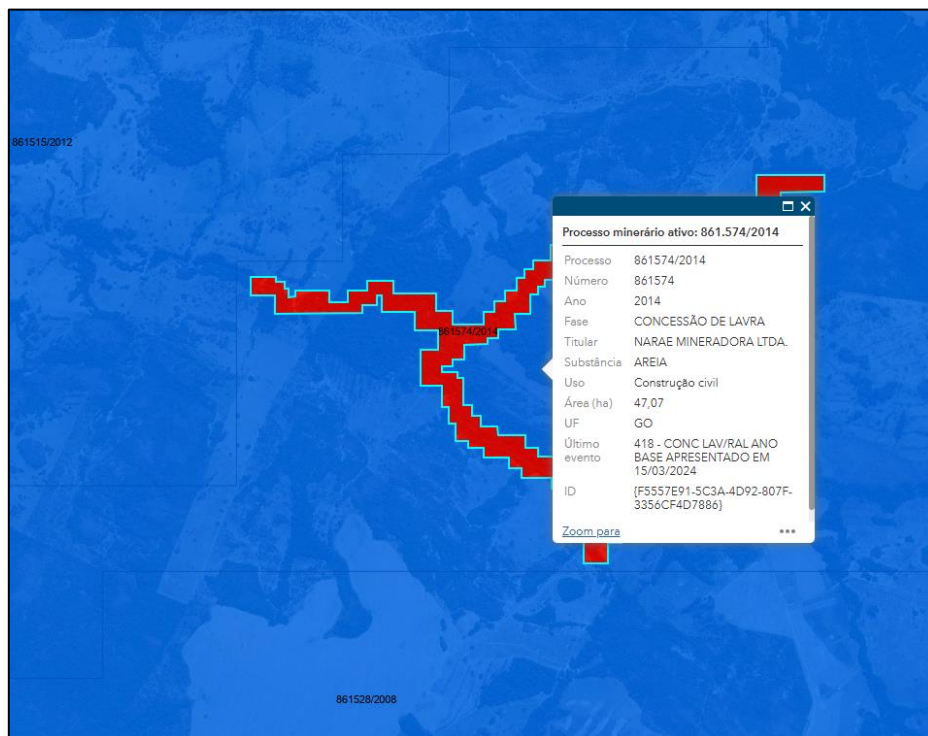


Figura 46 – A6 – AREIAL J. R LTDA

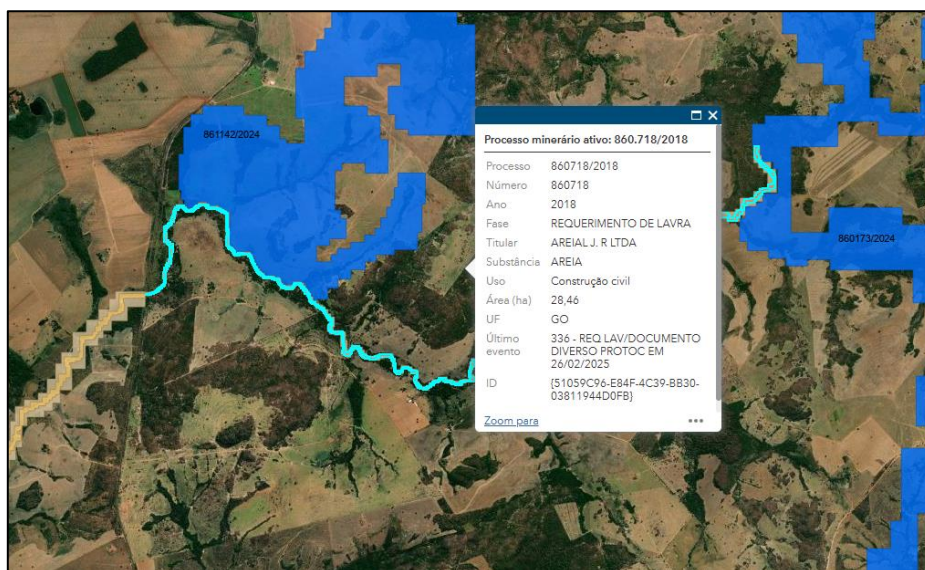


Figura 47 – A7 – CARLOS EDUARDO RODRIGUES CARDOSO

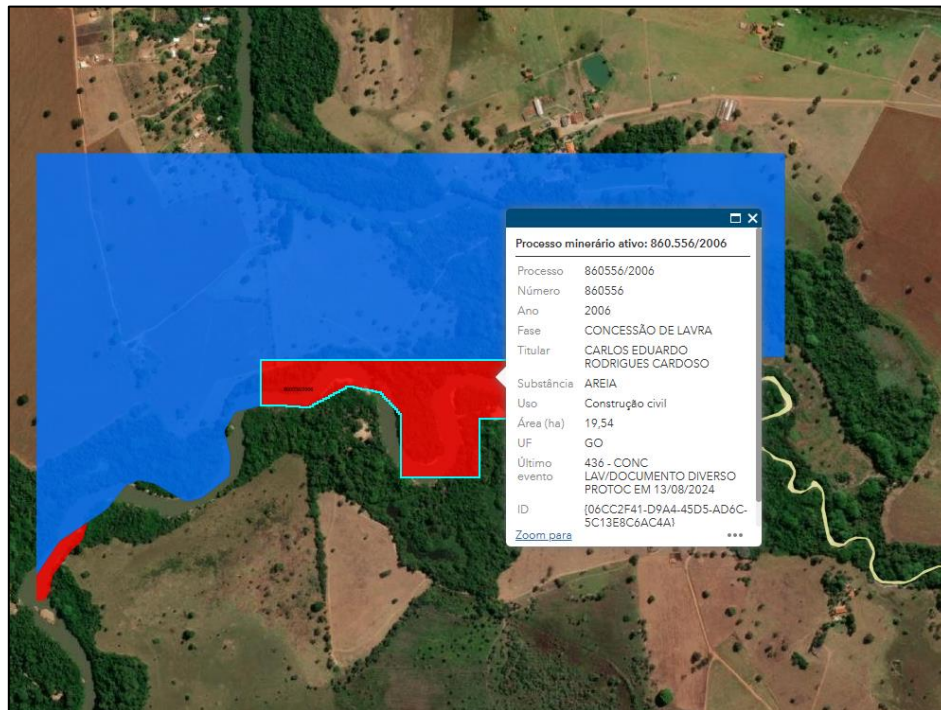


Figura 48 – A8 – GONCALVES E ALMEIDA LTDA

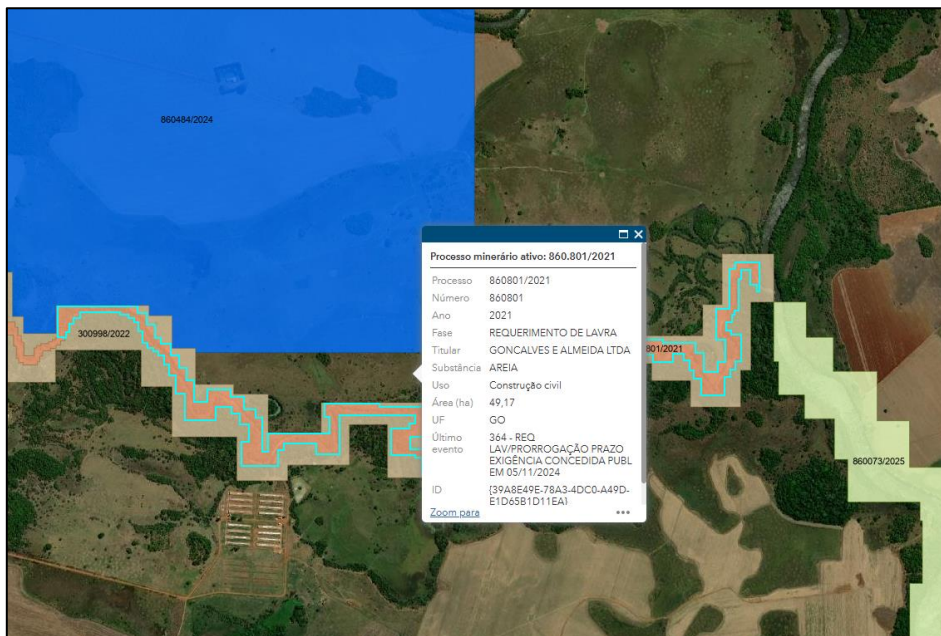


Figura 49 – A9 – SETAMIX CONCRETO LTDA

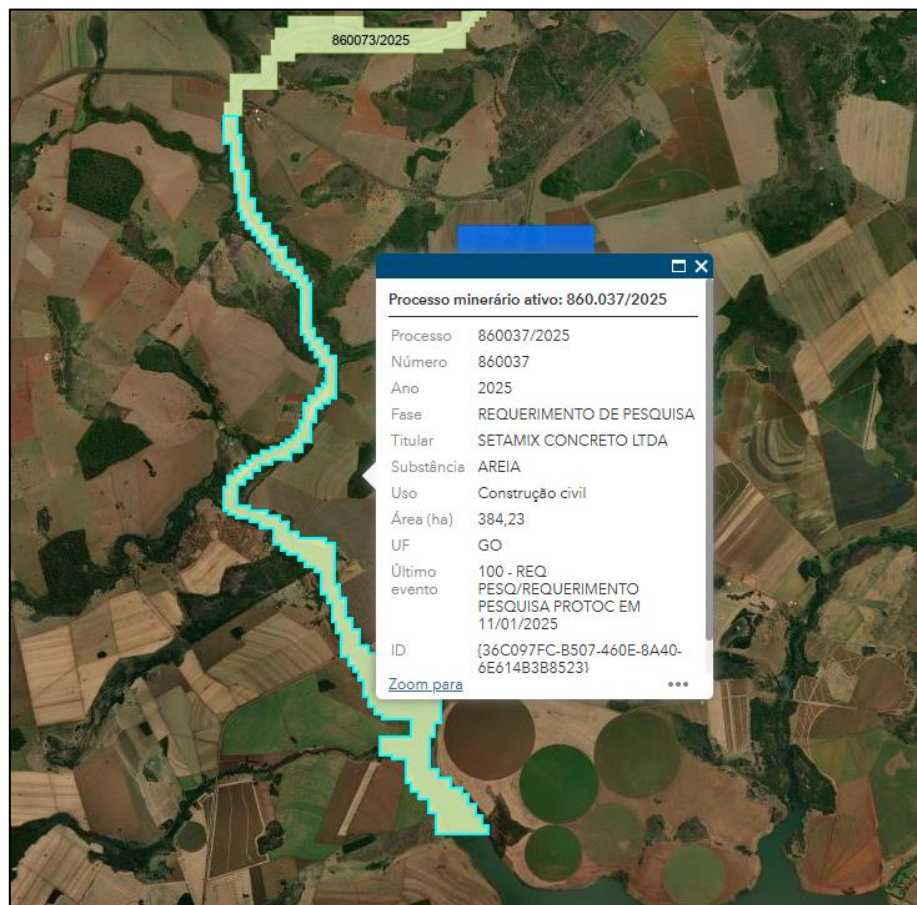


Figura 50 – A10 – MARCIA HISAE TAKANASHI

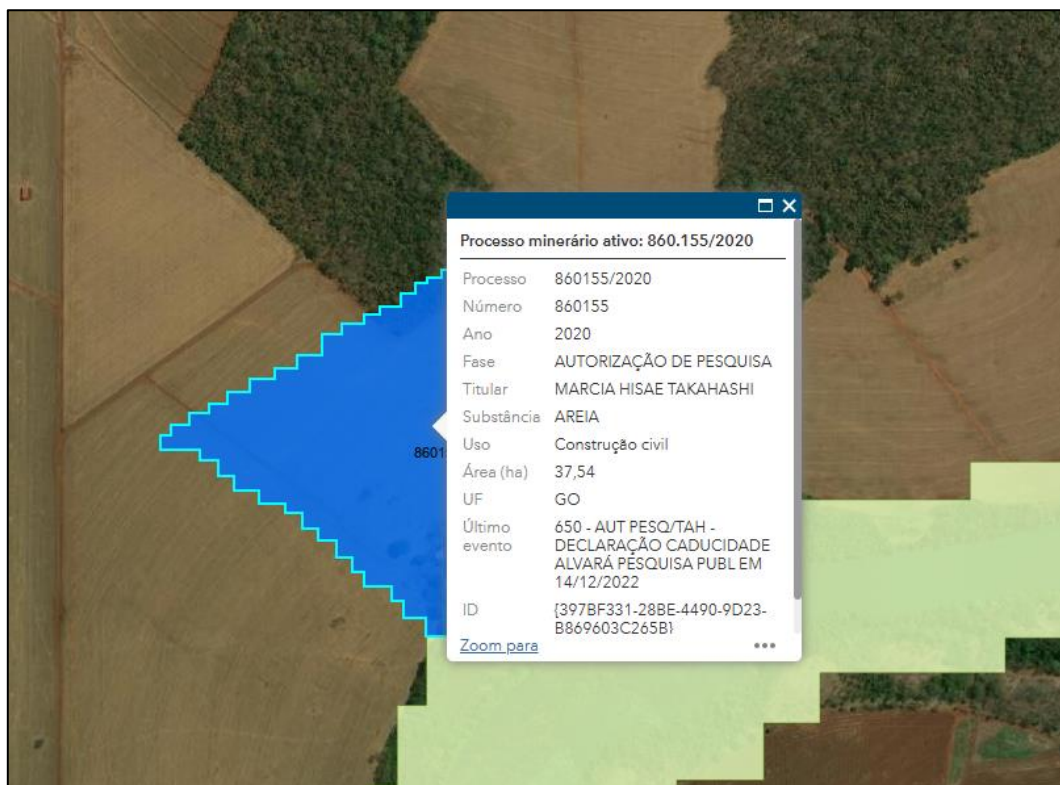


Figura 51 – A11 – MINERACAO ITACI LTDA

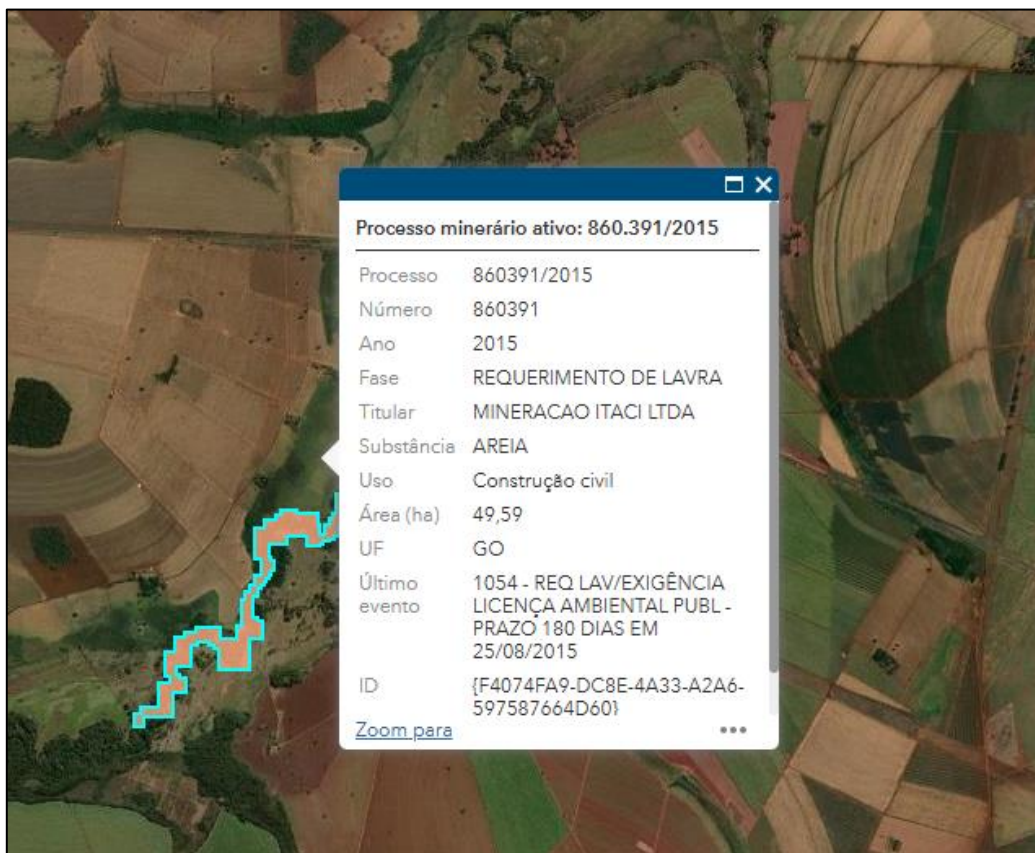


Figura 52 – A12 – BOA VISTA PAISAGISMOS SERVIÇOS E OBRAS LTDA

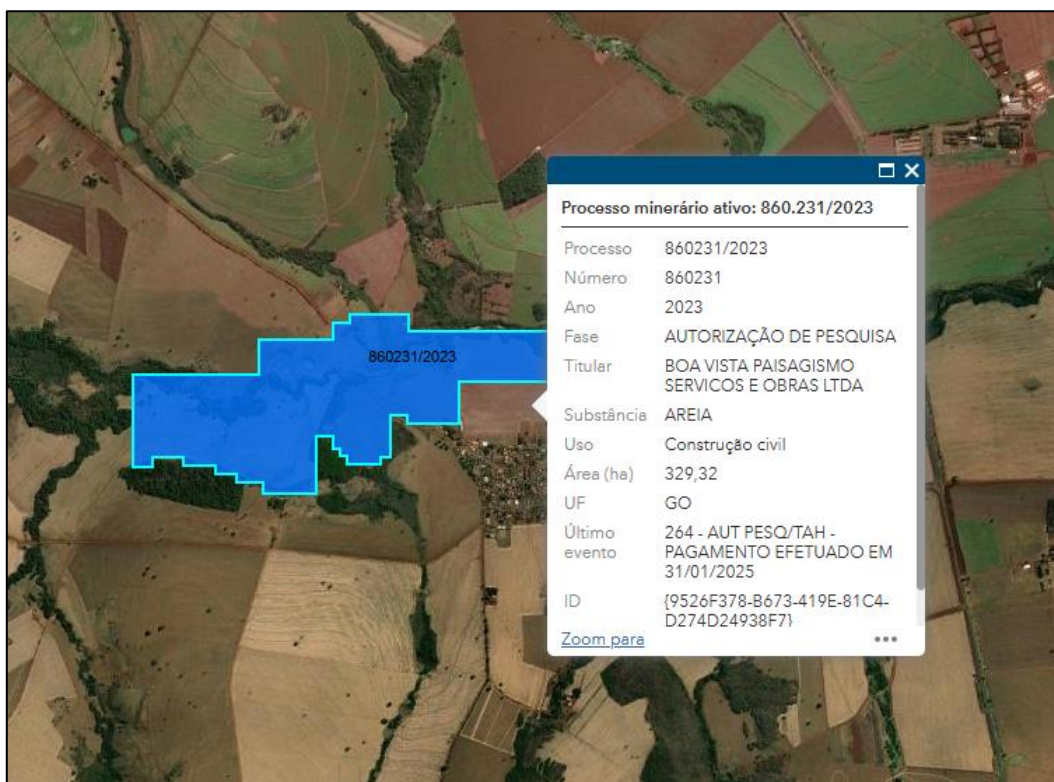


Figura 53 – A13 – IARA DE SOUZA GODOI

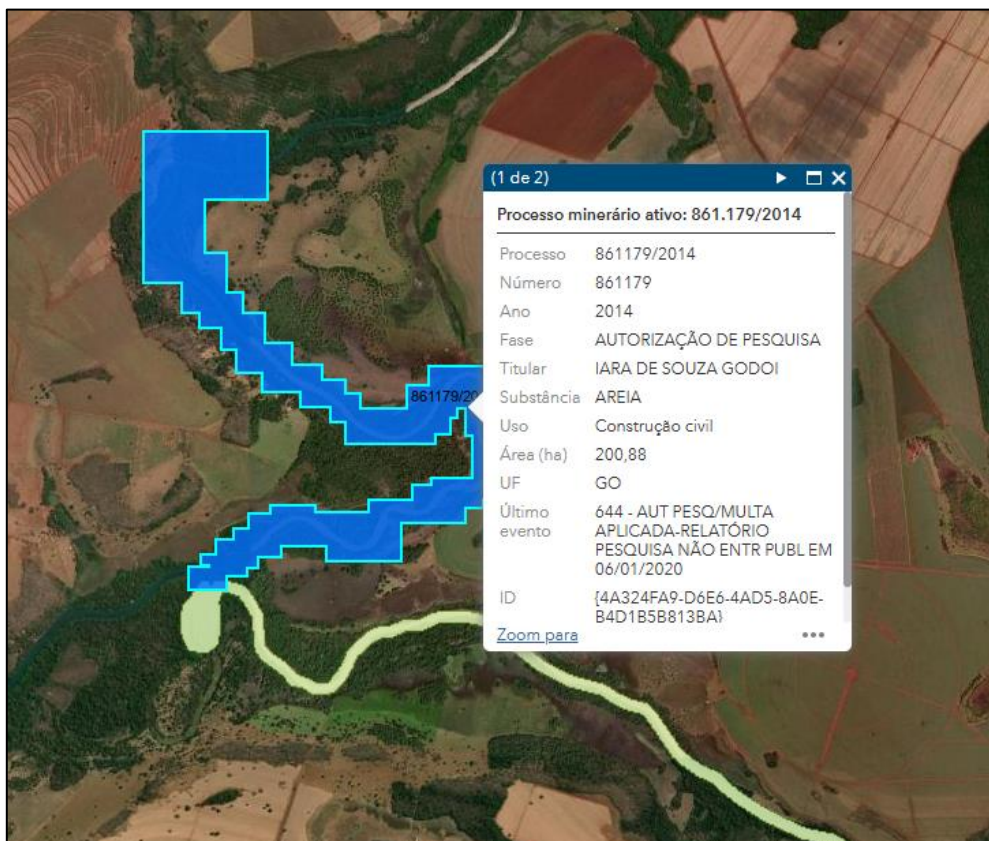


Figura 54 – A14 – COMPANHIA SANTA MARIA LTDA

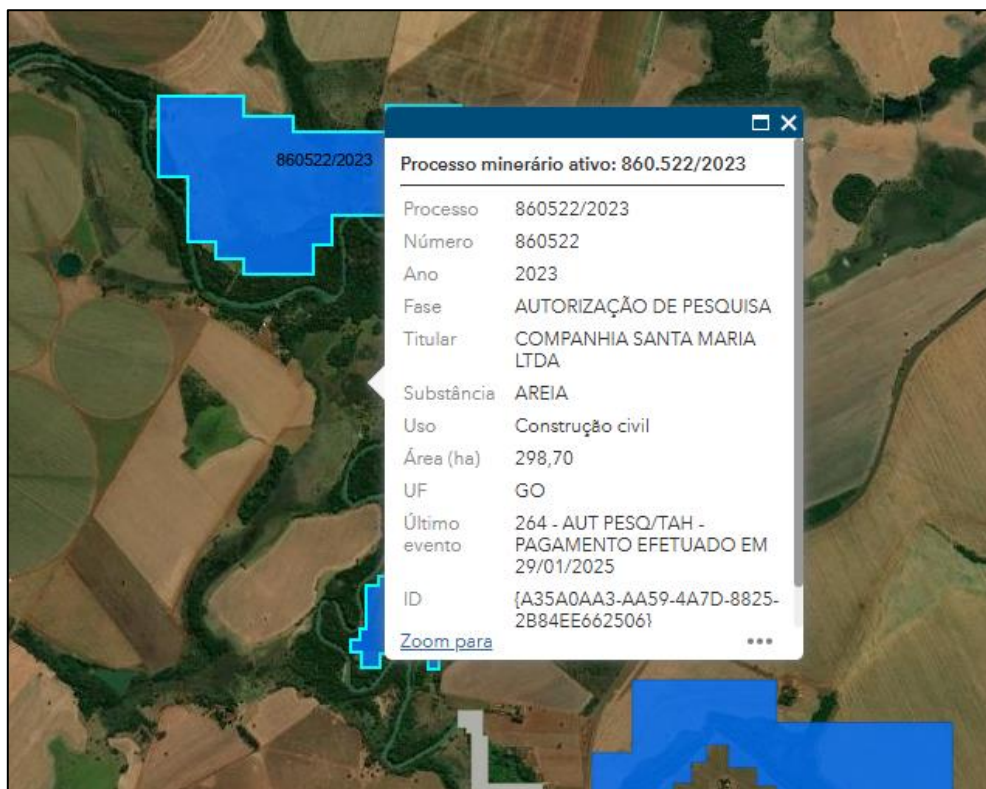


Figura 55 – A15 – SANDBOX ECOMINERAÇÃO DE AREIA EIRELLI

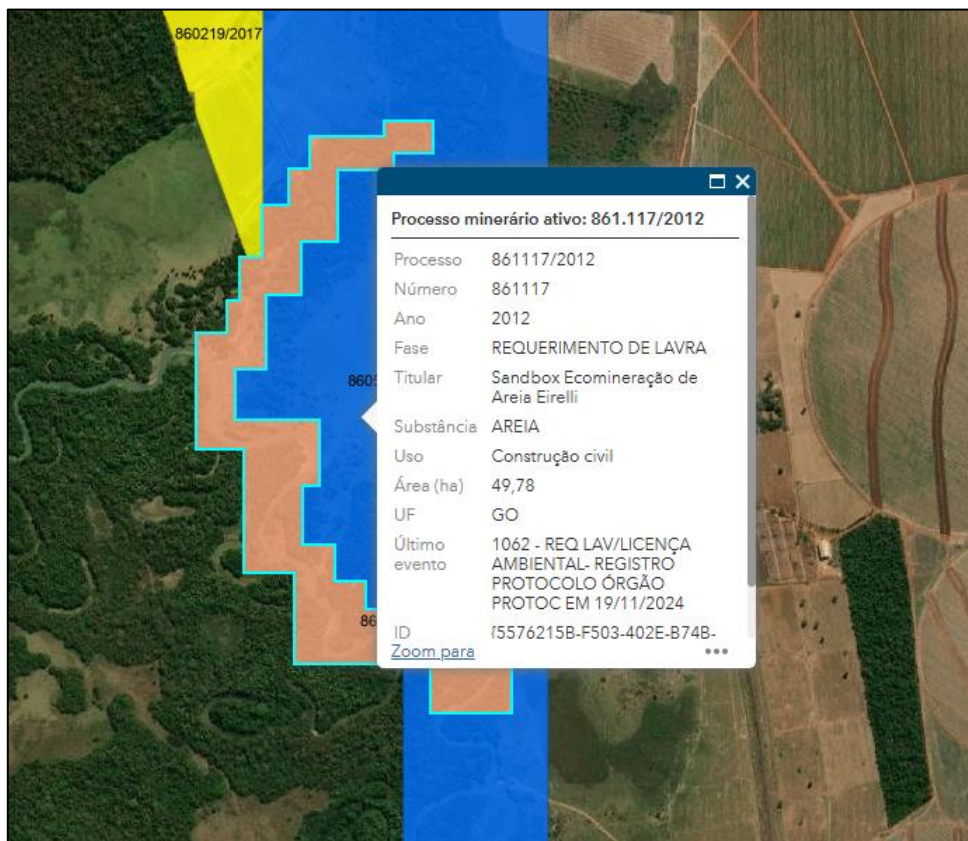


Figura 56 – B1 – GOYAZ BRITAS LTDA

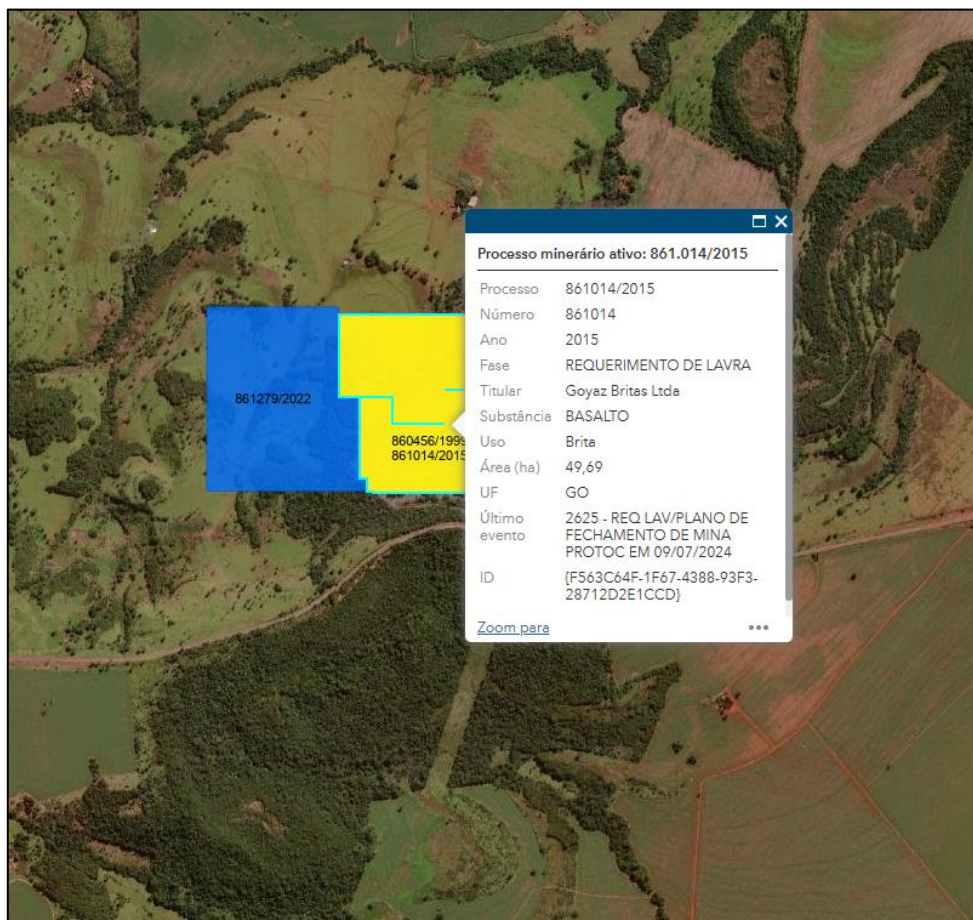


Figura 57 – B2 – FETZ MINERADORA LTDA

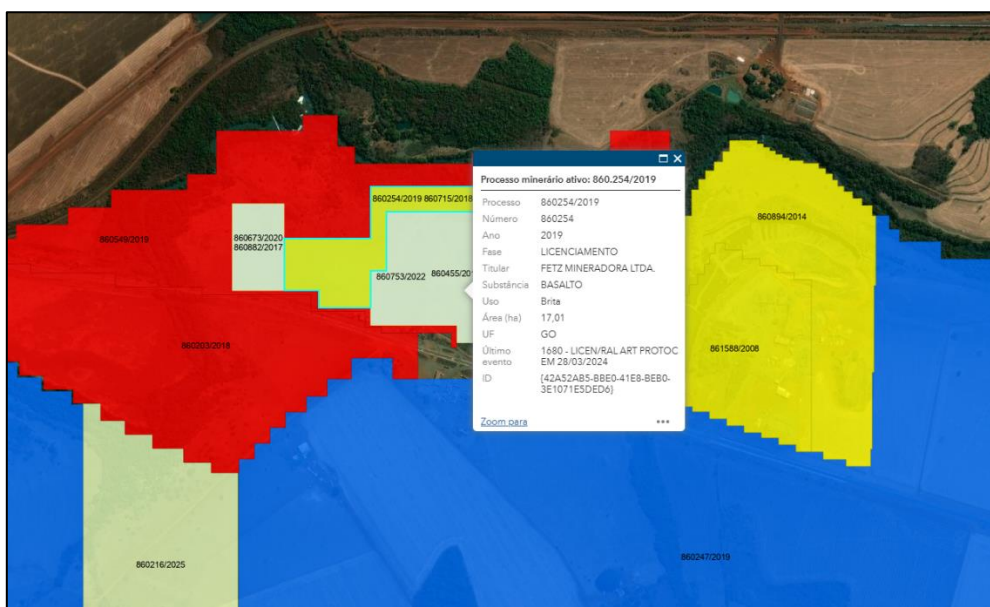


Figura 58 – B3 – PEDREIRA SANTA HELENA LTDA

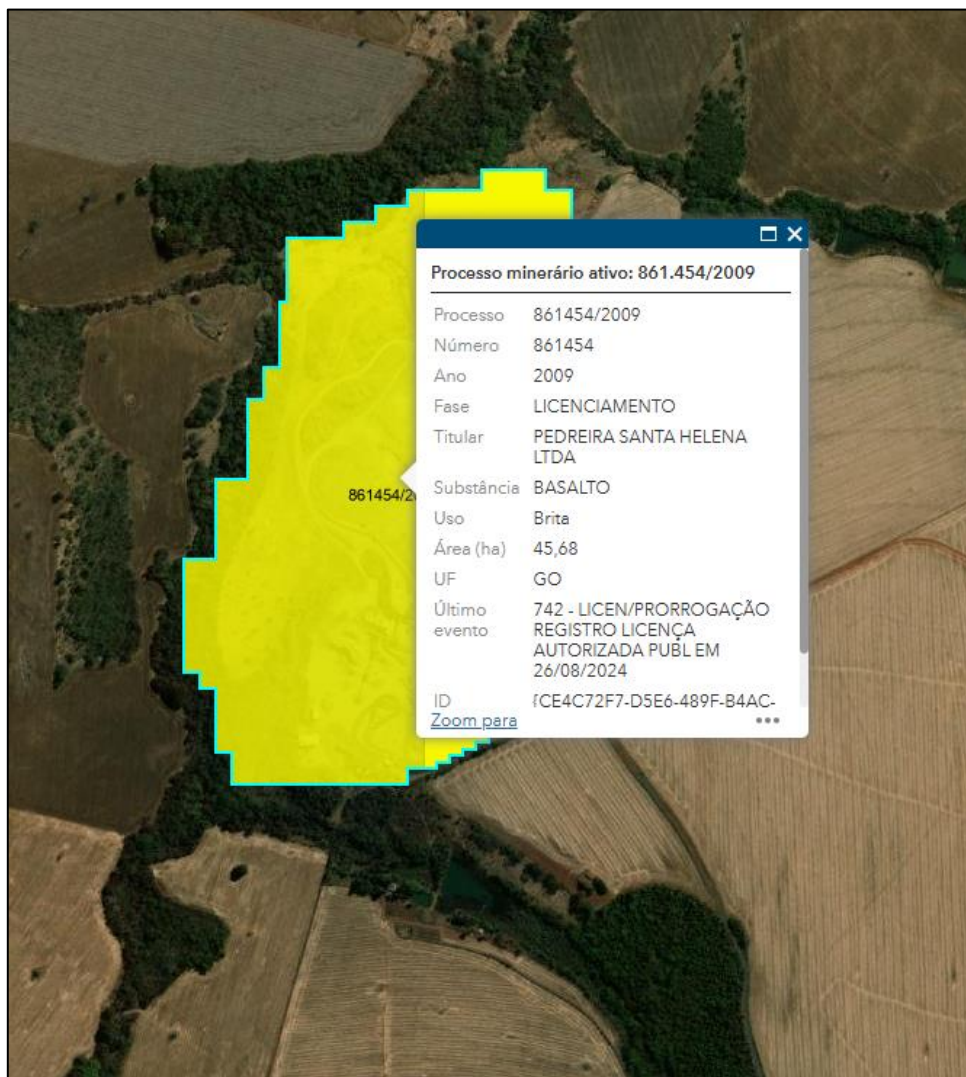


Figura 59 – B4 – PEDREIRA RIO VERDE FORTALEZA

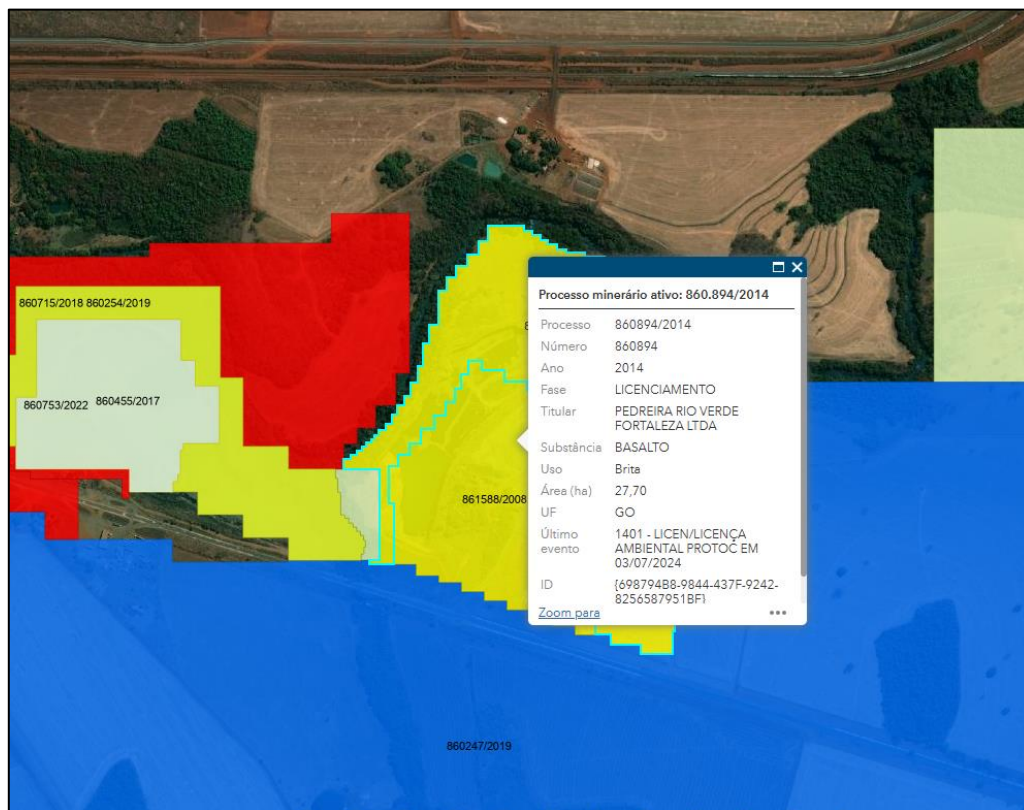


Figura 60 – B5 – INTERCEMENT BRASIL S.A.

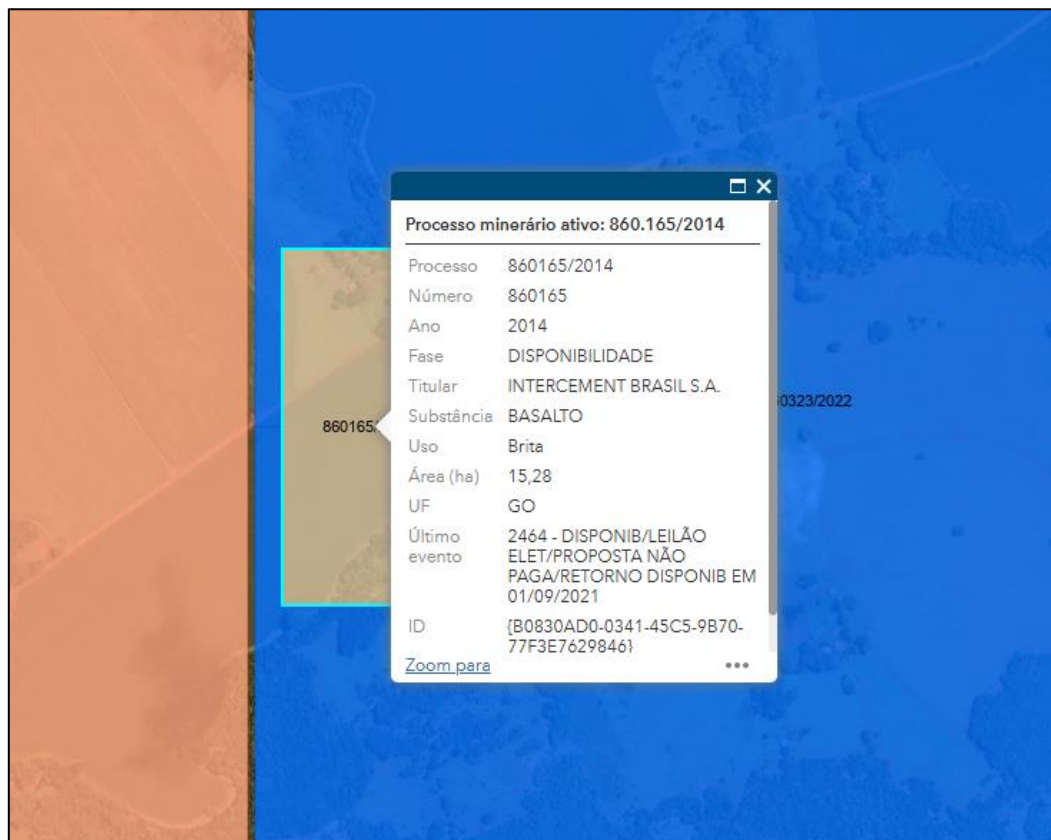


Figura 61 – B6 – GUSMAO-LIMA MINERADORA LTDA

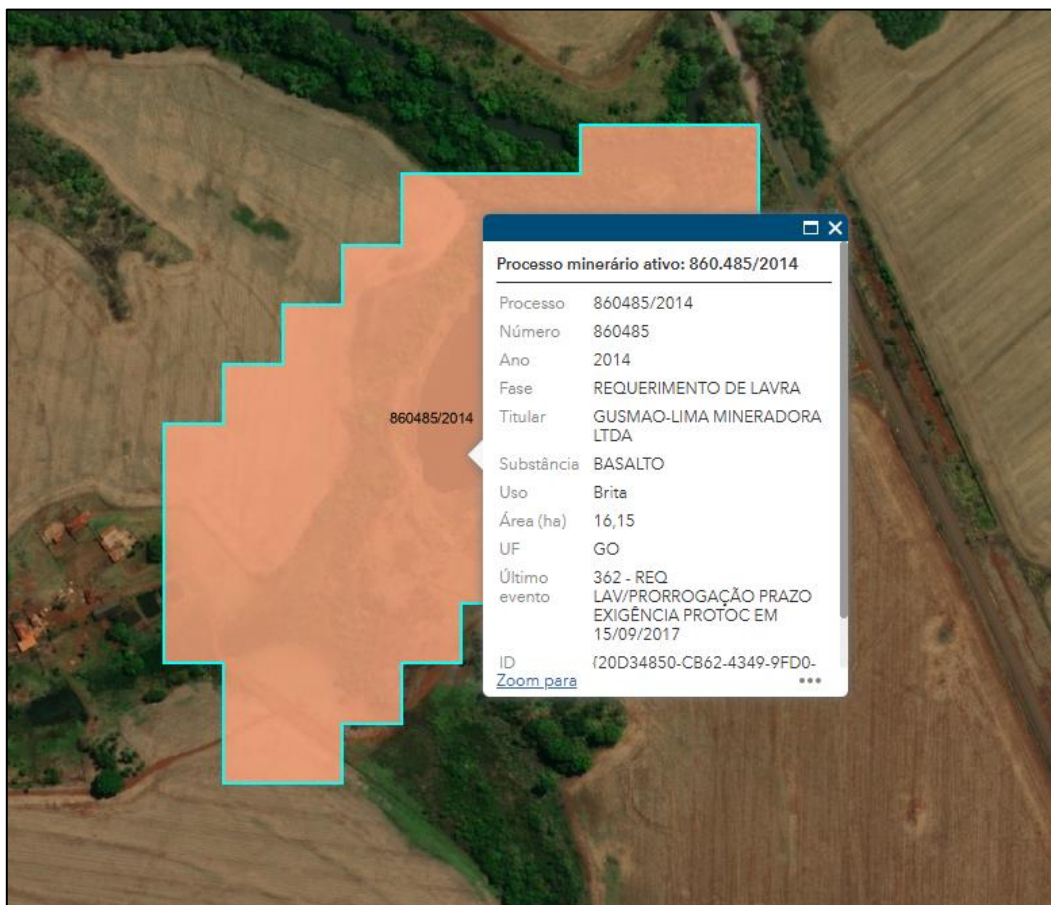


Figura 62 – B7 – PEDREIRA FORTALEZA DO BAUZINHO LTDA

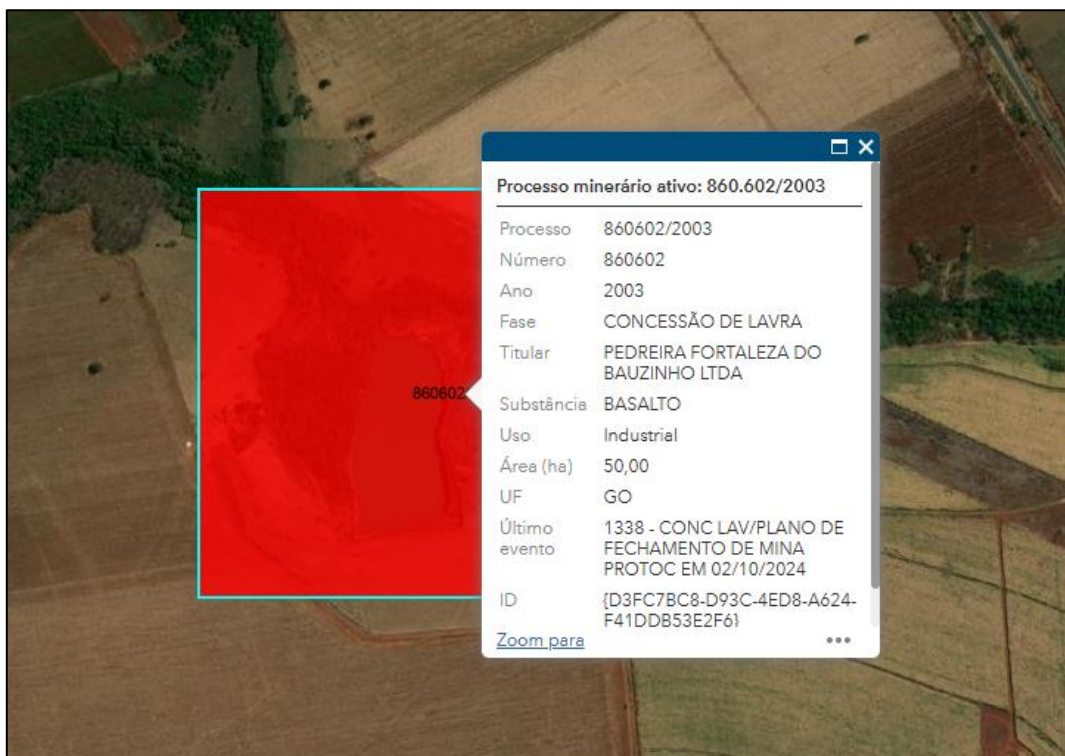


Figura 63 – B8 – AFONSO CAIRO VIEIRA MENDES

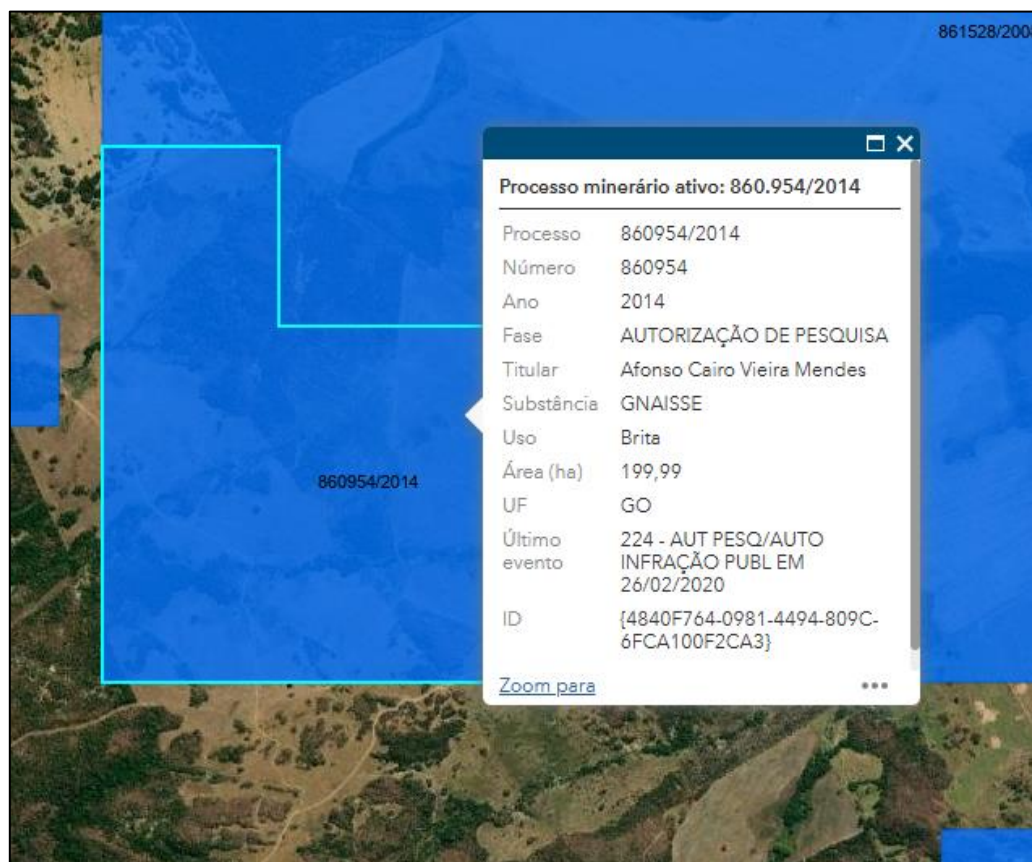


Figura 64 – B9 – OURO PRETO MINERAÇÃO DE BRITA LTDA

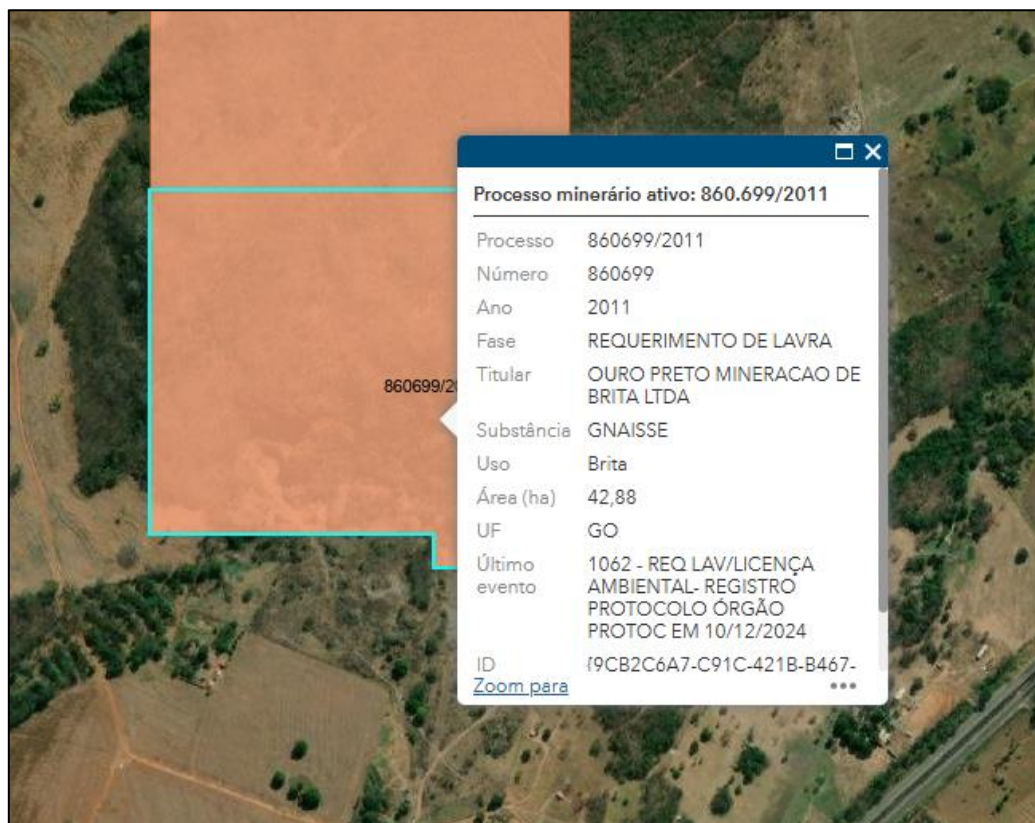


Figura 65 – C1 – VOTORANTIM CIMENTOS S.A.

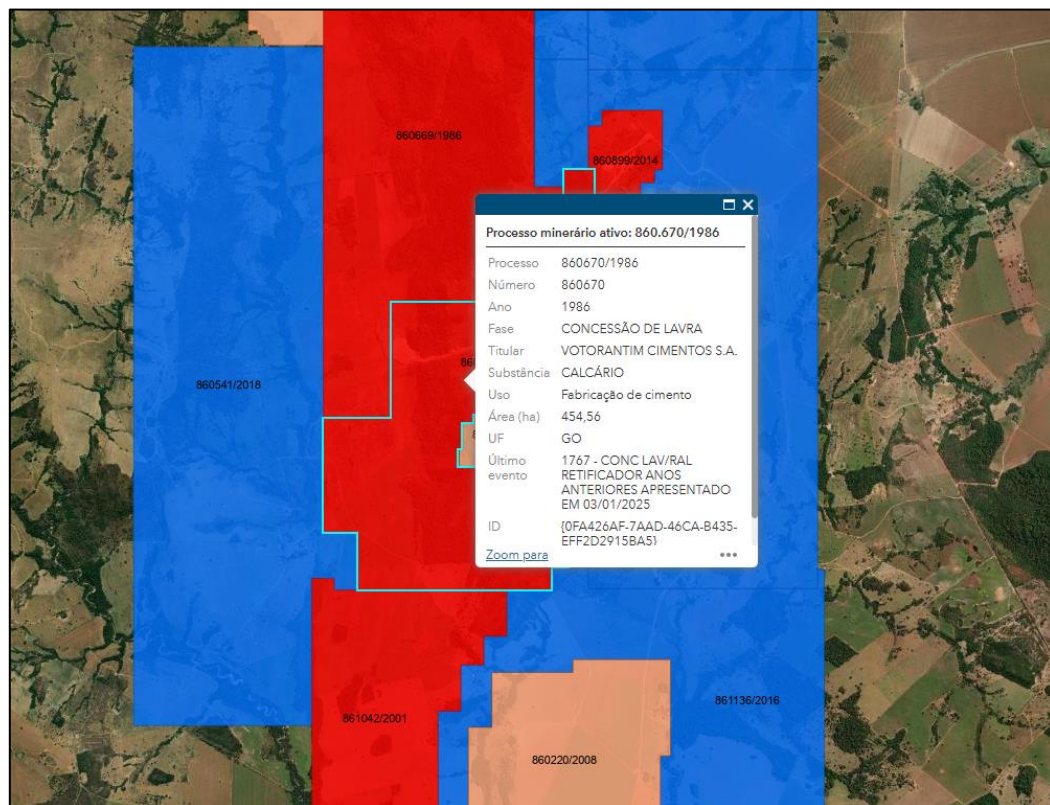


Figura 66 – C2 – XIXTO MINERACAO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA

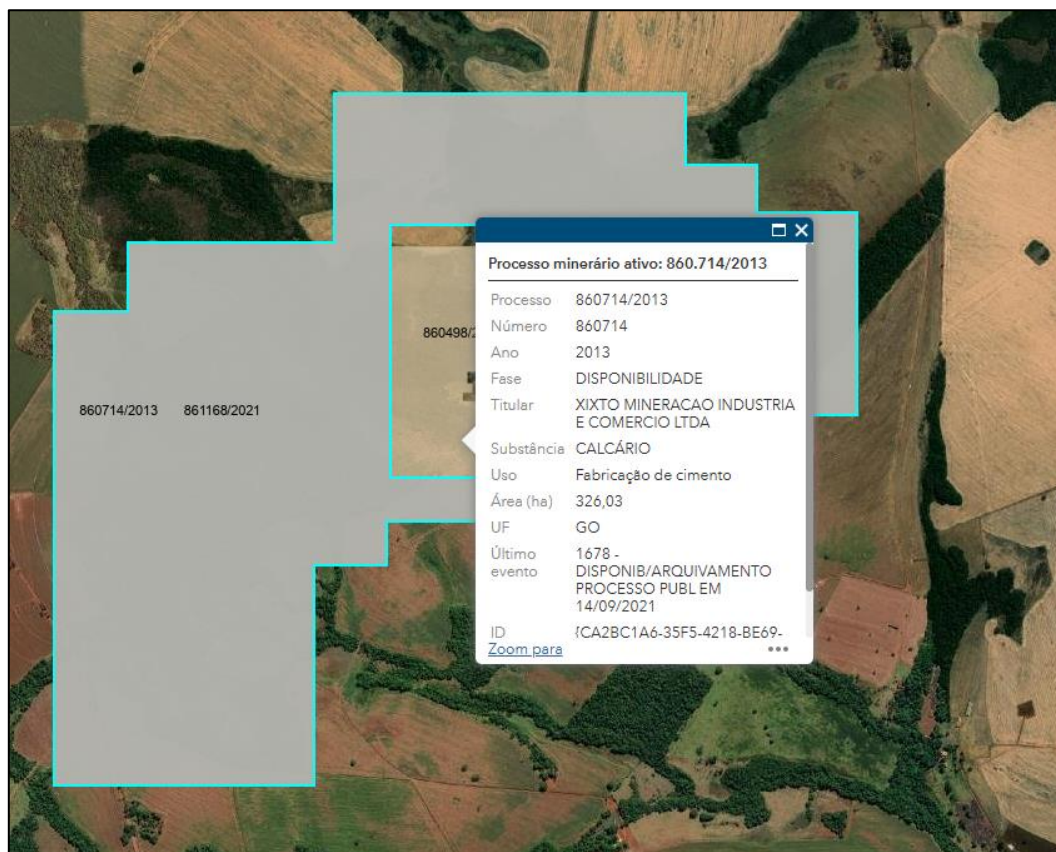


Figura 67 – C3 – RUSTONN MINERACAO EIRELI ME

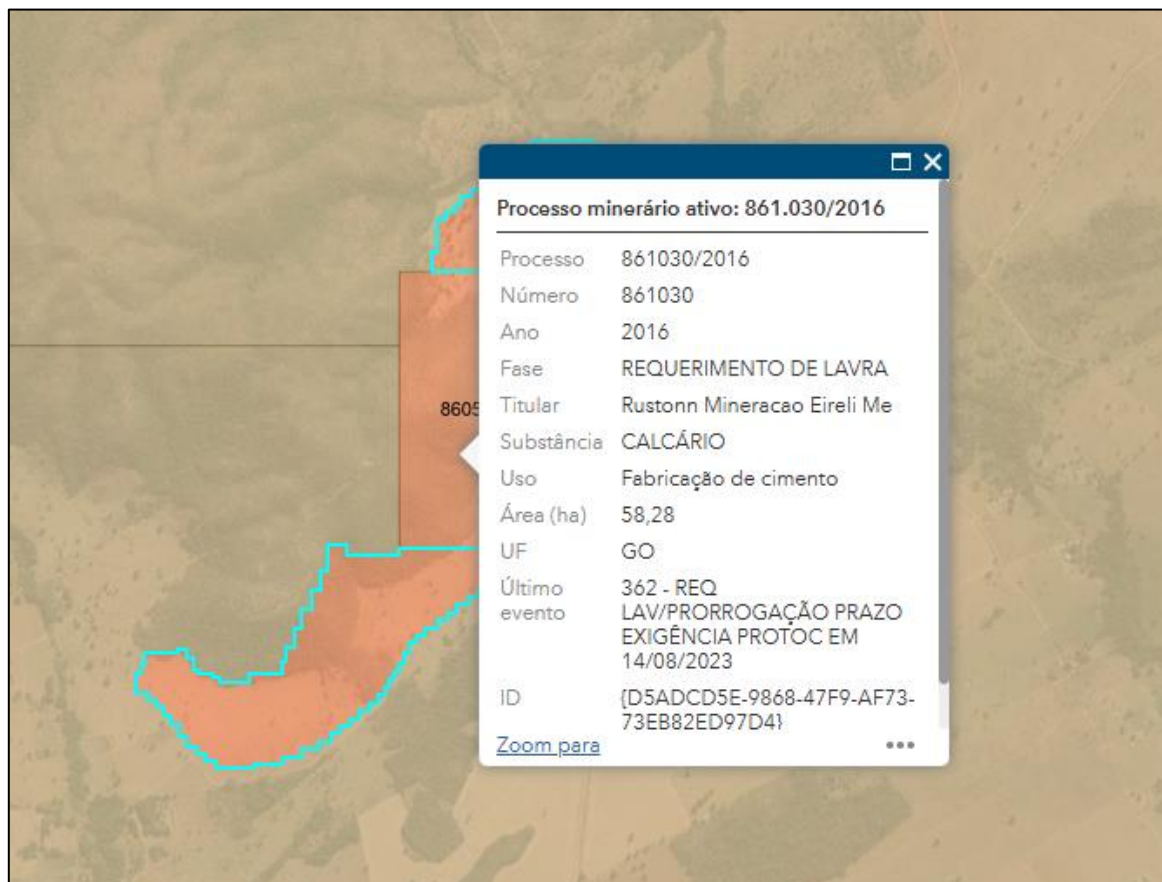


Figura 68 – C4 – GOIASCAL MINERACAO E CALCARIO LTDA



Figura 69 – C5 – MINERACAO DE CALCARIO MONTIVIDIU LTDA

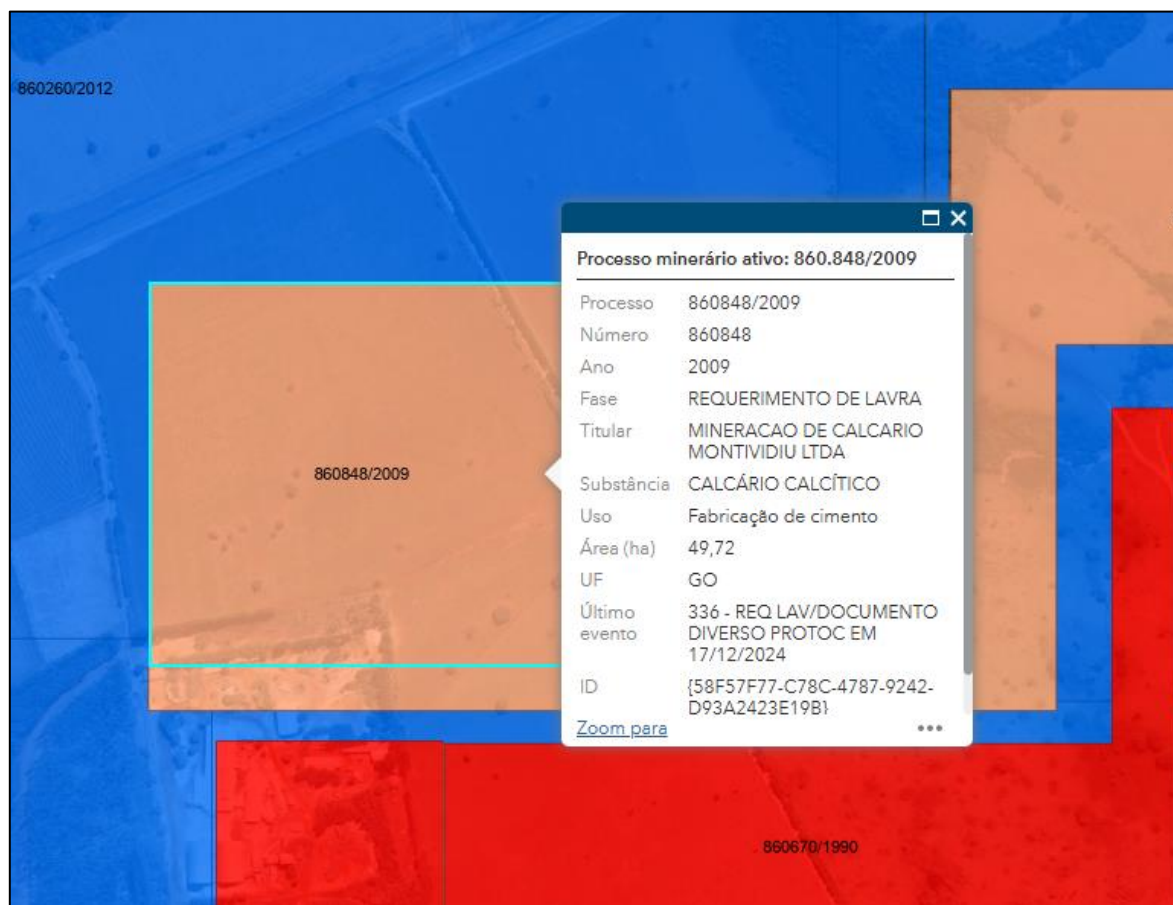


Figura 70 – D1 – BRITAMISE MINERAÇÃO SA

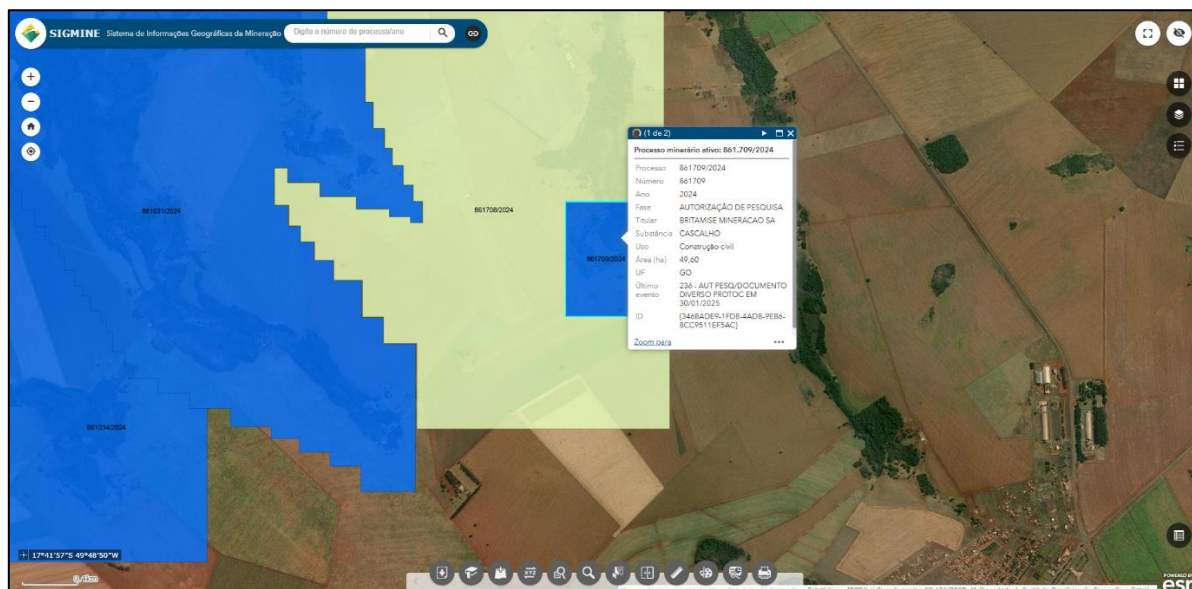


Figura 71 – D2 – UMBELINO FELIPE VIEIRA

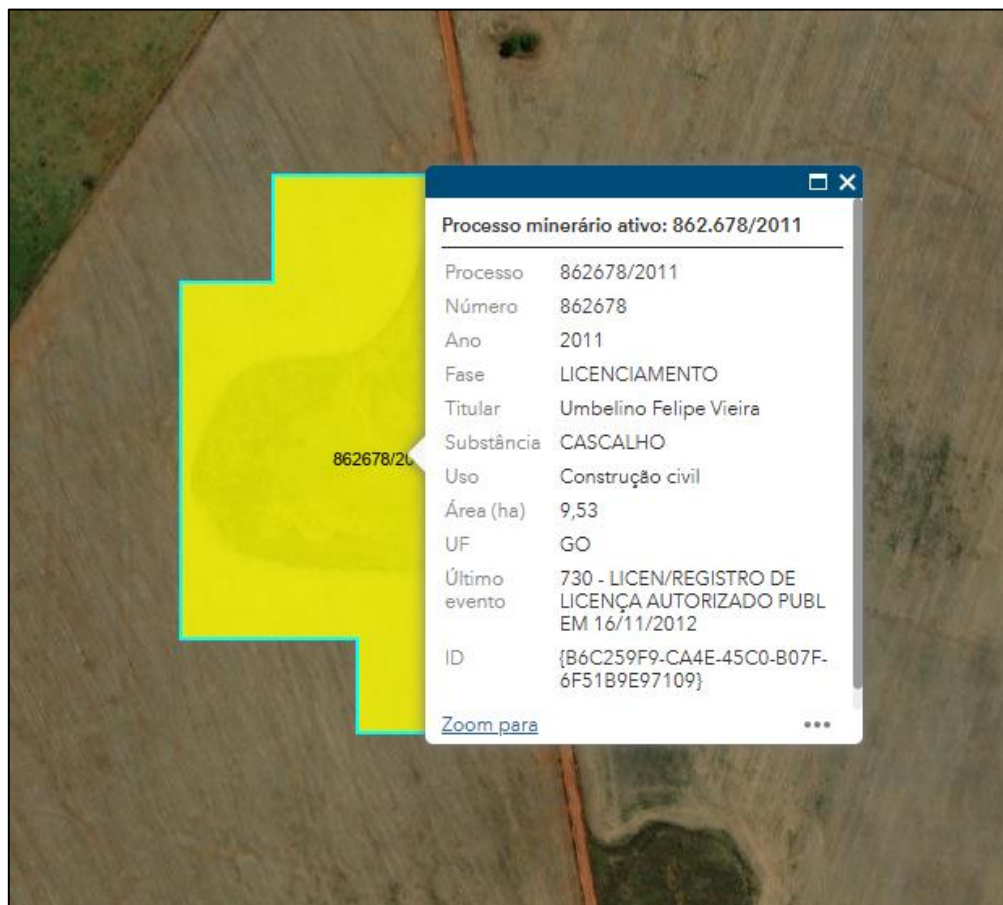


Figura 72 – D3 – MUNICIPIO DE RIO VERDE

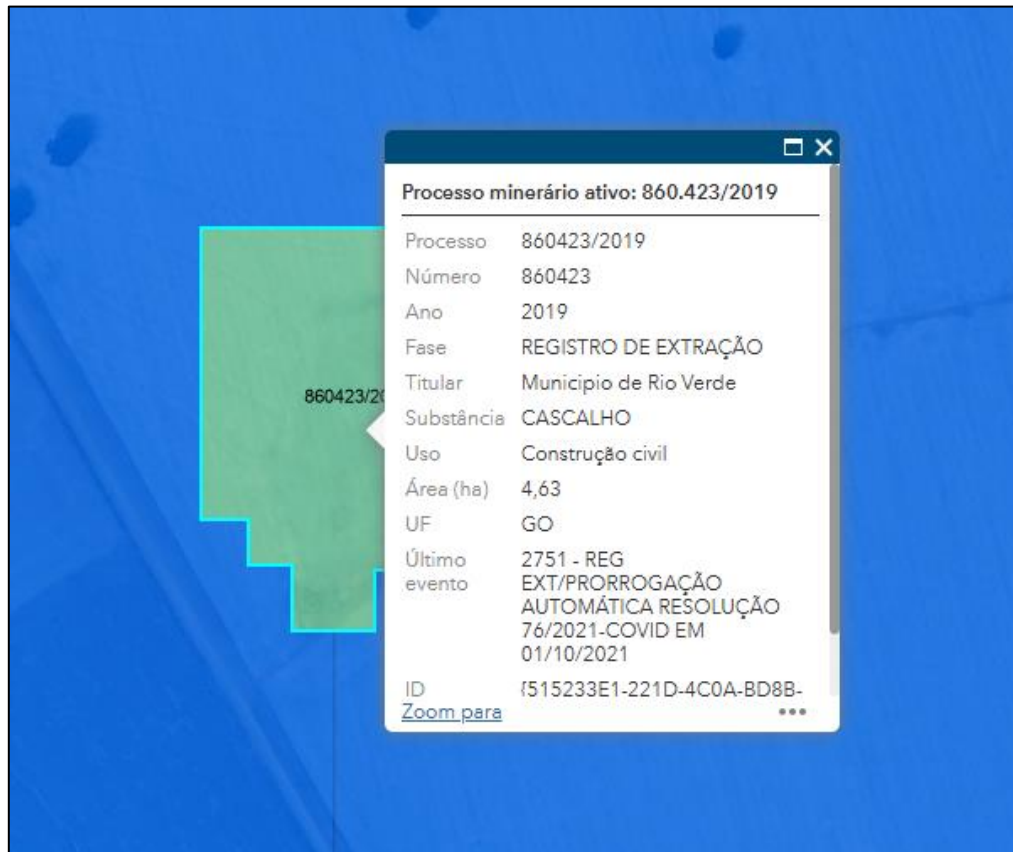


Figura 73 – D4 – LILIAN LEÃO LOPES



Figura 74 – D5 – CONSORCIO SANTA HELENA

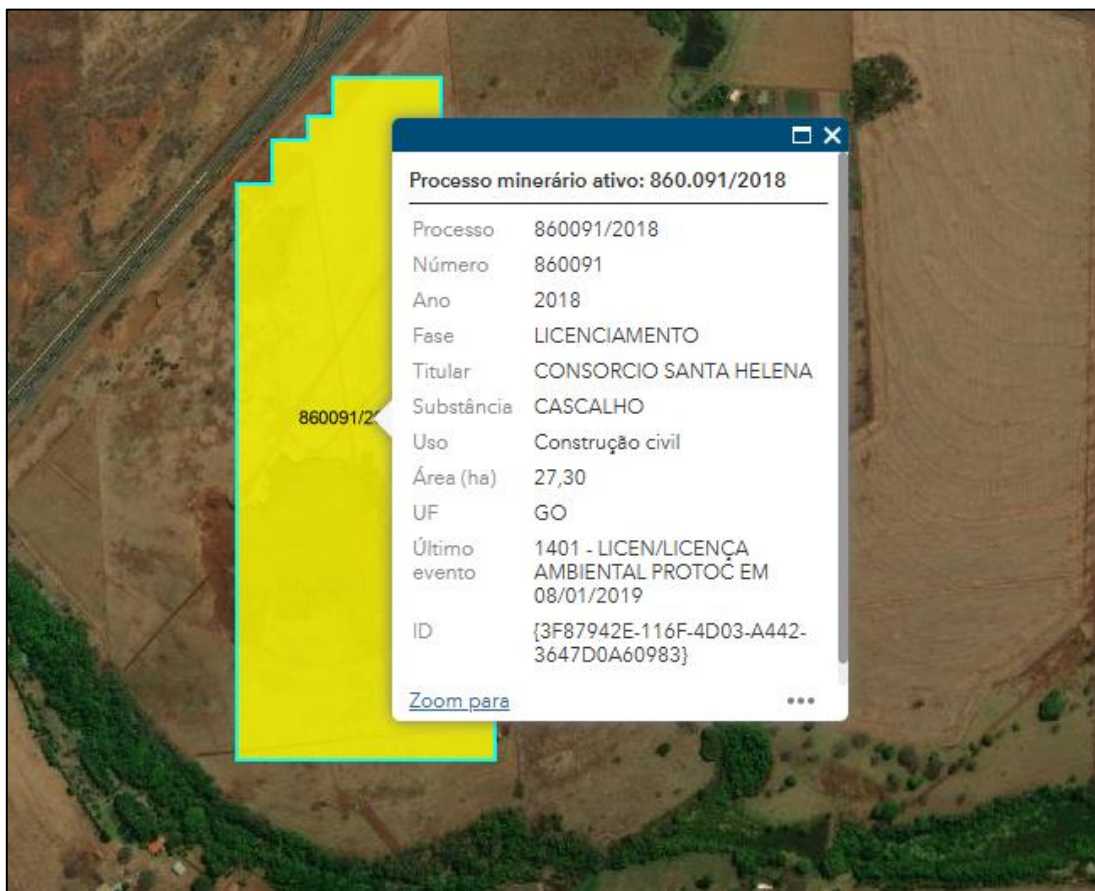


Figura 75 – D6 – RAIMUNDO FRANCISCO DIAS

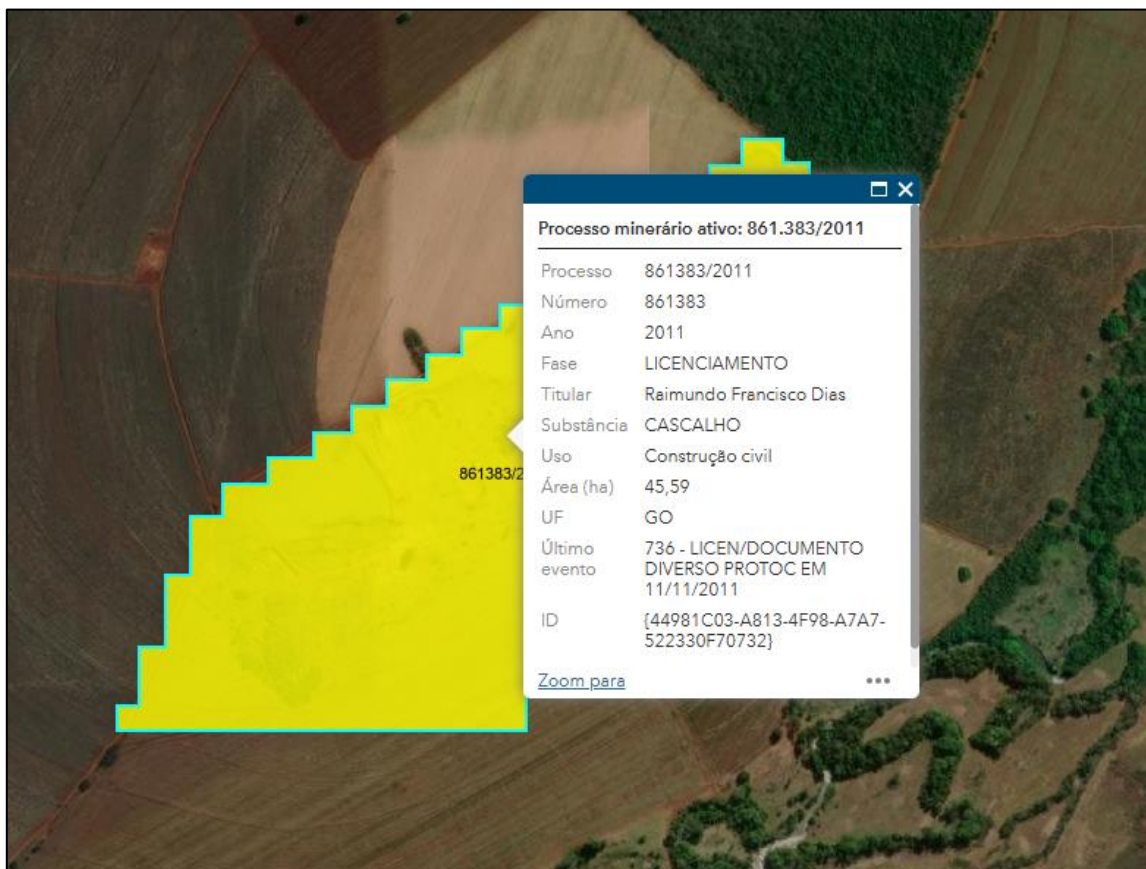


Figura 76 – D7 – EDSON LOPES FILHO

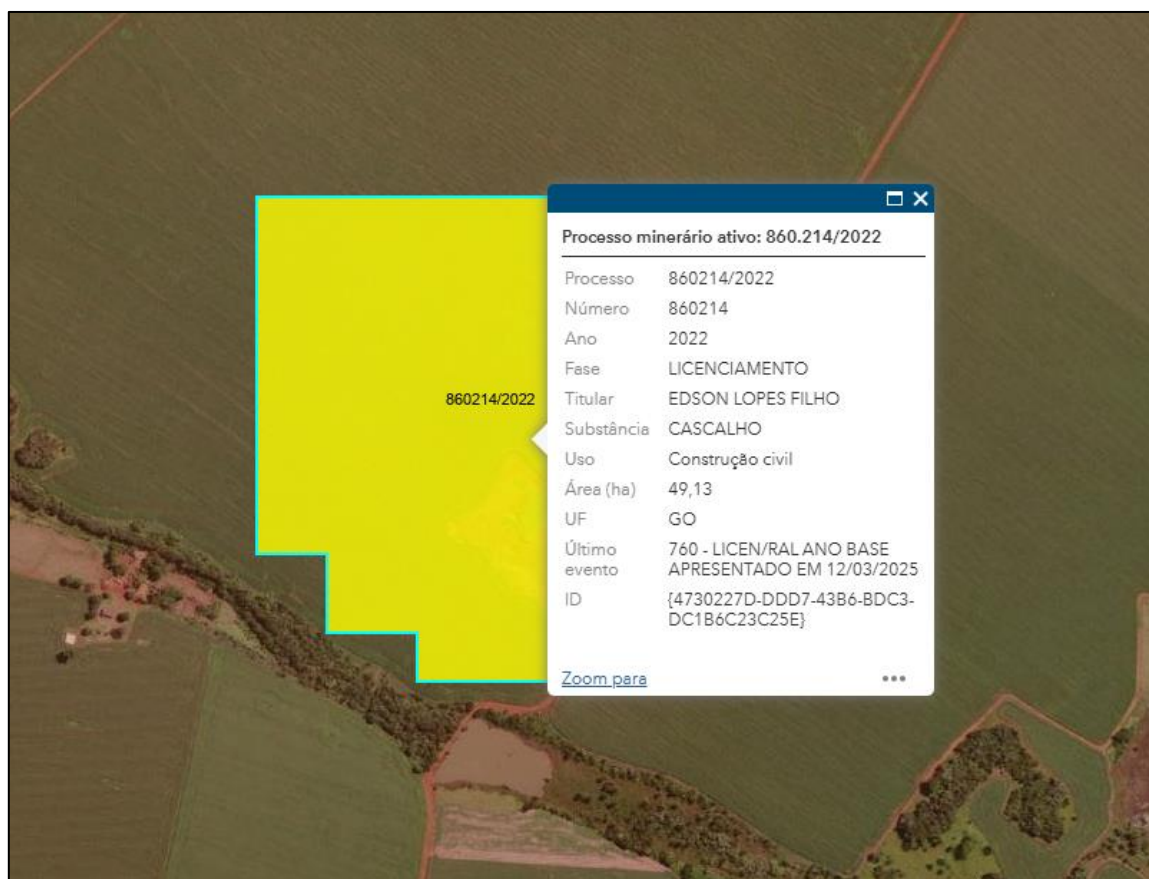


Figura 77 – D8 – JOSE EOLALIO BRANDÃO

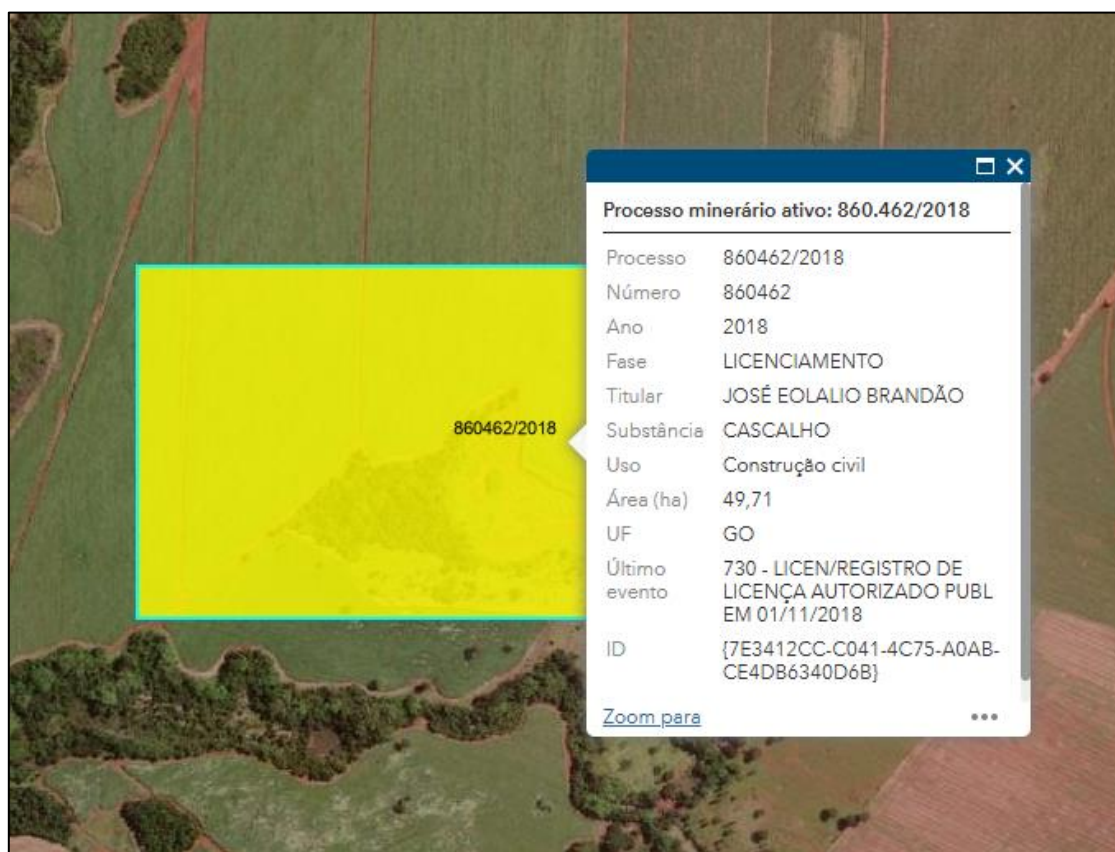


Figura 78 – D9 – DIMARCY BORGES

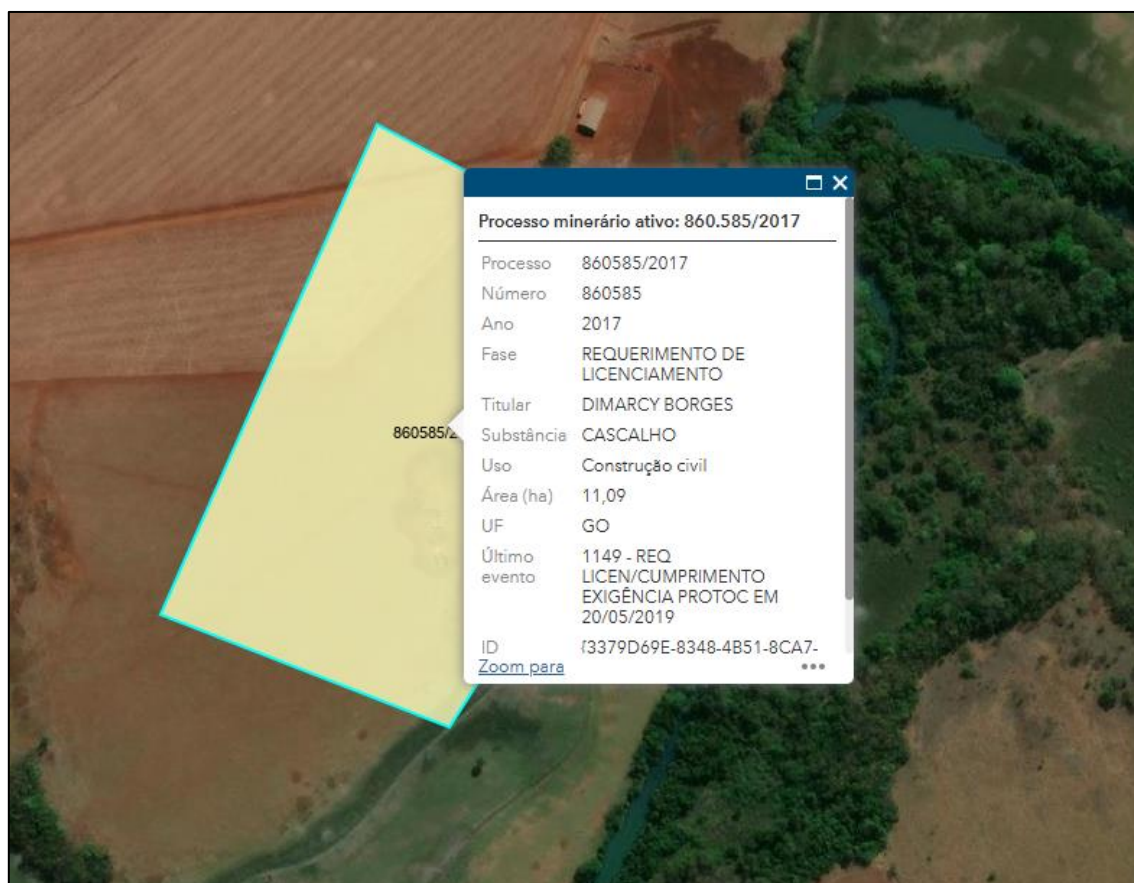
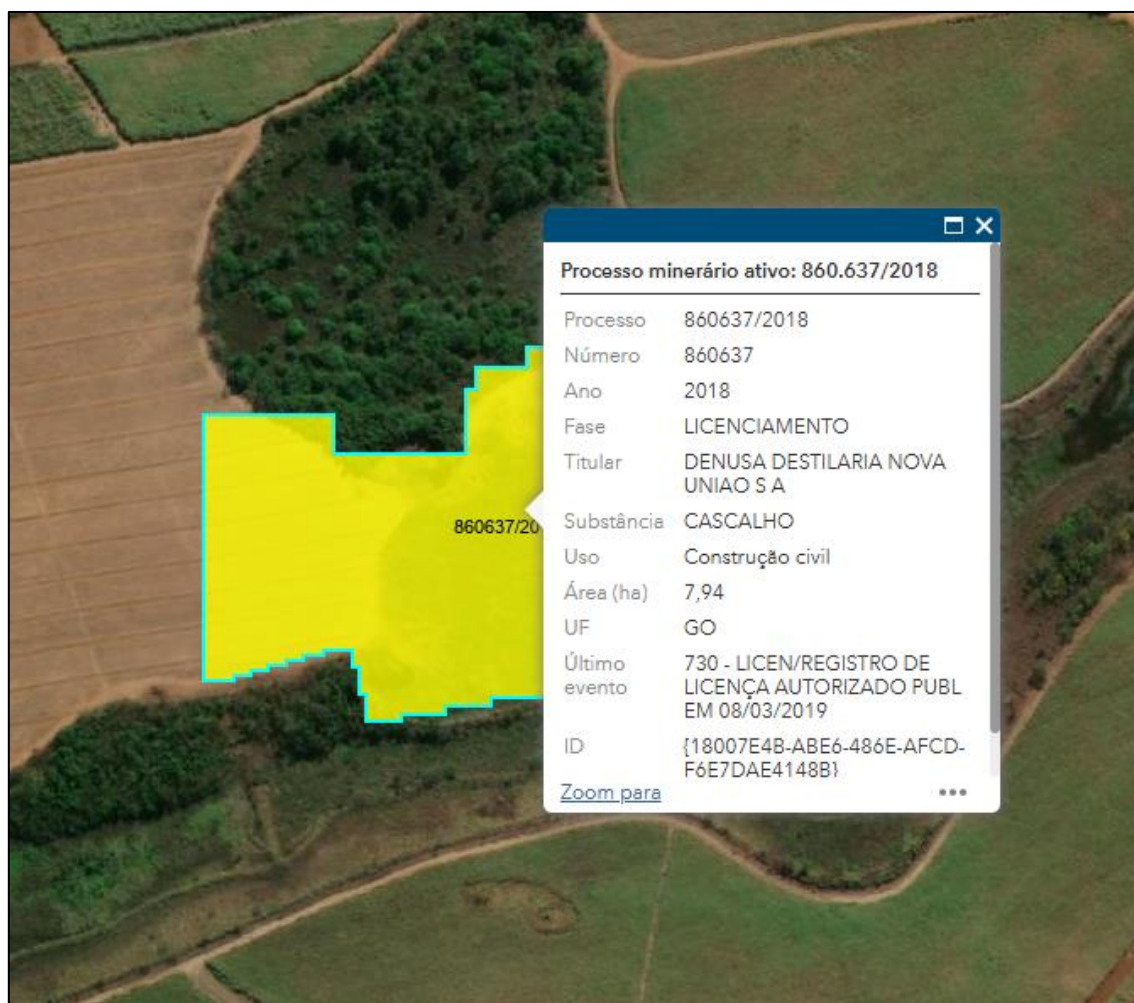


Figura 79 – D10 – DENUSA DESTILARIA NOVA UNIAO S A



7 ESTUDO HIDROLÓGICO

7.1 Introdução

Os Estudos Hidrológicos têm como objetivo caracterizar o regime pluviométrico e as condições climáticas da região do empreendimento, além de determinar as vazões de projeto para o dimensionamento e verificação das estruturas hidráulicas do sistema de drenagem. Adicionalmente, esses estudos fornecem subsídios para o planejamento e implantação das obras.

Para o desenvolvimento da análise hidrológica, foram adotadas as diretrizes da Instrução de Projetos Rodoviários IP-03 – GOINFRA, o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (DNIT, IPR-715) e a IS-203, conforme disposto na publicação IPR-726 (Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço).

O estudo abrange a análise hidrológica das bacias hidrográficas que interferem no traçado da rodovia GO-410, no trecho compreendido entre os municípios de Edéia e Porteirão, no Estado de Goiás. O objetivo é verificar a necessidade de adequação dos dispositivos de drenagem existentes, como bueiros e obras de arte correntes, em função das características hidrológicas da região.

Na sequência, apresentam-se o desenvolvimento dos estudos e os resultados obtidos, incluindo a determinação das intensidades de precipitação e a confirmação das vazões de projeto para o dimensionamento e verificação dos bueiros ao longo do trecho analisado.

Coleta de dados

A coleta de dados para o estudo hidrológico foi desenvolvida com a finalidade de permitir a caracterização climática e pluviométrica da área onde se localiza o trecho em estudo e o levantamento das condicionantes topográficas e geomorfológicas da bacia hidrográfica.

A determinação da extensão da bacia hidrográfica considerou estudos hidrológicos anteriormente elaborados.

Para este estudo hidrológico foi utilizado os seguintes dados:

- Imagens de satélite do Google Earth de julho de 2023;
- CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geodiversidade do Brasil - escala 1:2.500.000: Sistema de Informações Geográficas. Brasília: CPRM; SGM; MME, 2006. 1 CD-ROM;
- MOREIRA, M. L. et. al. (org.) Geologia do Estado de Goiás e do Distrito Federal: Texto do mapa geológico do Estado de Goiás e Distrito Federal. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC-FUNMINERAL, 2008. 141 p. il. Anexo 1 mapa;
- Serviço Geológico do Brasil. (2023). Estado de Goiás. Recuperado de <https://www.sgb.gov.br/publique/Geologia/Geologia-Basica/Estado-de-Goiias-399.html>;
- Mapa Físico e hidrológico do estado do Goiás disponibilizado pelo portal Mapas do IBGE.
- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). (2023).

Contudo utilizou-se ainda das seguintes fontes bibliográficas:

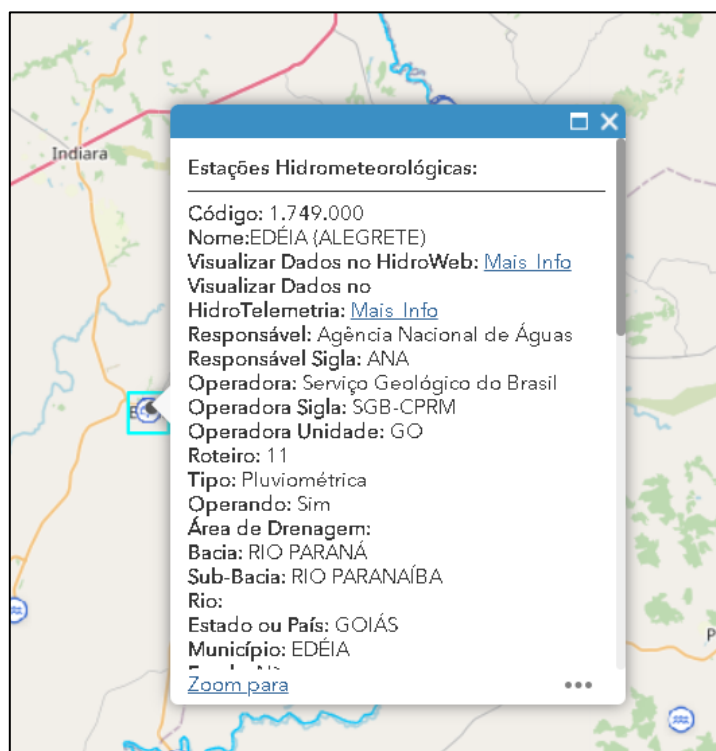
- Dados e metodologias propostas pelo Eng. Otto Pfafsteter em sua publicação “Chuvas Intensas no Brasil”;
- Torrico, José Jaime Taborga. PRÁTICAS HIDROLÓGICAS;
- Oliveira, L. F. C., Cortês, F. C., Wehr, T. R., Borges, L. B., Sarmiento, P. H. L., & Griebeler, N. P. (2005). Intensidade-Duração-Frequência de Chuvas Intensas para Localidades no Estado de Goiás e Distrito Federal;
- Marcuzzo, F. F. N., Cardoso, M. R. D., & Barros, J. R. (2014). Classificação Climática de Köppen-Geiger para o Estado de Goiás e o Distrito Federal. ACTA Geográfica, Boa Vista, v.8, n.16, jan./mar. de 2014, pp. 40-55.

7.2 Análise sobre os postos pluviométricos

Para o estudo estatístico, foi selecionada a estação pluviométrica que melhor representa o regime de precipitação da região e que possui uma série histórica confiável. Para a rodovia em análise, identificou-se que a estação Edéia exerce a maior influência sobre a área de estudo. Foram utilizados dados consistidos que

atendem ao requisito mínimo de 15 anos de registros. O período analisado compreende os anos de 1973 a 2006. As demais estações próximas ao trecho não possuem séries históricas suficientes para a geração de uma equação de intensidade pluviométrica confiável.

Figura 80- Mapa de situação da Estação Pluviométrica



Hidroweb (ANA), 2025

7.3 Pluviometria da Estações

A escolha da estação pluviométrica para a construção das curvas IDF levou em consideração o número de eventos registrados e a localização em relação ao trecho em estudo. Assim, foi selecionada a estação de Edéia, por sua maior influência na área de estudo em comparação com outras estações próximas à rodovia. A seguir, serão apresentados os dados e resultados da estação.

7.3.1 Precipitações mensais e anuais

O estudo das precipitações é essencial em projetos rodoviários, pois permite a análise das estatísticas de descarga, a determinação das enchentes para o dimensionamento de pontes e outras obras de drenagem, além de avaliar as probabilidades de danos ambientais, como assoreamentos, erosões e inundações, causados pelo aumento do escoamento superficial. A definição e caracterização do

ano hidrológico, assim como a distribuição espacial e o volume de precipitação, são fatores cruciais para os estudos pluviométricos e fluviométricos dentro do ciclo hidrológico.

7.3.1.1 Estação Cód. 1.749.000 Edéia

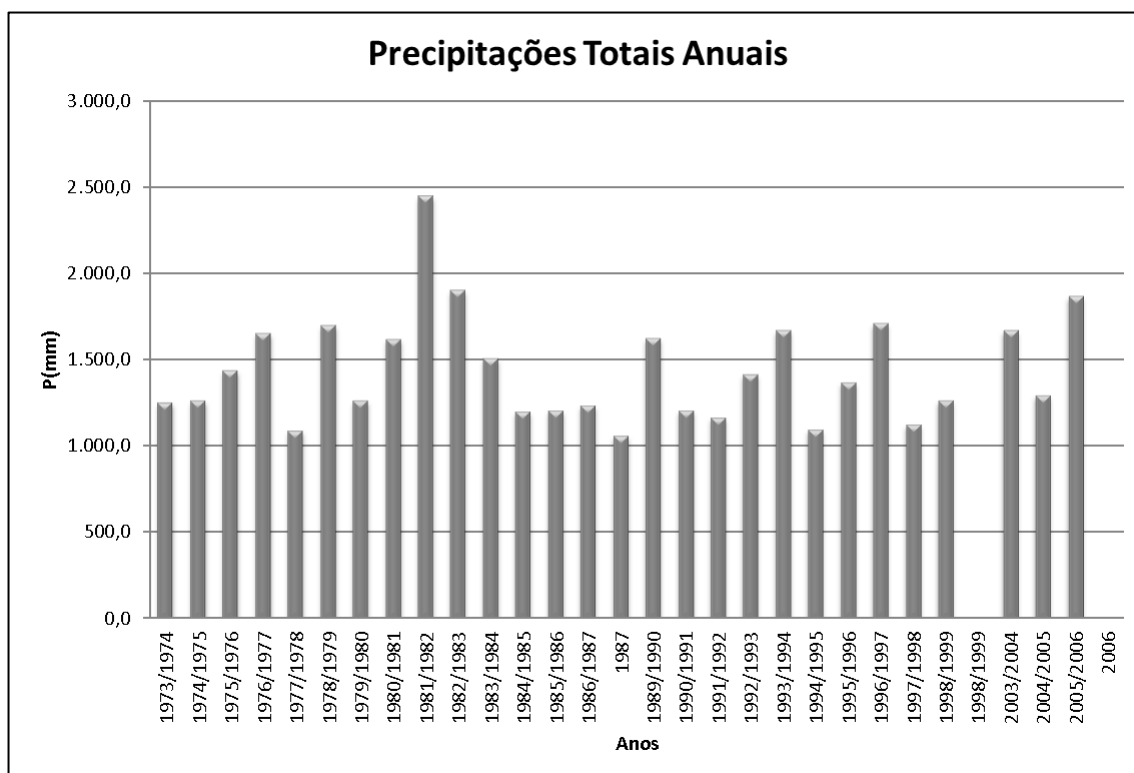
O ano hidrológico em Goiás tem início no período chuvoso, que se estende de novembro a fevereiro, e termina ao final do período seco, de março a outubro. Os meses de maior pluviosidade ocorrem entre novembro e fevereiro, com precipitações máximas variando de 448,6 mm a 392,90mm. Já o período seco, caracterizado por menores volumes de chuva, ocorre entre março e outubro, com precipitação média variando de 30,1 mm a 336 mm. O maior volume mensal de precipitação registrado foi de 630,40 mm em janeiro.

Tabela 7 - Pluviometria, médias, máximas e mínimas mensais, para a estação Edéia

	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT
Precipitações totais	2202,2	3828,4	4270,2	2705,9	2876,3	1389	597,3	175,3	95,9	313,4	830	1321,5
Precipitações máximas	448,6	481,5	630,4	392,9	391,2	336	112,8	69,8	30,1	81,9	195	321,1
Precipitações mínimas	80,6	102	120,7	132	53,1	16	0,0	0,0	0	0,0	2,1	40,2
Nº dias de chuva máximo	20	26	31	25	24	12	26	18	3	28	10	31
Nº dias de chuva mínimo	0	6	0	6	3	2	0	0	0	0	1	3
Nº médio de dias de chuva	187	236	254	190	175	103	58	30	11	37	73	135

GOINFRA, 2025

Gráfico 3 - Precipitações totais anuais



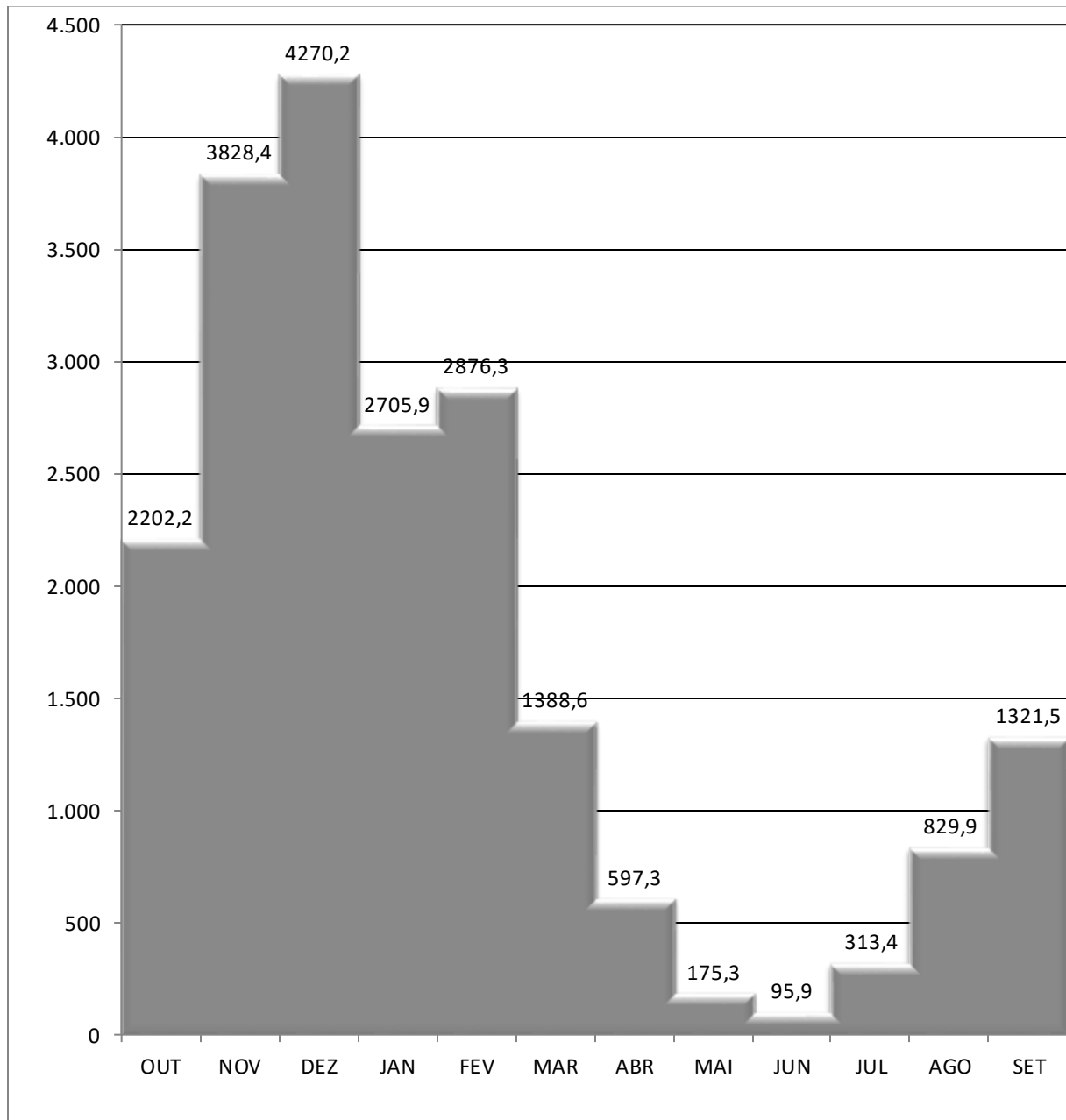
GOINFRA, 2025

Gráfico 4 - Número de dias de chuva por ano



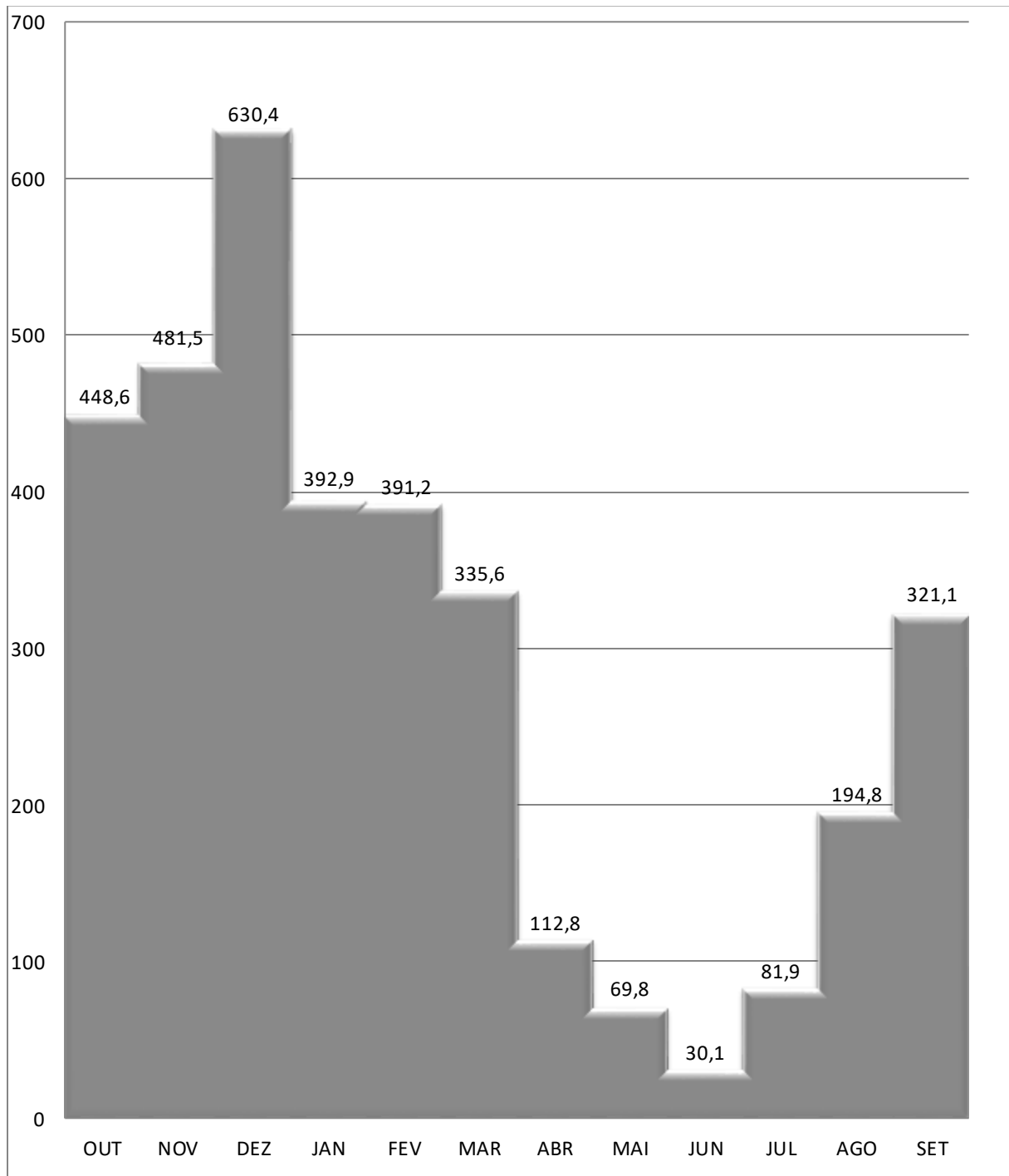
GOINFRA, 2025

Gráfico 5 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais médias



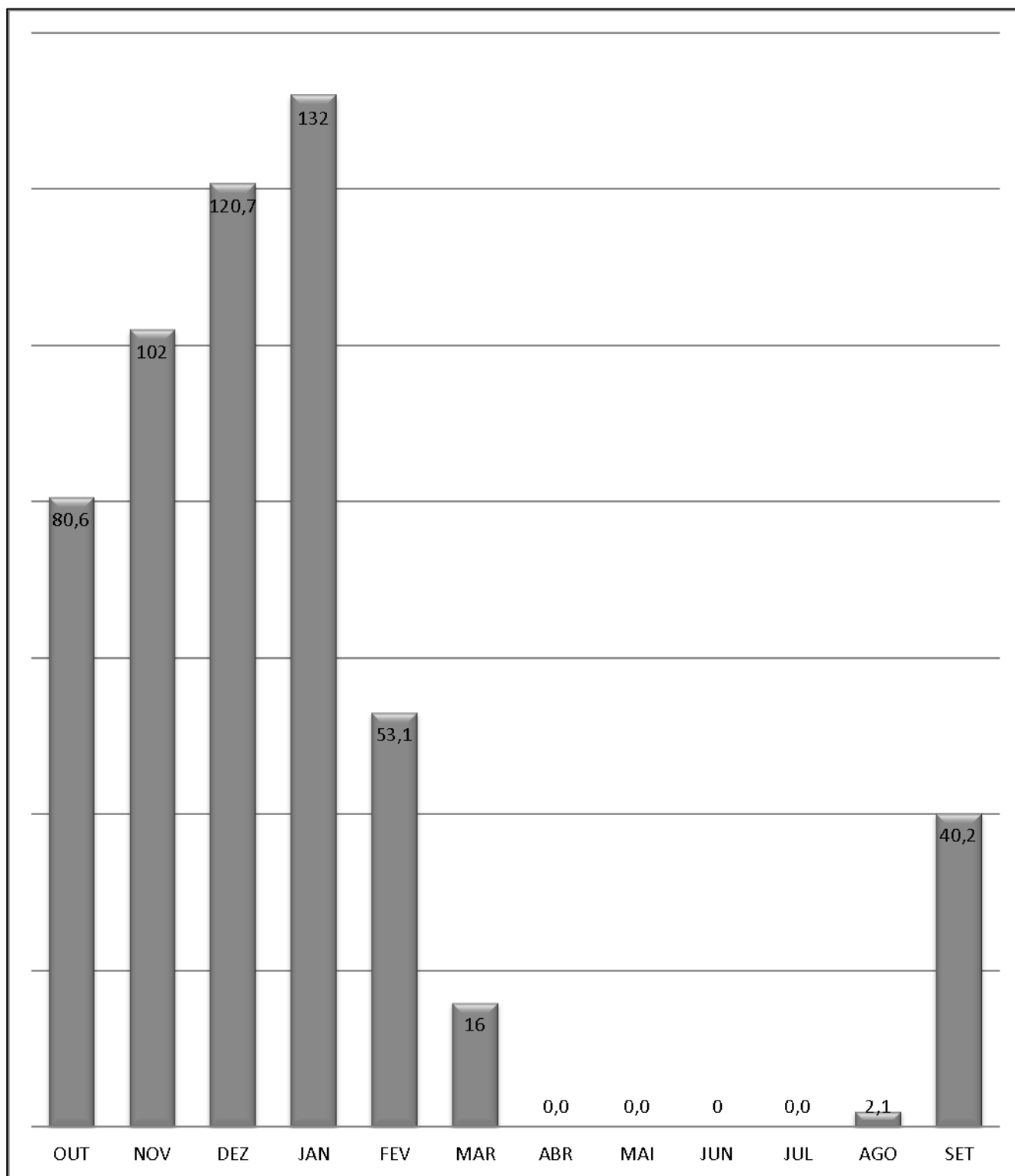
GOINFRA, 2025

Gráfico 6 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais máximas



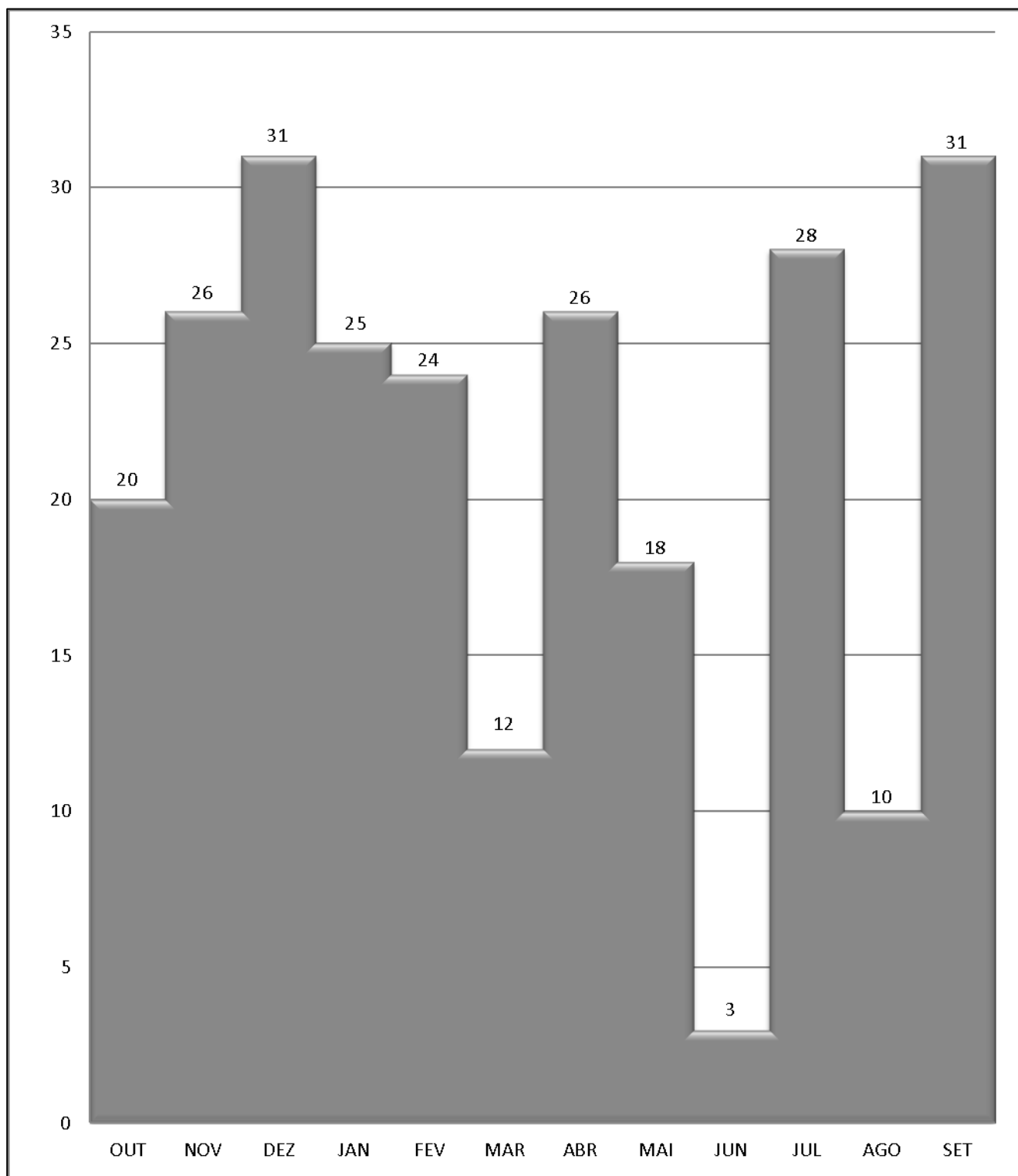
GOINFRA, 2025

Gráfico 7 - Histograma das precipitações pluviométricas mensais mínimas



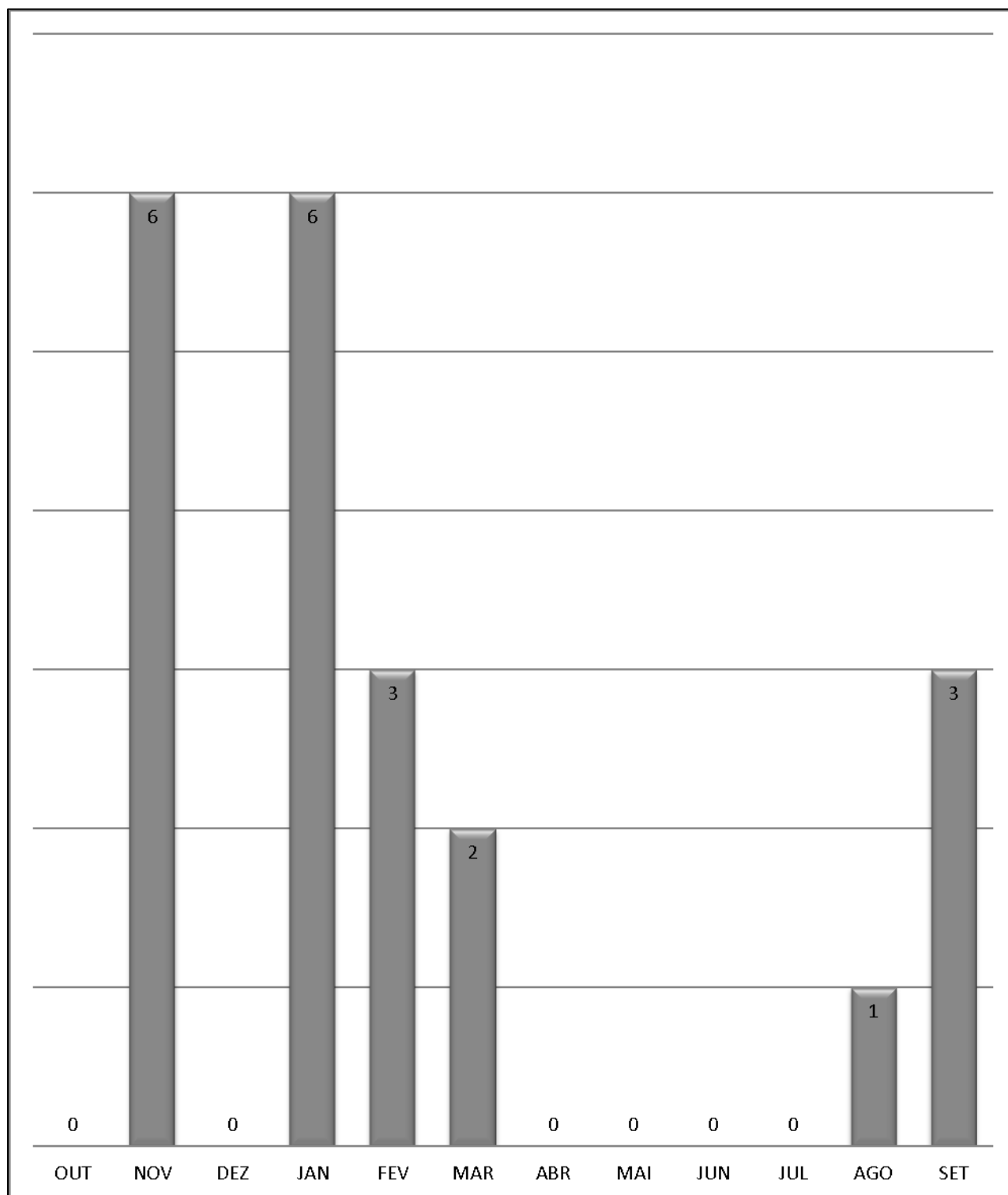
GOINFRA, 2025

Gráfico 8 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva máximos



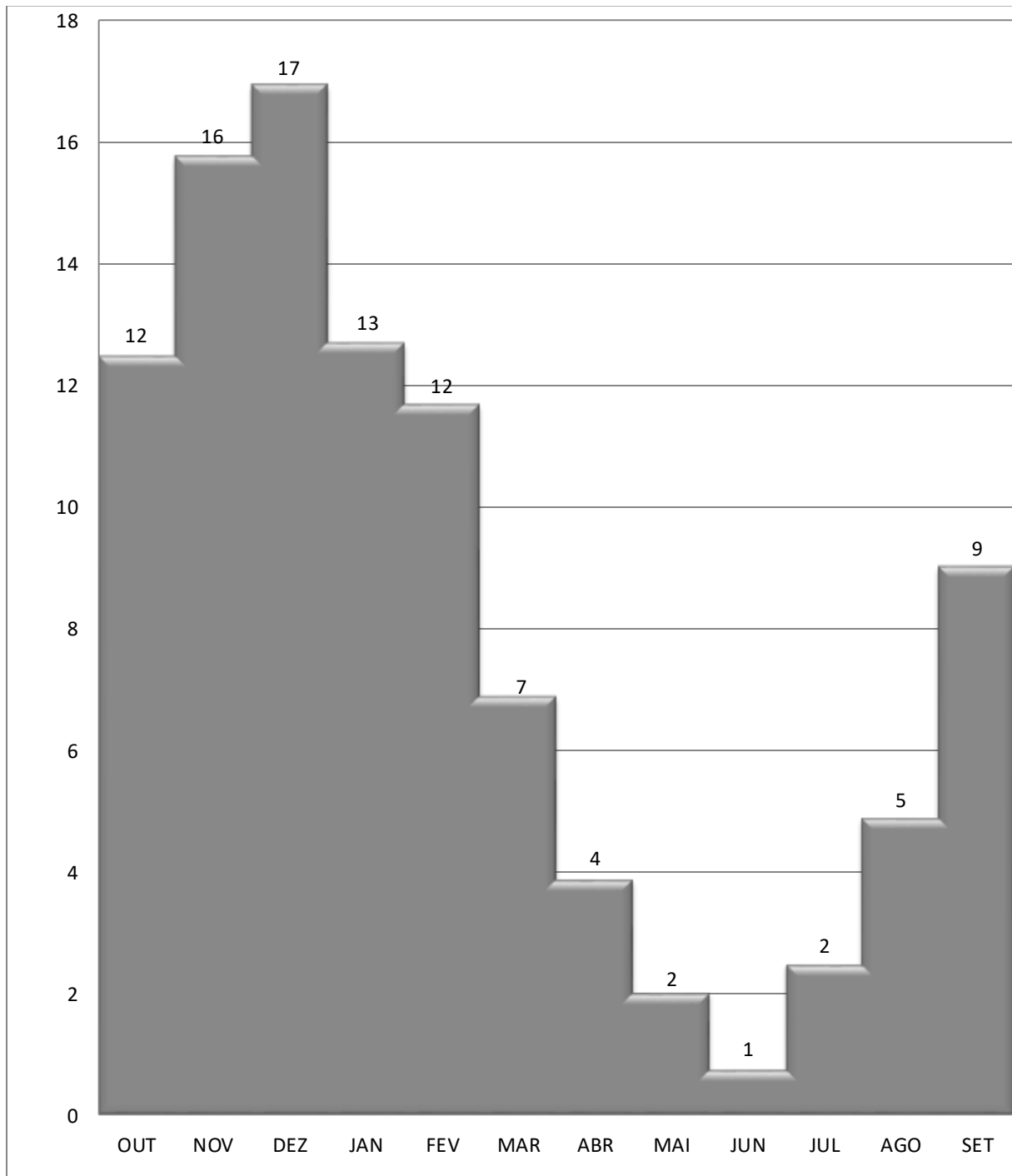
GOINFRA, 2025

Gráfico 9 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva mínimos



GOINFRA, 2025

Gráfico 10 - Histograma com as distribuições mensais dos números de dias de chuva médios



GOINFRA, 2025

7.3.2 Determinação das curvas de Intensidade – Duração – Frequência

Para determinação das curvas de intensidade - duração - frequência utilizou-se o método de Ven Te Chow e Eng. Taborga Torrico.

Ven Te Chow demonstrou que a maioria das funções de frequência hidrológica pode ser calculado com a seguinte equação:

$$H = \bar{X} + KS$$

Onde:

H - Altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado;

$\bar{X}$ - Média aritmética das chuvas máximas anuais;

K - Fator de frequência em função do período de recorrência e número de eventos;

S - Desvio padrão de amostra;

n - Número de anos considerados.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \qquad S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Os valores de K (fator de frequência) são obtidos segundo a distribuição da Lei de Gumbel e apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 - Valores de K lei de Gumbel

VALORES DE " K " CALCULADOS SEGUNDO A LEI DE GUMBEL						
Nº de Eventos	TR - Tempo de Recorrência em anos					
Considerados	5	10	15	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,847	3,588	4,323
11	1,034	1,809	2,242	2,789	3,516	4,238
12	1,013	1,777	2,202	2,741	3,456	4,166
13	0,996	1,748	2,168	2,699	3,405	4,105
14	0,981	1,724	2,138	2,663	3,360	4,052
15	0,967	1,703	2,112	2,632	3,321	4,005
16	0,955	1,682	2,087	2,601	3,283	3,959
17	0,943	1,664	2,066	2,575	3,250	3,921
18	0,934	1,649	2,047	2,552	3,223	3,888
19	0,926	1,636	2,032	2,533	3,199	3,860
20	0,919	1,625	2,018	2,517	3,179	3,836
21	0,911	1,613	2,004	2,500	3,157	3,810
22	0,905	1,603	1,992	2,484	3,138	3,787
23	0,899	1,593	1,980	2,470	3,121	3,766
24	0,893	1,584	1,969	2,457	3,104	3,747
25	0,888	1,575	1,958	2,444	3,088	3,729
26	0,883	1,566	1,949	2,432	3,074	3,711
27	0,879	1,560	1,941	2,422	3,061	3,696
28	0,874	1,553	1,932	2,412	3,048	3,681
29	0,870	1,547	1,924	2,402	3,037	3,667
30	0,866	1,541	1,917	2,393	3,026	3,653
31	0,863	1,535	1,910	2,385	3,015	3,641
32	0,860	1,530	1,904	2,377	3,005	3,629
33	0,856	1,525	1,897	2,369	2,996	3,618
34	0,853	1,520	1,892	2,362	2,987	3,609
35	0,851	1,516	1,886	2,354	2,977	3,598
36	0,848	1,511	1,881	2,349	2,971	3,588
37	0,845	1,507	1,876	2,344	2,963	3,579
38	0,843	1,503	1,871	2,338	2,957	3,571
39	0,840	1,499	1,867	2,331	2,950	3,563
40	0,838	1,495	1,862	2,326	2,943	3,554
41	0,836	1,492	1,856	2,321	2,936	3,547
42	0,834	1,489	1,854	2,316	2,930	3,539
43	0,832	1,485	1,850	2,311	2,924	3,532
44	0,830	1,482	1,846	2,307	2,919	3,526
45	0,828	1,478	1,842	2,303	2,913	3,519
46	0,826	1,476	1,839	2,298	2,908	3,513
47	0,824	1,474	1,836	2,294	2,903	3,507
48	0,823	1,471	1,832	2,290	2,898	3,501
49	0,821	1,469	1,830	2,287	2,894	3,498
50	0,820	1,466	1,827	2,283	2,889	3,490
51	0,818	1,464	1,824	2,280	2,885	3,486
52	0,817	1,462	1,821	2,276	2,881	3,481
53	0,815	1,459	1,818	2,273	2,875	3,474
54	0,814	1,457	1,816	2,270	2,873	3,471
55	0,813	1,455	1,813	2,267	2,869	3,467
56	0,812	1,453	1,811	2,264	2,865	3,462
57	0,810	1,451	1,809	2,261	2,862	3,458
58	0,809	1,449	1,806	2,258	2,858	3,454
59	0,808	1,448	1,804	2,256	2,855	3,450
60	0,807	1,446	1,802	2,253	2,852	3,446

M. D. REID, 8 de nov. de 1942

Aplicando a 'Teoria dos Extremos das Amostras Ocasionais' à série histórica da estação pluviométrica de Edéia, composta por 28 eventos, é possível determinar a altura pluviométrica máxima diária para o período de recorrência desejado.

Para converter as alturas pluviométricas máximas diárias em alturas pluviométricas horárias, utiliza-se o Método do Engenheiro Torga Torrico. De acordo com esse método, as alturas pluviométricas para 24 horas mantêm uma relação constante e independente do período de retorno, sendo 1,095 vezes a altura pluviométrica máxima diária. As alturas correspondentes a 1 hora e 0,1 hora podem ser determinadas por meio das isozonas de características semelhantes, conforme definidas por Torga (Figura 81). A relação entre a altura pluviométrica máxima diária, a precipitação horária e a precipitação em 0,1 hora estão apresentadas na Tabela 9.

Além disso, aplicando a 'Teoria dos Extremos das Amostras Ocasionais' à série histórica da estação pluviométrica selecionada, conforme indicado nas tabelas de cada estação, é possível determinar a altura pluviométrica máxima diária para o período de recorrência desejado. Foram desconsiderados os anos com dados imprecisos.

Tabela 9 - Alturas de chuva máximas para a estação de Edéia

71,0
77,5
70,0
69,0
46,4
90,2
98,2
118,0
150,2
94,6
90,0
59,0
31,0
63,2
61,0
85,0
85,0
65,0
94,4
77,2
73,0
75,3
96,8
64,6
82,4
102,1
75,4
110,0

GOINFRA, 2025

Com estes resultados pode-se montar a equação que permite calcular as alturas de chuva em função do Tempo de Recorrência e duração do evento, dada por:

$$H = X_{med} + S \cdot K \rightarrow H = 81,27 + 23,17 \cdot K - \text{Edéia}$$

Com estes valores corrige-se a altura de precipitação e obtém-se os valores que estão sendo utilizados conforme Tabela 10.

Tabela 10 - Correção pelo fator de frequência das alturas de precipitação para a estação de Edéia

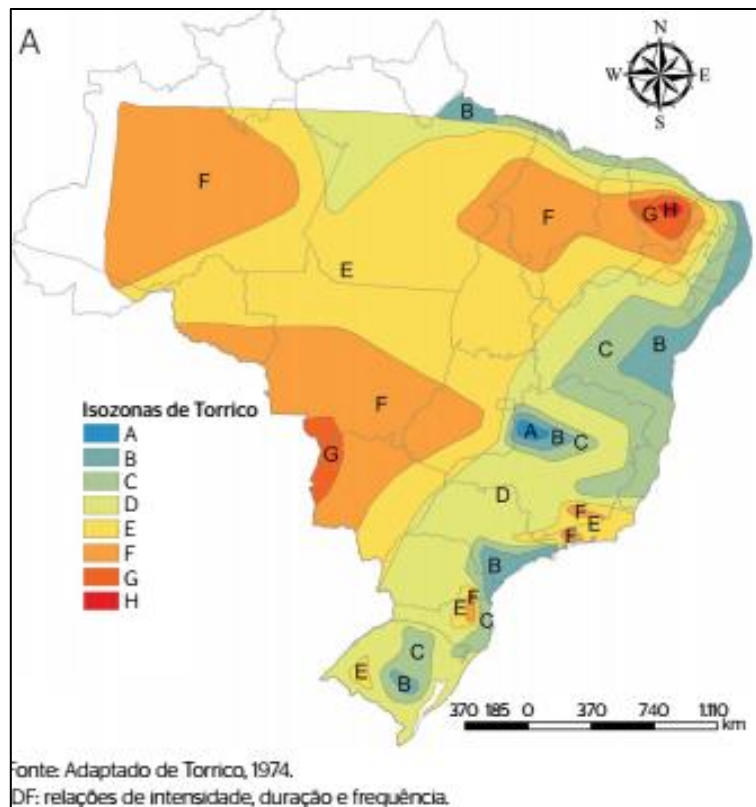
Valores de K (GUMBEL)					
Tr - Tempo de Recorrência em anos					
5	10	15	25	50	100
0,888	1,575	1,958	2,444	3,088	3,729

GOINFRA, 2025

Na sequência, utiliza-se o método desenvolvido pelo Eng. Torga Torrico, que consiste em transformar os valores conhecidos das chuvas máximas de um dia em chuvas de 24 horas e destas para chuvas de uma hora e chuvas de 6 min de duração

Tabela 11 Estes valores de transformação foram obtidos no Mapa de Isozonas, na Figura 81.

Figura 81 - Mapa de Isozonas



Torrico, 1974

Tabela 11 - Altura Pluviométrica

PERÍODOS												
ZONA	1 hora / 24 horas chuva										6min/24h chuva	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	10000	5-50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	36,4	35,3	35,0	34,7	33,6	32,8	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	34,3	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,2	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	36,0	9,8	8,8
D	42,0	41,6	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	37,8	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,9	39,6	13,0	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	41,3	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	43,1	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,5	46,3	45,1	16,7	14,9

Torrico, 1974

Localizado o trecho em questão no Mapa de Isozonas, observa-se que a estação Edéia pertence a Zona “F” com os valores de transformação para as chuvas de 24 horas, 1 hora e 0,1 hora (6 min):

Tabela 12 - Transformação das chuvas máximas para a estação de Edéia

	Média		K	Desvio					
Tr - 5 Anos	81,27	+	(0,874	x 23,17)	=	101,52	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 101,52	=	111,16	mm	Max.	24 h
			0,460	x 111,16	=	51,13	mm	Max.	1 h
			0,139	x 111,16	=	15,45	mm	Max.	0,1h
Tr - 10 Anos	81,27	+	(1,553	x 23,17)	=	117,25	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 117,25	=	128,39	mm	Max.	24 h
			0,455	x 128,39	=	58,42	mm	Max.	1 h
			0,139	x 128,39	=	17,85	mm	Max.	0,1h
Tr - 15 Anos	81,27	+	(1,932	x 23,17)	=	126,03	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 126,03	=	138,00	mm	Max.	24 h
			0,453	x 138,00	=	62,52	mm	Max.	1 h
			0,139	x 138,00	=	19,18	mm	Max.	0,1h
Tr - 25 Anos	81,27	+	(2,412	x 23,17)	=	137,15	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 137,15	=	150,18	mm	Max.	24 h
			0,449	x 150,18	=	67,43	mm	Max.	1 h
			0,139	x 150,18	=	20,88	mm	Max.	0,1h
Tr - 50 Anos	81,27	+	(3,048	x 23,17)	=	151,89	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 151,89	=	166,32	mm	Max.	24 h
			0,445	x 166,32	=	74,01	mm	Max.	1 h
			0,139	x 166,32	=	23,12	mm	Max.	0,1h
Tr - 100 Anos	81,27	+	(3,681	x 23,17)	=	166,55	mm	Max.	1 dia
			1,095	x 166,55	=	182,38	mm	Max.	24 h
			0,441	x 182,38	=	80,43	mm	Max.	1 h
			0,124	x 182,38	=	22,61	mm	Max.	0,1h

GOINFRA, 2025

Com estes dados pode-se construir as curvas de altura de chuva - duração - tempo de recorrência (TR) dadas por:

$$H = (t, T)$$

E destas obter as curvas de intensidade – duração – frequência:

$$i = (t, T)$$

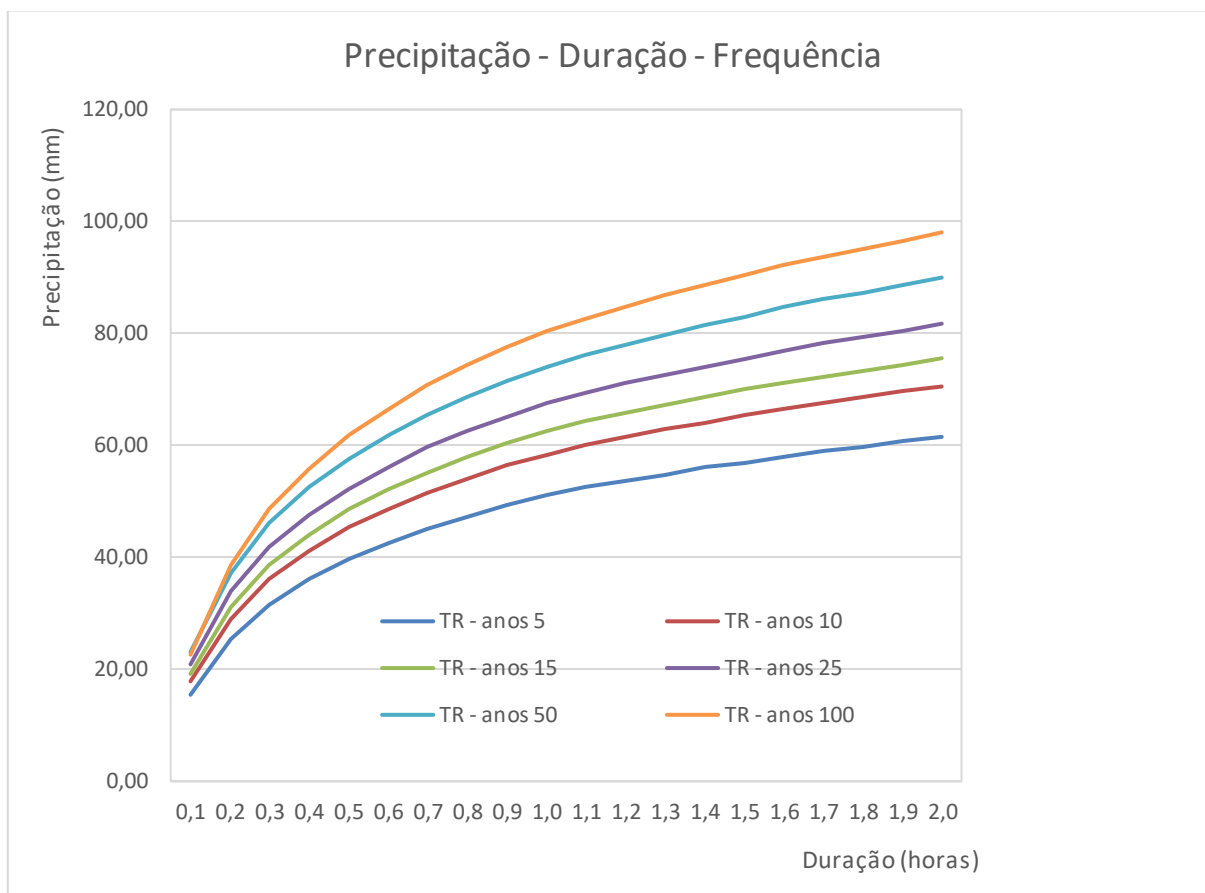
H = Altura de precipitação em mm;

t = Tempo de duração da chuva, em minutos;

T = Tempo de recorrência, em anos;

i = Intensidade de precipitação, mm/h.

Gráfico 11 -Curvas de altura de chuva e tempo de duração, para estação Edéia



GOINFRA, 2025

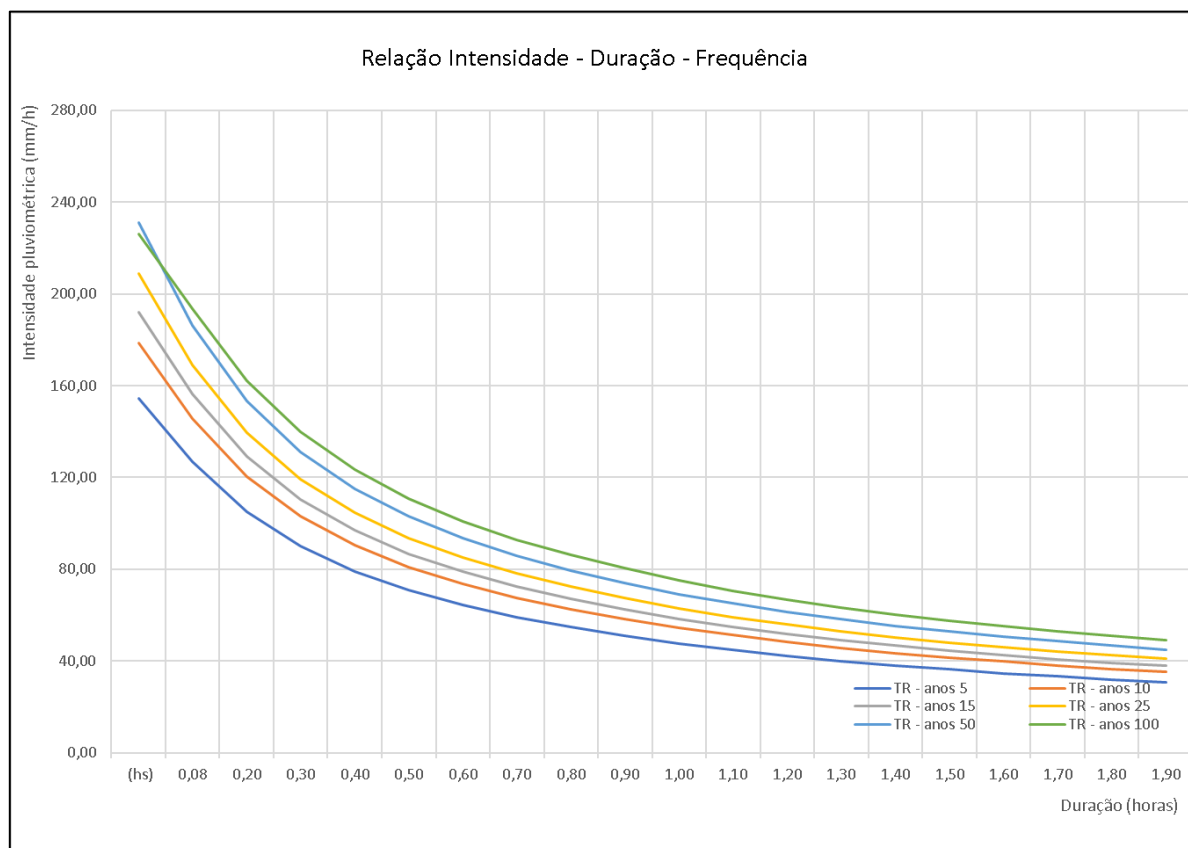
Através das curvas de altura de chuva - duração - tempo de recorrência obtém-se os valores das tabelas das respectivas estações apresentado a seguir, que dão origem as curvas de intensidade-duração-frequência.

Tabela 13 - Alturas – Duração - frequência para a estação Edéia

Tempo		TR - anos					
		5	10	15	25	50	100
min	(hs)	P (mm)					
6	0,08	15,45	17,85	19,18	20,88	23,12	22,61
12	0,20	25,39	29,14	31,25	33,84	37,29	38,71
18	0,30	31,52	36,11	38,69	41,83	46,03	48,64
24	0,40	36,01	41,22	44,15	47,69	52,44	55,92
30	0,50	39,57	45,27	48,47	52,35	57,52	61,69
36	0,60	42,54	48,64	52,08	56,21	61,75	66,50
42	0,70	45,08	51,53	55,17	59,53	65,38	70,62
48	0,80	47,31	54,07	57,88	62,45	68,56	74,24
54	0,90	49,30	56,33	60,29	65,04	71,40	77,46
60	1,00	51,13	58,42	62,52	67,43	74,01	80,43
66	1,10	52,47	59,98	64,20	69,28	76,07	82,70
72	1,20	53,72	61,43	65,76	70,99	77,98	84,82
78	1,30	54,89	62,79	67,23	72,60	79,78	86,80
84	1,40	55,98	64,07	68,61	74,12	81,47	88,66
90	1,50	57,02	65,28	69,92	75,55	83,07	90,43
96	1,60	58,01	66,43	71,16	76,91	84,58	92,10
102	1,70	58,94	67,52	72,34	78,20	86,02	93,69
108	1,80	59,84	68,56	73,46	79,43	87,40	95,21
114	1,90	60,69	69,56	74,54	80,61	88,71	96,66
120	2,00	61,51	70,52	75,57	81,74	89,97	98,06

GOINFRA, 2025

Gráfico 12 - Curvas de Intensidade de precipitação-duração-frequência, para estação Edéia



GOINFRA, 2025

Tabela 14 - Intensidade - Duração - Frequência para a estação Edéia

Tempo		TR - anos					
		5	10	15	25	50	100
min	(hs)	I (mm/h)					
6	0,08	154,52	178,46	191,83	208,75	231,18	226,15
12	0,20	126,93	145,71	156,24	169,19	186,44	193,56
18	0,30	105,05	120,37	128,97	139,45	153,43	162,14
24	0,40	90,02	103,04	110,36	119,24	131,09	139,80
30	0,50	79,14	90,54	96,95	104,69	115,04	123,39
36	0,60	70,90	81,07	86,79	93,69	102,92	110,83
42	0,70	64,40	73,62	78,81	85,05	93,40	100,89
48	0,80	59,14	67,59	72,34	78,06	85,70	92,80
54	0,90	54,78	62,59	66,99	72,27	79,33	86,07
60	1,00	51,13	58,42	62,52	67,43	74,01	80,43
66	1,10	47,70	54,52	58,36	62,98	69,15	75,18
72	1,20	44,76	51,19	54,80	59,16	64,99	70,68
78	1,30	42,22	48,30	51,72	55,85	61,37	66,77
84	1,40	39,99	45,76	49,01	52,94	58,19	63,33
90	1,50	38,01	43,52	46,61	50,37	55,38	60,29
96	1,60	36,25	41,52	44,47	48,07	52,86	57,56
102	1,70	34,67	39,72	42,55	46,00	50,60	55,11
108	1,80	33,24	38,09	40,81	44,13	48,55	52,89
114	1,90	31,94	36,61	39,23	42,43	46,69	50,88
120	2,00	30,76	35,26	37,78	40,87	44,99	49,03

GOINFRA, 2025

A seguir, apresenta-se a Tabela 15 - Resumo altura da precipitação Tabela 15 e Tabela 16 com o resumo dos resultados obtidos pelos métodos adotados.

Tabela 15 - Resumo altura da precipitação

T	ALTURA DA PRECIPITAÇÃO								(mm)
(anos)	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h
15	19,2	35,3	48,5	62,5	75,6	90,5	107,4	122,4	138,0
25	20,9	38,2	52,3	67,4	81,7	98,1	116,6	133,1	150,2
50	23,1	42,1	57,5	74,0	90,0	108,3	128,9	147,2	166,3
100	22,6	44,1	61,7	80,4	98,1	118,3	141,0	161,3	182,4

GOINFRA, 2025

Tabela 16 - Resumo intensidade pluviométrica

T	INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA								(mm/h)
(anos)	0,10 h	0,25 h	0,50 h	1 h	2 h	4 h	8 h	14 h	24 h
15	191,8	141,2	96,9	62,5	37,8	22,6	13,4	8,7	5,8
25	208,8	152,8	104,7	67,4	40,9	24,5	14,6	9,5	6,3
50	231,2	168,2	115,0	74,0	45,0	27,1	16,1	10,5	6,9
100	226,1	176,5	123,4	80,4	49,0	29,6	17,6	11,5	7,6

GOINFRA, 2025

7.4 Obra de Arte Especial

Foram inspecionadas duas pontes durante a visita em campo:

- Ponte sobre o Rio dos Bois, localizada na estaca 52+00, com extensão total de 87,00 metros. Durante a vistoria, foi constatado que a estrutura suporta adequadamente a vazão da bacia hidrográfica à qual pertence, não apresentando nível de enchente e apresentando um free-board superior a 1,00 m, em conformidade com as normas técnicas vigentes.
- Ponte sobre o Ribeirão Fala Verdade, situada na estaca 1984+00, com extensão de 77,00 metros. Da mesma forma, verificou-se que a ponte possui capacidade hidráulica compatível com a vazão da bacia contribuinte, sem evidência de nível de enchente e com free-board superior a 1,00 m, atendendo aos critérios normativos aplicáveis.

Considerando as informações obtidas em campo e os estudos hidrológicos já apresentados, optou-se por dispensar a necessidade de dimensionamento adicional por fluviometria, nessa etapa de anteprojeto uma vez que as estruturas demonstram

comportamento satisfatório diante dos parâmetros hidráulicos analisados. O relatório fotográfico encontra-se em anexo.

7.5 Cálculo das descargas

7.5.1 Período de Recorrência

O tempo de recorrência representa o intervalo médio de tempo, geralmente expresso em anos, no qual um determinado evento pode ocorrer ou ser superado. No contexto de estruturas hidráulicas, esse conceito refere-se ao período no qual uma chuva de intensidade e duração conhecidas será igualada ou excedida. Esse parâmetro é fundamental para a definição das enchentes de projeto, que orientam o dimensionamento das estruturas hidráulicas, garantindo que elas suportem tais eventos sem risco de colapso ou insuficiência.

Tabela 17 - Período de Recorrência

Espécie	Período de Recorrência
Drenagem superficial	5 a 10 anos
Drenagem subsuperficial	10 anos
Bueiros tubulares	15 anos (como canal)
	25 anos (como orifício)
Bueiros celulares	25 anos (como canal)
	50 anos (como orifício)
Pontilhão	50 anos
Ponte	100 anos

GOINFRA, 2023

7.5.2 Cálculo do Tempo de Concentração

O tempo de concentração em hidrologia pode ser definido como o intervalo de tempo necessário para que a água proveniente do ponto mais distante da bacia hidrográfica percorra a superfície e atinja o exutório. Também pode ser compreendido como o tempo requerido para que o escoamento superficial proveniente das regiões mais afastadas da bacia alcance o curso principal e, conseqüentemente, o ponto de interesse para a determinação da vazão. Além disso, o tempo de concentração pode ser descrito como o período decorrido entre o início da precipitação efetiva e o instante em que toda a bacia hidrográfica contribui simultaneamente para a vazão no exutório.

Será empregada a fórmula de Kirpich para bacias com área menos que 0,8 km²:

$$T_c = 0,39 * \left(\frac{L^2}{H} \right)^{0,385}$$

onde,

tc = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

H = declividade do talvegue em %, $H=100*(\Delta H/L)$.

Para bacias maiores que 0,80 km² será empregada a fórmula de Kirpich modificada:

$$T_c = 0,59 * \left(\frac{L^2}{H} \right)^{0,385}$$

onde,

tc = tempo de concentração, em horas;

L = comprimento do talvegue, em km;

H = declividade do talvegue em %, $H=100*(\Delta H/L)$.

7.5.3 Coeficiente de escoamento superficial

O coeficiente de escoamento superficial é definido como a fração da precipitação que escoar diretamente sobre a superfície do solo, sendo influenciado pelo grau de impermeabilização da bacia hidrográfica. Sua determinação é baseada em dados de campo e nas características do complexo solo/vegetação.

Neste estudo, os valores do coeficiente de escoamento foram estabelecidos com base na tabela disponível na Instrução de Projetos Rodoviários – IP-03 – Estudos Hidrológicos, desenvolvida pelo GOINFRA. Para bacias com área de drenagem de até 10 km², foram adotados os coeficientes da coluna C dessa tabela. Já para bacias com áreas superiores a 10 km², os valores utilizados correspondem ao número da curva de escoamento (CN), conforme apresentado na Tabela 18.

Tabela 18 - Número da curva C e CN para diferentes condições do complexo hidrológico

Condições de Superfície	Orografia	Plano		Ondulado		Montanhoso	
		C	CN	C	CN	C	CN
Áreas urbanizadas; Cerrados, pastagens	A	0,10	50	0,20	55	0,30	65
	B	0,20	55	0,30	60	0,40	70
	C	0,40	60	0,60	65	0,60	75
	D	0,60-0,80	70	0,60-0,90	75	0,60-1,00	80
Cerrados, pastagens e matas	A	0,20	45	0,30	50	0,40	60
	B	0,25	50	0,35	55	0,45	65

ralas	C	0,30	60	0,40	60	0,50	70
	D	0,40	65	0,50	70	0,60	75
Culturas e pastagens terraceadas	A	0,10	35	0,30	45	0,40	50
	B	0,20	40	0,35	50	0,45	55
	C	0,30	50	0,40	60	0,50	60
	D	0,40	60	0,50	65	0,60	70
Culturas terraceadas	A	0,10	30	0,20	40	0,30	50
	B	0,15	40	0,30	50	0,40	55
	C	0,20	50	0,40	55	0,50	60
	D	0,40	60	0,50	65	0,60	70

IP-03-GOINFRA, 2018

Onde:

- GRUPO A – Potencialidade mínima para formação de deflúvio superficial. Inclui areias em camadas espessas com muito pouco silte e argila e também loss profundo muito permeável;
- GRUPO B – Principalmente solos arenosos menos espessos que no grupo A e loss menos profundo ou menos agregado que no grupo A, porém apresenta infiltração acima da média, após intenso umedecimento prévio;
- GRUPO C – Compreende solos pouco profundos e solos contendo bastante argila e colóides, no entanto, menos que no grupo D. O grupo apresenta infiltração abaixo da média, após pré-saturação;
- GRUPO D – Potencial máximo para formação do deflúvio superficial. O grupo inclui em sua maioria, argilas de alto valor de expansão, incluindo também alguns solos pouco profundos, com sub-horizontes quase impermeáveis, próximos da superfície. Qualquer tipo de solo em terreno plano, com fraca rede de drenagem, acaba enquadrando-se nesse grupo, após um período prolongado de chuvas que eleva o nível do lençol freático para a superfície.

O tipo de solo predominante nas bacias em estudo pertence ao **Grupo B**, caracterizado por **boa permeabilidade** e distribuído em terrenos que variam entre **ondulados e planos**.

7.5.4 Declividade efetiva

A declividade efetiva foi calculada pela fórmula a seguir:

$$I_{ef} = \left(\frac{\sum L}{\sum \frac{L}{\sqrt{I}}} \right)^2$$

Onde:

I_{ef} = Declividade Efetiva (m/m)

L = Comprimento do trecho (m)

I = Declividade do trecho (m/m)

7.5.5 Determinação das descargas das bacias

Para o cálculo das vazões de projeto, foram adotados os seguintes critérios:

- Bacias com Área < 5,00 Km² - Método Racional;
- Bacias com Área de 5,00 a 10,00 Km² – Método Racional com Coeficiente de Retardo;
- Bacias com Área >10,00 Km² - Método Hidrograma Unitário.

7.5.5.1 Método Racional

O Método Racional Simples é empregado na determinação das descargas de projeto para bacias hidrográficas menores que 5,0 km². A fórmula representativa do método racional é:

$$Q_p = 0,278 \times C \times i \times A$$

Onde:

Q = Descarga do projeto ou pico de vazão, em m³/s;

0,278 = fator adimensional de conversão de unidades

C = coeficiente adimensional de escoamento superficial (run-off), classificado em função do tipo do solo, da cobertura vegetal e da declividade média da bacia;

i = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em km².

No projeto em questão, foram identificadas cinco bacias com áreas inferiores a 5 km², para as quais foi aplicado o método racional. A **tabela** a seguir apresenta os

resultados das vazões obtidas para essas bacias.

7.5.5.2 Método Racional Corrigido

Utilizado para bacias que apresentam áreas entre 5,0 e 10,0 km² o cálculo da descarga de projeto será realizado através do Método Racional, adotando-se um fator de redução das chuvas denominados de “coeficientes de retardo”, conforme apresentado na Instrução de Projetos IP-03 (GOINFRA, 2023), que visa à correção da precipitação pontual para a precipitação uniformemente distribuída pela área, o qual é dado pela seguinte expressão:

$$Q_p = 0,278 * C * I * A * \varphi$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

0,278 = fator adimensional de conversão de unidades

C = coeficiente adimensional de escoamento superficial (run-off), classificado em função do tipo do solo, da cobertura vegetal e da declividade média da bacia;

i = intensidade de precipitação, em mm/h;

A = área da bacia, em km²;

$$\varphi = \frac{4,38}{A^{0,20} * L}, 0,5 \leq \varphi \leq 1,00$$

L = Comprimento do talvegue, em km.

Foi verificada uma bacia com área entre 5 e 10 km² e o cálculo das vazões é apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Vazões pelo método racional corrigido

CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA															
Bacia	Estaca	Área A (Km²)	Área A (ha)	Comp. Talvegue L (km)	Diferença de Nível H (m)	Declividade I (%)	Tempo de Concentração T c (hora)	Coeficiente de Retardo	Coef. de Esc. Superficial C	Intensidade de Chuva			Vazão de Contribuição		
										i ₁₅ (mm/h)	i ₂₅ (mm/h)	i ₅₀ (mm/h)	Q _{p15} (m³/s)	Q _{p25} (m³/s)	Q _{p50} (m³/s)
CÓRREGO DO MARIMBONDO	1527+00	10,00	1.000,00	2,89	53,00	1,83%	6,23	0,96	0,25	12,60	13,70	121,20	8,37	9,11	15,10

GOINFRA, 2025

7.5.5.3 Método do hidrograma unitário triangular

O método do hidrograma unitário triangular, desenvolvido pelo U.S. Soil Conservation Service (SCS), pode ser utilizado para a obtenção das relações chuva-deflúvio em bacias com área de drenagem de até 2.500 km².

Os parâmetros do hidrograma unitário triangular, para uma chuva efetiva igual

a um milímetro são:

$$Qp = \frac{0,208 * A * P_e}{t_p}$$

Onde:

qp = descarga de pico, em m³/s;

0,208 = fator adimensional de conversão de unidades;

A = Área de drenagem em (km²);

Tp = Tempo de pico do hidrograma (h);

Pe= excesso de chuva ou precipitação efetivamente escoada (mm);

Quando o tempo de concentração da bacia for inferior a 24 horas a descarga de PROJETO será calculada com a composição de hidrogramas resultante da adoção de quatro hidrogramas parciais com duração (Δt):

Δt = tempo unitário de duração da chuva (h);

Para $T_c < 24$ horas: $\Delta t = \frac{T_c}{4}$

Quando o tempo de concentração da bacia for superior a 24 horas, serão definidos hidrogramas parciais com duração unitária de 6 horas, considerando-se na definição da descarga o número inteiro de hidrogramas:

Para $T_c > 24$ horas: $\Delta t = \frac{T_c}{6}$

Parâmetros do hidrograma unitário triangular:

tr = tempo de retorno (h);

$$Tr = 1,67 Tp$$

tb = tempo de base (h);

$$Tb = 2,67 Tp$$

Tp=tempo de pico (h);

$$T_p = \frac{\Delta t}{2} + 0,6T_c$$

Onde:

tc = tempo de concentração (h);

A precipitação efetiva é obtida com base na fórmula proposta pelo “U.S. Soil Conservation Service”:

$$Pei = \frac{\left[P_m - \left(\frac{5080}{CN} \right) - 50,8 \right]^2}{P_m + \frac{20320}{CN} - 203,2}$$

Onde:

Pei = excesso de chuva ou precipitação efetivamente escoada (mm);

Pm= precipitação média, em mm;

CN = curve number (número de deflúvio representativo para o complexo hidrológico solo-vegetação);

No estudo em questão foram identificadas três bacias com áreas superiores a 10km² e com isso foi aplicado o método do Hidrograma Unitário, dimensionamento segue no tópico **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 20 - Vazões pelo método do Hidrograma unitário

CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA														
Bacia		Área A (Km)	Área A (ha)	Comp. Talvegue L (km)	Diferença de Nível H (m)	Declividade I (%)	Tempo de Concentração Tc (hora)	Coef. de Esc. Superficial C	Intensidade de Chuva			Vazão de Contribuição		
									i25 (mm/h)	i50 (mm/h)	i100 (mm/h)	Q _{p25} (m³/s)	Q _{p50} (m³/s)	Q _{p100} (m³/s)
CÓRREGO DAS TRAÍRAS	1437+00	46,01	4.601,00	8,53	104,00	0,01	16,77	50,00	HUT	HUT	HUT	13,14	17,23	21,15
CÓRREGO DA ARIRANHA	1182+00	12,68	1.268,00	3,05	53,00	0,02	6,63	50,00	HUT	HUT	HUT	5,44	7,51	8,99

GOINFRA, 2025

7.5.6 Obras de arte corrente (bueiros)

Os bueiros são estruturas projetadas para permitir a passagem livre das águas sob o corpo da rodovia, sendo geralmente instalados no fundo do talvegue.

Quando implantados em locais onde o traçado da rodovia intercepta um curso d'água natural, permitindo a transposição do fluxo de um lado para outro da via, são denominados bueiros de grotá. Já quando têm a função de captar e conduzir as águas coletadas por dispositivos de drenagem superficial, como sarjetas, valetas e descidas d'água, garantindo sua transposição sob a rodovia, são classificados como bueiros de greide.

Os bueiros são compostos, em geral, por um corpo e por dispositivos de entrada e saída, sendo as bocas os mais comuns. O corpo corresponde à seção situada sob a plataforma rodoviária, enquanto as bocas são responsáveis pela admissão e lançamento do fluxo, localizadas respectivamente a montante e a jusante. Essas bocas são formadas por elementos como soleira, muro de testa e alas, que

auxiliam na estabilização e direcionamento do escoamento.

Quando não for possível controlar a carga à montante, o bueiro deve ser dimensionado para operar de forma livre, atuando como um canal. Este método de dimensionamento é recomendado para novas obras.

Caso a elevação do nível d'água à montante não represente risco para o corpo da estrada ou para terceiros, o bueiro pode ser dimensionado como orifício, desde que sejam observadas as condições de segurança, especialmente em relação à cota do nível d'água máximo no lado a montante.

7.5.6.1 Determinação da capacidade de vazão dos bueiros

Toda a metodologia para dimensionamento dos bueiros seguiu as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (IPR-726), de 2006, especificamente a Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos/IS-203, conjugado com o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (IPR-715).

De acordo com a IS-203 132 MT/DNER/IPR adotou-se os seguintes valores para o período de recorrência no dimensionamento dos bueiros:

Bueiros tubulares: 15 (como canal) e 25 anos (como orifício);

Bueiros celulares: 25 (como canal) e 50 anos (como orifício).

As diretrizes para a escolha do tempo de recorrência constam do Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem do DNIT, edição 2005.

Calculou-se a vazão dos bueiros para os dois períodos de recorrência, dimensionou-se a OAC como canal e verificou-se como orifício.

A altura e velocidade de escoamento dos bueiros e galerias e o dimensionamento das valetas, sarjetas e canais foram determinados utilizando-se a fórmula de Manning associada à da continuidade:

$$Q = A \times V$$

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

A = área, em m²;

V = velocidade, em m/s.

$$V = \frac{(R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}})}{n}$$

Onde:

V = velocidade de escoamento, em m/s;

i = declividade longitudinal, em m/m;

R = raio hidráulico em m;

η = coeficiente de rugosidade.

O coeficiente de rugosidade utilizado para dimensionamento dos bueiros seguiu valores conforme a Tabela 21.

Tabela 21 - Valores de 'n'

Material	Tipos	n
Concreto	Tubos e Células	0,015
Metálico	Bueiros para processo não destrutivo	0,024

DNIT, 2006

As velocidades máximas de escoamento foram estabelecidas para não ocasionar erosão nos dispositivos com revestimento vegetal ou sem revestimento, ou causar abrasão nos dispositivos com revestimento de concreto.

Na Tabela 22 pode-se observar a velocidade máxima admissível para a água em diferentes coberturas superficiais.

Tabela 22 - Velocidade máxima admissível para a água

Cobertura Superficial	Velocidade Máxima Permitida (m/s)
Grama comum firmemente implantada	1,50 – 1,80
Tufos de grama com solo exposto	0,60 – 1,20
Argila	0,80 – 1,30
Argila coloidal	1,30 – 1,80
Lodo	0,35 – 0,85
Areia Fina	0,30 – 0,40
Areia média	0,35 – 0,45
Cascalho fino	0,50 – 0,80
Silte	0,70 – 1,20
Alvenaria de tijolos	2,50
Concreto de cimento Portland	4,50
Aglomerados consistentes	2,00
Revestimento betuminoso	3,00 – 4,00

DNIT, 2006

7.5.6.2

O.A.C e O.A.E existentes do trecho

No trecho entre os municípios de Edéia e Porteirão, foram identificadas seis unidades de bueiros e uma ponte, cujas respectivas fichas técnicas estão apresentadas em anexo a este documento.

A bacia 01 está localizada entre as estacas 46+0,00 e 55+0,00, abrangendo uma Obra de Arte Especial sobre o Rio dos Bois. A estrutura apresenta-se em boas condições de conservação, sem indícios de nível de enchente atingindo a superestrutura e com freeboard superior a 1,00 m, em conformidade com os critérios normativos vigentes.

Na estaca 1181+0,00, foi identificado um bueiro tubular simples de concreto, com diâmetro de 1,00 m, correspondente à Bacia 02, situado sobre o Ribeirão Ariranha. A estrutura apresenta boas condições estruturais; contudo, após o dimensionamento hidráulico, constatou-se a necessidade de complementação da capacidade de vazão por meio da implantação de um BSTM Ø 1,20 m, utilizando método não destrutivo, de forma a atender adequadamente à vazão da bacia.

Na estaca 1222+0,00, foi identificado um bueiro de greide simples, do tipo tubular de concreto, com diâmetro de 1,00 m. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais, apresentando apenas acúmulo de sedimentos e obstruções internas. Dessa forma, não há necessidade de substituição ou ampliação do dispositivo, sendo recomendada a limpeza e desobstrução do bueiro existente, a fim de garantir sua plena eficiência hidráulica no escoamento da vazão de projeto.

Na bacia correspondente ao Córrego Traíras, localizada na estaca 1438+0,00, foi identificado um bueiro celular simples em concreto, com seção de 2,50 m x 2,50 m. A estrutura atende à vazão de contribuição da bacia; contudo, verifica-se a necessidade de limpeza tanto a montante quanto a jusante, com o objetivo de remover obstruções e assegurar o escoamento adequado.

Na estaca 1525+0,00, sobre o Córrego Maribondo, foi identificado um bueiro triplo tubular de concreto, com diâmetro de 1,00 m cada tubo. A estrutura apresenta boas condições estruturais; entretanto, após o dimensionamento hidráulico da bacia correspondente, verificou-se a necessidade de complementação da capacidade de vazão por meio da implantação de um BSTM Ø 1,20 m.

Entre as estacas 1982+0,00 e 1985+10,00, foi identificada uma Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Fala a Verdade. A estrutura apresenta-se em boas

condições de conservação, sem sinais de comprometimento estrutural ou funcional.

Na estaca 2323, foi identificado um bueiro simples tubular de concreto com diâmetro de 1,0m. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais, necessitando apenas de limpeza e desobstrução para garantir seu pleno funcionamento. Além disso, não há marcas de água acima do tubo, indicando que o bueiro possui capacidade adequada para a vazão da bacia. De acordo com a IS-203 do DNIT (2006), no item 3.3 – Casos Particulares, em projetos de pavimentação, restauração e duplicação, não há exigência de adequação para bueiros cadastrados que apresentem boas condições estruturais e não registrem níveis de água acima da estrutura. Dessa forma, não há necessidade de substituição ou complementação, sendo recomendada apenas a limpeza e manutenção do bueiro existente para garantir sua funcionalidade adequada.

Na estaca 2755+0,00, foi identificado um bueiro tubular simples de concreto, em greide, com diâmetro de 1,00 m. A estrutura apresenta-se em boas condições estruturais, sendo necessária apenas a realização de serviços de limpeza e desobstrução, a fim de garantir sua plena funcionalidade hidráulica.

Na fase de projeto executivo, será necessário refazer o dimensionamento das bacias de contribuição, uma vez que os parâmetros atualmente adotados se basearam em estudos preexistentes. Da mesma forma, os bueiros foram dimensionados com base no cadastro existente e em levantamentos de campo, sendo considerada a declividade crítica para o escoamento. Ressalta-se que, no trecho correspondente ao Córrego Ariranha, é imprescindível a realização de um estudo hidrológico e hidráulico detalhado, tendo em vista que se trata de uma área com influência de represa.

ANEXOS

7.6 Anexo – Estudos hidrológicos

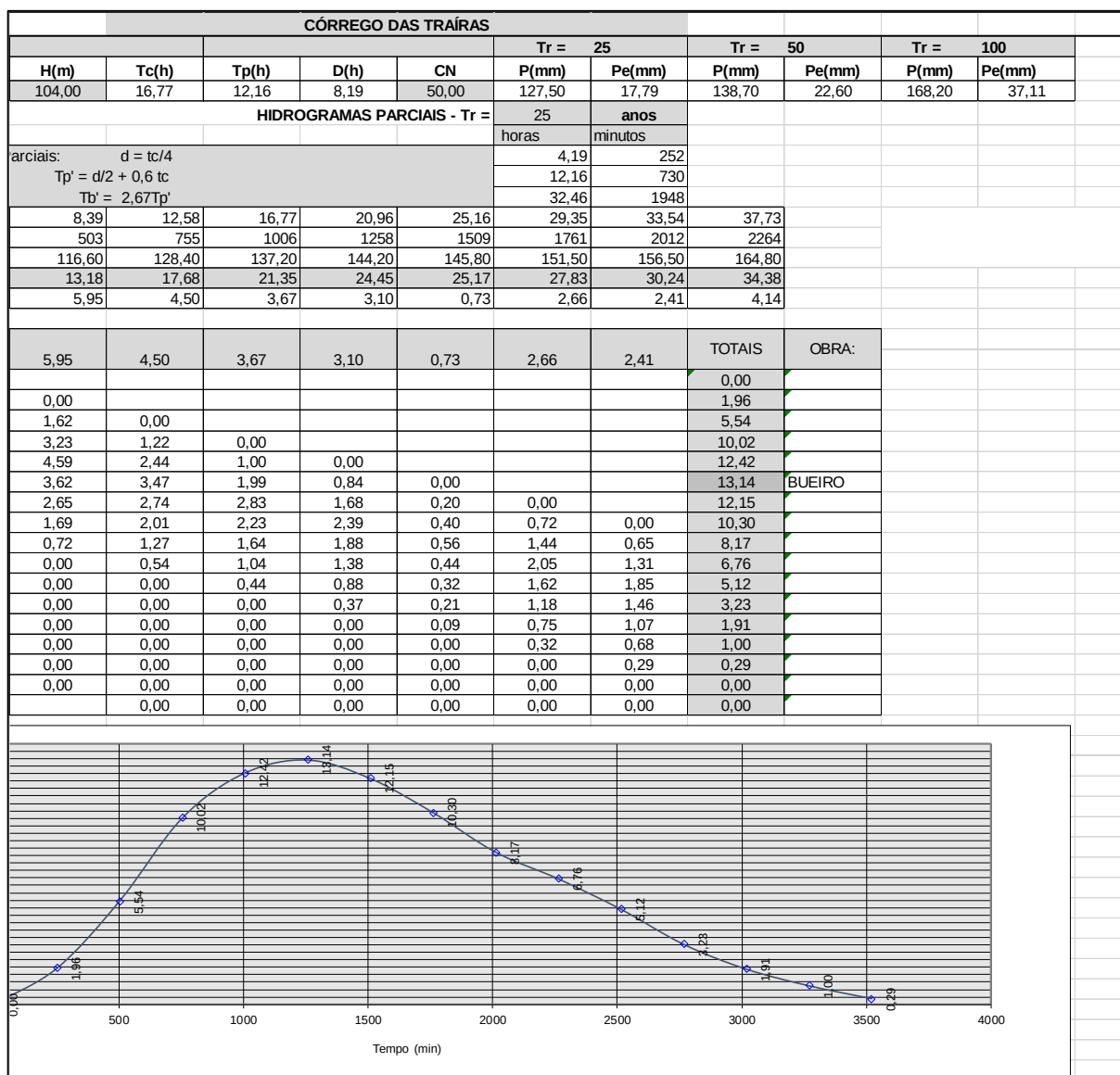
7.6.1 Dimensionamento das bacias e bueiros

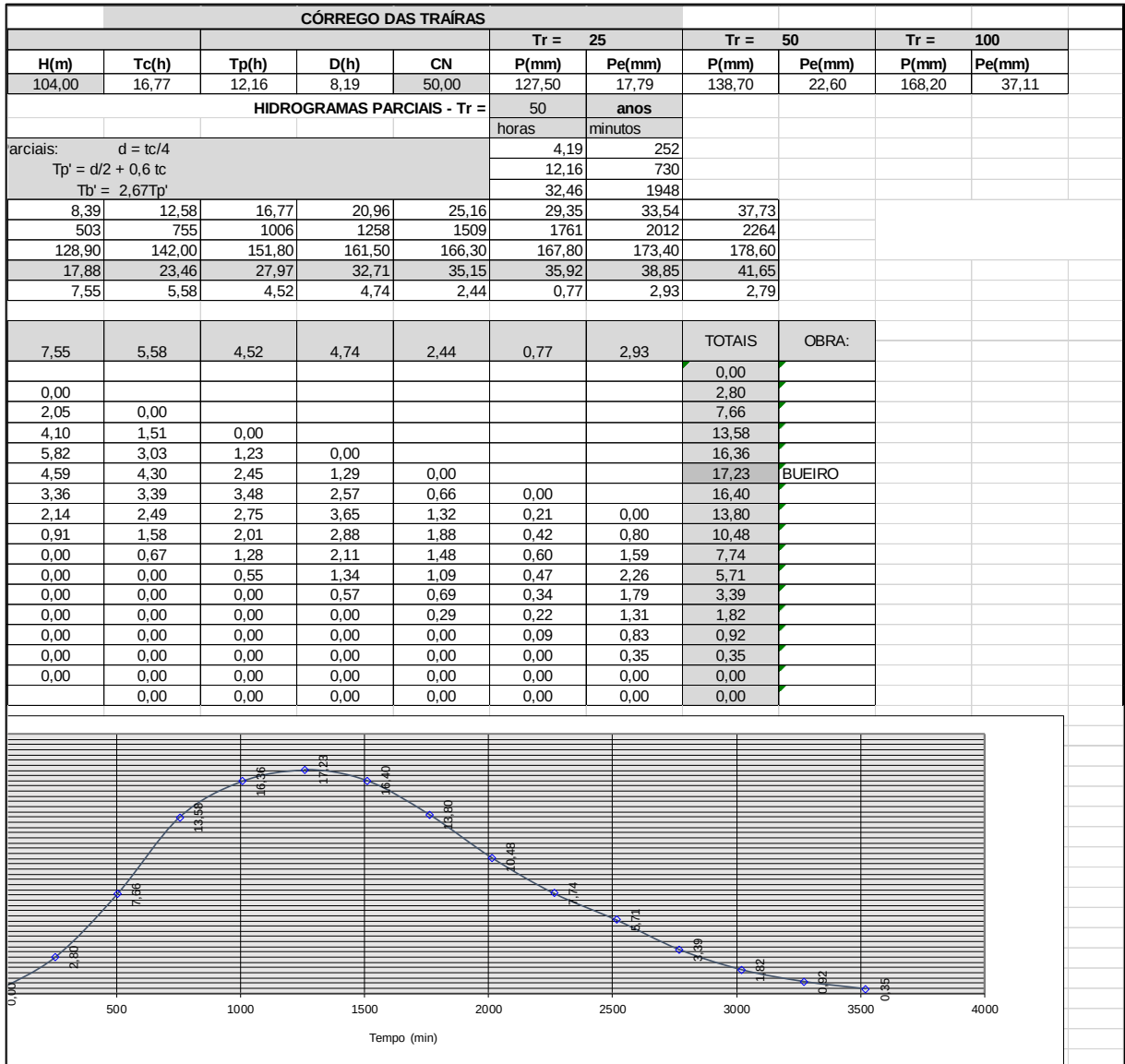
VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DAS OBRAS - MÉTODO RACIONAL CORRIGIDO

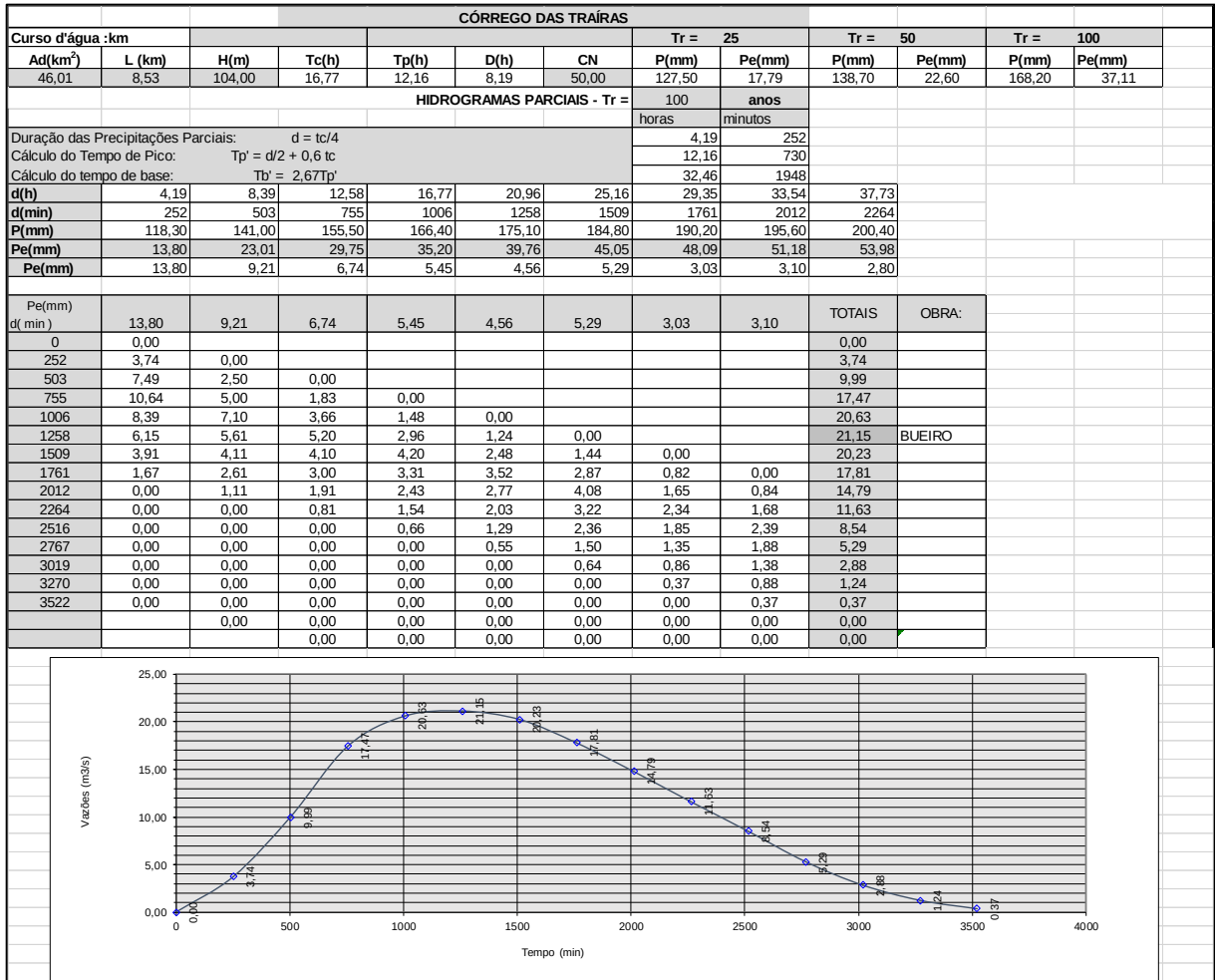
VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DAS OBRAS - MÉTODO RACIONAL CORRIGIDO																																		
CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA															CARACTERÍSTICAS DA OBRA EXISTENTES							CARACTERÍSTICAS DA OBRA PROJETADAS							DIAGNÓSTICO					
Bacia	Estaca	Área A (Km²)	Área A (ha)	Comp. Talvegue L (km)	Diferença de Nível H (m)	Declividade I (%)	Tempo de Concentração Tc (hora)	Coeficiente de Retardo	Coef. de Esc. Superficial C	Intensidade de Chuva			Vazão de Contribuição			Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica				Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica		Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica			
										i _{1/2} (mm/h)	i _{2/5} (mm/h)	i ₁₀ (mm/h)	Q _{0,15} (m³/s)	Q _{0,25} (m³/s)	Q _{0,50} (m³/s)						Q _{canal} (m³/s)	Q _{orific} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação							Q _{canal} (m³/s)	Q _{orific} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação
CÓRREGO DO MARIMBONDO	1527+00	10,00	1.000,00	2,89	53,00	1,83%	6,23	0,96	0,25	12,60	13,70	121,20	8,37	9,11	15,10	BTTC	3	Ø = 1,00	1,20	0,74%	5,24	7,20	2,59	Adicionar	BSTM	1	Ø = 1,20	1,44	1,65%	2,65	4,15	2,73	Atende	Manter buero existente e complementar com BSTM Ø 1,20m

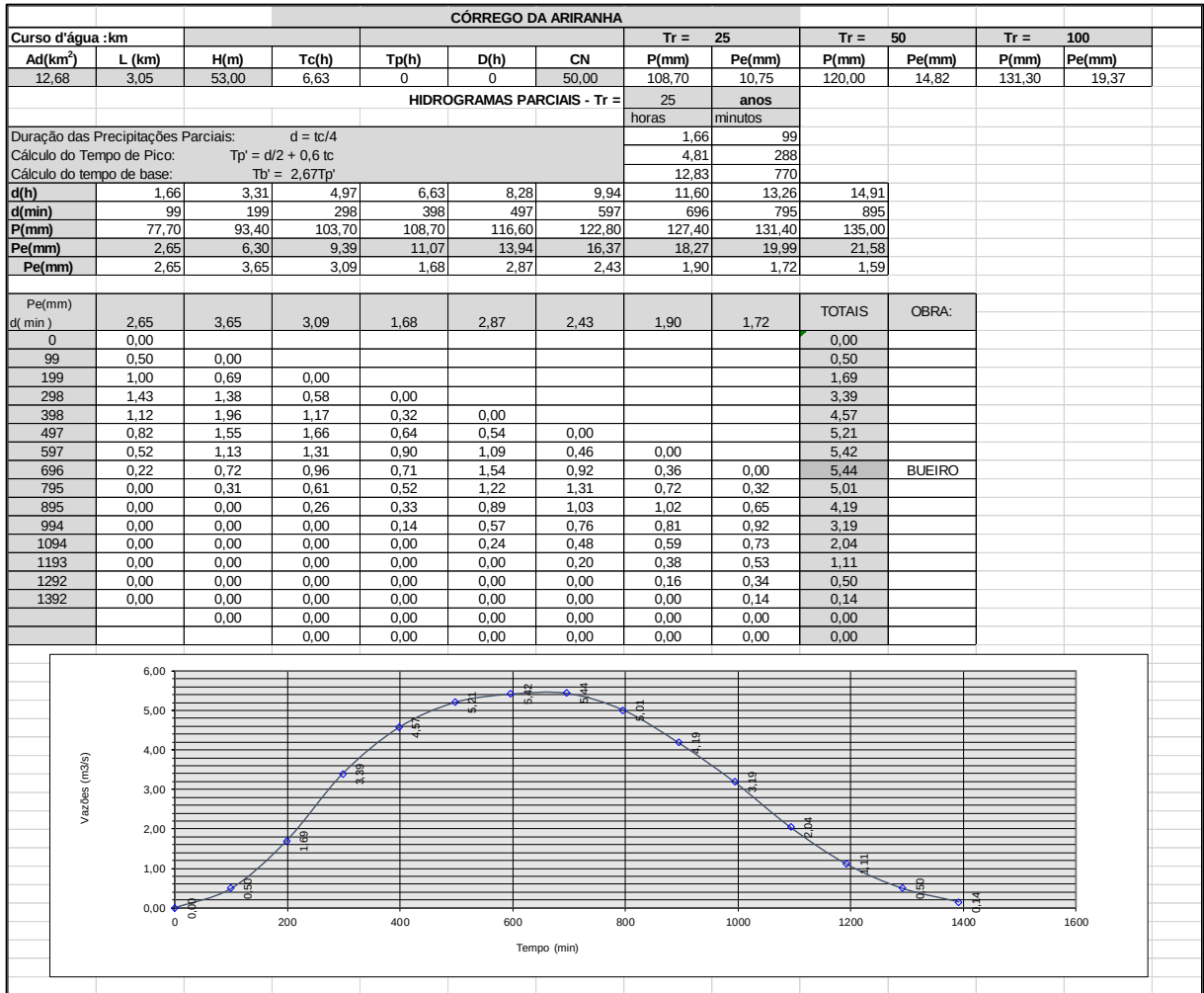
CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA											CARACTERÍSTICAS DA OBRA EXISTENTES										CARACTERÍSTICAS DA OBRA PROJETADAS								DIAGNÓSTICO					
Bacia		Área A (Km)	Área A (ha)	Comp. Talvegue L (km)	Diferença de Nível H (m)	Declividade I (%)	Tempo de Concentração Tc (hora)	Coef. de Esc. Superficial C	Intensidade de Chuva			Vazão de Contribuição			Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica				Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)		Capacidade Hidráulica				
									i25 (mm/h)	i50 (mm/h)	i100 (mm/h)	Q _{0,25} (m³/s)	Q _{0,50} (m³/s)	Q _{0,100} (m³/s)						Q _{canal} (m³/s)	Q _{orifício} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação							Q _{canal} (m³/s)	Q _{orifício} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação	
CORREGO DAS TRAIRAS	1437+00	46,01	4.601,00	8,53	104,00	0,01	16,77	50,00	HUT	HUT	HUT	13,14	17,23	21,15	BSCC	1	2,50 x 2,50	3,00	0,69%	23,25	38,11	4,65	Atende											Manter buero existente.
CORREGO DA ARIRANHA	1182+00	12,68	1.268,00	3,05	53,00	0,02	6,63	50,00	HUT	HUT	HUT	5,44	7,51	8,99	BDTC	2	Ø = 1,00	1,20	0,74%	3,49	4,80	2,59	Adicionar	BSTM	1	Ø = 1,20	1,44	1,65%	2,65	4,15	2,73	Atende	Manter buero existente e complementar com BSTM Ø 1,20m	

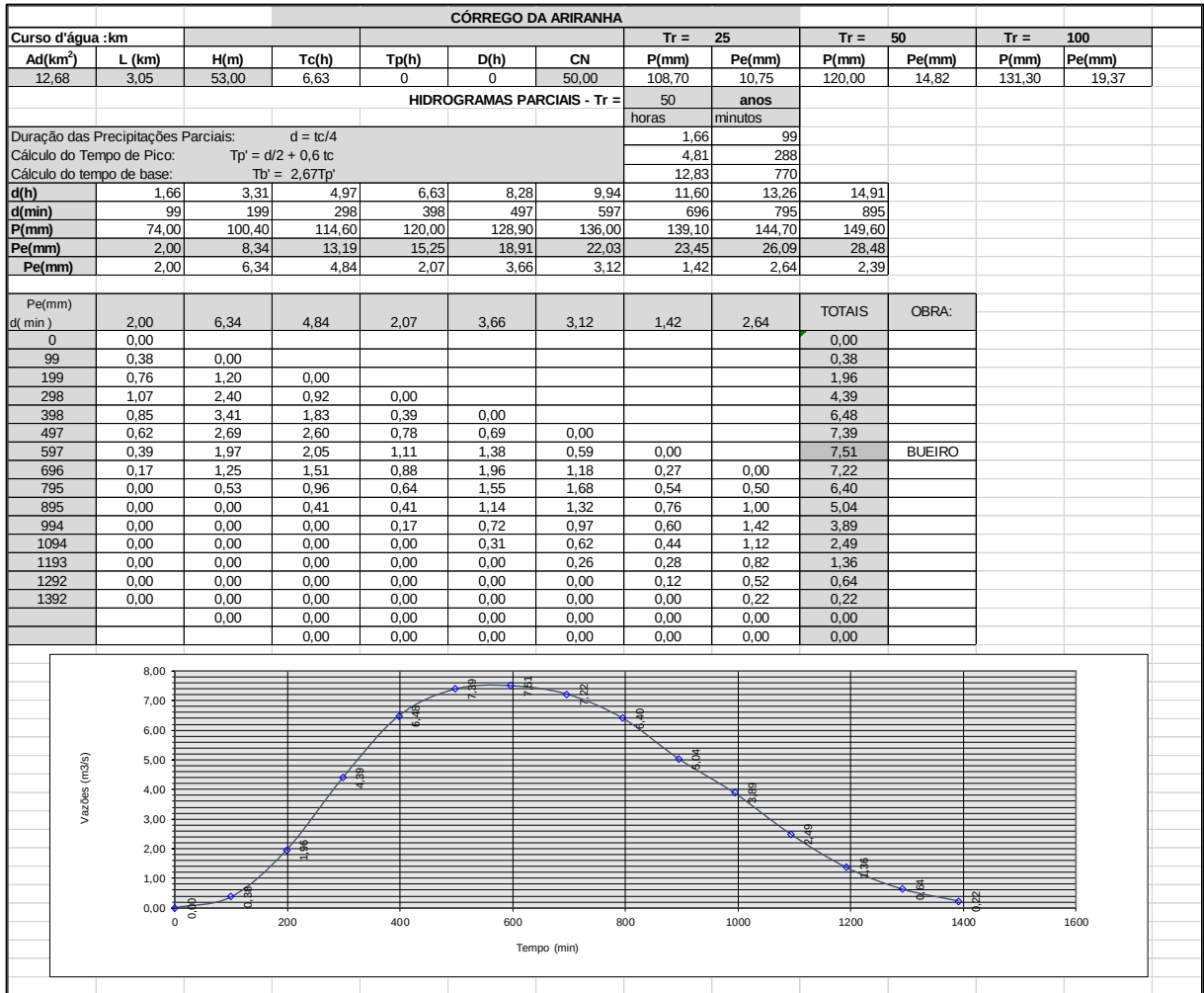
7.6.2 Hidrograma unitário

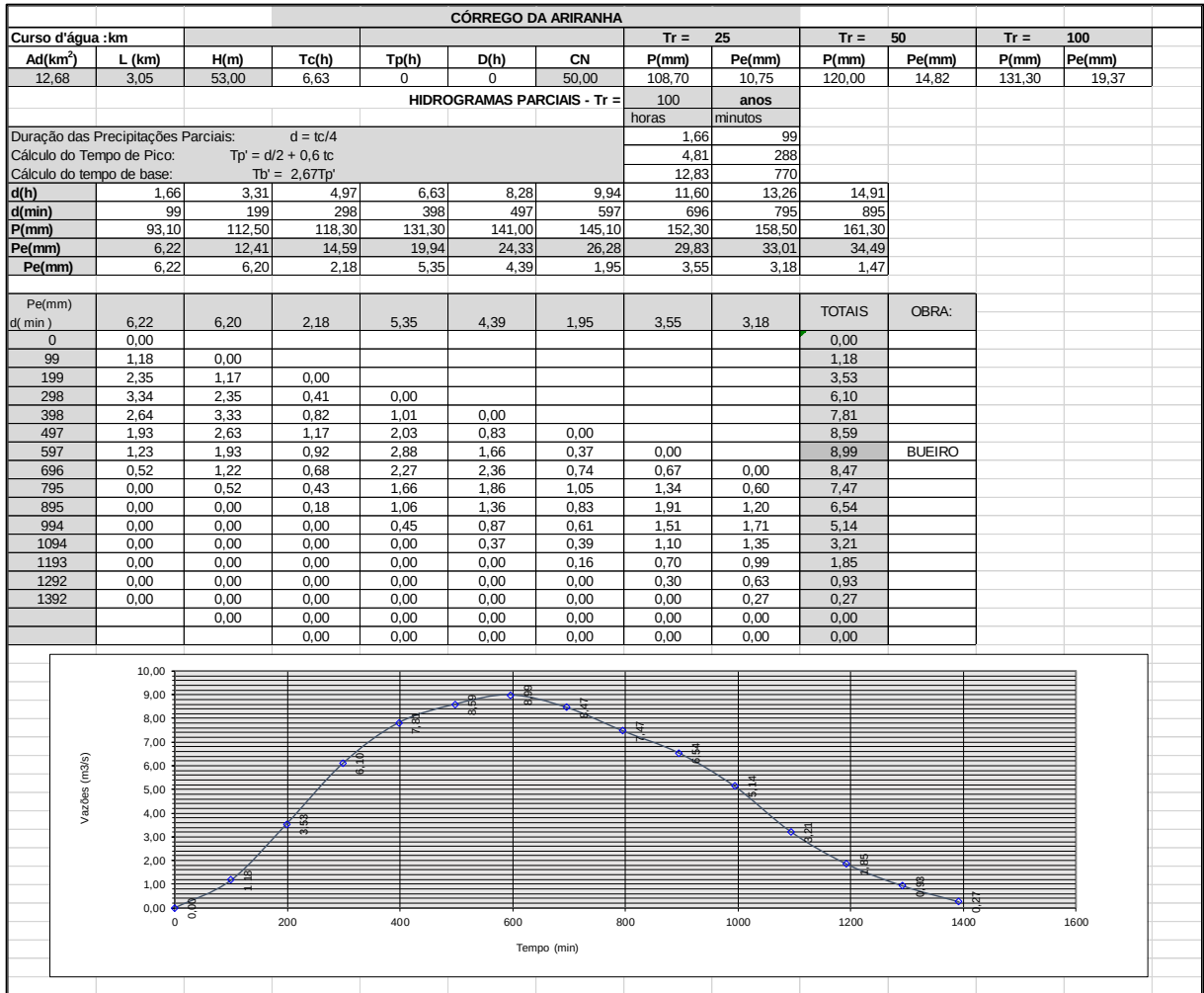




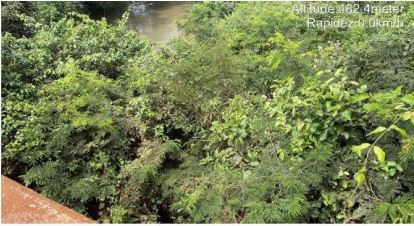
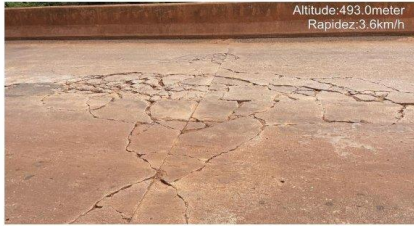
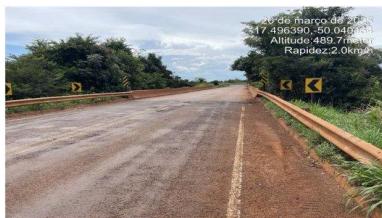


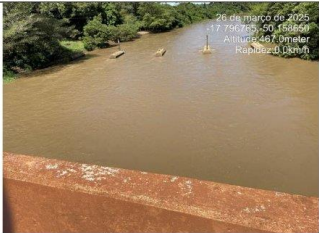
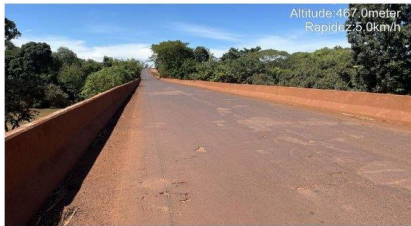
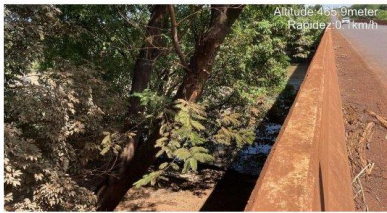






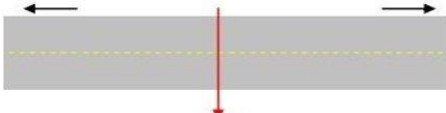
7.6.3 Fichas OAE

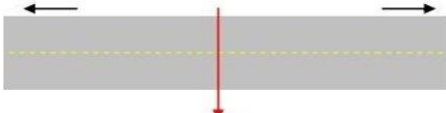
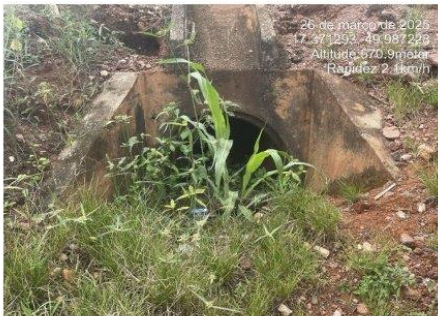
Relatório Fotográfico - OAE	
Estudo: Levantamento das Obras de Arte Especiais	Extensão: 61,60 km
Rodovia: GO-410	
Trecho: Edéia - Porteirão	
Ponte sobre Rio Fala Verdade	
 Altitude: 482,4 meter Rapidez: 0,0 km/h	 Altitude: 493,0 meter Rapidez: 3,6 km/h
 Altitude: 474,2 meter Rapidez: 3,9 km/h	 26 de março de 2025 17:45:39 - 50,04966 Altitude: 489,7 meter Rapidez: 2,0 km/h

Relatório Fotográfico - OAE	
Estudo: Levantamento das Obras de Arte Especiais	Extensão: 61,60 km
Rodovia: GO-410	
Trecho: Edéia - Porteirão	
Ponte sobre Rio dos Bois	
 26 de março de 2025 17:50:35 - 50,15866 Altitude: 461,0 meter Rapidez: 0,0 km/h	 Altitude: 467,0 meter Rapidez: 2,5 km/h
 Altitude: 469,0 meter Rapidez: 0,0 km/h	 Altitude: 465,0 meter Rapidez: 0,7 km/h

7.6.4 Fichas dos bueiros

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES			
RODOVIA: GO-410 ESTACA: 1438		SUBTRECHO: Edéia - Porteirão	
TIPO DA OBRA DIÂMETRO (m) TIPO GREIDE ☒ GROTA		CROQUIS POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE CIDADE Porteirão CIDADE Edéia RODOVIA GO-410 RODOVIA GO-410	
LADO MONTANTE D E ESCONSIDADE 0°			
COMPRIMENTO (m) MONTANTE JUSANTE			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO (m) TRINCADO (m) SELADO (m) SEÇÃO ESTRANGULADA INFILTRAÇÃO DE ÁGUA PERDA DE GALVANIZAÇÃO EM CIMA NO FUNDO CORROSÃO EM CIMA NO FUNDO ASSOREAMENTO (%)			
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO BOM RUIM REGULAR			
LADO MONTANTE BOCA CX COLETORA S/ DISPOSITIVO BOM ESTADO QUEBRADA TRINCADA DESTRUÍDA AFOGADO SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m) EROSÃO ASSOREADA ENTUPIDA NECESSITA LIMPEZA EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS Canal de carga		LADO JUSANTE BOCA CX COLETORA S/ DISPOSITIVO BOM ESTADO QUEBRADA TRINCADA DESTRUÍDA AFOGADO SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m) EROSÃO ASSOREADA ENTUPIDA NECESSITA LIMPEZA EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS Canal de carga	
NÃO FOI POSSÍVEL ACESSO		NÃO FOI POSSÍVEL ACESSO	
LAT:- 17.584460 LONG:- 50.075696		LAT:- 17.584579 LONG:- 50.075986	

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES																					
RODOVIA: GO-410		SUBTRECHO: Edéia - Porteirão																			
ESTACA: 2323																					
TIPO DA OBRA BSTC DIÂMETRO (m) 1,00 TIPO GREIDE ☒ GROTA ☐		CROQUIS POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">CIDADE PORTEIRÃO</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;">CIDADE EDÉIA</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>RODOVIA GO-410</td> <td></td> <td>RODOVIA GO-410</td> <td></td> </tr> </table> 		CIDADE PORTEIRÃO		CIDADE EDÉIA		RODOVIA GO-410		RODOVIA GO-410											
CIDADE PORTEIRÃO				CIDADE EDÉIA																	
RODOVIA GO-410				RODOVIA GO-410																	
LADO MONTANTE ESCONSIDADE 15° D E ☒																					
COMPRIMENTO (m) MONTANTE JUSANTE																					
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA <table style="width: 100%;"> <tr><td>QUEBRADO (m)</td><td> </td></tr> <tr><td>TRINCADO (m)</td><td> </td></tr> <tr><td>SELADO (m)</td><td> </td></tr> <tr><td>SEÇÃO ESTRANGULADA</td><td> </td></tr> <tr><td>INFILTRAÇÃO DE ÁGUA</td><td> </td></tr> <tr><td>PERDA DE GALVANIZAÇÃO</td><td> </td></tr> <tr> <td>EM CIMA NO FUNDO </td> <td></td> </tr> <tr><td>CORROSÃO</td><td> </td></tr> <tr> <td>EM CIMA NO FUNDO </td> <td></td> </tr> <tr><td>ASSOREAMENTO (%)</td><td>30</td></tr> </table>		QUEBRADO (m)		TRINCADO (m)		SELADO (m)		SEÇÃO ESTRANGULADA		INFILTRAÇÃO DE ÁGUA		PERDA DE GALVANIZAÇÃO		EM CIMA NO FUNDO		CORROSÃO		EM CIMA NO FUNDO		ASSOREAMENTO (%)	30
QUEBRADO (m)																					
TRINCADO (m)																					
SELADO (m)																					
SEÇÃO ESTRANGULADA																					
INFILTRAÇÃO DE ÁGUA																					
PERDA DE GALVANIZAÇÃO																					
EM CIMA NO FUNDO																					
CORROSÃO																					
EM CIMA NO FUNDO																					
ASSOREAMENTO (%)	30																				
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO <table style="width: 100%;"> <tr><td>BOM ☒</td><td>RUIM ☐</td></tr> <tr><td>REGULAR ☐</td><td></td></tr> </table>		BOM ☒	RUIM ☐	REGULAR ☐																	
BOM ☒	RUIM ☐																				
REGULAR ☐																					
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE																			
BOCA		BOCA																			
CX COLETORA		CX COLETORA																			
S/ DISPOSITIVO		S/ DISPOSITIVO																			
BOM ESTADO		BOM ESTADO ☒																			
QUEBRADA		QUEBRADA																			
TRINCADA		TRINCADA																			
DESTRUÍDA		DESTRUÍDA																			
AFOGADO		AFOGADO																			
SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m)		SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m)																			
EROSÃO		EROSÃO																			
ASSOREADA		ASSOREADA ☒																			
ENTUPIDA		ENTUPIDA																			
NECESSITA LIMPEZA ☒		NECESSITA LIMPEZA ☒																			
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS Canal de carga		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS Canal de carga																			
NÃO FOI POSSÍVEL ACESSO		FOTO JUSANTE																			
																					
LAT:-17.439034 LONG:-50.022949		LAT:- 17.438099 LONG:- 50.022577																			

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES			
RODOVIA: GO-410 SUBTRECHO: EDÉIA - PORTEIRÃO ESTACA: 2757			
TIPO DA OBRA: BSTC DIÂMETRO (m): 1,00 TIPO: ☒ GREIDE ☐ GROTA		CROQUI POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE CIDADE: PORTEIRÃO CIDADE: EDÉIA RODOVIA: GO-410 RODOVIA: GO-410 	
LADO MONTANTE: ☒ D ☐ E ESCONDIDA: 20°			
COMPRIMENTO (m): MONTANTE: JUSANTE:			
ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO CORPO DA OBRA			
QUEBRADO (m) TRINCADO (m) SELADO (m) SEÇÃO ESTRANGULADA INFILTRAÇÃO DE ÁGUA PERDA DE GALVANIZAÇÃO EM CIMA NO FUNDO CORROÇÃO EM CIMA NO FUNDO ASSOREAMENTO (%) 30			
CLASSIFICAÇÃO FINAL DO CORPO BOM ☒ RUIM REGULAR			
LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA CX COLETORA S/ DISPOSITIVO BOM ESTADO QUEBRADA TRINCADA DESTRUÍDA AFOGADO SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m) EROÇÃO ASSOREADA ENTUPIDA NECESSITA LIMPEZA EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS Canal de carga		BOCA CX COLETORA S/ DISPOSITIVO BOM ESTADO <input checked="" type="text"/> QUEBRADA TRINCADA DESTRUÍDA AFOGADO SOLEIRA EM CIMA DO TERRENO (m) EROÇÃO ASSOREADA ENTUPIDA NECESSITA LIMPEZA <input checked="" type="text"/> EXISTE DESCIDA RÁPIDA <input checked="" type="text"/> Canal de carga	
FOTO MONTANTE		FOTO JUSANTE	
NÃO FOI POSSÍVEL ACESSO		 26 de maio de 2025 17.471293, -49.987228 Altitude: 370.9m Radiação: 2.4km/h	
		LAT: - 17.371293 LONG: -49.987228	

8 ANTEPROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Anteprojeto de Sinalização estabelece os dispositivos que têm por finalidade orientar, regulamentar e advertir sobre perigos potenciais ao usuário, por meio de informações úteis e/ou necessárias ao seu deslocamento seguro e eficiente, atendendo às exigências normativas de circulação e de operação da via, além do Código de Trânsito Brasileiro.

8.1 Metodologia

O anteprojeto de sinalização proposto obedece aos princípios de visibilidade e legibilidade diurnas e noturnas, compreensão rápida do significado das indicações, informações e advertência.

O anteprojeto foi desenvolvido obedecendo ao que preconiza o Manual de Sinalização Rodoviária – IPR-743 do DNIT os Manuais Brasileiro de Sinalização de Trânsito do Contran:

- Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação;
- Volume II - Sinalização Vertical de Advertência;
- Volume III - Sinalização Vertical de Indicação;
- Volume IV - Sinalização Horizontal;
- Volume VI - Dispositivos Auxiliares; e
- Volume VII – Sinalização Temporária.

Ressalta-se que na divergência entre conceitos dos Manuais, foi seguido o que rege o que o Anexo II, do Código de Trânsito Brasileiro, do CONTRAN.

Para o desenvolvimento do anteprojeto ora apresentado, levou-se em consideração as características da rodovia, classificada como Classe I-B (DNIT) e com terreno ondulado, o que permitiu, face a topografia da região onde este segmento se insere, estabelecer a regulamentação da velocidade da via em 80 km/h, balizando, assim, os parâmetros estabelecidos no desenvolvimento do presente projeto de sinalização.

8.2 Sinalização horizontal

A sinalização horizontal, imprescindível à perfeita condução do tráfego, compreende as linhas demarcadoras de bordo, linhas divisórias de faixas e fluxos opostos, linhas de continuidade nas interseções, linhas de canalização, linhas de proibição de ultrapassagem e, se necessário, faixas de retenção e travessia de pedestres, além de sinais e legendas pintadas sobre a pista.

A sinalização horizontal, apesar de sofrer desgaste devido às condições climáticas e ao tráfego intenso, apresenta a vantagem de fornecer informações e alertas aos motoristas sem desviar sua atenção da via.

Outro ponto fundamental a ser destacado é sua importância na orientação do tráfego durante a noite, auxiliando na delimitação das faixas de rolamento. Sem essa sinalização, a visibilidade da pista fica comprometida, o que reforça a necessidade de que novos trechos de rodovia ou recapeamentos só sejam liberados ao tráfego após a devida implantação da sinalização horizontal.

As sinalizações longitudinais mais frequentes nas rodovias têm o propósito de delimitar a pista de rolamento, direcionar o trajeto dos veículos, organizá-los em faixas de tráfego e estabelecer regras para mudanças de faixa ou ultrapassagens. No presente projeto, foram utilizadas as seguintes marcações:

- **Linha de Bordo (LBO):** Responsável por demarcar, por meio de uma linha contínua, a área da pista destinada ao deslocamento dos veículos, definindo seus limites laterais. Essas linhas serão contínuas, na cor branca refletiva, com 0,15 m de largura.
- **Linhas de Divisão de Fluxos Opostos – Linha Simples Seccionada (LFO-2):** Separa os fluxos de tráfego em sentidos opostos, demarcando o espaço disponível para cada direção e sinalizando os trechos onde ultrapassagens e deslocamentos laterais são permitidos. Essas linhas serão seccionadas, na cor amarela refletiva com 0,15m de largura, traço de 4m e espaçamento de 12m.
- **Linha de Divisão de Fluxos Opostos – Linha Dupla Contínua (LFO-3):** A LFO-3 separa os fluxos de tráfego em sentidos opostos, demarcando o espaço disponível para cada direção e estabelecendo restrições à ultrapassagem e aos deslocamentos laterais em ambos os sentidos, exceto para acesso a imóveis lindeiros. As linhas terão cor amarela refletiva e 0,15 m de largura.
- **Linha de Divisão de Fluxos Opostos – Linha contínua/seccionada (LFO-4):**

Separa os fluxos de tráfego em sentidos opostos, definindo o espaço disponível para cada direção e regulamentando os trechos onde ultrapassagens e deslocamentos laterais são permitidos ou proibidos. As linhas serão na cor amarela, com 0,15 m de largura e igual distância entre elas.

- **Linha de Divisão de Fluxos de Mesmo Sentido – Linha Simples Seccionada (LMS-2):** Organiza os fluxos de tráfego no mesmo sentido, demarcando o espaço de cada faixa e sinalizando os trechos onde ultrapassagens e transposições são permitidas. As linhas serão seccionadas, na cor branca refletiva, com 0,15 m de largura.

As Marcas de Canalização são utilizadas para orientar e regulamentar os fluxos de veículos em uma via, direcionando-os de modo a propiciar maior segurança e melhor desempenho, em situações que exijam uma reorganização de seu caminhamento natural. Já as inscrições no pavimento, são representadas por setas, símbolos e legendas aplicados diretamente sobre a pista de rolamento, com a finalidade de alertar, orientar e reforçar a regulamentação do tráfego. Essas marcações auxiliam na ampliação da percepção do condutor sobre as condições da via, facilitando a tomada de decisões seguras durante a condução do veículo. No presente projeto, foram utilizadas as seguintes marcas:

- **Zebrados de preenchimento da área de pavimento não utilizável – ZPA:** Sua principal função é ocupar áreas pavimentadas não destinadas ao tráfego, geralmente localizadas nas extremidades de ilhas, rótulas e canteiros, resultantes da canalização de fluxos divergentes ou convergentes, bem como em casos de estreitamento ou alargamento da pista. Essas áreas são demarcadas por linhas diagonais amarelas, com 0,40 m de largura, posicionadas de acordo com o fluxo para direcionar os veículos à pista trafegável, formando um ângulo igual ou próximo a 45° em relação à linha de canalização adjacente.

A seguir, são apresentadas as tabelas contendo a sinalização horizontal definitiva, marcas de canalização e inscrições de pavimento do trecho em questão.

Tabela 23 - Sinalização Horizontal – Marcas de Canalização e Inscrições no Pavimento

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 17										
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO										
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS DE CANALIZAÇÃO E INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO										
Figura	Código	Descrição	Quant.	Dimensões (m)				Extensão (m)	Área da legenda (m²)	Área total (m²)
				L	H	Largura da faixa	Espaçamento			
INTERSEÇÃO (Est. 0+0,00)										
	PARE	PARE	19	2,80	2,40	-	-	-	1,81	34,39
	LRE	LINHA DE RETENÇÃO	19	-	-	0,40	-	7,00	2,80	53,20
	LRP	DÊ A PREFERÊNCIA	12	1,20	3,60	-	-	-	1,60	19,20
	LDP	LINHA DE DÊ A PREFERÊNCIA	12	0,50	-	0,40	0,50	7,00	1,40	16,80
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	35,00	-	14,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	35,00	-	14,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	35,00	-	14,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	35,00	-	14,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	40,00	-	16,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	40,00	-	16,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	40,00	-	16,00
	ZPA-A	Zebrado de preenchimento da área de pavimento não utilizável (Amarelo)	-	-	-	0,40	1,50	20,00	-	8,00
			Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²):							235,59

Tabela 24 – Sinalização Horizontal – Marcas Longitudinais Definitivas

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 18												
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO												
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS LONGITUDINAIS DEFINITIVA												
Figura	Código	Descrição	Lado	Lado R-7	Estaca inicial	Estaca final	Cadência		Fator	Largura da faixa (m)	Extensão (m)	Área (m²)
							Trço (m)	Espacamento (m)				
	LBO	Linha de bordo	E	-	0 + 0,00	3.083 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	61.660,00	9.249,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	0 + 0,00	3.083 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	61.660,00	9.249,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	0 + 10,00	5 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	90,00	13,50
	LBO	Linha de bordo	D	-	0 + 10,00	5 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	90,00	13,50
	LBO	Linha de bordo	E	-	795 + 0,00	846 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	1.020,00	153,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	795 + 10,00	846 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	1.010,00	151,50
	LBO	Linha de bordo	E	-	887 + 0,00	895 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	160,00	24,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	887 + 10,00	895 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	150,00	22,50
	LBO	Linha de bordo	E	-	2209 + 0,00	2.224 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	300,00	45,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	2209 + 0,00	2.224 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	300,00	45,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	3078 + 0,00	3.083 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	3078 + 0,00	3.083 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LMS-2	Linha simples seccionada	E	-	795 + 10,00	846 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.010,00	37,88
	LMS-2	Linha simples seccionada	D	-	795 + 10,00	846 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.010,00	37,88
	LBO	Linha de bordo	E	-	2209 + 0,00	2.232 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	460,00	69,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	2209 + 0,00	2.232 + 0,00	contínua	contínua	1	0,15	460,00	69,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	E	-	24 + 10,00	133 + 10,00	contínua	contínua	2	0,15	2.180,00	654,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	E	133 + 10,00	149 + 0,00	4	4	1,5	0,15	310,00	69,75
	LFO-2	Linha simples seccionada	E	-	149 + 0,00	151 + 0,00	4	12	0,25	0,15	40,00	1,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	D	151 + 0,00	154 + 0,00	4	4	1,5	0,15	60,00	13,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	E	-	154 + 0,00	178 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	480,00	144,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	E	178 + 0,00	187 + 10,00	4	4	1,5	0,15	190,00	42,75
	LFO-2	Linha simples seccionada	E	-	187 + 10,00	195 + 0,00	4	12	0,25	0,15	150,00	5,63
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	D	195 + 0,00	209 + 10,00	4	4	1,5	0,15	290,00	65,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	E	-	209 + 10,00	213 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	70,00	21,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	E	213 + 0,00	225 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	E	-	225 + 0,00	240 + 0,00	4	12	0,25	0,15	300,00	11,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	D	240 + 0,00	252 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	E	-	252 + 0,00	278 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	520,00	156,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	E	278 + 0,00	290 + 10,00	4	4	1,5	0,15	250,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	E	-	290 + 10,00	368 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.550,00	58,13
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	D	368 + 0,00	383 + 0,00	4	4	1,5	0,15	300,00	67,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	E	-	383 + 0,00	412 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	580,00	174,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	E	E	412 + 0,00	425 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	E	-	425 + 0,00	455 + 0,00	4	12	0,25	0,15	600,00	22,50

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	455 + 0,00	503 + 0,00	4	4	1,5	0,15	960,00	216,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	503 + 0,00	520 + 0,00	4	12	0,25	0,15	340,00	12,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	520 + 0,00	532 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	532 + 0,00	553 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	420,00	126,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	553 + 0,00	565 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	565 + 0,00	622 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.140,00	42,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	622 + 0,00	648 + 0,00	4	4	1,5	0,15	520,00	117,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	648 + 0,00	722 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.480,00	55,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	722 + 0,00	734 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	734 + 0,00	743 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	180,00	54,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	743 + 0,00	755 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	755 + 0,00	770 + 0,00	4	12	0,25	0,15	300,00	11,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	770 + 0,00	784 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	784 + 0,00	796 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	240,00	72,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	846 + 0,00	902 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	1.120,00	336,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	902 + 0,00	911 + 0,00	4	4	1,5	0,15	180,00	40,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	911 + 0,00	985 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.480,00	55,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	985 + 0,00	996 + 10,00	4	4	1,5	0,15	230,00	51,75
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	996 + 10,00	1.055 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	1.170,00	351,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1055 + 0,00	1.067 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1067 + 0,00	1.091 + 0,00	4	12	0,25	0,15	480,00	18,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1091 + 0,00	1.102 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.102 + 10,00	1.110 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	150,00	45,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1110 + 0,00	1.126 + 0,00	4	4	1,5	0,15	320,00	72,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.126 + 0,00	1.132 + 0,00	4	12	0,25	0,15	120,00	4,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1132 + 0,00	1.148 + 0,00	4	4	1,5	0,15	320,00	72,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.148 + 0,00	1.225 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	1.540,00	462,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1225 + 0,00	1.235 + 0,00	4	4	1,5	0,15	200,00	45,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.235 + 0,00	1.328 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.860,00	69,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1328 + 0,00	1.335 + 0,00	4	4	1,5	0,15	140,00	31,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.335 + 0,00	1.356 + 0,00	contínua	contínua	2	0,15	420,00	126,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1356 + 0,00	1.368 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.368 + 0,00	1.404 + 0,00	4	12	0,25	0,15	720,00	27,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1404 + 0,00	1.419 + 0,00	4	4	1,5	0,15	300,00	67,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1419 + 0,00	1.430 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.430 + 0,00	1.446 + 0,00	4	12	0,25	0,15	320,00	12,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1446 + 0,00	1.462 + 0,00	4	4	1,5	0,15	320,00	72,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.462 + 0,00	1.477 + 0,00	continua	continua	2	0,15	300,00	90,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1477 + 0,00	1.500 + 0,00	4	4	1,5	0,15	460,00	103,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.500 + 0,00	1.528 + 0,00	4	12	0,25	0,15	560,00	21,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1528 + 0,00	1.542 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.542 + 0,00	1.571 + 0,00	continua	continua	2	0,15	580,00	174,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1571 + 0,00	1.584 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.584 + 0,00	1.601 + 0,00	4	12	0,25	0,15	340,00	12,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1601 + 0,00	1.613 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.613 + 0,00	1.630 + 0,00	continua	continua	2	0,15	340,00	102,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1630 + 0,00	1.644 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.644 + 0,00	1.712 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.360,00	51,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1712 + 0,00	1.726 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.726 + 0,00	1.746 + 0,00	continua	continua	2	0,15	400,00	120,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1746 + 0,00	1.756 + 0,00	4	4	1,5	0,15	200,00	45,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1756 + 0,00	1.769 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.769 + 0,00	1.785 + 0,00	continua	continua	2	0,15	320,00	96,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1785 + 0,00	1.796 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.796 + 0,00	1.814 + 0,00	4	12	0,25	0,15	360,00	13,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1814 + 0,00	1.827 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.827 + 0,00	1.853 + 0,00	continua	continua	2	0,15	520,00	156,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1853 + 0,00	1.866 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.866 + 0,00	1.915 + 0,00	4	12	0,25	0,15	980,00	36,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1915 + 0,00	1.927 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1.927 + 0,00	1.964 + 0,00	continua	continua	2	0,15	740,00	222,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	1964 + 0,00	1.968 + 0,00	4	4	1,5	0,15	80,00	18,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	1.968 + 0,00	1.970 + 0,00	4	12	0,25	0,15	40,00	1,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	1970 + 0,00	1.981 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	1981 + 0,00	2.006 + 0,00	continua	continua	2	0,15	500,00	150,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2006 + 0,00	2.020 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.020 + 0,00	2.064 + 0,00	4	12	0,25	0,15	880,00	33,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2064 + 0,00	2.074 + 0,00	4	4	1,5	0,15	200,00	45,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2074 + 0,00	2.094 + 0,00	continua	continua	2	0,15	400,00	120,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2094 + 0,00	2.105 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.105 + 0,00	2.186 + 0,00	4	12	0,25	0,15	1.620,00	60,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2186 + 0,00	2.200 + 0,00	4	4	1,5	0,15	280,00	63,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2200 + 0,00	2.233 + 0,00	continua	continua	2	0,15	660,00	198,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2233 + 0,00	2.246 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.246 + 0,00	2.378 + 0,00	4	12	0,25	0,15	2.640,00	99,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2378 + 0,00	2.390 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2390 + 0,00	2.408 + 0,00	continua	continua	2	0,15	360,00	108,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2408 + 0,00	2.420 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.420 + 0,00	2.528 + 0,00	4	12	0,25	0,15	2.160,00	81,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2528 + 0,00	2.541 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2541 + 0,00	2.598 + 0,00	continua	continua	2	0,15	1.140,00	342,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2598 + 0,00	2.611 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.611 + 0,00	2.620 + 0,00	4	12	0,25	0,15	180,00	6,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2620 + 0,00	2.639 + 0,00	4	4	1,5	0,15	380,00	85,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2639 + 0,00	2.681 + 0,00	continua	continua	2	0,15	840,00	252,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2681 + 0,00	2.693 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2693 + 0,00	2.705 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2705 + 0,00	2.716 + 0,00	continua	continua	2	0,15	220,00	66,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2716 + 0,00	2.728 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.728 + 0,00	2.757 + 0,00	4	12	0,25	0,15	580,00	21,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2757 + 0,00	2.769 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2.769 + 0,00	2.776 + 0,00	continua	continua	2	0,15	140,00	42,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2776 + 0,00	2.787 + 0,00	4	4	1,5	0,15	220,00	49,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.787 + 0,00	2.809 + 0,00	4	12	0,25	0,15	440,00	16,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2809 + 0,00	2.822 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2.822 + 0,00	2.838 + 0,00	continua	continua	2	0,15	320,00	96,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2838 + 0,00	2.851 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.851 + 0,00	2.854 + 0,00	4	12	0,25	0,15	60,00	2,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2.854 + 0,00	2.864 + 0,00	4	4	1,5	0,15	200,00	45,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2.864 + 0,00	2.884 + 0,00	continua	continua	2	0,15	400,00	120,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	2.884 + 0,00	2.897 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	2.897 + 0,00	2.972 + 10,00	4	12	0,25	0,15	1.510,00	56,63
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	2.972 + 10,00	2.985 + 0,00	4	4	1,5	0,15	250,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	2.985 + 0,00	3.016 + 0,00	continua	continua	2	0,15	620,00	186,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	E	3.016 + 0,00	3.029 + 0,00	4	4	1,5	0,15	260,00	58,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	Exo	-	3.029 + 0,00	3.035 + 10,00	4	12	0,25	0,15	130,00	4,88
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Exo	D	3.035 + 0,00	3.047 + 0,00	4	4	1,5	0,15	240,00	54,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Exo	-	3.047 + 0,00	3.078 + 0,00	continua	continua	2	0,15	620,00	186,00
Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²):												29.477,28

8.2.1 Tinta para pavimentos

Atendendo o que determina a Instrução de Projeto da GOINFRA (IP-15), de agosto de 2018, a pintura horizontal definitiva deverá ser executada com resina acrílica de 0,6 mm, devendo atender às especificações de materiais do DNIT DNER-EM 372/2000 e DNER-EM 373/2000.

A tinta amarela é destinada à organização do fluxo de veículos em sentidos opostos, ao controle de paradas e estacionamento, além da sinalização de obstáculos transversais à via, como lombadas.

Enquanto a tinta branca é utilizada para regulamentar fluxos de tráfego no mesmo sentido, delimitar as faixas de circulação de veículos, orientar o deslocamento de pedestres e aplicar marcações como setas, símbolos e legendas.

8.2.2 Sinalização por condução ótica

Os elementos refletores são dispositivos aplicados sobre o pavimento da rodovia ou em áreas adjacentes, com a finalidade de aumentar a visibilidade da sinalização horizontal e contribuir para a organização do tráfego.

Estes dispositivos auxiliares são constituídos por tachas monodirecionais (com elementos refletivos em somente uma face) ou bidirecionais (com elementos refletivos em ambas as faces), podendo ser da cor branca ou amarela, de acordo com a marca viária a ela conjugada.

a) Tachas

As tachas são delineadores compostos por superfícies refletoras fixadas em suportes de 97 mm x 100 mm x 19 mm. Elas possuem refletivo tipo III, revestimento antiabrasivo e corpo classificado como tipo A ou B, conforme as especificações das normas ABNT NBR 14.636/2013 e DNIT 100/2018-ES.

A cor das tachas deve estar em conformidade com a linha à qual estão associadas. Os refletores bidirecionais serão:

- Brancos e vermelhos para linhas de bordo;
- Amarelos para linhas divisórias de fluxos opostos;

Para linhas de canalização, de continuidade, de divisão de fluxos no mesmo sentido e áreas zebreadas, será utilizado refletor monodirecional com a cor correspondente à pintura. A disposição das tachas seguirá a seguinte cadência:

- 16 x 16 m em trechos retos (tangentes);
- 8 x 8 m em curvas com raios menores que 450 m;
- 4 x 4 m nos segmentos de 150 m antes e 80 m após obras-de-arte especiais, quando associadas a linhas contínuas.

Nas marcas tracejadas, as tachas serão instaladas no ponto médio do lado interno de cada intervalo.

A seguir, segue as tabelas da tachas e tachões do trecho em questão.

Tabela 25 – Tabela dos Dispositivos Auxiliares – Tachas e Tachões

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 19											
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO											
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - DISPOSITIVOS AUXILIARES - TACHAS E TACHÕES											
Figura	Descrição	Estaca inicial	Estaca final	Extensão (m)	Aplicação			Cadência (m)	Quantidade (un)	Dimensões (cm)	Tipo
					Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito				
	Tacha bidirecional amarela	24 + 10,00	133 + 10,00	2.180,00		X		16	136	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	133 + 10,00	149 + 0,00	310,00		X		8	39	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	149 + 0,00	151 + 0,00	40,00		X		16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	151 + 0,00	154 + 0,00	60,00		X		8	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	154 + 0,00	178 + 0,00	480,00		X		8	60	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	178 + 0,00	187 + 10,00	190,00		X		8	24	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	187 + 10,00	195 + 0,00	150,00		X		16	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	195 + 0,00	209 + 10,00	290,00		X		8	36	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	209 + 10,00	213 + 0,00	70,00		X		8	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	213 + 0,00	225 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	225 + 0,00	240 + 0,00	300,00		X		16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	240 + 0,00	252 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	252 + 0,00	278 + 0,00	520,00		X		8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	278 + 0,00	290 + 10,00	250,00		X		8	31	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	290 + 10,00	368 + 0,00	1.550,00		X		16	97	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	368 + 0,00	383 + 0,00	300,00		X		8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	383 + 0,00	412 + 0,00	580,00		X		8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	412 + 0,00	425 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	425 + 0,00	455 + 0,00	600,00		X		16	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	455 + 0,00	503 + 0,00	960,00		X		8	120	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	503 + 0,00	520 + 0,00	340,00		X		16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	520 + 0,00	532 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	532 + 0,00	553 + 0,00	420,00		X		8	53	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	553 + 0,00	565 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	565 + 0,00	622 + 0,00	1.140,00		X		16	71	100x100x20	III

	Tacha bidirecional amarela	622 + 0,00	648 + 0,00	520,00		X		8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	648 + 0,00	722 + 0,00	1.480,00		X		16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	722 + 0,00	734 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	734 + 0,00	743 + 0,00	180,00		X		8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	743 + 0,00	755 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	755 + 0,00	770 + 0,00	300,00		X		16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	770 + 0,00	784 + 0,00	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	784 + 0,00	796 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	846 + 0,00	902 + 0,00	1.120,00		X		8	140	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	902 + 0,00	911 + 0,00	180,00		X		8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	911 + 0,00	985 + 0,00	1.480,00		X		16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	985 + 0,00	996 + 10,00	230,00		X		8	29	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	996 + 10,00	1.055 + 0,00	1.170,00		X		8	146	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1055 + 0,00	1.067 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1067 + 0,00	1.091 + 0,00	480,00		X		16	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1091 + 0,00	1.102 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.102 + 10,00	1.110 + 0,00	150,00		X		8	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1110 + 0,00	1.126 + 0,00	320,00		X		8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.126 + 0,00	1.132 + 0,00	120,00		X		16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1132 + 0,00	1.148 + 0,00	320,00		X		8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1148 + 0,000	1.225 + 0,000	1.540,00		X		8	193	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1225 + 0,000	1.235 + 0,000	200,00		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1235 + 0,000	1.328 + 0,000	1.860,00		X		16	116	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1328 + 0,000	1.335 + 0,000	140,00		X		8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.335 + 0,00	1.356 + 0,00	420,00		X		8	53	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1356 + 0,00	1.368 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.368 + 0,00	1.404 + 0,00	720,00		X		16	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1404 + 0,00	1.419 + 0,00	300,00		X		8	38	100x100x20	III

	Tacha bidirecional amarela	1419 + 0,00	1.430 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.430 + 0,00	1.446 + 0,00	320,00		X		16	20	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1446 + 0,00	1.462 + 0,00	320,00		X		8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.462 + 0,00	1.477 + 0,00	300,00		X		8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1477 + 0,00	1.500 + 0,00	460,00		X		8	58	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.500 + 0,00	1.528 + 0,00	560,00		X		16	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1528 + 0,00	1.542 + 0,00	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.542 + 0,00	1.571 + 0,00	580,00		X		8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1571 + 0,00	1.584 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.584 + 0,00	1.601 + 0,00	340,00		X		16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1601 + 0,00	1.613 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.613 + 0,00	1.630 + 0,00	340,00		X		8	43	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1630 + 0,00	1.644 + 0,00	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.644 + 0,00	1.712 + 0,00	1.360,00		X		16	85	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1712 + 0,00	1.726 + 0,00	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.726 + 0,00	1.746 + 0,00	400,00		X		8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1746 + 0,00	1.756 + 0,00	200,00		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1756 + 0,00	1.769 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.769 + 0,00	1.785 + 0,00	320,00		X		8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1785 + 0,00	1.796 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.796 + 0,00	1.814 + 0,00	360,00		X		16	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1814 + 0,00	1.827 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.827 + 0,00	1.853 + 0,00	520,00		X		8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1853 + 0,00	1.866 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.866 + 0,00	1.915 + 0,00	980,00		X		16	61	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1915 + 0,00	1.927 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1.927 + 0,00	1.964 + 0,00	740,00		X		8	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1964 + 0,00	1.968 + 0,00	80,00		X		8	10	100x100x20	III

	Tacha bidirecional amarela	1.968 + 0,00	1.970 + 0,00	40,00		X		16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1970 + 0,000	1.981 + 0,000	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	1981 + 0,000	2.006 + 0,000	500,00		X		8	63	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2006 + 0,000	2.020 + 0,000	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2020 + 0,000	2.064 + 0,000	880,00		X		16	55	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2064 + 0,00	2.074 + 0,00	200,00		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2074 + 0,00	2.094 + 0,00	400,00		X		8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2094 + 0,00	2.105 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.105 + 0,00	2.186 + 0,00	1.620,00		X		16	101	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2186 + 0,00	2.200 + 0,00	280,00		X		8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2200 + 0,00	2.233 + 0,00	660,00		X		8	83	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2233 + 0,00	2.246 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.246 + 0,00	2.378 + 0,00	2.640,00		X		16	165	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2378 + 0,00	2.390 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2390 + 0,00	2.408 + 0,00	360,00		X		8	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2408 + 0,00	2.420 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.420 + 0,00	2.528 + 0,00	2.160,00		X		16	135	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2528 + 0,00	2.541 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2541 + 0,00	2.598 + 0,00	1.140,00		X		8	143	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2598 + 0,00	2.611 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.611 + 0,00	2.620 + 0,00	180,00		X		16	11	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2620 + 0,00	2.639 + 0,00	380,00		X		8	48	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2639 + 0,00	2.681 + 0,00	840,00		X		8	105	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2681 + 0,00	2.693 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2693 + 0,00	2.705 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2705 + 0,00	2.716 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2716 + 0,00	2.728 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.728 + 0,00	2.757 + 0,00	580,00		X		16	36	100x100x20	III

	Tacha bidirecional amarela	2757 + 0,00	2.769 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.769 + 0,00	2.776 + 0,00	140,00		X		8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2776 + 0,00	2.787 + 0,00	220,00		X		8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.787 + 0,00	2.809 + 0,00	440,00		X		16	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2809 + 0,00	2.822 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.822 + 0,00	2.838 + 0,00	320,00		X		8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2838 + 0,00	2.851 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.851 + 0,00	2.854 + 0,00	60,00		X		16	4	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.854 + 0,00	2.864 + 0,00	200,00		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2.864 + 0,00	2.884 + 0,00	400,00		X		8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2884 + 0,000	2.897 + 0,000	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2897 + 0,000	2.972 + 10,000	1.510,00		X		16	94	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2972 + 10,000	2.985 + 0,000	250,00		X		8	31	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	2985 + 0,000	3.016 + 0,000	620,00		X		8	78	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	3.016 + 0,00	3.029 + 0,00	260,00		X		8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	3.029 + 0,00	3.035 + 10,00	130,00		X		16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	3.035 + 0,00	3.047 + 0,00	240,00		X		8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional amarela	3.047 + 0,00	3.078 + 0,00	620,00		X		8	78	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	24 + 10,00	133 + 10,00	2.180,00			X	16	136	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	133 + 10,00	149 + 0,00	310,00			X	8	39	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	149 + 0,00	151 + 0,00	40,00			X	16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	151 + 0,00	154 + 0,00	60,00			X	8	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	154 + 0,00	178 + 0,00	480,00			X	8	60	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	178 + 0,00	187 + 10,00	190,00			X	8	24	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	187 + 10,00	195 + 0,00	150,00			X	16	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	195 + 0,00	209 + 10,00	290,00			X	8	36	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	209 + 10,00	213 + 0,00	70,00			X	8	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	213 + 0,00	225 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	225 + 0,00	240 + 0,00	300,00			X	16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	240 + 0,00	252 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	252 + 0,00	278 + 0,00	520,00			X	8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	278 + 0,00	290 + 10,00	250,00			X	8	31	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	290 + 10,00	368 + 0,00	1.550,00			X	16	97	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	368 + 0,00	383 + 0,00	300,00			X	8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	383 + 0,00	412 + 0,00	580,00			X	8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	412 + 0,00	425 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	425 + 0,00	455 + 0,00	600,00			X	16	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	455 + 0,00	503 + 0,00	960,00			X	8	120	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	503 + 0,00	520 + 0,00	340,00			X	16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	520 + 0,00	532 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	532 + 0,00	553 + 0,00	420,00			X	8	53	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	553 + 0,00	565 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	565 + 0,00	622 + 0,00	1.140,00			X	16	71	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	622 + 0,00	648 + 0,00	520,00			X	8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	648 + 0,00	722 + 0,00	1.480,00			X	16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	722 + 0,00	734 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	734 + 0,00	743 + 0,00	180,00			X	8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	743 + 0,000	755 + 0,000	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	755 + 0,000	770 + 0,000	300,00			X	16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	770 + 0,000	784 + 0,000	280,00			X	8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	784 + 0,000	796 + 0,000	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	846 + 0,00	902 + 0,00	1.120,00			X	8	140	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	902 + 0,00	911 + 0,00	180,00			X	8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	911 + 0,00	985 + 0,00	1.480,00			X	16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	985 + 0,00	996 + 10,00	230,00			X	8	29	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	996 + 10,00	1.055 + 0,00	1.170,00			X	8	146	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	1055 + 0,00	1.067 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1067 + 0,00	1.091 + 0,00	480,00			X	16	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1091 + 0,00	1.102 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.102 + 10,00	1.110 + 0,00	150,00			X	8	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1110 + 0,00	1.126 + 0,00	320,00			X	8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.126 + 0,00	1.132 + 0,00	120,00			X	16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1132 + 0,00	1.148 + 0,00	320,00			X	8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.148 + 0,00	1.225 + 0,00	1.540,00			X	8	193	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1225 + 0,00	1.235 + 0,00	200,00			X	8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.235 + 0,00	1.328 + 0,00	1.860,00			X	16	116	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1328 + 0,00	1.335 + 0,00	140,00			X	8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.335 + 0,00	1.356 + 0,00	420,00			X	8	53	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1356 + 0,00	1.368 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.368 + 0,00	1.404 + 0,00	720,00			X	16	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1404 + 0,00	1.419 + 0,00	300,00			X	8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1419 + 0,00	1.430 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.430 + 0,00	1.446 + 0,00	320,00			X	16	20	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1446 + 0,00	1.462 + 0,00	320,00			X	8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.462 + 0,00	1.477 + 0,00	300,00			X	8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1477 + 0,00	1.500 + 0,00	460,00			X	8	58	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.500 + 0,00	1.528 + 0,00	560,00			X	16	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1528 + 0,00	1.542 + 0,00	280,00			X	8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.542 + 0,00	1.571 + 0,00	580,00			X	8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1571 + 0,00	1.584 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.584 + 0,00	1.601 + 0,00	340,00			X	16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1601 + 0,00	1.613 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.613 + 0,00	1.630 + 0,00	340,00			X	8	43	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1630 + 0,00	1.644 + 0,00	280,00			X	8	35	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	1644 + 0,000	1.712 + 0,000	1.360,00			X	16	85	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1712 + 0,000	1.726 + 0,000	280,00			X	8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1726 + 0,000	1.746 + 0,000	400,00			X	8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1746 + 0,000	1.756 + 0,000	200,00			X	8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1756 + 0,00	1.769 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.769 + 0,00	1.785 + 0,00	320,00			X	8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1785 + 0,00	1.796 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.796 + 0,00	1.814 + 0,00	360,00			X	16	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1814 + 0,00	1.827 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.827 + 0,00	1.853 + 0,00	520,00			X	8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1853 + 0,00	1.866 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.866 + 0,00	1.915 + 0,00	980,00			X	16	61	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1915 + 0,00	1.927 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.927 + 0,00	1.964 + 0,00	740,00			X	8	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1964 + 0,00	1.968 + 0,00	80,00			X	8	10	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.968 + 0,00	1.970 + 0,00	40,00			X	16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1970 + 0,00	1.981 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1981 + 0,00	2.006 + 0,00	500,00			X	8	63	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2006 + 0,00	2.020 + 0,00	280,00			X	8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.020 + 0,00	2.064 + 0,00	880,00			X	16	55	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2064 + 0,00	2.074 + 0,00	200,00			X	8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2074 + 0,00	2.094 + 0,00	400,00			X	8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2094 + 0,00	2.105 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.105 + 0,00	2.186 + 0,00	1.620,00			X	16	101	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2186 + 0,00	2.200 + 0,00	280,00			X	8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2200 + 0,00	2.233 + 0,00	660,00			X	8	83	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2233 + 0,00	2.246 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.246 + 0,00	2.378 + 0,00	2.640,00			X	16	165	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	2378 + 0,00	2.390 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2390 + 0,00	2.408 + 0,00	360,00			X	8	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2408 + 0,00	2.420 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.420 + 0,00	2.528 + 0,00	2.160,00			X	16	135	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2528 + 0,00	2.541 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2541 + 0,00	2.598 + 0,00	1.140,00			X	8	143	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2598 + 0,00	2.611 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.611 + 0,00	2.620 + 0,00	180,00			X	16	11	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2620 + 0,00	2.639 + 0,00	380,00			X	8	48	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2639 + 0,000	2.681 + 0,000	840,00			X	8	105	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2681 + 0,000	2.693 + 0,000	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2693 + 0,000	2.705 + 0,000	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2705 + 0,000	2.716 + 0,000	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2716 + 0,00	2.728 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.728 + 0,00	2.757 + 0,00	580,00			X	16	36	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2757 + 0,00	2.769 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.769 + 0,00	2.776 + 0,00	140,00			X	8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2776 + 0,00	2.787 + 0,00	220,00			X	8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.787 + 0,00	2.809 + 0,00	440,00			X	16	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2809 + 0,00	2.822 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.822 + 0,00	2.838 + 0,00	320,00			X	8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2838 + 0,00	2.851 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.851 + 0,00	2.854 + 0,00	60,00			X	16	4	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.854 + 0,00	2.864 + 0,00	200,00			X	8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.864 + 0,00	2.884 + 0,00	400,00			X	8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.884 + 0,00	2.897 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.897 + 0,00	2.972 + 10,00	1.510,00			X	16	94	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.972 + 10,00	2.985 + 0,00	250,00			X	8	31	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	2.985 + 0,00	3.016 + 0,00	620,00			X	8	78	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3.016 + 0,00	3.029 + 0,00	260,00			X	8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3.029 + 0,00	3.035 + 10,00	130,00			X	16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3.035 + 0,00	3.047 + 0,00	240,00			X	8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3.047 + 0,00	3.078 + 0,00	620,00			X	8	78	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	24 + 10,00	133 + 10,00	2.180,00	X			16	136	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	133 + 10,00	149 + 0,00	310,00	X			8	39	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	149 + 0,00	151 + 0,00	40,00	X			16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	151 + 0,00	154 + 0,00	60,00	X			8	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	154 + 0,00	178 + 0,00	480,00	X			8	60	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	178 + 0,00	187 + 10,00	190,00	X			8	24	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	187 + 10,00	195 + 0,00	150,00	X			16	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	195 + 0,00	209 + 10,00	290,00	X			8	36	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	209 + 10,00	213 + 0,00	70,00	X			8	9	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	213 + 0,00	225 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	225 + 0,00	240 + 0,00	300,00	X			16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	240 + 0,00	252 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	252 + 0,00	278 + 0,00	520,00	X			8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	278 + 0,000	290 + 10,000	250,00	X			8	31	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	290 + 10,000	368 + 0,000	1.550,00	X			16	97	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	368 + 0,000	383 + 0,000	300,00	X			8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	383 + 0,000	412 + 0,000	580,00	X			8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	412 + 0,00	425 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	425 + 0,00	455 + 0,00	600,00	X			16	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	455 + 0,00	503 + 0,00	960,00	X			8	120	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	503 + 0,00	520 + 0,00	340,00	X			16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	520 + 0,00	532 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	532 + 0,00	553 + 0,00	420,00	X			8	53	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	553 + 0,00	565 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	565 + 0,00	622 + 0,00	1.140,00	X			16	71	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	622 + 0,00	648 + 0,00	520,00	X			8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	648 + 0,00	722 + 0,00	1.480,00	X			16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	722 + 0,00	734 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	734 + 0,00	743 + 0,00	180,00	X			8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	743 + 0,00	755 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	755 + 0,00	770 + 0,00	300,00	X			16	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	770 + 0,00	784 + 0,00	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	784 + 0,00	796 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	846 + 0,00	902 + 0,00	1.120,00	X			8	140	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	902 + 0,00	911 + 0,00	180,00	X			8	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	911 + 0,00	985 + 0,00	1.480,00	X			16	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	985 + 0,00	996 + 10,00	230,00	X			8	29	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	996 + 10,00	1.055 + 0,00	1.170,00	X			8	146	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1055 + 0,00	1.067 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1067 + 0,00	1.091 + 0,00	480,00	X			16	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1091 + 0,00	1.102 + 0,00	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.102 + 10,00	1.110 + 0,00	150,00	X			8	19	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1110 + 0,00	1.126 + 0,00	320,00	X			8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.126 + 0,00	1.132 + 0,00	120,00	X			16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1132 + 0,00	1.148 + 0,00	320,00	X			8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.148 + 0,00	1.225 + 0,00	1.540,00	X			8	193	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1225 + 0,00	1.235 + 0,00	200,00	X			8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.235 + 0,00	1.328 + 0,00	1.860,00	X			16	116	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1328 + 0,00	1.335 + 0,00	140,00	X			8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.335 + 0,00	1.356 + 0,00	420,00	X			8	53	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1356 + 0,000	1.368 + 0,000	240,00	X			8	30	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	1368 + 0,000	1.404 + 0,000	720,00	X			16	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1404 + 0,000	1.419 + 0,000	300,00	X			8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1419 + 0,000	1.430 + 0,000	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.430 + 0,00	1.446 + 0,00	320,00	X			16	20	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1446 + 0,00	1.462 + 0,00	320,00	X			8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.462 + 0,00	1.477 + 0,00	300,00	X			8	38	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1477 + 0,00	1.500 + 0,00	460,00	X			8	58	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.500 + 0,00	1.528 + 0,00	560,00	X			16	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1528 + 0,00	1.542 + 0,00	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.542 + 0,00	1.571 + 0,00	580,00	X			8	73	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1571 + 0,00	1.584 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.584 + 0,00	1.601 + 0,00	340,00	X			16	21	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1601 + 0,00	1.613 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.613 + 0,00	1.630 + 0,00	340,00	X			8	43	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1630 + 0,00	1.644 + 0,00	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.644 + 0,00	1.712 + 0,00	1.360,00	X			16	85	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1712 + 0,00	1.726 + 0,00	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.726 + 0,00	1.746 + 0,00	400,00	X			8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1746 + 0,00	1.756 + 0,00	200,00	X			8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1756 + 0,00	1.769 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.769 + 0,00	1.785 + 0,00	320,00	X			8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1785 + 0,00	1.796 + 0,00	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.796 + 0,00	1.814 + 0,00	360,00	X			16	23	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1814 + 0,00	1.827 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.827 + 0,00	1.853 + 0,00	520,00	X			8	65	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1853 + 0,00	1.866 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.866 + 0,00	1.915 + 0,00	980,00	X			16	61	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1915 + 0,00	1.927 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	1.927 + 0,00	1.964 + 0,00	740,00	X			8	93	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1964 + 0,00	1.968 + 0,00	80,00	X			8	10	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1.968 + 0,00	1.970 + 0,00	40,00	X			16	3	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1970 + 0,00	1.981 + 0,00	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	1981 + 0,00	2.006 + 0,00	500,00	X			8	63	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2006 + 0,00	2.020 + 0,00	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.020 + 0,00	2.064 + 0,00	880,00	X			16	55	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2064 + 0,00	2.074 + 0,00	200,00	X			8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2074 + 0,000	2.094 + 0,000	400,00	X			8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2094 + 0,000	2.105 + 0,000	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2105 + 0,000	2.186 + 0,000	1.620,00	X			16	101	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2186 + 0,000	2.200 + 0,000	280,00	X			8	35	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2200 + 0,00	2.233 + 0,00	660,00	X			8	83	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2233 + 0,00	2.246 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.246 + 0,00	2.378 + 0,00	2.640,00	X			16	165	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2378 + 0,00	2.390 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2390 + 0,00	2.408 + 0,00	360,00	X			8	45	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2408 + 0,00	2.420 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.420 + 0,00	2.528 + 0,00	2.160,00	X			16	135	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2528 + 0,00	2.541 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2541 + 0,00	2.598 + 0,00	1.140,00	X			8	143	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2598 + 0,00	2.611 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.611 + 0,00	2.620 + 0,00	180,00	X			16	11	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2620 + 0,00	2.639 + 0,00	380,00	X			8	48	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2639 + 0,00	2.681 + 0,00	840,00	X			8	105	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2681 + 0,00	2.693 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2693 + 0,00	2.705 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2705 + 0,00	2.716 + 0,00	220,00	X			8	28	100x100x20	III

	Tacha bidirecional branca	2716 + 0,00	2.728 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.728 + 0,00	2.757 + 0,00	580,00	X			16	36	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2757 + 0,00	2.769 + 0,00	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.769 + 0,00	2.776 + 0,00	140,00	X			8	18	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2776 + 0,00	2.787 + 0,00	220,00	X			8	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.787 + 0,00	2.809 + 0,00	440,00	X			16	28	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2809 + 0,00	2.822 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.822 + 0,00	2.838 + 0,00	320,00	X			8	40	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2838 + 0,00	2.851 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.851 + 0,00	2.854 + 0,00	60,00	X			16	4	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.854 + 0,00	2.864 + 0,00	200,00	X			8	25	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.864 + 0,00	2.884 + 0,00	400,00	X			8	50	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.884 + 0,00	2.897 + 0,00	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.897 + 0,00	2.972 + 10,00	1.510,00	X			16	94	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2.972 + 10,00	2.985 + 0,00	250,00	X			8	31	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	2985 + 0,000	3.016 + 0,000	620,00	X			8	78	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3016 + 0,000	3.029 + 0,000	260,00	X			8	33	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3029 + 0,000	3.035 + 10,000	130,00	X			16	8	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3035 + 0,000	3.047 + 0,000	240,00	X			8	30	100x100x20	III
	Tacha bidirecional branca	3.047 + 0,00	3.078 + 0,00	620,00	X			8	78	100x100x20	III

Interseção Estaca 0+000											
	Tacha monodirecional amarela	4 + 10,000	5 + 15,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	17 + 0,000	18 + 5,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	21 + 0,000	22 + 0,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	23 + 5,000	24 + 10,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	794 + 0,000	795 + 0,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	845 + 0,000	846 + 5,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	3077 + 15,000	3.079 + 0,000	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
	Tacha monodirecional amarela	2 + 0,00	4 + 0,00	ZEBRADO		X		8	25	100x100x20	III
						TACHA		Item - 40830 Tacha Refletiva Monodirecional (unid.):			200
								Item - 40835 Tacha Refletiva Bidirecional (unid.):			17.550

b) Elementos Refletivos para Defensas Metálicas

Os elementos refletivos para defensas metálicas são fabricados em chapas de aço galvanizado a fogo nº 14, com dimensões principais de 12 x 8 cm.

A face posterior da chapa deve ser pintada com tinta epóxi na cor preta fosca. Já na face principal, será aplicada uma película refletiva de alta intensidade prismática tipo III, conforme os requisitos da ABNT NBR 14.644/2013.

A seguir, segue o quadro resumo dos balizadores refletivos em defensas metálicas do trecho em questão.

Tabela 26 – Tabela dos Balizadores em Defesa Metálica Definitivos

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 22							
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO							
SINALIZAÇÃO VERTICAL - BALIZADOR EM DEFENSA METÁLICA							
LOCALIZAÇÃO		LADO	EXTENSÃO (M)	ESPAÇAMENTO (m)	DIMENSÃO	QUANTIDADE	ÁREA (m²)
ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL						
36 + 0,00	46 + 10,00	DIREITO	210,00	8	0,12x0,08	27	0,26
36 + 0,00	46 + 10,00	ESQUERDO	210,00	8	0,12x0,08	27	0,26
54 + 0,00	58 + 10,00	DIREITO	90,00	8	0,12x0,08	12	0,12
54 + 0,00	58 + 10,00	ESQUERDO	90,00	8	0,12x0,08	12	0,12
103 + 0,00	136 + 10,00	DIREITO	670,00	8	0,12x0,08	84	0,81
155 + 10,00	178 + 0,00	DIREITO	450,00	8	0,12x0,08	57	0,55
251 + 10,00	279 + 5,00	ESQUERDO	555,00	8	0,12x0,08	70	0,67
384 + 0,00	415 + 0,00	DIREITO	620,00	8	0,12x0,08	78	0,75
1981 + 5,00	1.982 + 10,00	DIREITO	25,00	8	0,12x0,08	4	0,04
1981 + 5,00	1.982 + 10,00	ESQUERDO	25,00	8	0,12x0,08	4	0,04
1985 + 0,00	1.987 + 0,00	ESQUERDO	40,00	8	0,12x0,08	5	0,05
1985 + 0,00	2.000 + 0,00	DIREITO	300,00	8	0,12x0,08	38	0,36
TOTAL:						418	4,01

8.3 Sinalização vertical

A sinalização vertical consiste na implantação de placas e painéis nas laterais da rodovia e tem como objetivo a segurança do usuário ao transmitir mensagens mediante símbolos e/ou legendas previamente conhecidas, bem como a fluência do tráfego. Tais questões são alcançadas com a perfeita codificação e emprego das placas, além dos materiais empregados para a sua confecção.

A sinalização vertical é classificada, segundo sua função, em placas de regulamentação, advertência e indicativas de direção, de serviços auxiliares, de turismo, e de identificação.

As dimensões das placas de regulamentação e de advertência, bem como a das legendas das placas indicativas ao longo do trecho foram estabelecidas em função da velocidade para a qual a via foi projetada. Este dimensionamento pode variar devido aos segmentos onde há alternância de velocidade.

8.3.1 Placas – especificações

a) Chapas

As placas fixadas em solo, laterais à rodovia, serão confeccionadas em chapas de aço laminado a frio zincadas, nº 16, com o máximo de 270g/m² de zinco, em conformidade com a ABNT NBR 11.904/2005.

As chapas terão a superfície posterior preparada com tinta preta fosca, deverão ser submetidas a uma decapagem (limpeza e desengraxamento) por processo químico e, após, lavadas e secadas em estufa, de modo a remover qualquer resíduo de produto químico e proporcionar boa aderência à película de tinta.

b) Película refletiva

Toda sinalização vertical será confeccionada com películas retrorrefletivas com microesferas de vidro ou microprismas, de maneira a proporcionar ao sinal as características de forma, cor e legenda, ou símbolos, e visibilidades sem alterações, tanto à luz diurna como à noite, sob luz refletida.

As cores devem atender a tabela de cromaticidade especificada pela ABNT para as películas do tipo III (NBR-14.644).

c) Suportes

As placas terão suportes de madeira com seção quadrada, confeccionados com madeira de eucalipto, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, de acordo com o disposto na Lei nº 4.797 de 20/10/1965 e no decreto nº 58.016 de 18/03/1966, de forma a poder receber pintura de cor preta.

O sistema de fixação constituído de parafusos arruelas, porcas e outros elementos metálicos devem ser de aço carbono, limpas, isentas de óleo, graxa sais ou ferrugem.

A seguir, segue as tabelas da sinalização vertical definitiva do trecho em questão.

Tabela 27 – Tabela Sinalização Vertical Definitiva

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE21						
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO						
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS						
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	ESTACA	LADO	ÁREA (m²)
GO-410 (Sentido: Porteira - Edeia)						
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	0 + 0,00	D	0,59
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	0 + 0,00	D	0,59
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	4 + 0,00	D	0,43
	IND-01	Placa Indicativa - "Boa Viagem / Volte Sempre" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	9 + 0,00	D	3,00
	A-12	Placa de Advertência - "Rotatória a 100 metros" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	15 + 0,00	E	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	16 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	17 + 0,00	D	1,00
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	18 + 0,00	D	0,59
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	28 + 0,00	D	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	31 + 0,00	D	0,79
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	46 + 10,00	E	0,27
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	46 + 10,00	D	0,27
	ED-01	Placa Educativa - "Não Jogue Lixo na Rodovia" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	81 + 0,00	D	2,00
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	83 + 0,00	D	0,43
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	86 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	98 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	148 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	153 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	195 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	200 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	239 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	245 + 0,00	D	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	285 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	367 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	375 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	454 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	460 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	517 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	533 + 0,00	D	1,00

	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	567 + 0,00	D	0,79
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	581 + 0,00	D	0,43
	ED-02	Placa Educativa - "Use o cinto de segurança" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	605 + 0,00	D	2,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	618 + 0,00	D	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	643 + 0,00	D	3,00
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	680 + 0,00	D	0,43
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	720 + 0,00	D	2,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	721 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	728 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	762 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	770 + 0,00	D	0,79
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo à 300m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	772 + 0,00	D	1,50
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	782 + 0,00	D	0,43
	A-24a	Placa de Advertência - "Início de Pista Dupla" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	793 + 0,00	D	1,00
	R-24a	Placa de Regulamentação - "Sentido de circulação da via" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	795 + 0,00	D	0,79
	R-3	Placa de Regulamentação - "Sentido Proibido" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	795 + 0,00	E	0,79
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	800 + 0,00	D	0,59
	IND-04	Placa Indicativa - "Entrada para Usina, Siga Edeia/Goiânia" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	817 + 0,00	D	3,00
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	823 + 0,00	D	2,00
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	825 + 0,00	D	0,59
	A-42b	Placa de Advertência - "Fim de Pista Dupla" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	840 + 0,00	D	1,00
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	845 + 0,00	D	1,00
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	880 + 0,00	D	0,43
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	882 + 0,00	D	0,79
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	883 + 0,00	D	2,00
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	889 + 0,00	D	0,59
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	890 + 0,00	D	0,43
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	893 + 0,00	D	0,59
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	893 + 10,00	D	0,43
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	901 + 0,00	D	0,79
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	949 + 0,00	D	2,00

	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo à 200m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	985 + 0,00	D	1,50
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	988 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	994 + 0,00	D	1,00
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1034 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1091 + 0,00	D	0,79
	A-4b	Placa de Advertência - "Curva acentuada em S à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1099 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1135 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1183 + 0,00	D	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1273 + 0,00	D	0,79
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	1284 + 0,00	D	2,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1327 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1333 + 0,00	D	1,00
	A-36	Placa de Advertência - "Animais selvagens" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1388 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1394 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1447 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1460 + 0,00	D	1,00
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	1465 + 0,00	D	0,43
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1531 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1537 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1603 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1608 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1651 + 0,00	D	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	1705 + 0,00	D	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1713 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1718 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1755 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1762 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1813 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1819 + 0,00	D	1,00
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1840 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1914 + 0,00	D	0,79

	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1922 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1964 + 0,00	D	0,79
	A-1b	Placa de Advertência - "Curva acentuada à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1970 + 0,00	D	1,00
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	1982 + 15,00	E	0,27
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	1982 + 15,00	D	0,27
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2037 + 0,00	D	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2092 + 0,00	D	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2105 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2187 + 0,00	D	0,79
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo à 500m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	2189 + 0,00	D	1,50
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo à 200m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	2199 + 0,00	D	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2203 + 0,00	D	0,79
	R-19	Placa de Regulamentação - "30km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2208 + 0,00	D	0,79
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	2213 + 0,00	D	0,43
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	2217 + 0,00	D	0,59
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	2222 + 0,00	D	0,43
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2227 + 0,00	D	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2235 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2264 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2268 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2376 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2381 + 0,00	D	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2419 + 0,00	D	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2476 + 0,00	D	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2527 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2532 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2626 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2631 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2692 + 0,00	D	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2756 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2761 + 0,00	D	1,00

	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2808 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2816 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2852 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2857 + 0,00	D	1,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2923 + 0,00	D	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2971 + 0,00	D	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2977 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3033 + 0,00	D	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	3038 + 0,00	D	1,00
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevos à 500m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	3052 + 0,00	D	1,50
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevos à 200m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	3068 + 0,00	D	1,50
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	3070 + 0,00	D	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3074 + 0,00	D	0,79
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	3076 + 0,00	D	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "30km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3078 + 0,00	D	0,79
	R-24a	Placa de Regulamentação - "Sentido de circulação da via" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3080 + 0,00	D	0,79
	R-3	Placa de Regulamentação - "Sentido Proibido" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3080 + 0,00	E	0,79
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	3081 + 0,00	E	0,59
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	3082 + 0,00	E	0,43
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	3083 + 0,00	E	0,43
GO-410 (Sentido: Edéia - Porteirão)						
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	3083 + 0,00	E	0,43
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	3082 + 0,00	E	0,43
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	3080 + 0,00	E	0,59
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	3075 + 0,00	E	3,00
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	3069 + 0,00	E	1,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	3067 + 0,00	E	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3040 + 0,00	D	0,79
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3040 + 0,00	E	0,79
	IND-01	Placa Indicativa - "Boa Viagem / Volte Sempre" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	3035 + 0,00	E	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	3030 + 0,00	E	0,79

	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	3025 + 0,00	E	1,00
	ED-03	Placa Educativa - "Uso obrigatório de farol aceso" com suportes duplo de madeira	2,00 x 1,00	3009 + 0,00	E	2,00
	ED-01	Placa Educativa - "Não Jogue Lixo na Rodovia" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	2960 + 0,00	E	2,00
	ED-04	Placa Educativa - "Obedeça a Sinalização" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	2936 + 0,00	E	2,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2923 + 0,00	E	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2899 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2894 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2851 + 0,00	E	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2788 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2783 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2729 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2724 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2693 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2685 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2612 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2607 + 0,00	E	1,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2477 + 0,00	E	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2418 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2413 + 0,00	E	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2381 + 0,00	E	0,79
	MQ	Marco Quilométrico com suporte simples de madeira	0,50 x 0,85	2365 + 0,00	E	0,43
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2293 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2288 + 0,00	E	1,00
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo a 500m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	2249 + 0,00	E	1,50
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2246 + 0,00	E	0,79
	IND-03	Placa Indicativa - "Trevo a 200m" com suporte duplo de madeira	1,50 x 1,00	2232 + 0,00	E	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2226 + 0,00	E	0,79
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2224 + 0,00	E	3,00
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2208 + 0,00	E	3,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2202 + 0,00	E	0,79
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	2211 + 0,00	E	0,43

	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	2213 + 10,00	E	0,59
	ED-04	Placa Educativa - "Obedeça a Sinalização" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	2215 + 0,00	E	2,00
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	2220 + 0,00	E	0,43
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	2220 + 10,00	E	0,59
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	2107 + 0,00	E	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	2094 + 0,00	E	3,00
	A-22	Placa de Advertência "Ponte estreita após a curva" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	2005 + 0,00	E	1,00
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	1985 + 0,00	E	0,27
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	1985 + 0,00	D	0,27
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1955 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1878 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1868 + 0,00	E	1,00
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1853 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1813 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1803 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1768 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1758 + 0,00	E	1,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	1718 + 0,00	E	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1693 + 0,00	E	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1663 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1648 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1598 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1588 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1518 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1508 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1448 + 0,00	E	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1383 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1368 + 0,00	E	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1313 + 0,00	E	0,79
	A-1a	Placa de Advertência - "Curva acentuada à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1238 + 0,00	E	1,00
	A-3b	Placa de Advertência - "Curva acentuada em S à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1193 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassagem" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1138 + 0,00	E	0,79

	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	1088 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1078 + 0,00	E	1,00
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	1053 + 0,00	E	1,00
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	1008 + 0,00	E	3,00
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	983 + 0,00	E	2,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	943 + 0,00	E	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	933 + 0,00	E	0,79
	R-19	Placa de Regulamentação - "30km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	918 + 0,00	E	0,79
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	893 + 10,00	E	0,43
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	893 + 0,00	E	0,59
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	890 + 0,00	E	0,59
	R-2	Placa de Regulamentação - "Dê a preferência" com suporte simples de madeira	L = 1,00	889 + 10,00	E	0,43
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	878 + 0,00	E	1,00
	A-24a	Placa de Advertência - "Início de Pista Dupla" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	873 + 0,00	D	1,00
	R-24a	Placa de Regulamentação - "Sentido de circulação da via" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	846 + 0,00	E	0,79
	R-3	Placa de Regulamentação - "Sentido Proibido" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	846 + 0,00	D	0,79
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	842 + 0,00	E	0,59
	A-42b	Placa de Advertência - "Fim de Pista Dupla" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	823 + 0,00	D	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	768 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	763 + 0,00	E	1,00
	A-2	Placa de Advertência - "Atenção Entrada e Saída de Veículos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,00	758 + 0,00	E	2,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	708 + 0,00	E	0,79
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	668 + 0,00	E	0,79
	A-1	Placa de Advertência - "Tráfego de Veículos Longos" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	663 + 0,00	E	3,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	588 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	578 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	523 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	513 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	448 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	438 + 0,00	E	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "80 km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	368 + 0,00	E	0,79

	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	313 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	303 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	248 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	238 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	248 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	238 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	213 + 0,00	E	0,79
	A-2a	Placa de Advertência - "Curva à esquerda" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	203 + 0,00	E	1,00
	R-7	Placa de Regulamentação - "Proibido ultrapassar" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	173 + 0,00	E	0,79
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	163 + 0,00	E	1,00
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	54 + 0,00	E	0,27
	MP	Marcadores de Perigo com suportes simples de madeira	0,30 x 0,90	54 + 0,00	D	0,27
	A-12	Placa de Advertência - "Rotatória a 200 metros" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	33 + 0,00	E	1,00
	R-19	Placa de Regulamentação - "40km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	31 + 0,00	E	0,79
	R-19	Placa de Regulamentação - "30km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	30 + 0,00	E	0,79
	A-12	Placa de Advertência - "Rotatória a 100 metros" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	28 + 0,00	E	1,00
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	23 + 10,00	E	3,00
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	22 + 0,00	E	0,59
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	21 + 0,00	E	0,59
	A-2b	Placa de Advertência - "Curva à direita" com suporte simples de madeira	1,00 x 1,00	15 + 0,00	E	1,00
	R-24a	Placa de Regulamentação - "Sentido de circulação da via" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	4 + 10,00	D	0,79
	R-19	Placa de Regulamentação - "30km/h" com suporte simples de madeira	Ø 1,00	4 + 0,00	E	0,79
	IND-02	Placa Indicativa - "Cidades próximas" com suporte duplo de madeira	2,00 x 1,50	1 + 10,00	E	3,00
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	0 + 0,00	E	0,59
	R-1	Placa de Regulamentação - "PARE" com suporte simples de madeira	Ø 0,80	0 + 0,00	E	0,59
Total placa a implantar (m²):				8,16		
Total placa a substituir (m²):				280,41		

Tabela 28 – Tabela Sinalização Vertical – Marcadores de Alinhamento

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 22.1										
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO										
SINALIZAÇÃO VERTICAL - MARCADORES DE ALINHAMENTO										
LOCALIZAÇÃO				LADO	ESPAÇAMENTO (m)	DIMENSÃO	QUANTIDADE	ÁREA (m²)		
ESTACA INICIAL		ESTACA FINAL								
45	+	10,00	46	+	10,00	E	5	0,50 x 0,60	5	1,50
45	+	10,00	46	+	10,00	D	5	0,50 x 0,60	5	1,50
54	+	0,00	55	+	0,00	D	5	0,50 x 0,60	5	1,50
54	+	0,00	55	+	0,00	D	5	0,50 x 0,60	5	1,50
384	+	0,00	415	+	10,00	D	15	0,50 x 0,60	42	12,60
1.203	+	0,00	1.216	+	0,00	E	15	0,50 x 0,60	17	5,20
1.981	+	10,00	1.982	+	10,00	D	5	0,50 x 0,60	5	1,50
1.981	+	10,00	1.982	+	10,00	E	5	0,50 x 0,60	5	1,50
1.985	+	0,00	1.986	+	0,00	D	5	0,50 x 0,60	5	1,50
1.987	+	0,00	2.002	+	0,00	D	15	0,50 x 0,60	20	6,00
TOTAL:									114	34,30

8.4 Sinalização provisória – sinalização de obra

A sinalização provisória se faz necessária quando há continuidade de trânsito no trecho em obra ou nas redondezas, através de elementos como placas, balizadores, cavaletes, cones, tambores, marcadores de alinhamento, barreiras, homem bandeira e, principalmente, iluminação noturna (pisca-alerta). Com aprovação prévia da Fiscalização, a empreiteira deverá utilizar os elementos necessários e adequados a cada situação.

Ressalte-se ainda que a segurança e controle do trânsito em trechos da rodovia em obras são de inteira responsabilidade do empreiteiro contratado para execução dos serviços.

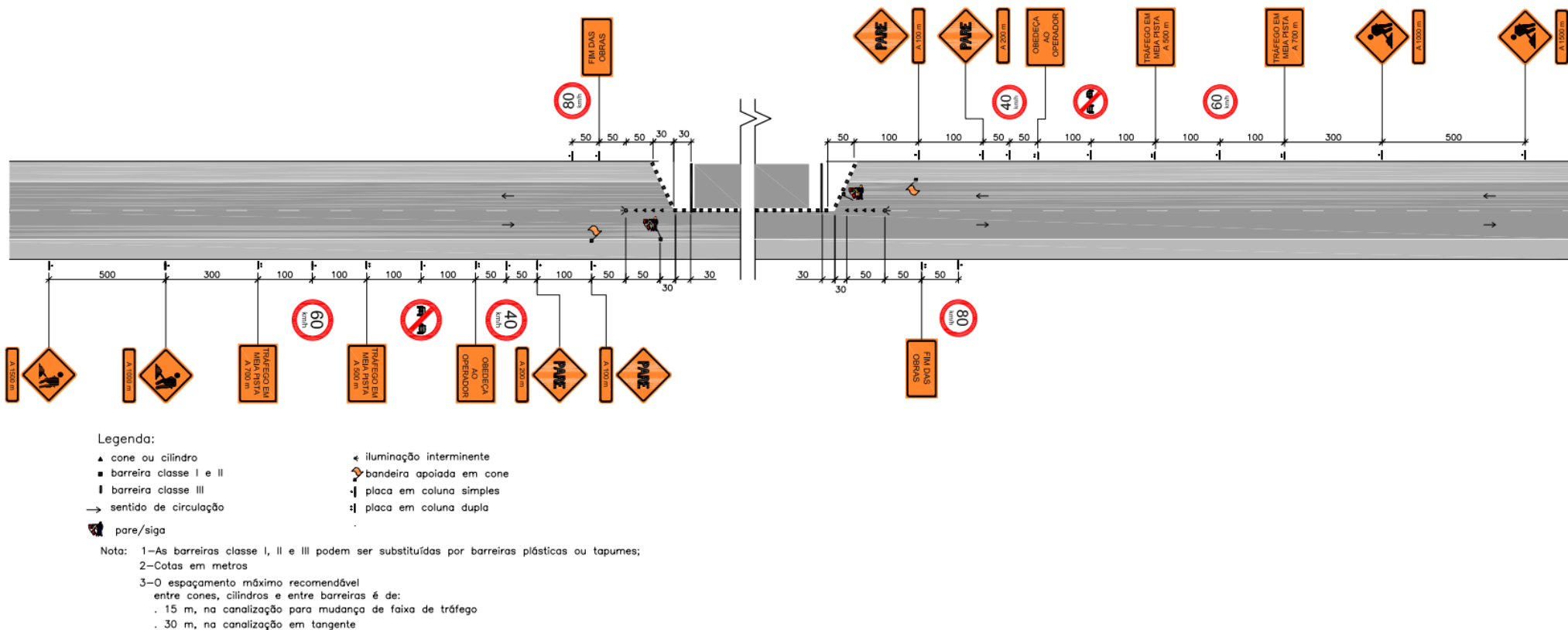
Os serviços de sinalização de obra deverão estar de acordo com:

- Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN Volume VI (Dispositivos Auxiliares);
- Manual Brasileiro de Trânsito – CONTRAN, Volume VII (Sinalização Temporária);
- Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – DNIT- Publicação IPR-738.

A seguir, segue o Projeto Tipo 6 com detalhamento das placas de sinalização vertical temporárias.

Figura 82 – Anteprojeto Sinalização Vertical Provisória

Projeto - Tipo Nº 06 : Sinalização de Obras - Bloqueio de 1/2 Pista com Circulação Alternada Pista Única



8.5 Características da sinalização de obras

Os sinais visam orientação dos usuários, informando-os sobre as condições de tráfego da rodovia nos locais onde possa existir perigo de acidentes e induzindo-os a cautela.

A sinalização dos trechos em obra deverá utilizar:

- Sinais de Regulamentação Especiais: para informar as restrições e direções a serem tomadas pelo tráfego, velocidade no trecho e áreas proibidas parar e estacionar;
- Sinais de Advertência: empregados para indicar, as distâncias de início de obra, advertir sobre a existência de desvios e avisar a presença de homens controlando ou trabalhando junto a pista.

A sinalização de advertência inclui dispositivos como:

- Barreiras plásticas (tipo NJ) são módulos com orifícios que permitem o seu preenchimento com água, aumentando sua estabilidade e resistência a choques;
- Barreiras Padrão 'A', tipo I, tipo II e tipo III são cavaletes nos quais estão fixados um, dois ou três painéis, com faixas nas cores laranja e branca, alternadas, inclinadas em ângulo de 45° em relação ao eixo horizontal;
- Barreiras Padrão 'B' tipo I, tipo II e tipo III, semelhantes ao Padrão 'A', porém com setas inclinadas em ângulo de 45°;
- Cones, utilizados para canalizar ou bloquear o tráfego e terão cores alternadas laranja e branca;
- Canalizador Móvel, dispositivo, igualmente portátil, para canalizar ou bloquear o tráfego, com faixas inclinadas a 45° nas cores laranja e branca e fixado numa base retangular de borracha.
- Sinais de Indicação: para informar a extensão dos segmentos em obra e para indicar o fim e início de um trecho em obras.

Todos os dispositivos descritos deverão ter as suas cores retrorrefletidas e poderão, se necessário, utilizar dispositivos que emitam luz intermitente ou sequencial amarela com uma frequência de 50 a 60 pulsos por minuto.

Os sinais devem ser colocados em posição onde possam transmitir suas mensagens sem que restrinjam as distâncias de visibilidade. Devem ser iluminados ou refletorizados se forem destinados à orientação noturna, neste caso poderão ser

utilizadas luzes intermitentes com alimentação própria através de geradores ou baterias.

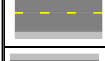
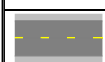
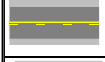
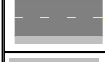
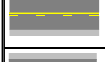
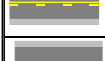
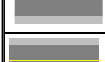
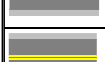
Os dispositivos de controle de trânsito deverão permanecer nos lugares durante todo o tempo em que forem necessários, e apenas nesse período. Serão retirados ou cobertos todas as vezes que, mesmo temporariamente, deixarem de representar a realidade. É indispensável que o usuário fique certo de que, quando encontrar um sinal com indicação, exista realmente homens e equipamentos na estrada e que os sinais constituam uma séria advertência.

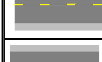
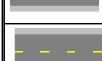
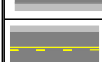
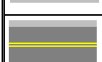
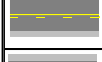
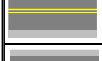
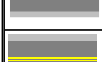
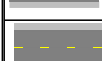
Em hipótese alguma poderá ser justificada a falta de sinalização em trechos danificados, que estejam em obras ou não.

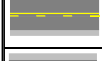
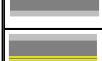
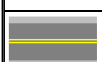
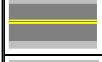
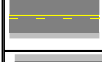
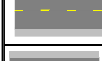
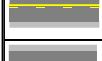
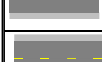
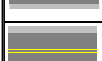
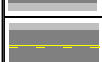
A seguir, segue as tabelas da sinalização horizontal e vertical provisória do trecho em questão.

Tabela 29 – Tabela Sinalização Horizontal Provisória

	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	24 + 10,00	133 + 10,00	contínua	contínua	2	0,08	2.180,00	348,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	133 + 10,00	149 + 0,00	4	4	1,5	0,08	310,00	37,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	149 + 0,00	151 + 0,00	4	12	0,25	0,08	40,00	0,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	151 + 0,00	154 + 0,00	4	4	1,5	0,08	60,00	7,20
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	154 + 0,00	178 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	480,00	76,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	178 + 0,00	187 + 10,00	4	4	1,5	0,08	190,00	22,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	187 + 10,00	195 + 0,00	4	12	0,25	0,08	150,00	3,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	195 + 0,00	209 + 10,00	4	4	1,5	0,08	290,00	34,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	209 + 10,00	213 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	70,00	11,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	213 + 0,00	225 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	225 + 0,00	240 + 0,00	4	12	0,25	0,08	300,00	6,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	240 + 0,00	252 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	252 + 0,00	278 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	520,00	83,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	278 + 0,00	290 + 10,00	4	4	1,5	0,08	250,00	30,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	290 + 10,00	368 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.550,00	31,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	368 + 0,00	383 + 0,00	4	4	1,5	0,08	300,00	36,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	383 + 0,00	412 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	580,00	92,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	412 + 0,00	425 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	425 + 0,00	455 + 0,00	4	12	0,25	0,08	600,00	12,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	455 + 0,00	503 + 0,00	4	4	1,5	0,08	960,00	115,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	503 + 0,00	520 + 0,00	4	12	0,25	0,08	340,00	6,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	520 + 0,00	532 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	532 + 0,00	553 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	420,00	67,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	553 + 0,00	565 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	565 + 0,00	622 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.140,00	22,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	622 + 0,00	648 + 0,00	4	4	1,5	0,08	520,00	62,40

	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	648 + 0,00	722 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.480,00	29,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	722 + 0,00	734 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	734 + 0,00	743 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	180,00	28,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	743 + 0,00	755 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	755 + 0,00	770 + 0,00	4	12	0,25	0,08	300,00	6,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	770 + 0,00	784 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	784 + 0,00	796 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	240,00	38,40
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	846 + 0,00	902 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	1.120,00	179,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	902 + 0,00	911 + 0,00	4	4	1,5	0,08	180,00	21,60
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	911 + 0,00	985 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.480,00	29,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	985 + 0,00	996 + 10,00	4	4	1,5	0,08	230,00	27,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	996 + 10,00	1.055 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	1.170,00	187,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1.055 + 0,00	1.067 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.067 + 0,00	1.091 + 0,00	4	12	0,25	0,08	480,00	9,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1.091 + 0,00	1.102 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.102 + 10,00	1.110 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	150,00	24,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1.110 + 0,00	1.126 + 0,00	4	4	1,5	0,08	320,00	38,40
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.126 + 0,00	1.132 + 0,00	4	12	0,25	0,08	120,00	2,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1.132 + 0,00	1.148 + 0,00	4	4	1,5	0,08	320,00	38,40
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.148 + 0,00	1.225 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	1.540,00	246,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1.225 + 0,00	1.235 + 0,00	4	4	1,5	0,08	200,00	24,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.235 + 0,00	1.328 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.860,00	37,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1.328 + 0,00	1.335 + 0,00	4	4	1,5	0,08	140,00	16,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.335 + 0,00	1.356 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	420,00	67,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1.356 + 0,00	1.368 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.368 + 0,00	1.404 + 0,00	4	12	0,25	0,08	720,00	14,40

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1404 + 0,00	1.419 + 0,00	4	4	1,5	0,08	300,00	36,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1419 + 0,00	1.430 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.430 + 0,00	1.446 + 0,00	4	12	0,25	0,08	320,00	6,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1446 + 0,00	1.462 + 0,00	4	4	1,5	0,08	320,00	38,40
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.462 + 0,00	1.477 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	300,00	48,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1477 + 0,00	1.500 + 0,00	4	4	1,5	0,08	460,00	55,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.500 + 0,00	1.528 + 0,00	4	12	0,25	0,08	560,00	11,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1528 + 0,00	1.542 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.542 + 0,00	1.571 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	580,00	92,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1571 + 0,00	1.584 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.584 + 0,00	1.601 + 0,00	4	12	0,25	0,08	340,00	6,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1601 + 0,00	1.613 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.613 + 0,00	1.630 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	340,00	54,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1630 + 0,00	1.644 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.644 + 0,00	1.712 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.360,00	27,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1712 + 0,00	1.726 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.726 + 0,00	1.746 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	400,00	64,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1746 + 0,00	1.756 + 0,00	4	4	1,5	0,08	200,00	24,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1756 + 0,00	1.769 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.769 + 0,00	1.785 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	320,00	51,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1785 + 0,00	1.796 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.796 + 0,00	1.814 + 0,00	4	12	0,25	0,08	360,00	7,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1814 + 0,00	1.827 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.827 + 0,00	1.853 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	520,00	83,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1853 + 0,00	1.866 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.866 + 0,00	1.915 + 0,00	4	12	0,25	0,08	980,00	19,60

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1915 + 0,00	1.927 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1.927 + 0,00	1.964 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	740,00	118,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	1964 + 0,00	1.968 + 0,00	4	4	1,5	0,08	80,00	9,60
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	1.968 + 0,00	1.970 + 0,00	4	12	0,25	0,08	40,00	0,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	1970 + 0,00	1.981 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	1981 + 0,00	2.006 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	500,00	80,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2006 + 0,00	2.020 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.020 + 0,00	2.064 + 0,00	4	12	0,25	0,08	880,00	17,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2064 + 0,00	2.074 + 0,00	4	4	1,5	0,08	200,00	24,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2074 + 0,00	2.094 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	400,00	64,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2094 + 0,00	2.105 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.105 + 0,00	2.186 + 0,00	4	12	0,25	0,08	1.620,00	32,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2186 + 0,00	2.200 + 0,00	4	4	1,5	0,08	280,00	33,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2200 + 0,00	2.233 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	660,00	105,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2233 + 0,00	2.246 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.246 + 0,00	2.378 + 0,00	4	12	0,25	0,08	2.640,00	52,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2378 + 0,00	2.390 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2390 + 0,00	2.408 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	360,00	57,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2408 + 0,00	2.420 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.420 + 0,00	2.528 + 0,00	4	12	0,25	0,08	2.160,00	43,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2528 + 0,00	2.541 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2541 + 0,00	2.598 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	1.140,00	182,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2598 + 0,00	2.611 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.611 + 0,00	2.620 + 0,00	4	12	0,25	0,08	180,00	3,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2620 + 0,00	2.639 + 0,00	4	4	1,5	0,08	380,00	45,60
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2639 + 0,00	2.681 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	840,00	134,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2681 + 0,00	2.693 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80

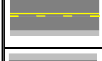
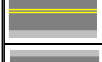
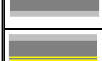
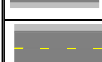
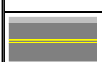
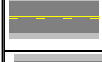
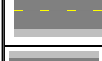
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2693 + 0,00	2.705 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2705 + 0,00	2.716 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	220,00	35,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2716 + 0,00	2.728 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.728 + 0,00	2.757 + 0,00	4	12	0,25	0,08	580,00	11,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2757 + 0,00	2.769 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2.769 + 0,00	2.776 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	140,00	22,40
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2776 + 0,00	2.787 + 0,00	4	4	1,5	0,08	220,00	26,40
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.787 + 0,00	2.809 + 0,00	4	12	0,25	0,08	440,00	8,80
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2809 + 0,00	2.822 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2.822 + 0,00	2.838 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	320,00	51,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2838 + 0,00	2.851 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.851 + 0,00	2.854 + 0,00	4	12	0,25	0,08	60,00	1,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2.854 + 0,00	2.864 + 0,00	4	4	1,5	0,08	200,00	24,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2.864 + 0,00	2.884 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	400,00	64,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	2.884 + 0,00	2.897 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	2.897 + 0,00	2.972 + 10,00	4	12	0,25	0,08	1.510,00	30,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	2.972 + 10,00	2.985 + 0,00	4	4	1,5	0,08	250,00	30,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	2.985 + 0,00	3.016 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	620,00	99,20
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	E	3.016 + 0,00	3.029 + 0,00	4	4	1,5	0,08	260,00	31,20
	LFO-2	Linha simples seccionada	Eixo	-	3.029 + 0,00	3.035 + 10,00	4	12	0,25	0,08	130,00	2,60
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	Eixo	D	3.035 + 0,00	3.047 + 0,00	4	4	1,5	0,08	240,00	28,80
	LFO-3	Linha dupla contínua	Eixo	-	3.047 + 0,00	3.078 + 0,00	contínua	contínua	2	0,08	620,00	99,20
Item 40816 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica Emulsionada em Água 0,3 mm (m²):												5.476,00

Tabela 30 – Tabela Sinalização Vertical Provisória

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE21						
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO						
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS PROVISÓRIAS						
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	LADO	Quant. (und.)	ÁREA (m²)
GO-410 (Projeto tipo 6) - SENTIDO DECRESCENTE						
	A-24	A-24 provisória	1,00 x 1,00	D	2	2,00
	ID-03	A 1km	1,25 x 0,80	D	1	1,00
	ID-04	Tráfego em Meia Pista em 750 m	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 60 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	ID-05	Tráfego em Meia Pista em 500 m	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-7	Placa de Regulamentação	Ø 0,75	D	2	0,88
	ID-06	Placa Obedeça ao Operador	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 40 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	A-15	A-15 provisória	1,00 x 1,00	D	2	2,00
	ID-02	A 200m	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	ID-02	A 100m	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	TDS-01	Trabalhador com dispositivo de sinalização - bandeira	-	D	1	-
	IND-01	Placa Provisória "Desvio"	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	TDS-02	Trabalhador com dispositivo de sinalização - Placa R-1 portátil	0,80 x 0,80	D	1	0,59
	TDS-03	Placa "SIGA" portátil	Ø 0,75	D	1	0,44
	BRR	BARREIRA	1,20 x 0,30	D	20	-
	ID-01	Placa Provisória "FIM DAS OBRAS"	1,50 x 0,60	D	1	0,90
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 80 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	CONE	Dispositivo de canalização	-	C	145	-
Total sinalização provisória (m²):						15,13

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE21						
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO						
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS PROVISÓRIAS						
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	LADO	Quant. (und.)	ÁREA (m²)
GO-410 (Projeto tipo 6) - SENTIDO CRESCENTE						
	A-24	A-24 provisória	1,00 x 1,00	D	2	2,00
	ID-03	A 1km	1,25 x 0,80	D	1	1,00
	ID-04	Tráfego em Meia Pista em 750 m	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 60 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	ID-05	Tráfego em Meia Pista em 500 m	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-7	Placa de Regulamentação	Ø 0,75	D	2	0,88
	ID-06	Placa Obedeça ao Operador	1,50 x 1,00	D	1	1,50
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 40 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	A-15	A-15 provisória	1,00 x 1,00	D	2	2,00
	ID-02	A 200m	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	ID-02	A 100m	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	TDS-01	Trabalhador com dispositivo de sinalização - bandeira	-	D	1	-
	IND-01	Placa Provisória "Desvio"	1,25 x 0,40	D	1	0,50
	TDS-02	Trabalhador com dispositivo de sinalização - Placa R-1 portátil	0,80 x 0,80	D	1	0,59
	TDS-03	Placa "SIGA" portátil	Ø 0,75	D	1	0,44
	BRR	BARREIRA	1,20	D	20	-
	ID-01	Placa Provisória "FIM DAS OBRAS"	1,50	D	1	0,90
	R-19	Placa de Regulamentação de velocidade de 80 km/h	Ø 0,75	D	1	0,44
	CONE	Dispositivo de canalização	-	C	145	-
Total sinalização provisória (m²):						15,13

8.6 Quadro resumo sinalização

Segue os quadro resumos das sinalizações horizontais e verticais definitivas e provisórias do trecho em questão.

Tabela 31 – Quadro Resumo de Sinalização Horizontal Definitiva e Provisória

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 20					
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO					
RESUMO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL					
ESPECIFICAÇÕES		RAZÃO	LARGURA (m)	QUANTIDADE (m)	TOTAL (m²)
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVA				
	LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS DEFINITIVO	LFO-2	4x12	0,15	24.720,00
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,15	18.490,00
		LFO-4	CONTÍNUA e 4x12	0,15	16.860,00
	LINHA DE BORDA DE PISTA - LBO		CONTÍNUA	0,15	127.560,00
	FLUXO MESMO SENTIDO - LINHA SIMPLES SECCIONADA - LMS-2		CONTÍNUA	0,15	2.020,00
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - INSCRIÇÃO NO PAVIMENTO				
	ZONA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZÁVEL (ZEBRADOS)		CONTÍNUA	0,40	280,00
	LINHA DE RETENÇÃO - LRE		CONTÍNUA	0,40	133,00
	LINHA DE "DÊ A PREFERÊNCIA" - LDP		0,5 x 0,5	0,40	84,00
	LEGENDAS	PARE	2,80x2,40	1,81	19,00
	SÍMBOLOS	DÊ A PREFERÊNCIA	1,20x3,60	1,60	12,00
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PROVISÓRIA				
	LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS PROVISÓRIO	LFO-2	4x12	0,08	24.720,00
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,08	18.490,00
		LFO-4	CONTÍNUA e 4x12	0,08	16.860,00
DISPOSITIVOS AUXILIARES	Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²):				
	Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²) - Inscr. Pavimentos:				
	Item 40816 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica Emulsionada em Água 0,3 mm (m²):				
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TACHAS E TACHÕES				
	ESPECIFICAÇÕES		DIMENSÕES (m)		TOTAL
DISPOSITIVOS DELIMITADORES	ITEM 40830 - TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL		100x100x20		200
	ITEM 40835 - TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL		100x100x20		17.550

Tabela 32 - Quadro Resumo de Sinalização Vertical Definitiva

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 23								
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO								
RESUMO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL								
ESPECIFICAÇÕES				CÓDIGOS	DIMENSÕES	QUANTIDADE	ÁREA (m²)	
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS	REGULAMENTAÇÃO	Octogonal	R-1	Ø 0,80	19	11,21	
			Triangular	R-2	L=1	12	5,16	
			Circular	R-3	Ø 1,00	3	2,36	
			Circular	R-7	Ø 1,00	70	54,95	
			Circular	R-19	Ø 1,00	27	21,20	
			Circular	R-24a	Ø 1,00	4	3,14	
		ADVERTÊNCIA	Retangular	A-1	2,00 x 1,50	13	39,00	
			Retangular	A-2	2,00 x 1,00	7	14,00	
			Quadrada	A-1b	1,00 x 1,00	1	1,00	
			Quadrada	A-2a	1,00 x 1,00	30	30,00	
			Quadrada	A-2b	1,00 x 1,00	33	33,00	
			Quadrada	A-3b	1,00 x 1,00	1	1,00	
			Quadrada	A-4b	1,00 x 1,00	1	1,00	
			Quadrada	A-12	1,00 x 1,00	3	3,00	
			Quadrada	A-22	1,00 x 1,00	1	1,00	
			Quadrada	A-24a	1,00 x 1,00	2	2,00	
			Quadrada	A-36	1,00 x 1,00	1	1,00	
			Quadrada	A-42b	1,00 x 1,00	2	2,00	
		EDUCATIVAS	Retangular	ED-01	2,00 x 1,00	2	4,00	
			Retangular	ED-02	2,00 x 1,00	1	2,00	
			Retangular	ED-03	2,00 x 1,00	1	2,00	
			Retangular	ED-04	2,00 x 1,00	2	4,00	
		INDICATIVAS	Retangular	IND-01	2,00 x 1,50	2	6,00	
			Retangular	IND-02	2,00 x 1,50	8	24,00	
			Retangular	IND-03	2,00 x 1,50	8	12,00	
			Retangular	IND-04	2,00 x 1,50	1	3,00	
		MARCO QUILOMÉTRICO			MQ	0,50x0,85	8	3,40
		MARCADORES DE ALINHAMENTO			MA	0,50x0,60	114	34,30
		MARCADORES DE PERIGO			MP	0,30x0,90	8	2,16
		TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL(m²):						
TOTAL SUPORTE SIMPLES (UND):							226,00	
TOTAL SUPORTE DUPLO (UND):							45,00	

Tabela 33 - Quadro Resumo de Sinalização Vertical Provisória

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 24							
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO							
RESUMO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL PROVISÓRIA							
ESPECIFICAÇÕES				CÓDIGOS	DIMENSÕES	QUANTIDADE	ÁREA (m²)
SINALIZAÇÃO VERTICAL PROVISÓRIA	PLACAS	REGULAMENTAÇÃO	CIRCULAR	R-7	Ø0,75	4	1,77
			CIRCULAR	R-19	Ø0,75	6	2,65
			CIRCULAR	TDS-03	Ø0,75	2	0,88
			OCTOGONAL	R-1 portátil	Ø0,80	2	1,18
		ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A-24	1,00x1,00	4	4,00
			QUADRADA	A-15	1,00x1,00	4	4,00
		INDICATIVA	RETANGULAR	IND-01	1,25x0,40	2	1,00
		IDENTIFICAÇÃO	RETANGULAR	ID-01	1,50x0,60	2	1,80
				ID-02	1,25x0,40	4	2,00
				ID-03	1,25x0,80	2	2,00
ID-04, ID-05 e ID-06	1,5x1,0			6	9,00		
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL (m²):							30,26

9 ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Anteprojeto de Obras Complementares foi elaborado de acordo com o escopo das especificações gerais para obras rodoviárias da GOINFRA e compreende os seguintes serviços:

- Anteprojeto de defensas.

9.1 Defensas

As defensas metálicas constituem-se em perfis metálicos, fixados em fustes metálicos cravados no solo por martelete hidráulico, tipo bate estaca, dimensionados para, em conjunto, atenuar o choque de um veículo desgovernado contra as estruturas fixas, ou evitar a sua saída da plataforma da estrada, sempre que houver perigo do veículo rolar pelo talude dos aterros. As defensas se justificam quando as consequências de um possível choque do veículo contra as estruturas fixas forem mais graves que o choque contra a própria defesa.

A análise da geometria do presente projeto, em consonância ao disposto na NBR 15.486/2016, permitiu estabelecer os locais de implantação de defensas metálicas em segmentos em aterro alta e/ou com taludes íngremes, curvas acentuadas e proximidade de obras de arte especiais.

Devido à velocidade regulamentar da via, deverão apresentar terminais absorvedores de energia e, quando antecederem as obras de arte especiais, deverão ser ancoradas nas extremidades no sentido do tráfego. Terminais abatidos são incompatíveis com velocidade superior a 60 km/h em pista simples ou quando há possibilidade de atingimento pelo condutor do sentido oposto.

Com intuito de promover a segurança viária, o presente projeto contempla a substituição da configuração das defensas existentes quando estas estiverem em desacordo com os normativos e orientações vigentes.

Para manter o nível de seguridade previsto, todos os elementos construtivos de implantação e fixação deverão apresentar certificados de acordo com a Norma Europeia EN1317:1/2 e atender a ABNT NBR 15486/2016 e NBR 6971/2012, bem como a Norma DNIT 144/2018 – ES.

A seguir, será apresentado a tabela das defensas metálicas.

Tabela 34 – Tabela dos Dispositivos de Segurança – Defesa Metálica

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 16											
DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA											
DEFENSA METÁLICA											
LOCALIZAÇÃO					LADO	EXTENSÃO (m)	TIPO	TERMINAL AÉREO TIPO A	TERMINAL DE TRANSIÇÃO	ANCORAGEM (m)	
ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL								
36	+	0,00	46	+	10,00	DIREITO	210	Semi-maleável simples		1	16,0
36	+	0,00	46	+	10,00	ESQUERDO	210	Semi-maleável simples		1	16,0
54	+	0,00	58	+	10,00	DIREITO	90	Semi-maleável simples		1	16,0
54	+	0,00	58	+	10,00	ESQUERDO	90	Semi-maleável simples		1	16,0
103	+	0,00	136	+	10,00	DIREITO	670	Semi-maleável simples	1		16,0
155	+	10,00	178	+	0,00	DIREITO	450	Semi-maleável simples	1		16,0
251	+	10,00	279	+	5,00	ESQUERDO	555	Semi-maleável simples	1		16,0
384	+	0,00	415	+	0,00	DIREITO	620	Semi-maleável simples	1		16,0
1981		5,00	1.982	+	10,00	DIREITO	25	Semi-maleável simples		1	16,0
1981	+	5,00	1.982	+	10,00	ESQUERDO	25	Semi-maleável simples		1	16,0
1985	+	0,00	1.987	+	0,00	ESQUERDO	40	Semi-maleável simples		1	16,0
1985	+	0,00	2.000	+	0,00	DIREITO	300	Semi-maleável simples		1	16,0
SUBTOTAL:							3.285,0		4,0	8,0	192,0
Total de defesa metálica(m):										3.285,0	
Terminal de Transição (und):										8,0	
Terminal Aereo Tipo A (und):										4,0	
Total de ancoragem (m):										192,0	

10 ANTEPROJETO DE DRENAGEM

10.1 Introdução

A implementação de um sistema de drenagem pluvial eficiente é fundamental para a proteção da infraestrutura rodoviária e das áreas adjacentes, contribuindo diretamente para a segurança viária e a longevidade das obras. Esse sistema tem como principais funções a interceptação, captação e condução das águas pluviais provenientes da plataforma da rodovia, garantindo seu direcionamento controlado e seguro para pontos de lançamento previamente definidos ou para dispositivos projetados especificamente para a sua dissipação e manejo adequado.

A concepção do sistema de drenagem foi baseada no levantamento cadastral das estruturas de drenagem existentes, considerando que o projeto se refere à restauração de uma rodovia. A partir da análise do estado de conservação dessas estruturas, foram definidas as intervenções necessárias, classificando-as em manutenção, reconstrução ou demolição, de acordo com sua funcionalidade e condições estruturais.

Este relatório tem como objetivo descrever, de forma detalhada, as diretrizes adotadas, as premissas técnicas consideradas e as metodologias aplicadas no desenvolvimento do projeto de drenagem. Para isso, foram utilizados como referência os principais manuais técnicos, instruções de serviço e normas aplicáveis ao projeto rodoviário.

10.2 Metodologia

Os trabalhos foram desenvolvidos segundo os manuais, diretrizes e instruções do DNIT, relacionadas a seguir:

- Publicação IPR-724 – Manual de Drenagem de Rodovias;
- Publicação IPR-726 – IS-203: Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos;
- Publicação IPR-726 – IS-210: Instrução de Serviço para Projeto de Drenagem;
- Publicação IPR-736 – Álbum de Projetos Tipo de Dispositivos de Drenagem;
- IP-03-GOINFRA – Estudos Hidrológicos;
- IP-13-GOINFRA – Projeto de Drenagem.

- IP20-GOINFRA – Elaboração de Anteprojeto

10.3 Dispositivos a serem utilizados

Para adequar o escoamento superficial da água, utilizou-se os dispositivos de drenagem superficial apresentados no “Álbum de Projeto-Tipo dos Dispositivos de Drenagem do DNIT – 5ª edição - 2018” atendendo a “EMENDA 2 da Publicação IPR – 736, 5ª edição, 2018” publicada em 04/03/2024.

Verificou-se a necessidade dos seguintes dispositivos de drenagem:

- Descidas d'água de aterros – DAR 60-30;
- Entradas para descidas d'água – EDA 03A e EDA 03B;
- Dissipadores de energia aplicáveis a saídas de sarjetas e descidas;
- Meio-fio – MFC 03

10.4 Drenagem superficial

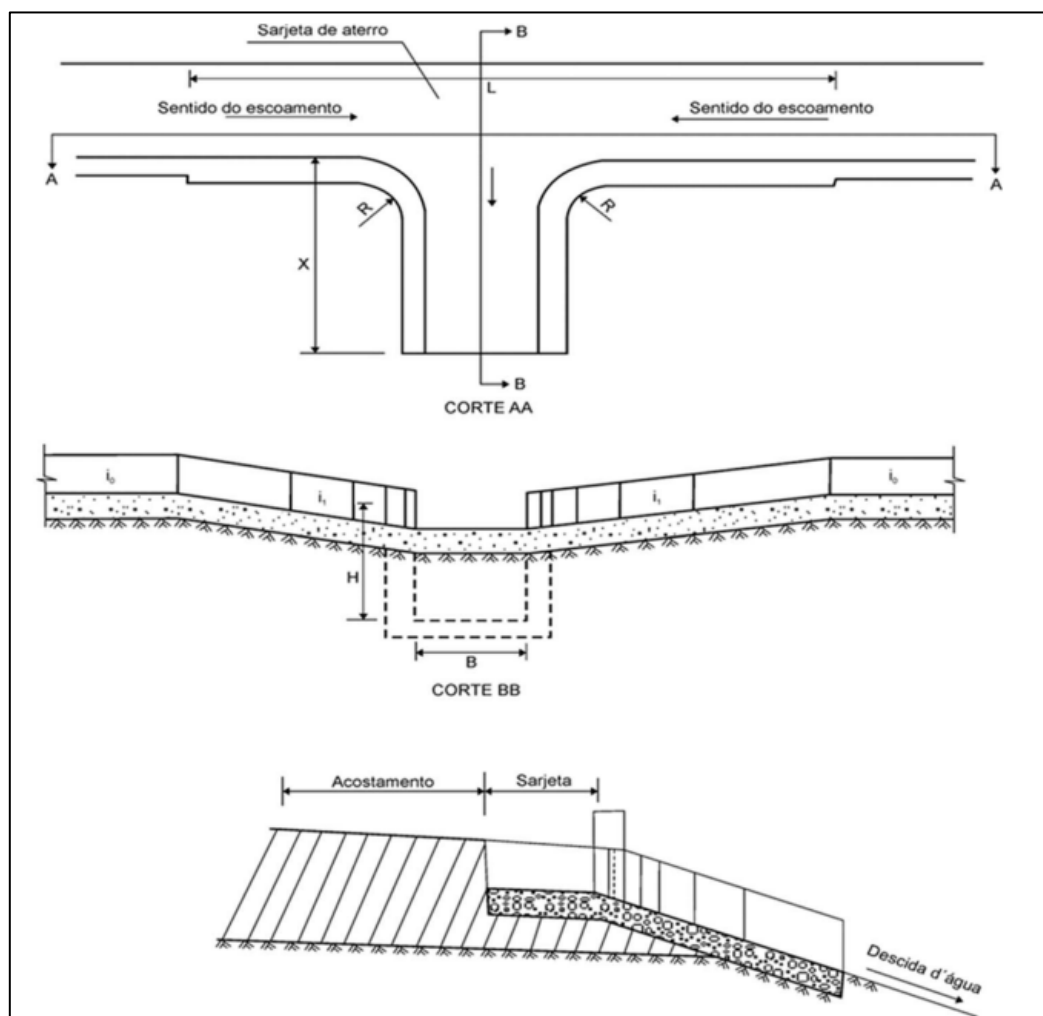
O sistema de drenagem superficial da plataforma é composto por um conjunto de dispositivos projetados para interceptar, captar e direcionar os deflúvios provenientes da plataforma da rodovia, garantindo seu encaminhamento seguro a pontos adequados de lançamento. Esses dispositivos têm a função de prevenir erosões, preservar a integridade da estrutura viária e assegurar a eficiência do escoamento das águas pluviais.

10.4.1 Entradas para as descidas d'água

São dispositivos de transição utilizados para direcionar e conduzir as águas escoadas pelas sarjetas de aterro para as descidas d'água. Localizam-se nas bordas das plataformas, nos pontos onde é alcançado o comprimento crítico da sarjeta, em pontos baixos de curvas verticais côncavas, nas proximidades de pontes, pontilhões e viadutos, e, em algumas situações, nos pontos de transição entre corte e aterro.

As saídas d'água devem possuir uma seção dimensionada de forma a garantir a captação eficiente e rápida das águas que escoam pela borda da plataforma, direcionando-as adequadamente para as descidas d'água.

Figura 83 - Entrada d'água



DNIT, 2006

Considerando sua localização, as saídas d'água devem ser:

- De greide, para deságue num único sentido ao longo de uma rampa – EDA 03A;
- De ponto baixo, para deságue se dá nos dois sentidos – EDA 03B.

10.4.2 Descidas d'água em corte e aterro

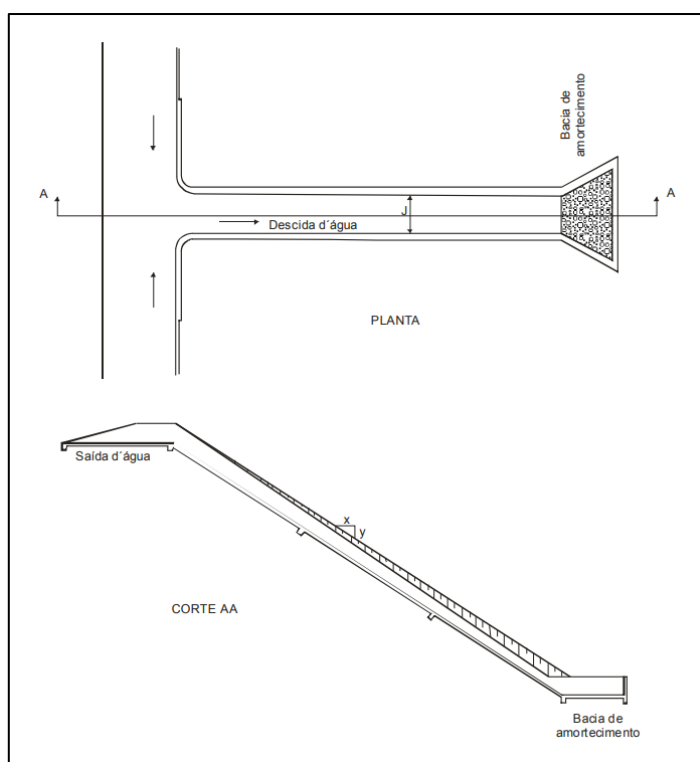
As descidas d'água têm como objetivo principal conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem quando estes atingem seu comprimento crítico, ou ainda os deflúvios provenientes de pequenos talvegues, promovendo o deságue em uma caixa coletora, em outro dispositivo de drenagem superficial ou diretamente no solo.

As descidas d'água pode ser do tipo rápido ou em degraus. A escolha entre os dois tipos depende da velocidade limite de escoamento, para evitar a erosão, das

características geotécnicas dos taludes, do terreno natural, da necessidade de dissipação da energia do fluxo d'água e dos dispositivos de amortecimento na saída.

Para o projeto, foi adotado o modelo de descida d'água do tipo rápido DAR 60-30, em conformidade com as condições específicas do terreno e as características das descidas já existentes na rodovia. Considerando as condições verificadas em campo, será realizada a reconstrução total dessas descidas, a fim de garantir a eficiência do escoamento, a durabilidade da infraestrutura e a conformidade com as exigências técnicas de drenagem.

Figura 84 - Descida d'água tipo rápido



DNIT,2006

10.4.3 Dissipadores de energia

Os dissipadores de energia são dispositivos projetados para reduzir a energia dos fluxos d'água concentrados por outros sistemas de drenagem, promovendo a diminuição da velocidade de escoamento e minimizando os efeitos erosivos na disposição final das águas junto ao terreno natural. Podem ser classificados como localizados ou contínuos, sendo os dissipadores contínuos os mais frequentemente utilizados.

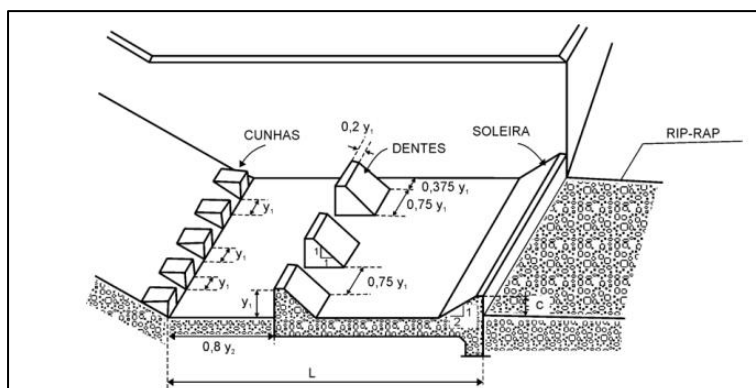
O dissipador do tipo contínuo tem como função diminuir gradualmente a velocidade da água ao longo de seu percurso, por meio da dissipação de energia, a fim de evitar a erosão em locais que possam comprometer a estabilidade do corpo estradal. Geralmente, localizam-se ao final das descidas d'água, sarjetas, valetas ou no deságue de bueiros. Dependendo do dispositivo com o qual são combinados, podem ser denominados de acordo com sua aplicação específica.

Os dispositivos indicados para o projeto são:

- DES - Dissipador de energia aplicável a saídas de sarjetas e valetas;
- DED – Dissipador de energia aplicável a descidas d'água;

Estão sendo projetados dissipadores de energia para todas as descidas d'água a serem implantadas ou reconstruídas, a fim de controlar a energia do escoamento e minimizar processos erosivos.

Figura 85 - Esquema de um dissipador de energia



DNIT,2006

10.4.4 Meio-fio

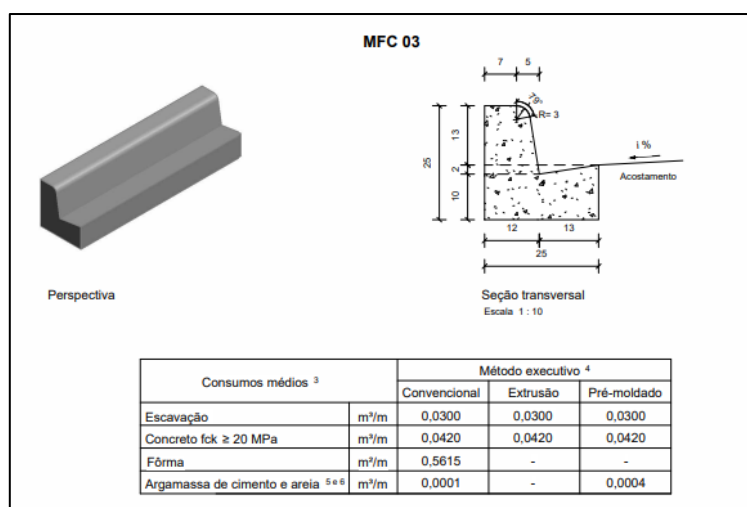
Os meios-fios são elementos físicos de contenção da plataforma rodoviária, projetados para diversas finalidades, com destaque para a proteção das bordas da pista contra os efeitos da erosão causada pelo escoamento superficial das águas pluviais. Devido à declividade transversal da via, a água precipitada tende a escoar em direção aos taludes dos aterros, podendo comprometer sua estabilidade. Nesse contexto, os meios-fios desempenham um papel fundamental ao interceptar esse fluxo, direcionando os deflúvios para pontos específicos de lançamento.

A opção pelo tipo MFC-03 foi adotada para os trechos a serem reconstruídos, levando em consideração as características específicas da largura da plataforma e a

geometria da via, que demandam esse tipo de dispositivo. Além disso, foi realizada uma análise criteriosa das condições de conservação dos dispositivos já existentes, sendo que aqueles em bom estado foram mantidos.

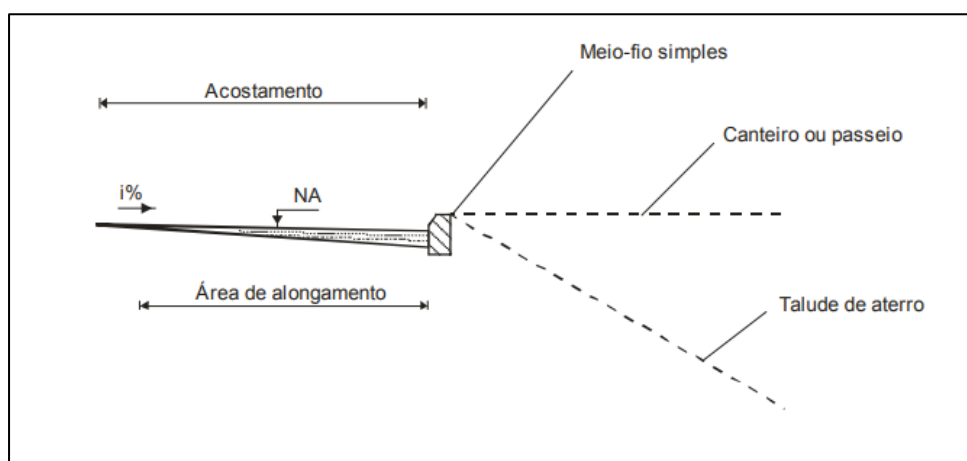
Nos trechos em que os dispositivos de drenagem apresentam baixa declividade e não proporcionam drenagem eficiente, devido à baixa velocidade da água, que provoca sedimentação dos materiais em suspensão, é recomendado manutenção e limpeza de dispositivos de drenagem considerando a impossibilidade de alteração da declividade longitudinal no trecho em análise, por se tratar de restauração de rodovia.

Figura 86 - Meio-fio de concreto 03



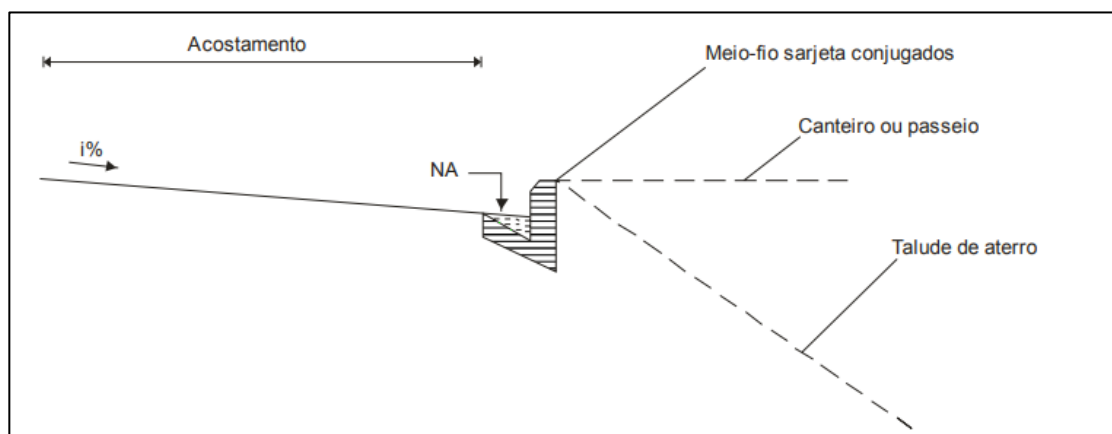
DNIT,2018

Figura 87 - Meio-fio simples e acostamento



DNIT,2006

Figura 88- Meio-fio sarjeta conjugados



DNIT,2006

10.4.5 Metodologia de cálculo

A metodologia adotada para o projeto dos dispositivos de drenagem superficial está estabelecida nas seguintes etapas:

Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{6}$$

Onde:

Q = Vazão de contribuição, em m³/s;

C = Coeficiente de escoamento superficial, adimensional.

I = Intensidade da chuva, em mm/min;

A = Área de contribuição, em ha.

10.4.5.1 Capacidade de escoamento do dispositivo

O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial é calculado mediante a fórmula de Manning, associada à equação da continuidade, sendo determinado da forma abaixo descrita.

$$V = \frac{1 * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

$$Q = V \cdot A \text{ (Equação da continuidade)}$$

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

Q= Vazão máxima permitida, em m³/s;

A = Área molhada do dispositivo de drenagem, em m²;

R = Raio hidráulico, em m;

I = Declividade longitudinal do dispositivo de drenagem, em m/m;

V = Velocidade do escoamento, em m/s;

n = Coeficiente de rugosidade de Manning.

10.4.5.2 Comprimento crítico

Para os meios-fios e sarjetas, o comprimento crítico foi calculado conforme as orientações do Manual de Drenagem de Rodovias do DNIT, que considera os parâmetros hidráulicos e as características específicas da via, pela fórmula:

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{C \times i \times L \times n}$$

Os valores de A, R e n são conhecidos conforme as especificações do meio-fio projetado. Já os valores de C, i e L são determinados em função da chuva de projeto, do tipo de revestimento da pista e das características geométricas da rodovia. Dessa forma, a declividade longitudinal (I) se destaca como a única variável ao longo do trecho estudado.

O comprimento crítico é alcançado quando a vazão de contribuição se iguala à capacidade de escoamento do dispositivo em análise. De forma geral, o estudo envolve a comparação entre a vazão de contribuição e a vazão máxima permitida, determinando as extensões máximas em função da declividade de cada dispositivo de drenagem.

10.4.6 Obras de Arte Correntes (bueiros)

Os bueiros são estruturas projetadas para permitir a passagem livre das águas sob o corpo das estradas, sendo comumente instalados no fundo do talvegue.

Quando um bueiro é implantado em um ponto onde o traçado da rodovia intercepta um fluxo natural de água, permitindo sua transposição de um lado para o

outro da via, ele é denominado bueiro de grotá. Já quando sua função é captar e conduzir as águas coletadas por dispositivos de drenagem superficial, como sarjetas, valetas e descidas d'água, promovendo sua transposição sob a rodovia, ele é classificado como bueiro de greide.

Os bueiros são compostos, em geral, por corpo e dispositivos de entrada e saída, sendo as bocas os mais utilizados. O corpo corresponde à estrutura principal situada sob a plataforma rodoviária, responsável pela condução da água. As bocas são os dispositivos localizados a montante e a jusante.

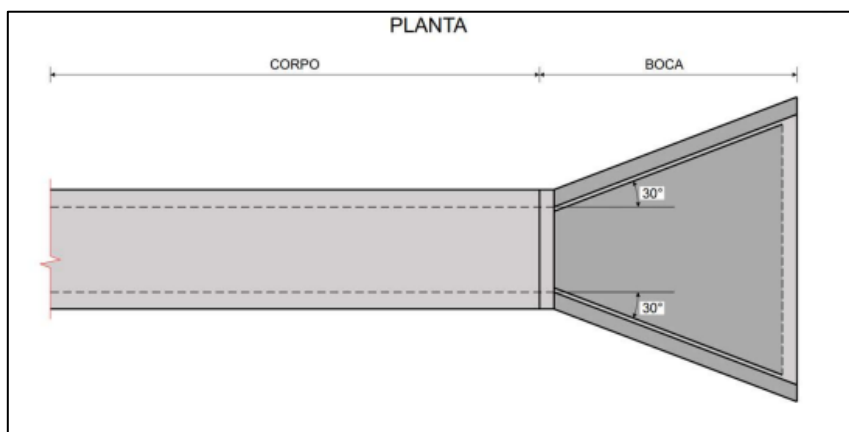
Os bueiros são classificados conforme os seguintes critérios: forma da seção, número de linhas, material de construção e esconsidade.

Quanto à forma da seção:

- Tubulares: seção circular;
- Celulares: seção transversal retangular ou quadrada;

Especiais: seções diferenciadas, como arcos.

Figura 89 - Bueiro em Planta



DER/PR, 1996

Quanto ao número de linhas:

- Simples: uma única linha de tubos ou células;
- Duplos e triplos: duas ou três linhas de tubos ou células.

Quanto aos materiais de construção:

- Concreto simples ou armado;
- Chapa metálica corrugada;
- Polietileno de alta densidade (PEAD);

- Plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV).

Quanto à esconsidade:

- Normais: quando o eixo do bueiro é perpendicular ao eixo da rodovia.
- Esconsos: quando o eixo longitudinal do bueiro forma um ângulo distinto de zero com a normal ao eixo da rodovia.

Quanto à localização:

- Sob aterros: preferencialmente próximo à linha do talvegue. Caso não seja viável, deve-se adotar um alinhamento esconso, minimizando o desvio em relação à normal da rodovia e garantindo a adequação dos canais de entrada e saída.
- Nas bocas dos cortes: quando o volume de água dos dispositivos de drenagem for suficiente para causar erosão no terreno natural.
- Nos cortes: em locais onde haja interceptação de ravinas ou quando a capacidade de escoamento das sarjetas for excedida.

O projeto das obras de arte corrente tem como objetivo garantir a manutenção e a funcionalidade do sistema de drenagem existente, interceptado pelo traçado da rodovia. Dessa forma, busca-se assegurar que essas transposições não comprometam a integridade estrutural da rodovia, nem alterem as condições naturais de escoamento nos pontos de interferência.

10.4.6.1 Determinação da capacidade de vazão dos bueiros

Toda a metodologia para dimensionamento dos bueiros seguiu as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (IPR-726), de 2006, especificamente a Instrução de Serviço para Estudos Hidrológicos/IS-203, conjugado com o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem (IPR-715).

De acordo com a IP-03 (GOINFRA, 2018), adotaram-se os seguintes valores para o período de recorrência no dimensionamento dos bueiros:

- Bueiros tubulares: 15 (como canal) e 25 anos (como orifício);
- Bueiros celulares: 25 (como canal) e 50 anos (como orifício).

As diretrizes para a escolha do tempo de recorrência constam na Instrução de Projetos Rodoviários IP-03 - Estudos Hidrológicos, elaborada pelo GOINFRA, 2018.

Calculou-se a vazão dos bueiros para os dois períodos de recorrência, dimensionou-se a OAC como canal e verificou-se como orifício.

A altura e velocidade de escoamento dos bueiros e galerias e o dimensionamento das valetas, sarjetas e canais foram determinados utilizando-se a fórmula de Manning associada à da continuidade:

$$Q = A \times V$$

Onde:

Q = Vazão, em m³/s;

A = Área, em m²;

V = Velocidade, em m/s.

$$V = \frac{(R^{\frac{2}{3}} \times I^{\frac{1}{2}})}{n}$$

Onde:

V = Velocidade de escoamento, em m/s;

i = Declividade longitudinal, em m/m;

R = Raio hidráulico em m;

η = Coeficiente de rugosidade.

O coeficiente de rugosidade utilizado para dimensionamento dos bueiros seguiu valores conforme as tabelas abaixo.

Tabela 35 - Valores de n para concreto

MATERIAL	TIPOS	n
Concreto	Tubos e Células	0,015

DNIT, 2006.

Tabela 36 -Valores de n para metal

MATERIAL	CORRUGAÇÕES (mm)	n
Metálicos Aço Corrugado	66 x 12,7	0,019
	76 x 25,4	0,021
	152 x 51	0,024
	Bueiros para processo não destrutivo	0,024

DNIT, 2006.

As velocidades máximas de escoamento foram estabelecidas para não ocasionar erosão nos dispositivos com revestimento vegetal ou sem revestimento, ou causar abrasão nos dispositivos com revestimento de concreto.

Na Tabela 3, pode-se observar a velocidade máxima admissível para a água em diferentes coberturas superficiais.

Tabela 37 - Velocidade máxima admissível para a água

Cobertura superficial	Velocidade máxima permitida m/s
Gramma comum firmemente implantada	1,50 – 1,80
Tufos de grama com solo exposto	0,60 – 1,20
Argila	0,80 – 1,30
Argila coloidal	1,30 – 1,80
Lodo	0,35 – 0,85
Areia fina	0,30 – 0,40
Areia média	0,35 – 0,45
Cascalho fino	0,50 – 0,80
Silte	0,70 – 1,20
Alvenaria de tijolos	2,50
Concreto de cimento portland	4,50
Aglomerados consistentes	2,00
Revestimento betuminoso	3,00 – 4,00

DNIT, 2006.

10.5 Dispositivos de drenagem existentes

Por se tratar de um anteprojeto de restauração da rodovia GO-410, a mesma possui seu sistema de drenagem executado e o presente projeto tem como objetivo a verificação das condições físicas e hidráulicas do mesmo, onde o objetivo é a manutenção dos dispositivos existentes e a implantação e/ou substituição nos locais necessários. Com isso foi realizado um pré-dimensionamento dos dispositivos de drenagem existentes através de comprimento e declividade estimados.

10.5.1 Drenagem superficial

A avaliação da eficiência da drenagem superficial foi realizada através de um pré-dimensionamento com base na declividade estimada dos dispositivos existentes.

A partir dessas informações, foi conduzida a verificação da capacidade hidráulica de cada dispositivo ao longo de seu respectivo trecho, garantindo que sua funcionalidade esteja de acordo com as exigências do projeto.

O dimensionamento hidráulico foi realizado utilizando a equação de Manning, em conjunto com a equação da continuidade, permitindo a determinação da capacidade de escoamento dos dispositivos analisados. A fórmula utilizada para essas análises está apresentada a seguir.

$$Q = V \cdot A$$

$$Q = \frac{A * R^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}}}{n}$$

Onde:

Q= Vazão máxima permitida, em m³/s;

A = Área molhada do dispositivo de drenagem, em m;

R = Raio hidráulico, em m;

I = Declividade longitudinal do dispositivo de drenagem, em m/m;

V = Velocidade do escoamento, em m/s;

n = Coeficiente de rugosidade de Manning.

Os dispositivos que não suportaram a vazão prevista, baseada nas áreas de contribuição de cada trecho, ou estão em estados de conservação considerados ruins, serão demolidos e substituídos por dispositivos novos, seguindo o padrão do álbum do DNIT, 2018 atendendo à Emenda 02 de 2024.

A determinação dos tipos dos dispositivos de drenagem existentes é indeterminada por conta de terem medidas que não se encaixam com as do álbum do DNIT vigente, por este motivo foi utilizada as suas medidas obtidas através de pré-dimensionamento para a determinação a vazão que a mesma suporta e para fins de quantitativo para a demolição.

10.5.2 Obras de Artes correntes (bueiros) e Obras de Artes Especiais (pontes)

No trecho entre o município de Edéia a Porteirão, foram identificados em campo seis bueiros e uma duas pontes, a seguir segue a tabela dos bueiros e pontes existentes do trecho.

Tabela 38 – Tabela os Bueiros e Pontes Existentes

RODOVIA	LOCAL	INTERVENÇÃO	TIPO	SEÇÃO DE VAZIO	OBSERVAÇÃO
GO-410	46+0,00 - 51+0,00	EXISTENTE	OAE - RIO DOS BOIS	SUFICIENTE	MANTER
GO-410	1181+0,00	EXISTENTE	BSTC Ø 1,00	INSUFICIENTE	COMPLEMENTAR BSTM Ø 1,20m
GO-410	1222+0,00	EXISTENTE	BSTC Ø 1,00	SUFICIENTE	MANTER
GO-410	1438+0,00	EXISTENTE	BSCC 2,5x2,5m	SUFICIENTE	MANTER
GO-410	1525+0,00	EXISTENTE	BTTC Ø 1,00	INSUFICIENTE	COMPLEMENTAR BSTM Ø 1,20m
GO-410	1982+0,00 - 1985+10,00	EXISTENTE	OAE - RIBEIRÃO FALA VERDADE	SUFICIENTE	MANTER
GO-410	2323+0,00	EXISTENTE	BSTC Ø 1,00	SUFICIENTE	MANTER
GO-410	2751+0,00	EXISTENTE	BSTC Ø 1,00	SUFICIENTE	MANTER

A bacia 01 está localizada entre as estacas 46+0,00 e 55+0,00, abrangendo uma Obra de Arte Especial sobre o Rio dos Bois. A estrutura apresenta-se em boas condições de conservação, sem indícios de nível de enchente atingindo a superestrutura e com freeboard superior a 1,00 m, em conformidade com os critérios normativos vigentes.

Na estaca 1181+0,00, foi identificado um bueiro tubular simples de concreto, com diâmetro de 1,00 m, correspondente à Bacia 02, situado sobre o Ribeirão Ariranha. A estrutura apresenta boas condições estruturais; contudo, após o dimensionamento hidráulico, constatou-se a necessidade de complementação da capacidade de vazão por meio da implantação de um BSTM Ø 1,20 m, utilizando método não destrutivo, de forma a atender adequadamente à vazão da bacia.

Na estaca 1222+0,00, foi identificado um bueiro de greide simples, do tipo tubular de concreto, com diâmetro de 1,00 m. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais, apresentando apenas acúmulo de sedimentos e obstruções internas. Dessa forma, não há necessidade de substituição ou ampliação do dispositivo, sendo recomendada a limpeza e desobstrução do bueiro existente, a fim de garantir sua plena eficiência hidráulica no escoamento da vazão de projeto.

Na bacia correspondente ao Córrego Traíras, localizada na estaca 1438+0,00, foi identificado um bueiro celular simples em concreto, com seção de 2,50 m x 2,50 m. A estrutura atende à vazão de contribuição da bacia; contudo, verifica-se a necessidade de limpeza tanto a montante quanto a jusante, com o objetivo de remover obstruções e assegurar o escoamento adequado.

Na estaca 1525+0,00, sobre o Córrego Maribondo, foi identificado um bueiro triplo tubular de concreto, com diâmetro de 1,00 m cada tubo. A estrutura apresenta boas condições estruturais; entretanto, após o dimensionamento hidráulico da bacia correspondente, verificou-se a necessidade de complementação da capacidade de

vazão por meio da implantação de um BSTM Ø 1,20 m.

Entre as estacas 1982+0,00 e 1985+10,00, foi identificada uma Obra de Arte Especial sobre o Ribeirão Fala a Verdade. A estrutura apresenta-se em boas condições de conservação, sem sinais de comprometimento estrutural ou funcional.

Na estaca 2323, foi identificado um bueiro simples tubular de concreto com diâmetro de 1,0m. A estrutura encontra-se em boas condições estruturais, necessitando apenas de limpeza e desobstrução para garantir seu pleno funcionamento. Além disso, não há marcas de água acima do tubo, indicando que o bueiro possui capacidade adequada para a vazão da bacia. De acordo com a IS-203 do DNIT (2006), no item 3.3 – Casos Particulares, em projetos de pavimentação, restauração e duplicação, não há exigência de adequação para bueiros cadastrados que apresentem boas condições estruturais e não registrem níveis de água acima da estrutura. Dessa forma, não há necessidade de substituição ou complementação, sendo recomendada apenas a limpeza e manutenção do bueiro existente para garantir sua funcionalidade adequada.

Na estaca 2755+0,00, foi identificado um bueiro tubular simples de concreto, em greide, com diâmetro de 1,00 m. A estrutura apresenta-se em boas condições estruturais, sendo necessária apenas a realização de serviços de limpeza e desobstrução, a fim de garantir sua plena funcionalidade hidráulica.

Na fase de projeto executivo, será necessário refazer o dimensionamento das bacias de contribuição, uma vez que os parâmetros atualmente adotados se basearam em estudos preexistentes. Da mesma forma, os bueiros foram dimensionados com base no cadastro existente e em levantamentos de campo, sendo considerada a declividade crítica para o escoamento. Ressalta-se que, no trecho correspondente ao Córrego Ariranha, é imprescindível a realização de um estudo hidrológico e hidráulico detalhado, tendo em vista que se trata de uma área com influência de represa.

10.6 Anexos

10.6.1 Nota de Serviço Entrada e Descidas d'água

Tabela 39 – Quadro de Dados de Entradas e Descidas D'água

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA							
ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA							
ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA	DESCIDA D'ÁGUA			DISSIPADOR DE ENERGIA	
			DAR-02 (Lisa)	DAR-60-30 (Lisa)	DAD-60-36 (Degrau)		
GO-410 - EDÉIA - PORTEIRÃO - EXT. 61,60 KM							
24 + 0,00	LE	EDA03 A		3,00		DED 01 A	
24 + 10,00	LE	EDA03 A		3,00		DED 01 A	
24 + 10,00	LD	EDA03 A		3,00		DED 01 A	
39 + 0,00	LD	EDA03 A		3,00		DED 01 A	
43 + 5,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A	
43 + 5,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A	
55 + 10,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A	
55 + 10,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A	
66 + 0,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A	
69 + 0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
69 + 0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
73 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
73 + 0,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
76 + 10,00	LD	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
76 + 10,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
81 + 0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
81 + 0,00	LD	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
86 + 0,00	LD	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
86 + 0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
90 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
90 + 0,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
94 + 10,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
94 + 10,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
98 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
107 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
110 + 0,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
113 + 0,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
117 + 0,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
120 + 0,00	LE	EDA03 B		9,00		DED 01 A	
124 + 0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
128 + 0,00	LE	EDA03 B		7,00		DED 01 A	
132 + 10,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
137 + 0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
142 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
148 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
156 + 0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
159 + 0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
160 + 10,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
164 + 0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
167 + 10,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
171 + 0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
175 + 10,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
178 + 0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
181 + 0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
182 + 0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A	
184 + 10,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
186 + 0,00	LD	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
189 + 0,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
191 + 0,00	LD	EDA03 B		9,00		DED 01 A	
194 + 0,00	LE	EDA03 B		9,00		DED 01 A	
194 + 10,00	LD	EDA03 B		9,00		DED 01 A	
198 + 0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A	
202 + 10,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A	
202 + 10,00	LE	EDA03 A		9,00		DED 01 A	
207 + 0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A	

207	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
251	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
256	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
262	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
269	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
273	+	0,00	LD	EDA03 B		8,00	DED 01 A
277	+	0,00	LD	EDA03 B		9,00	DED 01 A
282	+	0,00	LD	EDA03 B		9,00	DED 01 A
286	+	10,00	LD	EDA03 B		9,00	DED 01 A
291	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00	DED 01 A
294	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
298	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
302	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
306	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
306	+	10,00	LE	EDA03 A		8,00	DED 01 A
309	+	0,00	LD	EDA03 B		9,00	DED 01 A
310	+	10,00	LE	EDA03 B		7,00	DED 01 A
314	+	0,00	LD	EDA03 B		8,00	DED 01 A
316	+	0,00	LE	EDA03 A		9,00	DED 01 A
318	+	0,00	LD	EDA03 A		9,00	DED 01 A
318	+	0,00	LE	EDA03 A		9,00	DED 01 A
323	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00	DED 01 A
329	+	10,00	LD	EDA03 A		8,00	DED 01 A
378	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
382	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
387	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
393	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
398	+	0,00	LD	EDA03 B		7,00	DED 01 A
402	+	0,00	LD	EDA03 B		7,00	DED 01 A
407	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
411	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
416	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
464	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
469	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
474	+	0,00	LE	EDA03 B		7,00	DED 01 A
479	+	10,00	LE	EDA03 B		6,00	DED 01 A
483	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
490	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00	DED 01 A
543	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
548	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
553	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
558	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
629	+	0,00	LD	EDA03 B		6,00	DED 01 A
637	+	0,00	LD	EDA03 B		7,00	DED 01 A
642	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
735	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
738	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
743	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
762	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
762	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00	DED 01 A
766	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00	DED 01 A
766	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00	DED 01 A
774	+	10,00	LE	EDA03 B		8,00	DED 01 A
774	+	10,00	LD	EDA03 B		8,00	DED 01 A
779	+	0,00	LD	EDA03 B		6,00	DED 01 A
779	+	0,00	LE	EDA03 B		6,00	DED 01 A
783	+	0,00	LD	EDA03 B		6,00	DED 01 A
783	+	0,00	LE	EDA03 B		6,00	DED 01 A
788	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
788	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
792	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
792	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
796	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A

800	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
800	+	10,00	ROTATÓRIA	EDA03 B		6,00	DED 01 A
800	+	10,00	ROTATÓRIA	EDA03 B		6,00	DED 01 A
809	+	0,00	ROTATÓRIA	EDA03 B		7,00	DED 01 A
809	+	0,00	ROTATÓRIA	EDA03 B		6,00	DED 01 A
812	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00	DED 01 A
818	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00	DED 01 A
826	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00	DED 01 A
826	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00	DED 01 A
830	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00	DED 01 A
830	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00	DED 01 A
835	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00	DED 01 A
838	+	10,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
850	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
857	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
862	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
871	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
873	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
875	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1006	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1014	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1020	+	10,00	LE	EDA03 A		4,00	DED 01 A
1022	+	0,00	LE	EDA03 A		4,00	DED 01 A
1024	+	0,00	LE	EDA03 A		3,00	DED 01 A
1026	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1028	+	0,00	LE	EDA03 A		4,00	DED 01 A
1030	+	0,00	LE	EDA03 A		4,00	DED 01 A
1032	+	10,00	LE	EDA03 B		6,00	DED 01 A
1034	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1036	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1038	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1040	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1042	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1044	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1047	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1049	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1051	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1053	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1055	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1169	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1172	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1172	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1174	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1174	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1176	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1178	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1179	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1181	+	10,00	LD	EDA03 B		6,00	DED 01 A
1181	+	10,00	LE	EDA03 B		6,00	DED 01 A
1184	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1187	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1190	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1196	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1203	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1206	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1212	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1215	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1217	+	10,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1220	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00	DED 01 A
1222	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1222	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1225	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00	DED 01 A
1225	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00	DED 01 A

1345	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1348	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1350	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1354	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1428	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1428	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1430	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1430	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1433	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1433	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1435	+	0,00	LD	EDA03 B		7,00		DED 01 A
1435	+	0,00	LE	EDA03 B		7,00		DED 01 A
1438	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1438	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1441	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1441	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1445	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1465	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1468	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1471	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1476	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1479	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1481	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1483	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1485	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1488	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1489	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1514	+	5,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1514	+	5,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1516	+	10,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1518	+	0,00	LE	EDA03 A		4,00		DED 01 A
1520	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
1523	+	0,00	LE	EDA03 B		5,00		DED 01 A
1523	+	0,00	LD	EDA03 B		6,00		DED 01 A
1525	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1525	+	10,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A
1528	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1528	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1530	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
1530	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A
1532	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1532	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1535	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1535	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1538	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1538	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1540	+	10,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1543	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1546	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1549	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1552	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1555	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1558	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1561	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1563	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1566	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1611	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1614	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1616	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1620	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1624	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1782	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1784	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A

1827	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1830	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
1833	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1836	+	0,00	LE	EDA03 B		8,00		DED 01 A
1838	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
1842	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1844	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1847	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1849	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1854	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
1910	+	0,00	LE	EDA03 A		2,00		DED 01 A
1978	+	0,00	LD	EDA03 A		3,00		DED 01 A
1980	+	10,00	LD	EDA03 A		5,50		DED 01 A
1990	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2005	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2178	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2183	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2185	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2187	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A
2203	+	0,00	LD	EDA03 A		8,00		DED 01 A
2208	+	0,00	LD	EDA03 A		9,00		DED 01 A
2224	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2227	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2228	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
2228	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2230	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2231	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2234	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2237	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2240	+	10,00	LE	EDA03 B		7,00		DED 01 A
2242	+	10,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2312	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2315	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2315	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2320	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2321	+	0,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2324	+	10,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2325	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2638	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2640	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2643	+	0,00	LD	EDA03 B		7,00		DED 01 A
2646	+	0,00	LD	EDA03 B		6,00		DED 01 A
2648	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2651	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2663	+	10,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2698	+	10,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2702	+	15,00	LE	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2707	+	0,00	LE	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2710	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
2714	+	0,00	LE	EDA03 A		8,00		DED 01 A
2731	+	10,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2739	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2743	+	0,00	LD	EDA03 A		6,00		DED 01 A
2745	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2745	+	0,00	LE	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2749	+	0,00	LD	EDA03 B		5,00		DED 01 A
2749	+	0,00	LE	EDA03 B		5,00		DED 01 A
2751	+	0,00	LE	EDA03 A		3,00		DED 01 A
2755	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2759	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2763	+	0,00	LD	EDA03 A		5,00		DED 01 A
2771	+	10,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A
2774	+	0,00	LD	EDA03 A		7,00		DED 01 A

2828	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2832	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2836	+	0,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2839	+	10,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2859	+	0,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2860	+	10,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2865	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2872	+	0,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2875	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2881	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2882	+	10,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2884	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
2983	+	0,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2984	+	15,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2987	+	10,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2989	+	10,00	LE	EDA 03 A		8,00		DED 01 A
2994	+	10,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2997	+	0,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
2998	+	15,00	LE	EDA 03 A		8,00		DED 01 A
3003	+	0,00	LE	EDA 03 B		8,00		DED 01 A
3006	+	10,00	LE	EDA 03 A		8,00		DED 01 A
3011	+	0,00	LE	EDA 03 A		8,00		DED 01 A
3015	+	0,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
3019	+	0,00	LE	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3043	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3047	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3055	+	0,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3057	+	10,00	LD	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3063	+	10,00	LE	EDA 03 A		6,00		DED 01 A
3064	+	0,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
3067	+	0,00	LD	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
3073	+	0,00	LE	EDA 03 A		7,00		DED 01 A
TOTAL				DESCIDA D'ÁGUA		DAR-60-30		2.268,50
				DISCIPADOR DE ENERGIA		DED 01 A		339,00
				ENTRADA D'ÁGUA		EDA 03 A		287,00
						EDA 03 B		52,00

10.6.2 Nota de Serviço Meio Fio

Tabela 40 – Quadro de Dados Meio Fio

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA								
MEIO-FIO								
ESTACAS			LADO	TIPO	EXTENSÃO (m)			
Início	Fim							
GO-410 - EDÉIA - PORTEIRÃO - EXT. 61,66 KM								
0	+	10,00	6	+	10,00	LD	MFC-03 (m)	120,00
15	+	10,00	19	+	15,00	LD	MFC-03 (m)	85,00
24	+	0,00	27	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	60,00
24	+	0,00	27	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	60,00
34	+	10,00	45	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	210,00
34	+	10,00	45	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	210,00
55	+	10,00	98	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	850,00
55	+	10,00	214	+	10,00	LE	MFC-03 (m)	3.180,00
178	+	0,00	214	+	10,00	LD	MFC-03 (m)	730,00
251	+	0,00	335	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	1.680,00
301	+	0,00	322	+	10,00	LE	MFC-03 (m)	430,00
378	+	0,00	423	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	900,00
464	+	0,00	494	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	600,00
532	+	0,00	558	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	520,00
625	+	0,00	642	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	340,00
734	+	0,00	743	+	10,00	LE	MFC-03 (m)	190,00
762	+	0,00	880	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	2.360,00
762	+	0,00	830	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	1.360,00
850	+	0,00	880	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	600,00
989	+	0,00	1055	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	1.320,00
1166	+	0,00	1229	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	1.260,00
1166	+	0,00	1189	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	460,00
1222	+	0,00	1229	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	140,00
1341	+	0,00	1354	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	260,00
1422	+	0,00	1449	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	540,00
1422	+	0,00	1449	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	540,00
1465	+	0,00	1489	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	480,00
1511	+	10,00	1570	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	1.170,00
1511	+	10,00	1540	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	570,00
1608	+	0,00	1629	+	10,00	LE	MFC-03 (m)	430,00
1780	+	0,00	1784	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	80,00
1827	+	0,00	1940	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	2.260,00
1840	+	0,00	1859	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	380,00
1976	+	0,00	1982	+	10,00	LD	MFC-03 (m)	130,00
1985	+	0,00	2006	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	420,00

2174	+	0,00	2187	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	260,00
2200	+	0,00	2210	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	200,00
2200	+	0,00	2210	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	200,00
2219	+	0,00	2228	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	180,00
2219	+	0,00	2266	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	940,00
2312	+	0,00	2326	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	280,00
2312	+	0,00	2327	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	300,00
2635	+	10,00	2670	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	690,00
2698	+	10,00	2716	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	350,00
2745	+	0,00	2758	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	260,00
2725	+	0,00	2774	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	980,00
2822	+	0,00	2843	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	420,00
2857	+	0,00	2884	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	540,00
2977	+	0,00	3019	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	840,00
3039	+	0,00	3060	+	10,00	LD	MFC-03 (m)	430,00
3063	+	10,00	3073	+	0,00	LE	MFC-03 (m)	190,00
3063	+	10,00	3073	+	0,00	LD	MFC-03 (m)	190,00
TOTAL							MFC-03 (m)	32175,00

10.6.3 Dimensionamento das Bacias e Bueiros

Tabela 41 – Verificação da Capacidade das Obras – Método Racional

VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DAS OBRAS - MÉTODO RACIONAL																																	
CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA															CARACTERÍSTICAS DA OBRA EXISTENTES								CARACTERÍSTICAS DA OBRA PROJETADAS								DIAGNÓSTICO		
Bacia	Área	Área	Comp.	Diferença	Declividade e	Tempo de	Coef. de Esc.	Vazão de Contribuição						Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica				Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica					
	A	A	Talveg	de Nível		Concentração	Superficial	i25	i50	i100	Qp25	Qp50	Qp100						Qcanal	Qortifício	Velocidade	Verificação						Qcanal	Qortifício	Velocidade		Verificação	
	(Km)	(ha)	L (km)	H (m)	I (%)	Tc (hora)	C	(mm/h)	(mm/h)	(mm/h)	(m³/s)	(m³/s)	(m³/s)						(m³/s)	(m³/s)	(m/s)							(m³/s)	(m³/s)	(m/s)			
CÓRREGO DAS TRAIÇAS	1437+00	46,01	4.601,00	8,53	104,00	0,01	16,77	50,00	HUT	HUT	HUT	13,14	17,23	21,15	BSCC	1	2,50 x 2,50	3,00	0,69%	23,25	38,11	4,65	Atende									Manter bueiro existente.	
CÓRREGO DA ARIRANHA	1182+00	12,68	1.268,00	3,05	53,00	0,02	6,63	50,00	HUT	HUT	HUT	5,44	7,51	8,99	BDTC	2	Ø = 1,00	1,20	0,74%	3,49	4,80	2,59	Adicionar	BSTM	1	Ø = 1,20	1,44	1,65%	2,65	4,15	2,73	Atende	Manter bueiro existente e complementar com BSTM Ø 1,20m

VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE HIDRÁULICA DAS OBRAS - MÉTODO RACIONAL CORRIGIDO																																		
CARACTERÍSTICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA															CARACTERÍSTICAS DA OBRA EXISTENTES								CARACTERÍSTICAS DA OBRA PROJETADAS								DIAGNÓSTICO			
Bacia	Estaca	Área A (Km²)	Área A (ha)	Comp. Talvegue L (km)	Diferença de Nível H (m)	Declividade I (%)	Tempo de Concentração Tc (hora)	Coeficiente de Retardo	Coef. de Esc. Superficial C	Intensidade de Chuva			Vazão de Contribuição			Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica				Tipo de Dispositivo	Nº de Linhas	Dimensões (m)	Carga Hidráulica	Inclinação (%)	Capacidade Hidráulica				
										i ₁₅ (mm/h)	i ₂₅ (mm/h)	i ₅₀ (mm/h)	Q _{p15} (m³/s)	Q _{p25} (m³/s)	Q _{p50} (m³/s)						Q _{canal} (m³/s)	Q _{ofício} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação						Q _{canal} (m³/s)		Q _{ofício} (m³/s)	Velocidade (m/s)	Verificação
CÓRREGO DO MARIMBONDO	1527+00	10,00	1.000,00	2,89	53,00	1,83%	6,23	0,96	0,25	12,60	13,70	121,20	8,37	9,11	15,10	BTTC	3	Ø = 1,00	1,20	0,74%	5,24	7,20	2,59	Adicionar	BSTM	1	Ø = 1,20	1,44	1,65%	2,65	4,15	2,73	Atende	Manter bueiro existente e complementar com BSTM Ø 1,20m

10.6.4 Dimensionamento dos Dispositivos

Tabela 42 – Dimensionamento Meios-Fios de Concreto

COMPRIMENTOS CRÍTICOS PARA MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC 03													
LARGURA DO IMPLÚVIO	GO-410												
	i (%)												
(m)	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	6,000	6,500	7,000
5,00	57	80	98	113	126	139	150	160	170	179	196	204	212
10,00	28	40	49	57	63	69	75	80	85	89	98	102	106
V (m/s)	0,43	0,61	0,74	0,86	0,96	1,05	1,13	1,21	1,28	1,35	1,48	1,54	1,60
AREA MOLHADA: 0,0230 m² PERÍMETRO MOLHADO: 0,841 m RAIO HIDRÁULICO: 0,027 m COEFICIENTE DE RUGOSIDADE (n): 0,015 CAPACIDADE: 0,104 m³/s DECLIVIDADE DE EROSÃO: 55,30 % INTENSIDADE DE PRECIPITAÇÃO: 156,600 mm/h TEMPO DE RECORRÊNCIA: 10 anos TEMPO DE DURAÇÃO: 5 minutos C: 0,800 Dimensões: a (cm)= 5 b (cm)= 13 c (cm)= 2 Seção transversal Escala 1 : 10													

10.6.5 Nota de Serviço Bueiros Projetados

Tabela 43 – Quadro de Entrada Bueiros Projetados

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 12																								
BUEIROS PROJETADOS																								
LOCALIZAÇÃO (ESTACA DO EIXO)	PISTA	IDENTIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS								COMPRIMENTO (A EXECUTAR)			BOCAS							DISSIPAD OR	CLASSE DOS BUEIRO S	OBSERVAÇÃO	
			OBRA EXISTENTE	OBRA PROJETAD A (m)	LAD O MON	DECLIVIDA DE (%)	ESC.º	COTA TERR. (m)	COTA MONT .	ALT. CAPA ATER.	MON T (m)	JUS (m)	TOTA L (m)	0º	5º	10º	15º	20º	30º	45º				TIPO
1182+0,00	GO-410	Complementar	BSTC Ø 1,00	BSTM Ø 1,20	-	0,74	-	-	-	-			-	2								DEB 360-414	Tunel Linner	Método Não Destrutível
1527+0,00	GO-410	Complementar	BTTC Ø 1,00	BSTM Ø 1,20	-	0,74	-	-	-	-	-	-	-	2								DEB 360-414	Tunel Linner	Método Não Destrutível

11 ANTEPROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

11.1 Considerações iniciais

O anteprojeto de restauração do pavimento tem como objetivo o diagnóstico das características funcionais e estruturais atuais do pavimento existente obtidas na análise e tratamento de dados dos estudos especiais efetuados.

A compilação e avaliação dos dados dos levantamentos dos defeitos ocorrentes no pavimento, irregularidade longitudinal e deflexômetro, aliados ao estudo das camadas do pavimento existente, nortearam as soluções necessárias para a restauração do pavimento da pista de rolamento, de forma a se ter uma estrutura apta a suportar as cargas do tráfego por um período de vida útil de 10 anos.

O anteprojeto de restauração do pavimento compreendeu a avaliação do pavimento existente e a realização de estudos técnicos de consultoria, tendo como objetivo buscar soluções econômicas e suficientes para a recuperação do pavimento.

Nesse sentido, conforme solicitado pela Instrução de Projetos Rodoviários IP-12 – APÊNDICE – GOINFRA será apresentada a concepção das soluções de restauração, sendo necessário indicar pelo menos uma solução de restauração para cada segmento homogêneo, e seu pré-dimensionamento.

Com base nos dados obtidos nos estudos de campo e de laboratório foi elaborado o diagnóstico do pavimento e a definição das soluções do projeto, com os seguintes estudos técnicos:

- Processamento dos dados da avaliação das características funcionais e estruturais do pavimento existente, com base nos dados de avaliação objetiva da superfície de pavimento e de deflexões recuperáveis, além do estudo geotécnico das camadas do pavimento existente (poços e ensaios);
- Divisão em segmentos de comportamento homogêneo;
- Cálculo de IGG – Índice de Gravidade Global e análise estatística de cada segmento homogêneo;
- Diagnóstico funcional e estrutural de cada segmento homogêneo;
- Avaliação estrutural do pavimento pelos Procedimentos DNER-PRO 11/79 e 269/94 (TECNAPAV), avaliando a vida útil remanescente do pavimento;

- Definição do reforço necessário sobre o pavimento atual para reduzir as deflexões para os valores admissíveis pelos Procedimentos DNER-PRO 11 e 269 (TECNAPAV);
- Dimensionamento de pavimento novo para segmentos de reconstrução e reciclagem, pelo método do DNER/DNIT;
- Estimativa de quantidades de cada alternativa;
- Definição das soluções de restauração;
- Elaboração de relatório com memória justificativa do projeto;
- Elaboração de desenhos de seções transversais tipo;
- Definição de especificações técnicas para a execução.
- Viga benkelman

O ensaio de viga Benkelman é um procedimento utilizado para medir deflexões em pavimentos. Vamos explorar os principais aspectos desse ensaio:

Objetivo: O ensaio visa determinar as deflexões longitudinais em pavimentos, especialmente na parcela transitória de deformação causada pela carga de prova aplicada à superfície do pavimento. Essa parcela é conhecida como a “bacia de deformação” e é essencial para avaliar a capacidade de suporte do pavimento.

6 RESULTADOS

6.1 Cálculo das deflexões

6.1.1 A deflexão do pavimento no ponto de prova é calculada por meio da fórmula:

$$D_o = (L_o - L_f) a/b$$

onde:

D_o - deflexão real ou verdadeira, em centésimos de milímetro;

L_o - leitura inicial, em centésimos de milímetro;

L_f - leitura final, em centésimos de milímetro;

a e b - dimensões da Viga Benkelman - Figura 1 em anexo.

6.1.2 O raio de curvatura da bacia de deformação no ponto de prova é calculado por meio da fórmula:

$$R = \frac{6\,250}{2(D_o - D_{25})}$$

onde:

R - raio de curvatura, em metros;

D_o - deflexão real ou verdadeira, em centésimos de milímetro;

D_{25} - deflexão a 25 cm do ponto de prova, em centésimos de milímetro.

Figura 90 - DENER-ME 024/94

CORRELAÇÃO VIGA X FWD

As informações utilizadas neste estudo têm origem nos dados extraídos do Sistema de Gerenciamento de Pavimentos (SGP), conforme registrados no Processo Técnico SEI nº 202500036000607.

Em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela GOINFRA, exige-se, neste caso, a realização de uma correlação entre os resultados do ensaio deflectométrico obtidos com o FWD (Falling Weight Deflectometer) e aqueles provenientes do uso da Viga Benkelman. No entanto, como o levantamento com a Viga Benkelman não foi realizado, tornou-se inviável a formulação de uma equação de correlação específica baseada em dados empíricos do próprio projeto.

Dessa forma, o projetista fundamentou-se na literatura técnica especializada, utilizando as fórmulas descritas no *Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos* do DNIT para estabelecer a correlação entre os dois métodos. Essa medida assegura

a conformidade com as práticas normativas vigentes e oferece respaldo técnico para a continuidade dos estudos e para o dimensionamento da estrutura de pavimento:

“Um trabalho efetuado por FABRÍCIO et al (30o RAPv) estabelece algumas correlações entre as deflexões características medidas com a Viga Benkelman e com o FWD - “Falling Weight Deflectometer”. O objetivo de tais correlações, é de propiciar o emprego das deflexões obtidas com o FWD nos métodos atuais do DNER (de projeto de reforço de pavimento flexíveis e Sistema de Gerência de Pavimento) e no Modelo HDM adotado pelo Banco Mundial.

Os dados utilizados nos estudos foram aqueles provenientes das seguintes fontes:

- a) projetos em desenvolvimento na DEP-DNER;
- b) determinações do Sistema de Gerência do Pavimento do IPR-DNER;
- c) determinações obtidas na BR-101/RS, trecho Torres - Osório, executadas pela Dynatest e pela ECL para o DNER;
- d) tese de Doutorado do Eng.o Salomão Pinto – UFRJ”.

Os resultados obtidos foram os seguintes:

a) para deflexões características $D_{FWD} < 85 \times 10^{-2} \text{ mm}$ -

$$D_B = 20,645(D_{FWD} - 19)^{0,351} \quad \text{Coef. de determinação } R^2 = 0,952$$

b) para deflexões características $D_{FWD} > 85 \times 10^{-2} \text{ mm}$ -

$$D_B = 8,964(D_{FWD} - 60)^{0,715} \quad \text{Coef. de determinação } R^2 = 0,933$$

em que:

– D_B = deflexão característica obtida por viga Benkelman

– D_{FWD} = deflexão característica obtida por viga FWD

Segmento Homogêneo				Numero N	** Dc FWD (x10-2 mm)	DC vb
SH	Estaca		Extensão			
Nº	Inicial	Final	(km)			
1	00 + 0,00	100 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,97	77,28
2	100 + 0,00	200 + 0,00	2,000	3,00E+07	63,39	78,16
3	200 + 0,00	300 + 0,00	2,000	3,00E+07	63,48	78,22
4	300 + 0,00	400 + 0,00	2,000	3,00E+07	62,27	77,47
5	400 + 0,00	500 + 0,00	2,000	3,00E+07	69,77	81,94
6	500 + 0,00	600 + 0,00	2,000	3,00E+07	62,34	77,51
7	600 + 0,00	700 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,26	76,83
8	700 + 0,00	800 + 0,00	2,000	3,00E+07	66,11	79,81
9	800 + 0,00	900 + 0,00	2,000	3,00E+07	73,52	84,01
10	900 + 0,00	1000 + 0,00	2,000	3,00E+07	101,80	129,31
11	1000 + 0,00	1100 + 0,00	2,000	3,00E+07	95,82	115,80
12	1100 + 0,00	1200 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,82	108,78
13	1200 + 0,00	1300 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,09	107,04
14	1300 + 0,00	1400 + 0,00	2,000	3,00E+07	105,79	138,02
15	1400 + 0,00	1500 + 0,00	2,000	3,00E+07	103,52	133,10
16	1500 + 0,00	1600 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,24	107,40
17	1600 + 0,00	1700 + 0,00	2,000	3,00E+07	85,77	91,51
18	1700 + 0,00	1800 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,23	107,38
19	1800 + 0,00	1900 + 0,00	2,000	3,00E+07	72,18	83,28
20	1900 + 0,00	2000 + 0,00	2,000	3,00E+07	70,88	82,56
21	2000 + 0,00	2100 + 0,00	2,000	3,00E+07	81,27	88,03
22	2100 + 0,00	2200 + 0,00	2,000	3,00E+07	81,72	88,25
23	2200 + 0,00	2215 + 0,00	0,300	3,00E+07	61,84	77,20
24	2215 + 0,00	2315 + 0,00	2,000	3,00E+07	106,52	139,59
25	2315 + 0,00	2415 + 0,00	2,000	3,00E+07	98,30	121,48
26	2415 + 0,00	2515 + 0,00	2,000	3,00E+07	86,99	94,58
27	2515 + 0,00	2615 + 0,00	2,000	3,00E+07	76,02	85,35
28	2615 + 0,00	2715 + 0,00	2,000	3,00E+07	78,39	86,57
29	2715 + 0,00	2815 + 0,00	2,000	3,00E+07	82,59	88,68
30	2815 + 0,00	2915 + 0,00	2,000	3,00E+07	77,66	86,20
31	2915 + 0,00	3015 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,96	77,27
32	3015 + 0,00	3081 + 0,00	1,320	3,00E+07	69,76	81,93

Os trechos são caracterizados por rodovias em pista simples, sem acostamento, presença de faixa de segurança com largura variável, ausência de terceiras faixas/faixas adicionais e se observam acessos as propriedades lindeiras sem canalização ou tapers. Devido às características topográficas, não são observados grandes dispositivos de drenagem.

11.2 Metodologia empregada no anteprojeto

O anteprojeto de restauração do pavimento foi elaborado de acordo com a Instrução de Projetos Rodoviários IP- 20 GOINFRA e seu Apêndice – ELABORAÇÃO

DE ANTEPROJETO e, complementarmente utilizou-se a Instrução de Projetos IP-12 GOINFRA – Projeto de Restauração Estrutural, e Instrução de Projetos Rodoviários IP-10 GOINFRA – Projeto de Pavimentação, além de normas e instruções do DNIT, como o Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos do DNIT, publicação IPR 720 de 2006.

11.3 Processamento dos dados das avaliações do pavimento existente

Para o diagnóstico do pavimento foi realizado o processamento dos dados obtidos nas avaliações do pavimento existente e estudos geotécnicos, relativos a:

- Avaliação objetiva da superfície, do inventário dos defeitos ocorrentes;
- Levantamento da irregularidade longitudinal;
- Avaliação deflectométrica com Viga FWD correlacionados;
- Estudo das camadas do pavimento existente.

11.4 Definição de segmentos de comportamento homogêneo

Para a divisão do trecho em segmentos de comportamento homogêneo foi elaborado diagrama linear do pavimento existente, onde foram lançados:

- Gráfico de barras com os valores das deflexões reversíveis máximas;
- Gráfico de barras com os valores dos raios de curvatura;
- Representação dos defeitos ocorrentes na superfície do pavimento;
- Resumo da estrutura das camadas do pavimento;

A definição dos segmentos de comportamento homogêneo foi realizada com base na análise do diagrama linear, analisando-se as variações de todos esses parâmetros em conjunto ao longo do trecho.

Os diagramas lineares, contendo os dados de levantamentos funcionais e estruturais do pavimento, encontram-se apresentados a seguir:

11.5 Avaliação objetiva do pavimento – PRO 006/2003 DNIT

Essa norma é fundamental para a avaliação objetiva da superfície de pavimentos rodoviários, especialmente os tipos flexíveis e semirrígidos:

Objetivo da Norma:

O DNIT PRO 006/2003 estabelece as condições necessárias para avaliar a superfície dos pavimentos. Ele foca na contagem e classificação de ocorrências visíveis e na medição das deformações permanentes nas trilhas de roda.

Aparelhagem Necessária:

Para realizar o levantamento, é preciso utilizar equipamentos adequados. Isso inclui instrumentos para medir as deformações e registrar as ocorrências.

Contagem de Ocorrências Aparentes:

Durante o levantamento, os técnicos registram todas as ocorrências visíveis na superfície do pavimento. Isso pode incluir buracos, trincas, desgastes, entre outros.

Essas ocorrências são classificadas de acordo com critérios específicos.

Medição das Deformações Permanentes:

As deformações permanentes, como afundamentos ou ondulações, são medidas nas trilhas de roda. Essas medições fornecem informações sobre a deterioração do pavimento ao longo do tempo.

CÁLCULO DO ÍNDICE DE GRAVIDADE GLOBAL (IGG):

O IGG é uma métrica que resume a condição geral do pavimento. Ele leva em consideração tanto as ocorrências quanto as deformações. O cálculo do IGG envolve a análise das frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas.

Resultados e Classificação:

Com base nos dados coletados, é possível classificar o pavimento em diferentes níveis de degradação. Essa classificação auxilia na tomada de decisões sobre manutenção, reabilitação ou reconstrução.

Anexos Normativos:

A norma inclui anexos com informações detalhadas, como a treliça para medição das flechas da trilha de roda e o formulário de inventário do estado da superfície do pavimento.

Em resumo, o DNIT PRO 006/2003 é uma ferramenta essencial para avaliar a qualidade e a segurança das nossas estradas. Ele nos ajuda a entender o estado dos pavimentos e a planejar intervenções adequadas para mantê-los em boas condições.

Para cada segmento de comportamento homogêneo do pavimento existente foram definidos os seguintes parâmetros:

- Índice de Gravidade Global (IGG), calculado de acordo com a Norma DNIT 006/2003 - PRO, a partir dos dados da Avaliação Objetiva (inventário dos defeitos).

Com a ficha de campo do inventário, para as ocorrências agrupadas a seguir, de acordo com a codificação da terminologia “Defeitos nos Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos”, foram calculadas as frequências absolutas e relativas das ocorrências inventariadas:

- Tipo 1 - FC. 1 (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR);
- Tipo 2 - FC. 2 (JA e BL);
- Tipo 3 - FC. 3 (JE e BE);
- Tipo 4 - ALP e ATP;
- Tipo 5 - O e P;
- Tipo 6 - EX;
- Tipo 7 - D;
- Tipo 8 - R.

A frequência absoluta (f_a) corresponde ao número de vezes em que a ocorrência foi verificada. A frequência relativa (f_r) é obtida através da fórmula:

$$f_r = \frac{f_a \times 100}{n}$$

Onde:

- f_r - frequência relativa;
- f_a - frequência absoluta;
- n - número de estações inventariadas.

Para as flechas medidas, foram calculados os seguintes parâmetros:

- Para as rodovias de pista simples, a média ($\bar{X}$) e a variância (σ^2) das flechas medidas na trilha de roda externa de ambas as faixas de tráfego;
- Para as rodovias de pistas duplas, a média ($\bar{X}$) e a variância (σ^2) das flechas medidas na trilha de roda externa das faixas de tráfego.

Para cada uma das ocorrências inventariadas, foi calculado o Índice de Gravidade Individual (IGI), através de fórmula:

$$IGI = f_r \times f_p$$

Onde:

- f_r - Frequência relativa;
- f_p - Fator de ponderação, obtido de acordo com a tabela a seguir.

<i>Defeito</i>	<i>Fator de Ponderação</i>
FC.1 (FI, TTC, TTL, TLC, TLL e TRR);	0,2
FC. 2 (J e TB)	0,5
FC. 3 (JE e TBE)	0,8
ALP, ATP, ALC e ATC	0,9
O, P e E	1,0
EX	0,5
D	0,3
R	0,6

Para a média aritmética das médias e para as variâncias das flechas, o fator de ponderação a utilizar depende do valor da média aritmética, conforme o critério a seguir estabelecido:

- Quando a média aritmética for igual ou inferior a 30, o fator de ponderação é igual a 4/3, quando superior a 30, o Índice de Gravidade Individual é igual a 40;
- Quando a variância for igual ou inferior a 50, o fator de ponderação é igual a um; quando superior a 50, o Índice de Gravidade Individual é igual a 50.

Quando numa mesma estação forem constatadas ocorrências tipos 1, 2 e 3, só se consideram as do tipo 3, para o cálculo da frequência relativa em percentagem (f_r) e Índice de Gravidade Individual (IGI); do mesmo modo, quando forem verificadas ocorrências 1 e 2, só se consideram as de tipo 2.

O Índice de Gravidade Global (IGG) foi obtido através da fórmula:

$$IGG = \sum IGI$$

Onde:

$\sum IGI$ = somatório dos Índices de Gravidade Individuais, calculados de acordo com o estabelecido anteriormente.

Para cada segmento foram feitas também análises estatísticas, obtendo-se os parâmetros representativos dos segmentos, quanto a:

- Deflexões recuperáveis;
- Raios de curvatura;
- Flechas dos afundamentos plásticos nas trilhas de roda

Reitera-se que os dados referentes ao Índice de Gravidade Global (IGG) utilizados neste estudo são de inteira responsabilidade do Sistema de Gerenciamento de Pavimentos (SGP), conforme levantamento previamente realizado. Ressalta-se que o relatório completo contendo os dados técnicos foi devidamente disponibilizado no processo, acompanhado da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de atuação dos profissionais responsáveis pela sua elaboração.

11.6 Conceito de degradação do pavimento

Com a finalidade de conferir ao pavimento inventariado um conceito que retrate o grau de degradação atingido, é definida a correspondência apresentada na Tabela a seguir:

Conceito	Limites
Ótimo	$0 < IGG \leq 20$
Bom	$20 < IGG \leq 40$
Regular	$40 < IGG \leq 80$
Mau	$80 < IGG \leq 160$
Péssimo	$IGG > 160$

Nº SEGMENTO	NATUREZA DO DEFEITO								MÉDIA das médias TRI e TRE	DESVIO PADRÃO					MÉDIA aritmética dos valores médios das flechas em ambas as TRI e TRE	MÉDIA aritmética das variâncias das flechas em ambas as trilhas	Nº TOTAL DE ESTAÇÕES	FATOES DE PONDERAÇÃO													IGI											IGG	CONDIÇÃO.
	Tintas Isoladas (FCI)		INTERLUGAS (FC2) J, TB		AFUNDAMENTOS (FC3) JE, TBE		OUTROS DEFEITOS			TRI	TRE	TRI2	TRE3	MÉDIA				9	10	0,2	0,5	0,8	0,9	1,0	0,5	0,3	0,6																
	FL, TFC, TIL, TIL, TTR	FL, TFC, TIL, TIL, TTR	(FC2) J, TB	(FC3) JE, TBE	ALP,ATP,ALCAT C	O, P, E	EX	D																				R	FREQUENCIA RELATIVA														
1	2	3	4	5	6	7	8	TRI	TRE	TRI2	TRE3	MÉDIA	9	10	Nº TOTAL DE ESTAÇÕES	(FCI) FL, TFC, TIL, TIL, TTR	(FC2) J, TB	(FC3) JE, TBE	ALP,ATP,ALCAT C	O, P, E	EX	D	R	(FCI) FL, TFC, TIL, TIL, TTR	(FC2) J, TB	(FC3) JE, TBE	ALP,ATP,ALCAT C	O, P, E	EX9	D 10	R 11	IGG	CONDIÇÃO.										
01	4	2	0	2	0	6	21	1	5,26	2,05	2,52	4,20	6,35	5,28	7,01	5,28	100	4,0	2,0	0,0	2,0	0,0	6,0	21,0	1,0	0,80	1,00	0,00	1,80	0,00	3,00	6,30	0,60	25,79	BOM								
02	2	0	0	12	0	22	48	15	5,80	2,30	2,40	5,29	5,78	5,53	7,73	5,53	100	2,0	0,0	0,0	12,0	0,0	22,0	48,0	15,0	0,40	0,00	0,00	10,80	0,00	11,00	14,40	9,00	58,86	REGULAR								
03	0	0	0	19	1	2	99	25	6,07	1,94	2,31	3,76	5,32	4,54	8,09	4,54	100	0,0	0,0	0,0	19,0	1,0	2,0	99,0	25,0	0,00	0,00	0,00	17,10	1,00	1,00	29,70	15,00	76,43	REGULAR								
04	3	2	0	2	0	20	86	2	6,26	2,61	2,87	6,81	8,24	7,52	8,35	7,52	100	3,0	2,0	0,0	2,0	0,0	20,0	86,0	2,0	0,60	1,00	0,00	1,80	0,00	10,00	25,80	1,20	56,28	REGULAR								
05	1	3	0	0	0	0	88	5	6,09	2,77	2,84	7,67	8,04	7,86	8,12	7,86	100	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,0	5,0	0,20	1,50	0,00	0,00	0,00	26,40	3,00	47,07	REGULAR									
06	0	0	0	0	1	0	100	25	5,90	2,01	2,25	4,04	5,06	4,55	7,87	4,55	100	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	100,0	25,0	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	30,00	15,00	58,42	REGULAR								
07	0	0	0	1	0	0	92	15	5,83	1,87	2,33	3,50	5,42	4,46	7,77	4,46	100	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	92,0	15,0	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	27,60	9,00	49,73	REGULAR								
08	2	0	0	3	1	3	73	1	5,91	1,85	1,91	3,42	3,67	3,54	7,88	3,54	100	2,0	0,0	0,0	3,0	1,0	3,0	73,0	1,0	0,40	0,00	0,00	2,70	1,00	1,50	21,90	0,60	39,53	BOM								
09	4	2	3	0	1	0	69	15	5,59	1,93	2,61	3,72	6,83	5,28	7,45	5,28	100	4,0	2,0	3,0	0,0	1,0	0,0	69,0	15,0	0,80	1,00	2,40	0,00	1,00	0,00	20,70	9,00	47,63	REGULAR								
10	16	8	0	2	2	0	43	26	7,16	2,07	3,50	4,28	12,28	8,28	9,55	8,28	100	16,0	8,0	0,0	2,0	2,0	0,0	43,0	26,0	3,20	4,00	0,00	1,80	2,00	0,00	12,90	15,60	57,33	REGULAR								
11	1	0	0	18	1	16	39	38	8,64	3,08	4,42	9,49	19,56	14,52	11,52	14,52	100	1,0	0,0	0,0	18,0	1,0	16,0	39,0	38,0	0,20	0,00	0,00	16,20	1,00	8,00	11,70	22,80	85,95	RUIM</								

RODOVIA	Nº SEGMENTO	Est. Início	Est. Fim	km	% RAI0 > 100	% RAI0 < 100	DEFLEXÃO CARACTERÍSTICA (DC)	MÉDIA (R)
GO-410	01	0	100	2.000,00	✓ 65,00%	✗ 35,00%	61,97	128,20
GO-410	02	100	200	2.000,00	✓ 65,00%	✗ 35,00%	63,39	140,83
GO-410	03	200	300	2.000,00	✓ 68,00%	✗ 32,00%	63,48	137,44
GO-410	04	300	400	2.000,00	✓ 75,00%	✗ 25,00%	62,27	165,39
GO-410	05	400	500	2.000,00	✓ 64,00%	✗ 36,00%	69,77	130,18
GO-410	06	500	600	2.000,00	✓ 70,00%	✗ 30,00%	62,34	138,72
GO-410	07	600	700	2.000,00	✓ 72,00%	✗ 28,00%	61,26	130,45
GO-410	08	700	800	2.000,00	⚡ 51,00%	⚡ 49,00%	66,11	114,42
GO-410	09	800	900	2.000,00	⚡ 50,00%	⚡ 50,00%	73,52	110,58
GO-410	10	900	1000	2.000,00	✗ 23,00%	✓ 77,00%	101,80	85,74
GO-410	11	1000	1100	2.000,00	✗ 24,00%	✓ 76,00%	95,82	91,84
GO-410	12	1100	1200	2.000,00	✗ 27,00%	✓ 73,00%	92,82	89,50
GO-410	13	1200	1300	2.000,00	✗ 29,00%	✓ 71,00%	92,09	89,87
GO-410	14	1300	1400	2.000,00	✗ 25,00%	✓ 75,00%	105,79	86,90
GO-410	15	1400	1500	2.000,00	✗ 31,00%	✓ 69,00%	103,52	94,98
GO-410	16	1500	1600	2.000,00	✗ 33,00%	✓ 67,00%	92,24	97,44
GO-410	17	1600	1700	2.000,00	✗ 31,00%	✓ 69,00%	85,77	97,67
GO-410	18	1700	1800	2.000,00	✗ 25,00%	✓ 75,00%	92,23	85,25
GO-410	19	1800	1900	2.000,00	✗ 37,00%	✓ 63,00%	72,18	108,82
GO-410	20	1900	2000	2.000,00	⚡ 53,00%	⚡ 47,00%	70,88	109,67
GO-410	21	2000	2100	2.000,00	⚡ 51,00%	⚡ 49,00%	81,27	120,40
GO-410	22	2100	2200	2.000,00	✗ 37,00%	✓ 63,00%	81,72	104,93
GO-410	23	2200	2215	300,00	⚡ 60,00%	⚡ 40,00%	61,84	107,73
GO-325	24	2215	2315	2.000,00	✗ 15,00%	✓ 85,00%	106,52	71,66
GO-325	25	2315	2415	2.000,00	✗ 27,00%	✓ 73,00%	98,30	85,81
GO-325	26	2415	2515	2.000,00	✗ 37,00%	✓ 63,00%	86,99	112,30
GO-325	27	2515	2615	2.000,00	⚡ 43,00%	⚡ 57,00%	76,02	100,15
GO-325	28	2615	2715	2.000,00	⚡ 41,00%	⚡ 59,00%	78,39	99,75
GO-325	29	2715	2815	2.000,00	✗ 28,00%	✓ 72,00%	82,59	88,01
GO-325	30	2815	2915	2.000,00	✗ 30,00%	✓ 70,00%	77,66	89,75
GO-325	31	2915	3015	2.000,00	⚡ 57,00%	⚡ 43,00%	61,96	118,70
GO-325	32	3015	3081	1.320,00	⚡ 42,42%	⚡ 57,58%	69,76	103,68

11.7 Número “N”

Com base na Tabela 2 – Volume Médio Diário Anual – Trecho C Volume 3C, observa-se que os valores de N projetado para o ano de 2024 foram determinados a partir do Volume Médio Diário Anual (VMDA) bidirecional, referente ao código S.R.E. 410EGO0050.

Tabela 2 – Volume Médio Diário Anual – Trecho C						
Código S.R.E.	VMDa (bidirecional)	N - AASHTO (2024)	N - USACE (2024)	latitude	longitude	Trecho
410EGO0050	1252	3,90E+05	1,76E+06	-17,79468	-50,15667	C

Para estimar a solicitação acumulada de tráfego ao longo da vida útil do pavimento, foi adotada uma taxa de crescimento anual de 3%, conforme prática

recomendada em estudos de dimensionamento. Dessa forma, os valores informados para N - AASHTO ($3,90 \times 10^5$) e N - USACE ($1,76 \times 10^6$) representam a projeção acumulada considerando esse crescimento ao longo do período de análise.

• A planilha eletrônica contendo a íntegra dos dados apresentados encontra-se disponível em anexo ao processo SEI nº 70105676.

CÁLCULO DO NÚMERO N					
GO410 - Edéia-Porteirão					
ANO DA PESQUISA	TAXA DE CRESCIMENTO	PERÍODO DE PROJETO		FORMULA NÚMERO N	$N_a = \sum_{i=1}^{i=k} V_{ia} \cdot FV_i \cdot 365 \cdot c$
2024	3,00%	10 ANOS			
ANO	VIDA ÚTIL	MÉTODO USACE	MÉTODO USACE - ACUMULADO	MÉTODO AASHTO	MÉTODO AASHTO - ACUMULADO
2024	-	1,76E+06	1,76E+06	3,90E+05	3,90E+05
2025	-	1,81E+06	3,57E+06	4,02E+05	7,91E+05
2026	-	1,86E+06	5,43E+06	4,14E+05	1,20E+06
2027	-	1,92E+06	7,35E+06	4,26E+05	1,63E+06
2028	1	1,98E+06	9,33E+06	4,39E+05	2,07E+06
2029	2	2,04E+06	1,14E+07	4,52E+05	2,52E+06
2030	3	2,10E+06	1,35E+07	4,65E+05	2,99E+06
2031	4	2,16E+06	1,56E+07	4,79E+05	3,47E+06
2032	5	2,23E+06	1,79E+07	4,94E+05	3,96E+06
2033	6	2,29E+06	2,02E+07	5,09E+05	4,47E+06
2034	7	2,36E+06	2,25E+07	5,24E+05	4,99E+06
2035	8	2,43E+06	2,49E+07	5,40E+05	5,53E+06
2036	9	2,51E+06	2,75E+07	5,56E+05	6,09E+06
2036	10	2,58E+06	3,00E+07	5,72E+05	6,66E+06

NÚMERO N		
POSTO DE CONTAGEM	N - USACE	N - AASHTO
PC 01	3,00E+07	6,66E+06

11.8 Cálculo da deflexão característica

O cálculo da deflexão característica conforme o procedimento PRO 011 do DNIT começa com a coleta de dados de deflexões recuperáveis em diversos pontos do pavimento. Esses valores são registrados em uma tabela, e, a partir deles, é calculada a média aritmética das deflexões recuperáveis. Em seguida, essa média é comparada com a deflexão admissível estabelecida pela norma, permitindo avaliar a condição estrutural do pavimento e decidir se há necessidade de intervenção ou reforço. Este processo assegura que a pavimentação atende aos requisitos de desempenho e segurança estabelecidos.

O fator de segurança (FS) para o cálculo da deflexão conforme o procedimento PRO 011 do DNIT é um parâmetro essencial para garantir a integridade estrutural e a durabilidade do pavimento. Este fator é utilizado para ajustar a deflexão admissível, levando em conta variáveis como incertezas nos dados de campo, variações nos materiais de construção e condições operacionais adversas. A aplicação do fator de segurança permite que o projeto seja mais conservador, proporcionando uma margem de segurança adicional para resistir às solicitações de tráfego e às condições ambientais, assegurando que o pavimento atenda aos requisitos de desempenho e segurança ao longo de sua vida útil.

$$D = \frac{\sum D_i}{n}$$

TABELA II		
Natureza do Subleito	Fator de Correção Sazonal - F _s	
	Estação Seca	Estação Chuvosa
Arenoso e Permeável	1,10 - 1,30	1,00
Argiloso e Sensível à Umidade	1,20 - 1,40	1,00

Os valores calculados são apresentados na tabela de cálculo de Avaliação Estrutural DNER PRO-011/79

11.9 Avaliação estrutural e dimensionamento de reforço

No diagnóstico do pavimento existente foi elaborada avaliação estrutural e dimensionamento de reforço do pavimento empregando os procedimentos oficiais do DNIT-PRO 11/79, PRO 269/94 (Método TECNAPAV) e critério de resistência (Método do DNIT).

Os estudos foram feitos individualmente para cada segmento de comportamento homogêneo, com base nas características funcionais e estruturais das avaliações obtidas nas avaliações.

Nos cálculos foram empregados os Números "N" do projeto, obtidos com os fatores de equivalência do Método DNER/66, originários da USACE – US Army Corps of Engineers.

APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO DNER-PRO 011/79

Este procedimento tem origem em estudos do argentino Adolfo Celestino Ruiz. Baseado no critério de deformabilidade dos pavimentos flexíveis e uma correlação entre as magnitudes das deflexões e do raio de curvatura correspondente.

11.10 Justificativa para a escolha dos métodos de dimensionamento PRO-11/79 E PRO-269/94.

Para a elaboração do anteprojeto de restauração de pavimentos conforme a Instrução de Projeto Rodoviário IP-12 da Goinfra, optamos pelos métodos de dimensionamento PRO-11/79 e PRO-269/94 devido às seguintes razões:

1. Confiabilidade e Consistência

Os métodos PRO-11/79 e PRO-269/94 são amplamente reconhecidos e utilizados no Brasil, sendo desenvolvidos pelo antigo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER). Esses métodos têm sido aplicados com sucesso em diversos projetos de restauração, demonstrando sua eficácia e confiabilidade ao longo dos anos.

2. Adequação às Condições Locais

Esses métodos foram desenvolvidos considerando as condições específicas das rodovias brasileiras, incluindo características climáticas, tipos de solo e padrões de tráfego. Isso garante que as soluções propostas sejam adequadas e eficazes para as condições encontradas em Goiás.

3. Base Técnica Sólida

O PRO-11/79 fornece diretrizes detalhadas para a avaliação estrutural dos pavimentos flexíveis, permitindo uma análise precisa das condições atuais do pavimento. Já o PRO-269/94 oferece um procedimento robusto para o projeto de

restauração, incluindo a seleção de materiais e a definição das espessuras das camadas de reforço.

4. Compatibilidade com Normas e Regulamentos

A utilização desses métodos está em conformidade com as normas e regulamentos vigentes, incluindo as diretrizes do DNIT e as especificações técnicas da GOINFRA. Isso assegura que o anteprojeto atenda a todos os requisitos legais e técnicos necessários.

5. Flexibilidade e Adaptabilidade

Os métodos PRO-11/79 e PRO-269/94 são flexíveis e podem ser adaptados para diferentes situações e tipos de pavimentos. Isso permite que o projeto de restauração seja customizado para atender às necessidades específicas de cada trecho rodoviário, garantindo uma solução eficiente e econômica.

Conclusão

A escolha dos métodos de dimensionamento PRO-11/79 e PRO-269/94 para a elaboração do projeto de restauração de pavimentos conforme a IP-12 da GOINFRA se baseia em sua confiabilidade, adequação às condições locais, base técnica sólida, compatibilidade com normas e regulamentos, e flexibilidade. Esses métodos proporcionam uma abordagem robusta e eficaz para garantir a durabilidade e a funcionalidade das rodovias restauradas.

• ESPESSURA DAS CAMADAS DO PAVIMENTO.

GO INFRA											BOLETIM DE SONDAGENS - GO-410										
Trecho:		Edeia-GO - Porteira-GO					Procedência:		RODOVIA GO-410				Sondador:								
Finalidade:		POÇO DE INSPEÇÃO DO PAVIMENTO											EQUIPE								
ESTACA	Lado	Coordenadas UTM	Registro					Descrição													
			Foto	Reg	Data:	Profundidade:		Classificação Tátil e Visual		OBS											
0	LE	17.800.411 50.162.047		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	21,00		CASCALHO SEIXO ARENOSO VERMELHO		18,50										
				S BASE	21/03/25	21,00	44,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		23,00										
				S LEITO	21/03/25	44,00	66,00		ARGILA C/ PEDREGULHOS		22,00										
59	LD	17.786.496 50.150.239		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	20,50		CASCALHO SEIXO ARENOSO AMARELO		18,00										
				S BASE	21/03/25	20,50	39,50		SEIXO ARENOSO AMARELO		19,00										
				S LEITO	21/03/25	39,50	60,50		ARGILA VERMELHA		21,00										
200	LE	17.756.338 50.157.851		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	22,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50										
				S BASE	21/03/25	22,00	42,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		20,00										
				S LEITO	21/03/25	42,00	62,00		ARGILA VERMELHA		20,00										
400	LD	17.730.225 50.138.143		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	21,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		18,50										
				S BASE	21/03/25	21,00	32,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		11,00										
				S LEITO	21/03/25	32,00	54,00		ARGILA VERMELHA		22,00										
600	LE	17.697.390 50.123.123		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	22,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50										
				S BASE	21/03/25	22,00	37,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		15,00										
				S LEITO	21/03/25	37,00	60,00		ARGILA VERMELHA		23,00										
800	LD	17.664.341 50.109.012		CAPA	21/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	21/03/25	2,50	22,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50										
				S BASE	21/03/25	22,00	37,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		15,00										
				S LEITO	21/03/25	37,00	57,00		ARGILA VERMELHA		20,00										
1000	LE	17.630.405 50.102.713		CAPA	22/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	22/03/25	2,50	22,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50										
				S BASE	22/03/25	22,00	42,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		20,00										
				S LEITO	22/03/25	42,00	62,00		ARGILA VERMELHA		20,00										
1200	LD	17.602.320 50.093.689		CAPA	22/03/25	0,00	2,50		TSD		2,50										
				BASE	22/03/25	2,50	22,00		CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS		19,50										
				S BASE	22/03/25	22,00	41,00		CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO		19,00										
				S LEITO	22/03/25	44,00	60,00		ARGILA VERMELHA		16,00										

1400	LE	17.574.565 50.071.709		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	17,00	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS	14,50
				S.BASE	22/03/25	17,00	27,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	10,00
				S.LEITO	22/03/25	27,00	44,00	ARGILA VERMELHA	17,00
1600	LD	17.543.656 50.055.825		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	20,50	CASCALHO LATERÍTICO C/ BRITAS	18,00
				S.BASE	22/03/25	20,50	35,50	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	15,00
				S.LEITO	22/03/25	35,50	55,50	ARGILA VERMELHA	20,00
1800	LE	17.510.409 50.047.760		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	22,50	CASCALHO SEIXO ARENOSO AMARELO	20,00
				S.BASE	22/03/25	22,50	36,50	ARGILA C/ PEDREGULHO	14,00
				S.LEITO	22/03/25	36,50	55,50	ARGILA VERMELHA	19,00
1982	LD	17.478.754 50.039.727		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	22,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	19,50
				S.BASE	22/03/25	22,00	41,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	41,00	62,00	ARGILA VERMELHA	21,00
2182	LE	17.445.792 50.026.451		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	21,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	18,50
				S.BASE	22/03/25	21,00	36,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	15,00
				S.LEITO	22/03/25	36,00	59,00	ARGILA VERMELHA	23,00
2382	LD	17.415.660 50.006.139		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	21,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	18,50
				S.BASE	22/03/25	21,00	40,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	40,00	61,00	ARGILA AMARELA	21,00
2582	LE	17.383.830 49.991.245		CAPA	22/03/25	0,00	2,50	TSD	2,50
				BASE	22/03/25	2,50	19,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	16,50
				S.BASE	22/03/25	19,00	32,00	CASCALHO SEIXO ARENOSO	13,00
				S.LEITO	22/03/25	32,00	59,00	ARGILA AMARELA	27,00
2782	LD	17.351.177 49.977.183		CAPA	22/03/25	0,00	4,00	CBUQ	4,00
				BASE	22/03/25	4,00	23,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S.BASE	22/03/25	23,00	42,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	19,00
				S.LEITO	22/03/25	42,00	59,00	ARGILA AMARELA	17,00
2982	LE	17.337.238 49.954.298		CAPA	22/03/25	0,00	4,00	CBUQ	4,00
				BASE	22/03/25	4,00	21,00	CASCALHO QUARTZO ARENOSO	17,00
				S.BASE	22/03/25	21,00	39,00	CASCALHO LATERÍTICO VERMELHO	18,00
				S.LEITO	22/03/25	39,00	57,00	ARGILA VERMELHA	18,00

Abaixo apresentamos os resumos dos resultados obtidos constantes no
VOLUME 3B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS.

11.11 Resumo dos Ensaios de Compactação

- BASE**

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS BASE IN NATURA- 55 GOLPES										
Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra	$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max			
	1"	94,90	3,09	97,91	91,89		Unidade Ótima			
	3/8"	74,78	6,57	81,24	68,31		Exp			
	Nº 4	53,73	5,93	59,52	47,94		I.S.C.			
	Nº 10	43,24	5,41	48,52	37,97	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max			
	Nº 40	31,18	4,69	35,79	26,57		Unidade Ótima			
Nº 200	21,25	4,76	25,94	16,57	Exp					
					I.S.C.					
FAIXA		D	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	M.E.A.S. Max	2,079	45	2,123
L.L.		25,19					Unidade Ótima	8,06	1,44	9,47
I.P.		5,70					Exp	0,060	0,034	0,093
E.A.							I.S.C.	53,53	5,96	59,39
I.G. Modal		0,00								
Class. H.R.B. Modal		A-2-4				Dens. "In Situ" Média	2,077			
Valores de Projeto $X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$ $X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$						$\text{Empolamento} = \frac{X_{\text{MÁX}}}{X_{\text{INSITU}}}$ $\text{Empolamento} = (2,123 / 2,077) = 1,02$				

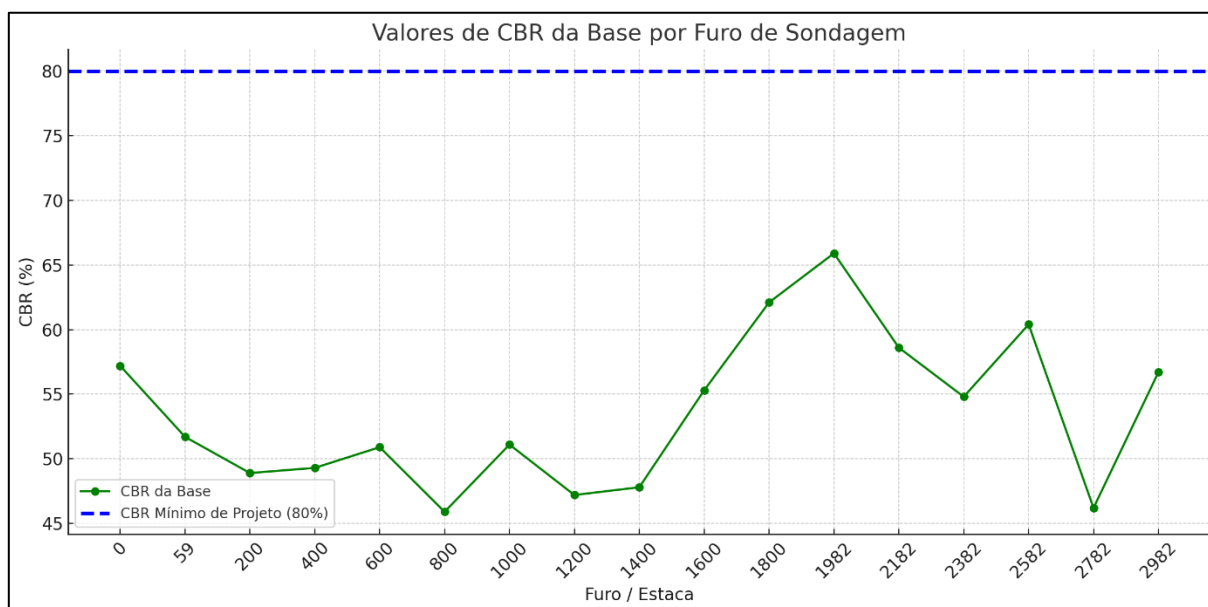
A avaliação da camada de base revelou um desempenho estrutural insatisfatório na totalidade dos segmentos analisados. Os valores de CBR obtidos em campo foram **todos inferiores a 80%**, o que desqualifica o material para reaproveitamento como base, conforme estabelecido na **Instrução de Projeto IP-07 da GOINFRA**, que define o **CBR mínimo de 80%** para essa camada.

A ausência de qualquer segmento com valor de CBR dentro ou mesmo próximo ao limite normativo evidencia a degradação generalizada do material da base. Quando esses resultados são associados às elevadas deflexões medidas em campo, o cenário se torna ainda mais crítico, demonstrando que a base perdeu sua capacidade de suporte e resistência à carga.

Materiais com CBR abaixo de 80% tendem a apresentar desempenho mecânico insatisfatório sob cargas repetidas de tráfego, resultando em **processos acelerados de fadiga estrutural**. Além disso, esses materiais **não atingem os níveis mínimos de módulo de resiliência exigidos para camadas granulares**,

comprometendo a capacidade da estrutura em dissipar tensões verticais oriundas da carga dos veículos.

A variação dos valores de CBR entre os segmentos também reforça a falta de uniformidade do material existente, o que compromete diretamente a durabilidade e o desempenho estrutural do pavimento em médio e longo prazo.

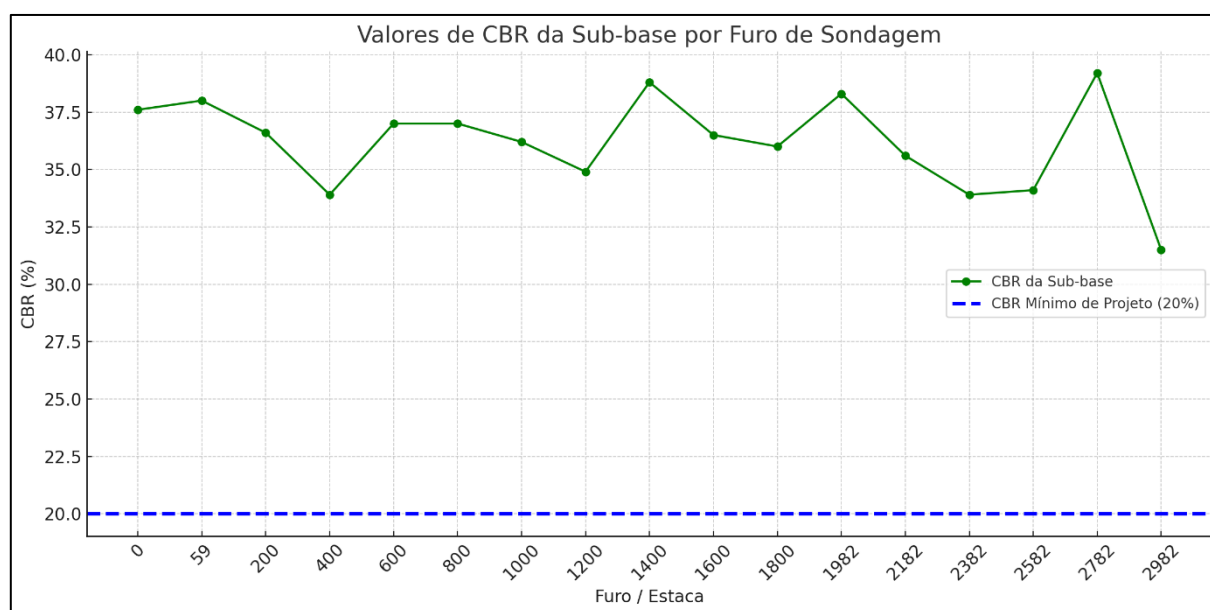


Dessa forma, a **reciclagem integral da base existente, com acréscimos de materiais para sua estabilização é tecnicamente necessária**, não apenas para atender aos critérios normativos, mas também para restaurar a capacidade de suporte e garantir uniformidade estrutural à plataforma do pavimento que tem um número N tão elevado.

- SUB BASE

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS SUB BASE IN NATURA- 26 GOLPES											
Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max				
	1"	95,88	1,22	97,07	94,69		Unidade Ótima				
	3/8"	72,20	4,84	76,96	67,44		Exp				
	Nº 4	51,83	7,26	58,92	44,74		I.S.C.				
	Nº 10	41,04	8,56	49,40	32,68	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max	1.986	56	2.040	1.931
	Nº 40	33,20	7,08	40,17	26,23		Unidade Ótima	8,14	1,11	9,22	7,05
	Nº 200	24,45	7,49	31,82	17,08		Exp	0,05	0,03	0,08	0,02
FAIXA		D	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	M.E.A.S. Max				
L.L.		26,08					Unidade Ótima				
I.P.		6,55					Exp				
E.A							I.S.C.				
I.G. Modal											
Class H.R.B. Modal		A-2-4				Dens. "In Situ" Média		1.980			
Valores de Projeto											
$X_{max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$						$Empolamento = \frac{X_{MAX}}{X_{IN SITU}}$					
$X_{min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$						$Empolamento = (2.040 / 1.980) = 1,03$					

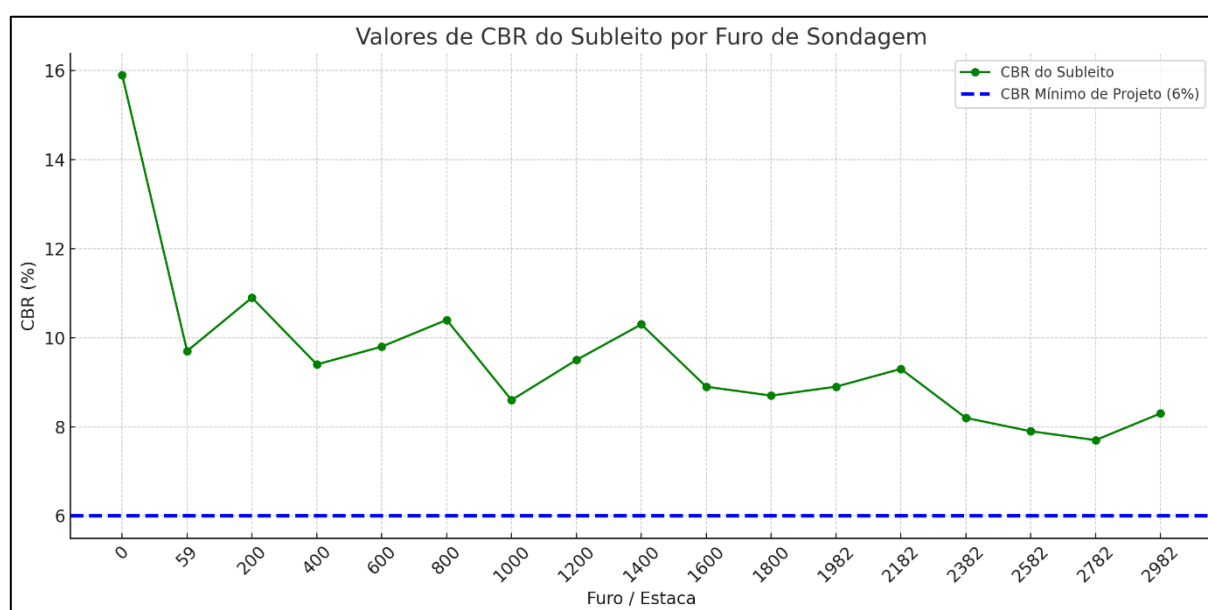
Os valores de CBR variam entre 31% e 39%, todos acima do limite mínimo de 20%, indicando possibilidade de reaproveitamento da camada.



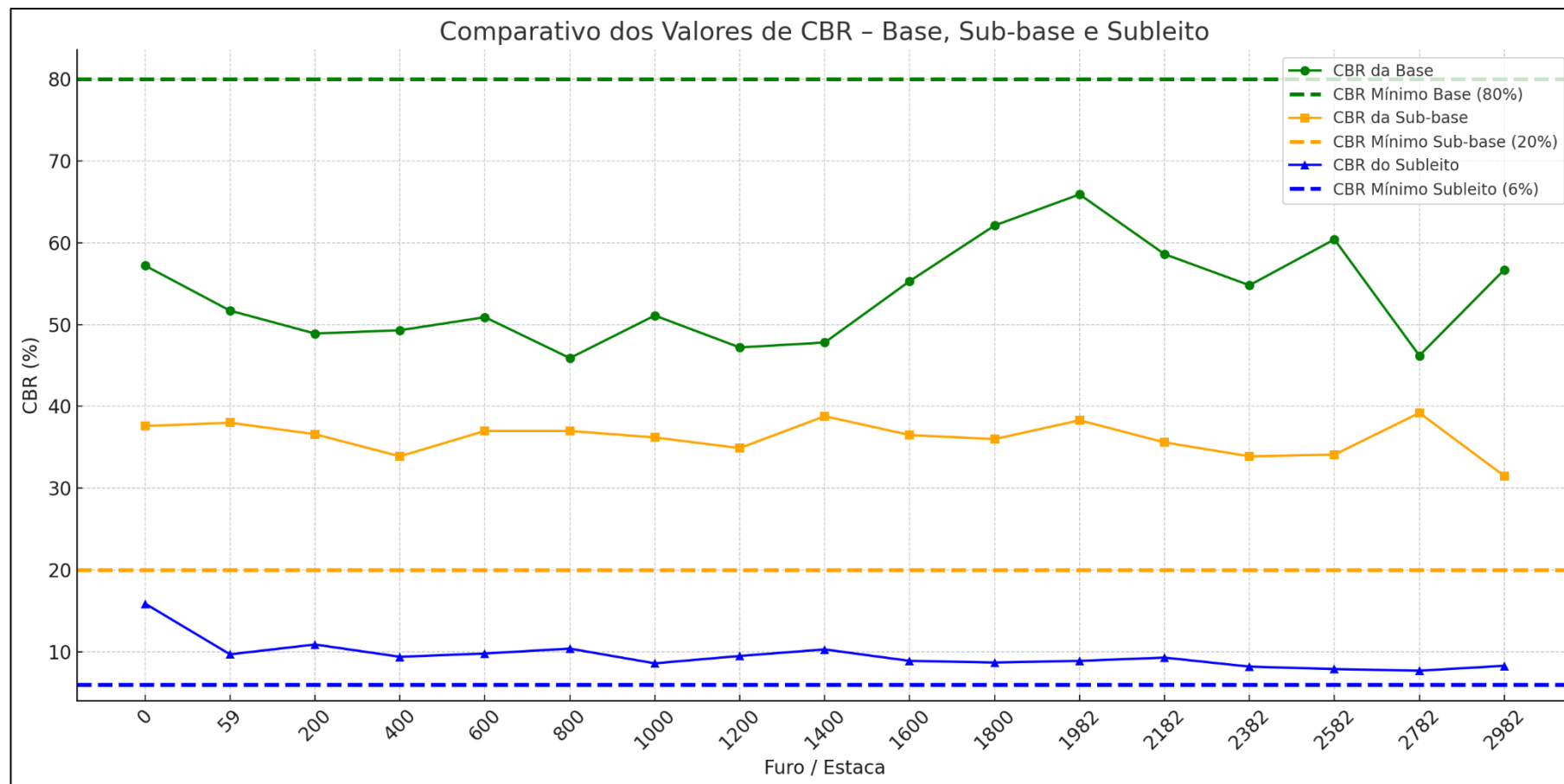
- SUBLEITO

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS SUB LEITO- 12 GOLPES											
Ens. de Caract. Amostras		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin	Compactação e I.S.C.-Amostra		$\bar{X}$	σ	Xmáx	Xmin
Granulometria % passando	2"	100,00	0,00	100,00	100,00	A.A.S.H.O. Normal 12 Golpes	M.E.A.S. Max	1.654	54	1.706	1.602
	1"	100,00	0,00	100,00	100,00		Umidade Ótima	18,18	1,00	19,16	17,20
	3/8"	98,52	6,09	104,51	92,53		Exp	0,29	0,11	0,39	0,18
	Nº 4	97,56	10,04	107,36	87,77		I.S.C.	9,55	1,86	11,39	7,72
	Nº 10	96,72	13,53	109,93	83,51	A.A.S.H.O. Intermediário 26 Golpes	M.E.A.S. Max				
	Nº 40	81,33	12,59	93,72	68,94		Umidade Ótima				
	Nº 200	63,00	9,82	72,66	53,34		Exp				
FAIXA		-	-			A.A.S.H.O. Modificado 55 Golpes	I.S.C.				
L.L.		38,01					M.E.A.S. Max				
I.P.		15,07					Umidade Ótima				
E.A.							Exp				
I.G. Modal						I.S.C.					
Class. H.R.B. Modal		A-6				Dens. "In Situ" Média		1.656			
Valores de Projeto $X_{\max} = \bar{X} + \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} + 0,68\sigma$ $X_{\min} = \bar{X} - \frac{1,29\sigma}{\sqrt{N}} - 0,68\sigma$						$\text{Empolamento} = \frac{X_{\text{Máx}}}{X_{\text{INSITU}}}$ EVACUADA					

Os valores de CBR do subleito variam entre 7,7% e 15,9%, todos acima do valor mínimo de 6%, confirmando condição aceitável como apoio da estrutura.



Comparativo dos Valores de CBR – Base, Sub-base e Subleito



11.12 Parâmetros estruturais e funcionais

Parâmetros Estruturais e Funcionais dos Segmentos Homogêneos														
Rodovia: GO-410 / 325														
Trecho: Edéia GO-320 a P														
0														
Segmento Homogêneo	SH	Estaca		Extensão	Numero N	** Dc FWD (x10-2 mm)	DC vb	Dp fs=1,20 - PRO-11/79	Dadm PRO- 11	Dadm PRO- 269	Raio (m)	IGG	FC2+FC-3 (%)	Obs.
RODOVIA	N°	Inicial	Final	(km)										
GO-410	1	00 + 0,00	100 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,97	77,28	92,73	49,42	55,23	128,20	25,79	1%	
GO-410	2	100 + 0,00	200 + 0,00	2,000	3,00E+07	63,39	78,16	93,80	49,42	55,23	140,83	58,86	0%	
GO-410	3	200 + 0,00	300 + 0,00	2,000	3,00E+07	63,48	78,22	93,86	49,42	55,23	137,44	76,43	0%	
GO-410	4	300 + 0,00	400 + 0,00	2,000	3,00E+07	62,27	77,47	92,96	49,42	55,23	165,39	56,28	2%	
GO-410	5	400 + 0,00	500 + 0,00	2,000	3,00E+07	69,77	81,94	98,33	49,42	55,23	130,18	47,07	3%	
GO-410	6	500 + 0,00	600 + 0,00	2,000	3,00E+07	62,34	77,51	93,01	49,42	55,23	138,72	58,42	0%	
GO-410	7	600 + 0,00	700 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,26	76,83	92,19	49,42	55,23	130,45	49,73	0%	
GO-410	8	700 + 0,00	800 + 0,00	2,000	3,00E+07	66,11	79,81	95,78	49,42	55,23	114,42	39,53	0%	
GO-410	9	800 + 0,00	900 + 0,00	2,000	3,00E+07	73,52	84,01	100,82	49,42	55,23	110,58	47,63	5%	
GO-410	10	900 + 0,00	1000 + 0,00	2,000	3,00E+07	101,80	129,31	155,18	49,42	55,23	85,74	57,33	8%	
GO-410	11	1000 + 0,00	1100 + 0,00	2,000	3,00E+07	95,82	115,80	138,96	49,42	55,23	91,84	85,95	0%	
GO-410	12	1100 + 0,00	1200 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,82	108,78	130,53	49,42	55,23	89,50	66,70	4%	
GO-410	13	1200 + 0,00	1300 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,09	107,04	128,45	49,42	55,23	89,87	81,84	0%	
GO-410	14	1300 + 0,00	1400 + 0,00	2,000	3,00E+07	105,79	138,02	165,63	49,42	55,23	86,90	90,67	0%	
GO-410	15	1400 + 0,00	1500 + 0,00	2,000	3,00E+07	103,52	133,10	159,71	49,42	55,23	94,98	84,82	2%	
GO-410	16	1500 + 0,00	1600 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,24	107,40	128,88	49,42	55,23	97,44	58,34	2%	
GO-410	17	1600 + 0,00	1700 + 0,00	2,000	3,00E+07	85,77	91,51	109,81	49,42	55,23	97,67	33,53	3%	
GO-410	18	1700 + 0,00	1800 + 0,00	2,000	3,00E+07	92,23	107,38	128,85	49,42	55,23	85,25	33,16	0%	
GO-410	19	1800 + 0,00	1900 + 0,00	2,000	3,00E+07	72,18	83,28	99,94	49,42	55,23	108,82	29,46	0%	
GO-410	20	1900 + 0,00	2000 + 0,00	2,000	3,00E+07	70,88	82,56	99,07	49,42	55,23	109,67	57,67	6%	
GO-410	21	2000 + 0,00	2100 + 0,00	2,000	3,00E+07	81,27	88,03	105,63	49,42	55,23	120,40	77,58	0%	
GO-410	22	2100 + 0,00	2200 + 0,00	2,000	3,00E+07	81,72	88,25	105,90	49,42	55,23	104,93	50,34	0%	
GO-410	23	2200 + 0,00	2215 + 0,00	0,300	3,00E+07	61,84	77,20	92,64	49,42	55,23	107,73	22,32	0%	
GO-325	24	2215 + 0,00	2315 + 0,00	2,000	3,00E+07	106,52	139,59	167,51	49,42	55,23	71,66	21,43	5%	
GO-325	25	2315 + 0,00	2415 + 0,00	2,000	3,00E+07	98,30	121,48	145,77	49,42	55,23	85,81	20,56	12%	
GO-325	26	2415 + 0,00	2515 + 0,00	2,000	3,00E+07	86,99	94,58	113,50	49,42	55,23	112,30	42,85	10%	
GO-325	27	2515 + 0,00	2615 + 0,00	2,000	3,00E+07	76,02	85,35	102,41	49,42	55,23	100,15	30,15	11%	
GO-325	28	2615 + 0,00	2715 + 0,00	2,000	3,00E+07	78,39	86,57	103,89	49,42	55,23	99,75	27,00	2%	
GO-325	29	2715 + 0,00	2815 + 0,00	2,000	3,00E+07	82,59	88,68	106,41	49,42	55,23	88,01	59,73	0%	
GO-325	30	2815 + 0,00	2915 + 0,00	2,000	3,00E+07	77,66	86,20	103,44	49,42	55,23	89,75	57,50	0%	
GO-325	31	2915 + 0,00	3015 + 0,00	2,000	3,00E+07	61,96	77,27	92,73	49,42	55,23	118,70	48,58	2%	
GO-325	32	3015 + 0,00	3081 + 0,00	1,320	3,00E+07	69,76	81,93	98,32	49,42	55,23	103,68	55,83	0%	

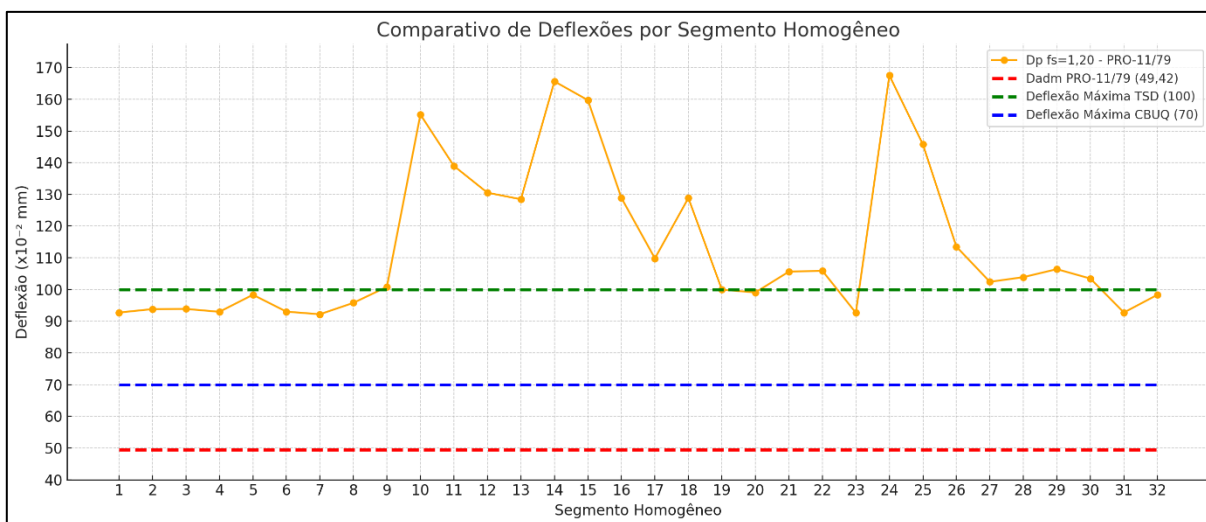
Gráfico Deflexão por Segmento Homogêneo

Avaliação dos Resultados de Deflexão (PRO-11/79)

A análise dos resultados obtidos com base no método empírico do **DNER-PRO 11/79**, com fator de segurança $f_s = 1,20$, evidenciou:

- **19 dos 32 segmentos analisados** apresentaram valores de deflexão superiores ao limite de referência de **100 mm**.
- Isso representa **59,3% dos segmentos** com desempenho **estrutural insatisfatório**.
- Os demais segmentos, embora abaixo do limite crítico, **apresentam valores elevados**, todos **acima de 90 mm**, indicando uma **tendência de degradação estrutural generalizada** ao longo do trecho avaliado.

O gráfico de deflexão por segmento mostra picos significativos nos segmentos 10, 13, 15, 23 e 25, ultrapassando 150 mm, o que demonstra **falhas localizadas graves**, com risco potencial de colapso funcional caso não haja intervenção estrutural, como pode ser evidenciado no gráfico a seguir:



2. Caracterização dos Materiais – CBR da Base Existente

Com base nos ensaios de caracterização geotécnica da base atual, constata-se que:

- Os **valores de CBR obtidos estão, em sua totalidade, abaixo de 80%**, desatendendo aos critérios mínimos exigidos para reaproveitamento eficiente como base ou sub-base, mesmo em soluções com reforço de revestimento.
- Esses valores indicam **baixa capacidade de suporte**, sendo incompatíveis com o nível de tráfego projetado e com as exigências da metodologia empírico-mecanicista atualmente adotada.

3. Conclusão Técnica e Fundamentação para a Solução

Com base na análise conjunta do desempenho estrutural (deflexão) e da capacidade mecânica dos materiais (CBR), conclui-se que a estrutura do pavimento atual não atende aos requisitos mínimos de desempenho. Essa condição inviabiliza a adoção de medidas superficiais de manutenção ou reforço. O valor elevado do número **N**, estimado em **3×10^7** para o período de vida útil do pavimento, reforça a necessidade de um estudo mais aprofundado das alternativas de restauração das condições funcionais e estruturais da rodovia.

Diante desse cenário, e com o objetivo de melhorar a capacidade de suporte da plataforma, eliminar os pontos críticos identificados, garantir uniformidade estrutural ao longo de todo o segmento, evitar retrabalhos futuros e prolongar a vida útil da via, foram definidas três alternativas de intervenção a serem estudadas:

- I) Reconstrução total da estrutura do pavimento;
- II) Reciclagem da base existente.
- III) Implantação de pavimento rígido;

11.13 Dimensionamento DNER-PRO 011/79

A avaliação estrutural pelo método DNER-PRO 11/79 considerou o período de projeto de 10 anos e coeficiente de equivalência estrutural de 2,00

para revestimento em concreto asfáltico. Os resultados de deflexão corrigida (Dc VB) foram utilizados para classificar a qualidade estrutural e definir o critério de dimensionamento (deflectométrico ou por resistência), conforme quadro abaixo:

Segmentos com qualidade estrutural regular, apresentando deflexões inferiores a 100 mm, foram dimensionados com base no critério deflectométrico, resultando em recomendações de reforço simples;

Segmentos com deflexões superiores a 100 mm ou com baixa qualidade estrutural, classificados como "má qualidade", foram tratados sob o critério de resistência. Para estes, a análise indicou necessidade de reforço com reconstrução parcial ou total da estrutura, conforme o caso;

A necessidade de estudo adicional foi identificada em segmentos com comportamento estrutural atípico ou com alta dispersão nos dados;

Esses resultados corroboram a análise dos valores de CBR e confirmam a perda generalizada de capacidade estrutural na camada de base ao longo da extensão avaliada.

Foram avaliados 32 segmentos homogêneos com base no método empírico do DNER-PRO 11/79 com fator de segurança $f_s = 1,20$. Observações:

Avaliação Estrutural DNER PRO-011/79													
Rodovia: GO-410 / 325				Faixa: 1				Material de reforço: Concreto Asfáltico					
0				Sentido: Crescente/Decrescente				Coeficiente de equivalência estrutural: 2,00					
Trecho: Edéia GO-320 a Pc				Sub Trecho : 0				Período de projeto: 10 anos					
RODOVIA	Segmento Homogêneo				Dc VB (x10-2 mm)	Raio (m)	Dadm (x10-2 mm)	Qualidade estrutural	Necessidade de Estudo	Critério p/ Cálculo de Reforço	Medidas Corretivas	HR (cm)	Obs
	SH	Estaca		Extensão									
	N°	Inicial	Final	(km)									
GO-410	1	00 +0,00	100 +0,00	2,000	92,73	128,20	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	11,0	
GO-410	2	100 +0,00	200 +0,00	2,000	93,80	140,83	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	12,0	
GO-410	3	200 +0,00	300 +0,00	2,000	93,86	137,44	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	12,0	
GO-410	4	300 +0,00	400 +0,00	2,000	92,96	165,39	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	11,0	
GO-410	5	400 +0,00	500 +0,00	2,000	98,33	130,18	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	12,0	
GO-410	6	500 +0,00	600 +0,00	2,000	93,01	138,72	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	11,0	
GO-410	7	600 +0,00	700 +0,00	2,000	92,19	130,45	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	11,0	
GO-410	8	700 +0,00	800 +0,00	2,000	95,78	114,42	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	12,0	
GO-410	9	800 +0,00	900 +0,00	2,000	100,82	110,58	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	13,0	
GO-410	10	900 +0,00	1000 +0,00	2,000	155,18	85,74	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	20,0	
GO-410	11	1000 +0,00	1100 +0,00	2,000	138,96	91,84	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	18,0	
GO-410	12	1100 +0,00	1200 +0,00	2,000	130,53	89,50	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	17,0	
GO-410	13	1200 +0,00	1300 +0,00	2,000	128,45	89,87	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	17,0	
GO-410	14	1300 +0,00	1400 +0,00	2,000	165,63	86,90	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	22,0	
GO-410	15	1400 +0,00	1500 +0,00	2,000	103,52	94,98	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	13,0	
GO-410	16	1500 +0,00	1600 +0,00	2,000	92,24	97,44	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	11,0	
GO-410	17	1600 +0,00	1700 +0,00	2,000	85,77	97,67	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	10,0	
GO-410	18	1700 +0,00	1800 +0,00	2,000	92,23	85,25	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	11,0	
GO-410	19	1800 +0,00	1900 +0,00	2,000	72,18	108,82	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	7,0	
GO-410	20	1900 +0,00	2000 +0,00	2,000	70,88	109,67	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	7,0	
GO-410	21	2000 +0,00	2100 +0,00	2,000	81,27	120,40	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	9,0	
GO-410	22	2100 +0,00	2200 +0,00	2,000	81,72	104,93	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	9,0	
GO-410	23	2200 +0,00	2215 +0,00	0,300	61,84	107,73	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	4,0	
GO-325	24	2215 +0,00	2315 +0,00	2,000	106,52	71,66	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	14,0	
GO-325	25	2315 +0,00	2415 +0,00	2,000	98,30	85,81	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	12,0	
GO-325	26	2415 +0,00	2515 +0,00	2,000	86,99	112,30	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	10,0	
GO-325	27	2515 +0,00	2615 +0,00	2,000	76,02	100,15	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	8,0	
GO-325	28	2615 +0,00	2715 +0,00	2,000	78,39	99,75	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,0	
GO-325	29	2715 +0,00	2815 +0,00	2,000	82,59	88,01	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	9,0	
GO-325	30	2815 +0,00	2915 +0,00	2,000	77,66	89,75	49,4	MÁ	SIM	Resistência	Reforço ou Reconstrução	8,0	
GO-325	31	2915 +0,00	3015 +0,00	2,000	61,96	118,70	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	4,0	
GO-325	32	3015 +0,00	3081 +0,00	1,320	69,76	103,68	49,4	REGULAR	NÃO	Deflectométrico	Reforço	6,0	

11.14 Dimensionamento DNER-PRO 269/94

A análise complementar foi conduzida com base no método empírico DNER-PRO 269/94, utilizando os mesmos parâmetros estruturais da abordagem anterior: período de projeto de 10 anos e coeficiente de equivalência estrutural de 2,00 para revestimento em concreto asfáltico.

Os valores de deflexão corrigida (D_c) e número estrutural (N) foram calculados para cada segmento homogêneo considerando tráfego de projeto igual a $3,0 \times 10^7$ (USACE). A espessura de reforço (H_R) foi determinada em função da condição estrutural existente e do tipo de subleito, sendo observadas as seguintes diretrizes:

- A maioria dos segmentos apresentou valores de deflexão acima de 70×10^{-2} mm, com destaque para os segmentos 10, 12, 14, 16, 18, 24 e 26, que ultrapassaram 100×10^{-2} mm;
- As espessuras de reforço variaram de 10 cm a 14 cm, conforme a condição de suporte e resposta do subleito (tipos II e III);
- O dimensionamento adotado seguiu os critérios estabelecidos no método 269/94 para estruturas com desempenho deficiente, buscando recompor a capacidade de suporte à fadiga e ao recalque acumulado ao longo da vida útil do pavimento.
- A compatibilidade dos resultados com o método PRO-11/79 reforça a necessidade de intervenções estruturais significativas para restabelecimento do desempenho adequado da via.

Avaliação Estrutural DNER-PRO 269/94														
Rodovia: GO-410 / 325				Faixa: 1				Material de reforço: Concreto Asfáltico						
0				Sentido: Crescente/Decrescente				Coeficiente de equivalência estrutural: 2,00						
no: Edéia GO-320 a Porte				Sub Trecho : 0				Período de projet 10 anos						
RODOVIA	Segmento Homogêneo				Dc (x10-2 mm)	N (USACE)	FR	Dadm (x10-2 mm)	Tipo Subleito	He (cm)	Hcg (cm)	Hef (cm)	HR (cm)	Obs.
	SH N°	Estaca		Extensão (km)										
GO-410	1	00 +0,00	100 +0,00	2,000	77,28	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	63,5	2,5	14,00	
GO-410	2	100 +0,00	200 +0,00	2,000	78,16	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	39,5	2,5	10,00	
GO-410	3	200 +0,00	300 +0,00	2,000	78,22	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	34,5	2,5	10,00	
GO-410	4	300 +0,00	400 +0,00	2,000	77,47	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	29,5	2,5	10,00	
GO-410	5	400 +0,00	500 +0,00	2,000	81,94	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	32,0	2,5	10,00	
GO-410	6	500 +0,00	600 +0,00	2,000	77,51	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	34,5	2,5	10,00	
GO-410	7	600 +0,00	700 +0,00	2,000	76,83	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	34,5	2,5	10,00	
GO-410	8	700 +0,00	800 +0,00	2,000	79,81	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	34,5	2,5	10,00	
GO-410	9	800 +0,00	900 +0,00	2,000	84,01	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	37,0	2,5	11,00	
GO-410	10	900 +0,00	1000 +0,00	2,000	129,31	3,00E+07	1,0	55,2	II	2,5	39,5	1,5	13,00	
GO-410	11	1000 +0,00	1100 +0,00	2,000	115,80	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	39,0	2,5	14,00	
GO-410	12	1100 +0,00	1200 +0,00	2,000	108,78	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	38,5	2,5	14,00	
GO-410	13	1200 +0,00	1300 +0,00	2,000	107,04	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	31,5	2,5	14,00	
GO-410	14	1300 +0,00	1400 +0,00	2,000	138,02	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	24,5	2,5	14,00	
GO-410	15	1400 +0,00	1500 +0,00	2,000	103,52	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	28,8	2,5	14,00	
GO-410	16	1500 +0,00	1600 +0,00	2,000	92,24	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	33,0	2,5	14,00	
GO-410	17	1600 +0,00	1700 +0,00	2,000	85,77	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	26,5	2,5	14,00	
GO-410	18	1700 +0,00	1800 +0,00	2,000	92,23	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	20,0	2,5	14,00	
GO-410	19	1800 +0,00	1900 +0,00	2,000	72,18	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	29,3	2,5	14,00	
GO-410	20	1900 +0,00	2000 +0,00	2,000	70,88	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	38,5	2,5	14,00	
GO-410	21	2000 +0,00	2100 +0,00	2,000	81,27	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	28,5	2,5	14,00	
GO-410	22	2100 +0,00	2200 +0,00	2,000	81,72	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	18,5	2,5	14,00	
GO-410	23	2200 +0,00	2215 +0,00	0,300	61,84	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	18,5	2,5	14,00	
GO-325	24	2215 +0,00	2315 +0,00	2,000	106,52	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	18,5	2,5	14,00	
GO-325	25	2315 +0,00	2415 +0,00	2,000	98,30	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	37,5	2,5	14,00	
GO-325	26	2415 +0,00	2515 +0,00	2,000	86,99	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	33,5	2,5	14,00	
GO-325	27	2515 +0,00	2615 +0,00	2,000	76,02	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	29,5	2,5	14,00	
GO-325	28	2615 +0,00	2715 +0,00	2,000	78,39	3,00E+07	1,0	55,2	III	2,5	33,8	2,5	14,00	
GO-325	29	2715 +0,00	2815 +0,00	2,000	82,59	3,00E+07	1,0	55,2	III	4,0	38,0	4,0	12,00	
GO-325	30	2815 +0,00	2915 +0,00	2,000	77,66	3,00E+07	1,0	55,2	III	4,0	38,0	4,0	12,00	
GO-325	31	2915 +0,00	3015 +0,00	2,000	61,96	3,00E+07	1,0	55,2	III	4,0	38,0	4,0	12,00	
GO-325	32	3015 +0,00	3081 +0,00	1,320	69,76	3,00E+07	1,0	55,2	III	4,0	38,0	4,0	12,00	

11.14.1 Matriz de soluções técnicas de restauração de pavimento

MATRIZ DE SOLUÇÕES TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

Março de 2023

Catálogo para Rodovias com: Tratamento Superficial

GOINFRA - DOR

Número N 10 anos (USACE)	Estado Funcional Estrutural	Bom IGG < 30	Estado Regular ou Ruim						Péssimo estado IGG > 150 Ocorrências contínuas de painéis, remendos ruins, rupturas ou deformações
			30 < IGG ≤ 80			80 < IGG ≤ 150			
			IRI ≤ 5 TR ≤ 30	IRI > 5 TR ≤ 30	Qualquer IRI TR > 30	IRI ≤ 5 TR ≤ 30	IRI > 5 TR ≤ 30	Qualquer IRI TR > 30	
< 5,0E+06	Dc < 100	MR / M1-5 (*)	MR / M1-5 (*)	RL + (H3) ou (M2)	RL + (Rep + Hx) ou (M2)	RL + M2	RL + (Rep + Hx) ou (M2)	RL + (Rep + Hx) ou (M2)	Rec + TS + M2 ou RT + TS + M2
	Dc ≥ 100	MR / M1-5 (*)	RL + M2	RL + (Rep + Hx) ou (M2)	RL + Rep + Hx	RL + Hx	Rec + TS + M2 ou RT + TS + M2	Rec + TS + M2 ou RT + TS + M2	Rec + TS + M2 ou RT + TS + M2
5,0E+06 a	Dc < 100	MR / M1-5 (*)	RL + M2	RL + Hx	RL + Rep + Hx	RL + M2	RL + Rep + Hx	RL + Rep + Hx	Rec + TS + Hx ou RT + TS + Hx
	Dc ≥ 100	MR / M1-5 (*)	RL + M2	RL + Hx	RL + Rep + Hx	RL + Hx	Rec + TS + Hx ou RT + TS + Hx	LIVRE	Rec ou RT + (LIVRE Rev.)
1,0E+07 a	Dc < 100	MR/M1-5 (1)	RL + (H3) ou (M2)	RL + Rep + Hx	RL + Rep + Hx	LIVRE	LIVRE	LIVRE	Rec ou RT + (LIVRE Rev.)
	Dc ≥ 100	MR/M1-5 (1)	LIVRE	LIVRE	LIVRE	LIVRE	LIVRE	LIVRE	Rec ou RT + (LIVRE Rev.)

Obs.: (1) caso haja desgaste excessivo do revestimento em Tratamento Superficial, deverá ser prevista uma camada selante no 1º ano e/ou antes da execução de um novo revestimento (M1 ou M2 ou Rep ou Hx ou outros)

(2) caso haja Afundamento de Trilha de Roda / Deformação Permanente excessiva, deverá ser prevista Fresagem Descontínua (FD) mais reposição em CBUQ, antes da execução da solução indicada para o revestimento.

(3) para efeito desse catálogo, o defeito de deficiência de distribuição do ligante ("falha de bico"), deve ser considerado como TR - trinca classe 2 e 3 e deverá ser solução específica indicada pelo projetista em função do estágio observado

Intervenções Descontínuas:

MR Manutenção de Rotina

RL Reparo localizado Superficial ou Profundo

FD Fresagem descontínua (Y% da área) X cm + Reposição de CBUQ (Y% da área) X cm

Intervenções Contínuas:

Rep Reperfilamento com CBUQ tipo Massa Fina 2 cm (CAP com polímero)

TS Tratamento Superficial Duplo (com polímero)

M1 Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm) (com polímero)

M2 Micro revestimento asfáltico a frio 2 camada (2 x 1,0 cm) (com polímero)

Hx Recapeamento em CBUQ com espessura de X cm (CAP com polímero)

Rec Reciclagem de base com incorporação de revestimento e adição de brita ou cimento

RT Reconstrução Total - sub-base com reciclagem com incorporação do revestimento e adição de solo ou brita, mais execução de base nova

M1-5 Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm) no 4º ou 5º ano (com polímero)

LIVRE Total autonomia do projetista

LIVRE Rev. Há autonomia ao projetista para definição da proposta de solução após definido pela intervenção à base existente

* Sempre deverá avaliar a exequibilidade da utilização da solução catalogada em que sua extensão for demasiadamente pequena em relação as demais soluções propostas para o mesmo trecho. Não sendo aplicável, quando for composta por uma patrulha de equipamentos específicos para execução de uma extensão diminuta.

** Neste cenário acima, quando ocorrer extensões bastantes reduzidas de Rec ou RT, avaliar a possibilidade de aplicação de Reparos localizados (RL) + Reperfilamento CBUQ 2 cm (Rep) + Manta Geotêxtil + Recapeamento CBUQ (Hx)

(TSD)

4.8.1.1 Matriz de Soluções Técnicas de Restauração de Pavimento - Tratamento Superficial

4.8.1.1 Matriz de Soluções Técnicas de Restauração de Pavimento - Tratamento Superficial (TSD)

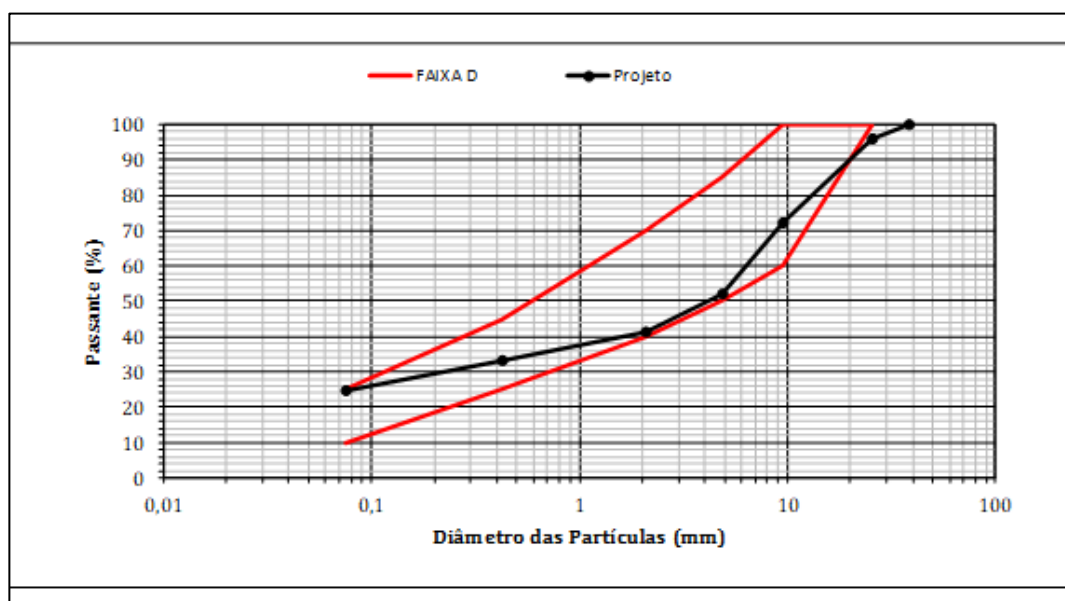
11.14.2 Apresentação das alternativas de solução de restauração para o pavimento

11.15 Reconstrução total com execução de nova base em BGS – Alternativa 01

11.15.1 Justificativa para o estudo da solução de reconstrução total

Durante a fase de caracterização tecnológica dos materiais existentes na camada de base da rodovia, foram realizadas análises granulométricas de acordo com os critérios estabelecidos no Manual de Pavimentação do DNIT e nas diretrizes da IP-12/2023 – GOINFRA. Com base nos ensaios de caracterização física e mecânica da base existente, conforme apresentado nos Estudos Geotécnicos, observou-se que a granulometria da base existente se enquadra integralmente dentro da Faixa D, conforme Tabela 9 do DNIT.

Figura 91 - Faixa Granulométrica - Base Existente



No entanto, de acordo com a IP-10 da Goinfra, para projetos com $N = 3,00 \times 10^7$ (tráfego estruturante alto), os materiais da base granular devem se enquadrar preferencialmente nas Faixas A, B ou C, visto que estas faixas apresentam maior capacidade de suporte, resistência ao cisalhamento e melhor desempenho sob tráfego elevado. A Faixa D não é recomendada para valores de N superiores a $5,0 \times 10^6$, sendo sua aplicação limitada a vias com tráfego moderado a leve.

Figura 92 - Granulométrica para Base de Pavimentos

Tabela 9 – Granulometria para base granular

FAIXAS	para $N > 5 \times 10^6$			para $N < 5 \times 10^6$			Tolerâncias da faixa de Projeto
	A	B	C	D	E	F	
PENEIRAS	% em peso passando						
2"	100	100	-	-	-	-	± 7
1"	-	75 – 90	100	100	100	100	± 7
3/8"	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100	-	-	± 7
Nº 4	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85	55 – 100	10 – 100	± 5
Nº 10	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70	40 – 100	55 – 100	± 5
Nº 40	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45	20 – 50	30 – 70	± 2
Nº 200	2 – 8	5 – 15	5 – 15	10 – 25	6 – 20	8 – 25	± 2

Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

Dessa forma, a base existente não atende aos critérios granulométricos exigidos para a classe de tráfego da via em estudo.

Considerando:

- A incompatibilidade granulométrica da base existente com os requisitos para tráfego elevado;
- O alto volume de tráfego ($N = 3,00 \times 10^7$), exigindo elevado desempenho estrutural;
- A classificação LIVRE na matriz de decisão para a maior parte do trecho avaliado;
- Em conformidade com o item 8.1.2 da PRO 11/79 – “Devem ser estudadas outras soluções sempre que o dimensionamento indicar espessuras de reforço, em termo de concreto betuminoso, superior a 5,00 cm, conforme imagem a seguir:

8.1.2 Dimensionamento de Reforço com Camadas Múltiplas

Devem ser estudadas outras soluções para constituição das camadas inferiores do reforço do pavimento existente sempre que o dimensionamento indicar espessuras de reforço, em termos de concreto betuminoso, superiores a 5 cm.

Para o cálculo das espessuras das camadas não constituídas de concreto betuminoso, devem ser adotados os coeficientes de equivalência estrutural recomendados pelo DNER e transcritos a seguir.

A espessura de concreto betuminoso substituído deve ser multiplicada por:

$$\frac{2,00}{\text{Coef. equiv. estrutural do material utilizado}}$$

TABELA IV

componentes do reforço do pavimento	coeficiente de equivalência estrutural
Concreto Betuminoso	2,00
Pré-misturado a quente de graduação densa	1,70
Pré-misturado a frio de graduação densa	1,40
Macadame betuminoso por penetração	1,20
Brita graduada com ISC > 80	1,10
Material granular com ISC ≥ 60	1,00
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias superior a 45 kg/cm ²	1,70
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias entre 45 kg/cm ² e 28 kg/cm ²	1,40
Solo-cimento com resistência à compressão a 7 dias e inferior a 28 kg/cm ²	1,00

Optou-se pelo estudo da Solução de Reconstrução Total da Camada de Base, garantindo o atendimento pleno às exigências de desempenho, vida útil do pavimento e segurança viária. A nova base será executada em BGS, permitindo assim o enquadramento técnico à IP-12 e demais normativas aplicáveis.

Para tanto, segue dimensionamento da nova Base em conformidade com o que estabelece a PRO 11/79.

11.15.2 Dimensionamento da nova base pelo método CBR

Espessuras Existentes:

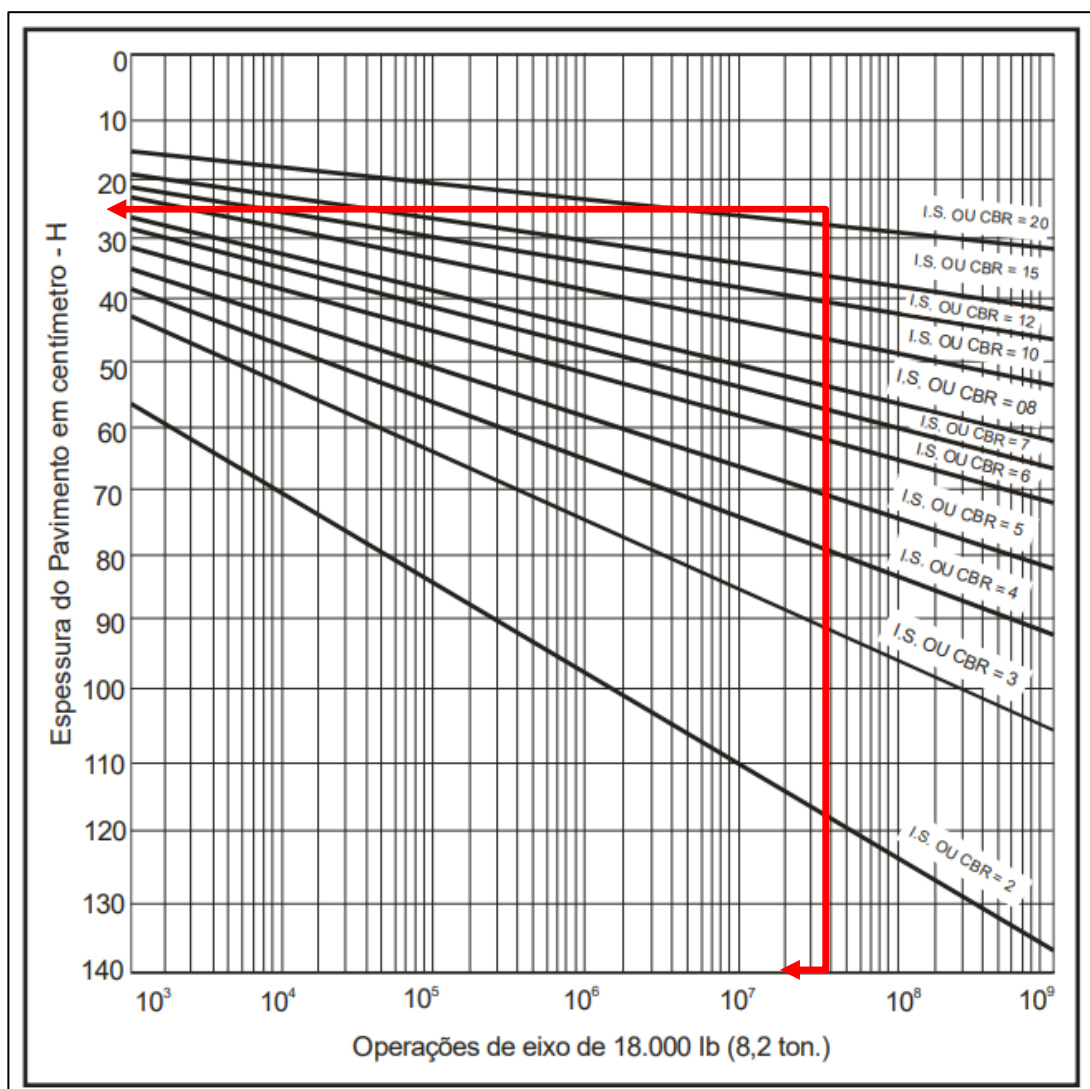
Base = 0,19 m – CBR = 47,00

Sub base = 0,17 m – CBR = 34,00

Subleito = 0,20 m – CBR = 7,00

Para fins de dimensionamento estrutural e compatibilidade com os critérios da IP-12/2023 da GOINFRA, adota-se como premissa técnica que a camada de base existente, embora não atenda integralmente aos requisitos granulométricos para tráfego elevado ($N = 3,00 \times 10^7$), será aproveitada como nova sub-base da estrutura. A sub-base atual, por sua vez, será considerada como reforço do subleito, contribuindo com capacidade estrutural adicional ao sistema. Essa abordagem visa

racionalizar recursos e reduzir o volume de remoção de materiais, garantindo o atendimento às diretrizes técnicas exigidas para vias de tráfego estruturante.



Sugere-se para a definição do tipo de revestimento a ser adotado e sua espessura mínima a utilização dos dados da Tabela 11 abaixo.

Tabela 11 – Sugestão de espessura de revestimento

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos Superficiais Betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimento Betuminoso com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Revestimento Betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Revestimento Betuminoso com 12,5 cm de espessura

Fonte: DNIT. Manual de Pavimentação

MÉTODO CBR – VIDA ÚTIL 10 ANOS

Revestimento: Concreto Asfáltico com 10,00 cm

$$R \times KR + B \times KB + h_{20} \times KS \geq H_n \text{ (CBR 20 \% - } H_n = 29,00)$$

$$H_n = 29,00 \text{ cm}$$

$$H_{20} = 29,00$$

$$R = 10,00 \text{ cm}$$

$$RK + BK \geq H_{20}$$

$$10,00 \times 2 + B \times 1 \geq 29 \times 1,2$$

$$B \geq 34,8 - 20$$

$$B \geq 14,80$$

Nova Base em BGS H = 15,00 cm

VERIFICAÇÃO DA SUB-BASE PELO MÉTODO CBR

$$RK + BK + H_{20} \times KS \geq H_m$$

$$8,00 \times 2 + 17 \times 1 + H_{20} \times 1 \geq 26$$

$$H_{20} \geq 26 - 16 - 11$$

$$H_{20} \geq -1,00$$

Média da Sub-base Existente = 15,00 cm = OK

$$RK + BK + H_{20} \times KS \geq H_m$$

$$10,00 \times 2 + 15 \times 1 + H_{20} \times 1 \geq 29$$

$$H_{20} \geq 29 - 20 - 15$$

$$H_{20} \geq -6,00 \text{ cm}$$

Nova Sub-base H = 15,00 cm (Reciclagem da Capa + Base existente)

11.15.3 Resumo da solução estudada – reconstrução total

Após análise dos dados do anteprojeto de restauração da Rodovia GO-410 / 325 e em conformidade com a matriz de solução da GOINFRA, a projetista, propõe a solução de reconstrução total de todo o trecho.

A solução proposta contempla, para todo o trecho, a reciclagem da base existente com espessura de 15,00 cm, a qual passará a exercer a função de sub-base na nova estrutura do pavimento. Sobre essa camada reciclada, será executada uma nova base em BGS (Brita Graduada Simples) com espessura de 15,00 cm, seguida pela aplicação de uma camada de revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) com espessura de 10,00 cm, garantindo desempenho estrutural e funcional compatível com as exigências de tráfego da via.

11.15.4 Seção tipo para reconstrução total

SOLUÇÃO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO						
PARÂMETROS			ACOSTAMENTO		PISTA DE ROLAMENTO	
TIPO DE CAMDA	MATERIAL	H (cm)	1,15 m	3,50m	3,50m	ACOSTAMENTO 1,15m
CAPA	CBUQ- FAIXA-"C"	5,00				
LIGANTE	RR2C					
CAPA	CBUQ- FAIXA-"B"	5,00				
LIGANTE	RR2C					
IMPRIMAÇÃO						
BASE	BGS	15,00 cm				
SUB-BASE	RECICLAGEM DA BASE ANTIGA	15,00 cm				

11.15.5 Orçamento – Reconstrução total

ORÇAMENTO SEM DESONERAÇÃO - ALTERNATIVA 1					
Rodovia: GO-410		Tabela Referência: Dez/2024			GOINFRA
Trecho: Edéia - Porteirão		Extensão (km):			61,60
Sub-trecho:					
Código	Descrição	Unid.	Quant.	P. Unit	C. Parcial
PAVIMENTAÇÃO					
40621	RECICLAGEM DE BASE SEM MISTURA C/ INCORPORAÇÃO D	m3	92.430,00	82,63	7.637.490,90
40607	ESTABILIZAÇÃO BRITA GRADUADA - USINA	m3	94.278,60	219,81	20.723.379,07
40380	IMPRIMAÇÃO	m2	573.066,00	0,55	315.186,30
41291	SOLO LOCAL / SELO DE ARGILA APILOADO	m3	11.091,60	47,14	522.858,02
40385	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	1.146.132,00	0,45	515.759,40
40618	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAI	m3	28.653,30	531,95	15.242.122,94
40602	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAI	m3	21.567,00	533,96	11.515.915,32
				Sub-total:	56.472.711,95
ALARGAMENTO BASE EXISTENTE (NOVA SUB-BASE)					
40607	ESTABILIZAÇÃO BRITA GRADUADA - USINA	m3	3.697,20	219,81	812.681,53
40325	TRANSPORTE DA MISTURA	m3km	687.274,20	3,14	2.158.040,99
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m3km	379.887,30	1,52	577.428,70
41291	SOLO LOCAL / SELO DE ARGILA APILOADO	m3	11.091,60	47,14	522.858,02
				Sub-total:	4.071.009,24
TRANSPORTE					
40435	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO	TKM	44.033,28	3,40	149.713,14
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	TKM	623.897,73	0,85	530.313,07
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m3km	15.349.231,17	1,52	23.330.831,38
40440	TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA	TKM	3.712.284,58	1,70	6.310.883,78
40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO	tkm	1.347.440,73	2,27	3.058.690,47
40325	TRANSPORTE DA MISTURA	m3km	2.903.780,88	3,14	9.117.871,96
				Sub-total:	42.498.303,79
FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO					
40480	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇ	t	744,99	4.096,71	3.051.987,32
40490	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C	t	684,67	5.000,04	3.423.357,00
40525	FORNECIMENTO DE CAP-50/70	T	6.887,88	5.798,24	39.937.589,53
				Sub-total:	46.412.933,85
TOTAL GERAL R\$:					149.454.958,83
TOTAL GERAL DA OBRA R\$:					149.454.958,83
CUSTO POR KM					2.426.216,86

11.16 Reciclagem da base existente – Alternativa 02

11.16.1 Justificativa do estudo da solução

A princípio, os dimensionamentos foram conduzidos considerando a execução de nova base em BGS, solução tecnicamente robusta, com desempenho superior e atendimento aos critérios estruturais para tráfego pesado. No entanto, considerando o histórico da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA) em projetos anteriores e os resultados de estudos comparativos de custo, observou-se que a solução de reciclagem apresenta menor custo global, mantendo a funcionalidade e atendendo às exigências estruturais da via.

Conforme previsto na IP-12 da GOINFRA, a reciclagem profunda de pavimentos com adição de cimento e brita, quando necessário, é uma técnica

consolidada que permite o reaproveitamento das camadas existentes do pavimento. Essa abordagem tem se mostrado vantajosa por:

- Reduzir significativamente os **custos com aquisição e transporte de materiais novos**;
- Diminuir o tempo de execução e os impactos ambientais relacionados à exploração de jazidas;
- Viabilizar uma **execução mais rápida e contínua**, com menor interferência no tráfego local;
- Atender plenamente aos critérios de durabilidade, desempenho e segurança viária estabelecidos pelas normas técnicas GOINFRA ES-PAV 003/2019_Rev. Maio/2023.

A solução de reciclagem será executada com base em projeto de dosagem específico, que prevê a incorporação de materiais existentes, a correção granulométrica por adição de brita, e o uso de cimento em teores tecnicamente compatíveis. A execução seguirá as diretrizes construtivas e os controles de qualidade descritos na normativa supracitada, incluindo ensaios de compactação, ISC e pista de controle.

11.16.2 Justificativa técnica para adoção de 20% de brita e 2% de cimento portland na mistura reciclada da base

A curva granulométrica obtida para a mistura reciclada do pavimento da Rodovia GO-410, conforme análise teórica representada na figura anexa, enquadra-se integralmente na Faixa A da especificação GOINFRA ES-PAV 003/2019_Rev maio/23. Esta faixa é considerada a mais adequada para camadas recicladas com boa distribuição granulométrica e baixo teor de finos, favorecendo a estabilidade da estrutura após compactação.

I) ADOÇÃO DE 20% DE BRITA

A adição de material granular graúdo foi empregada para complementar as frações mais grossas e proporcionar melhor empacotamento dos grãos, aumentando a estabilidade interna da mistura.

Essa medida está em conformidade com o item **3.4 da GOINFRA ES-PAV 003/2019**, que determina:

“Adição de Material granular (brita, seixo britado, areia): proporcionam melhor enquadramento da granulometria da mistura e, por consequência, acréscimo de resistência. Pode, ainda, conferir a redução da plasticidade da camada, quando da adição da areia.”

Essa ação também visa minimizar as variações de composição entre segmentos homogêneos, conforme o item **3.5, letra b** da mesma norma:

“A quantidade de agregados adicionais a ser acrescentada à mistura será aquela necessária a atender as condições estabelecidas em norma. Deverá, ainda, ser aquela que compatibilize ao máximo os vários segmentos homogêneos, de forma a minimizar alterações de porcentagem de cimento ao longo do trecho.”

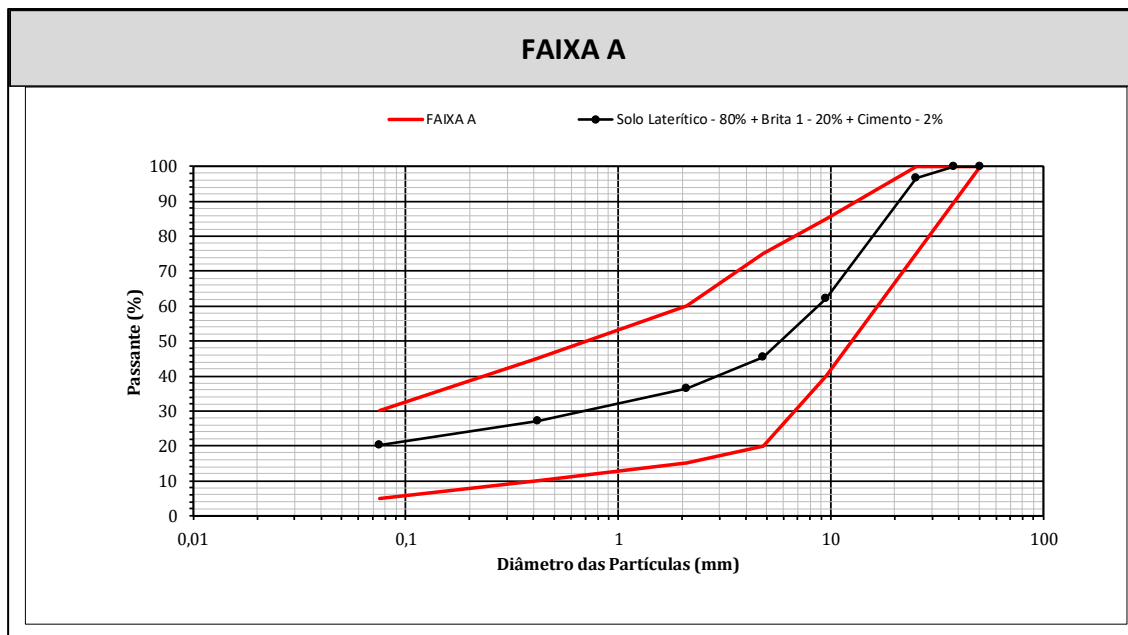
Considerando a análise granulométrica realizada, o traço da mistura foi criteriosamente dimensionado para que sua composição final se enquadrasse integralmente e de forma centralizada na **Faixa A** da norma **GOINFRA ES-PAV 003/2019_Rev. maio/2023**.

Tal decisão foi adotada em virtude da **impossibilidade, neste estágio do projeto, de realizar ensaios laboratoriais que simulassem com precisão a atuação da recicladora**. Sabe-se que o processo de reciclagem tende naturalmente ao **afinamento dos materiais existentes**, o que pode comprometer o enquadramento granulométrico se a mistura estiver próxima dos limites inferior ou superior da faixa especificada.

Assim, **optou-se por posicionar a composição granulométrica da mistura de forma centralizada na faixa de controle**, como medida preventiva, assegurando que, mesmo com possíveis variações decorrentes da ação da recicladora, o material final mantivesse o enquadramento normativo, sem ultrapassar os limites aceitáveis.

Essa abordagem visa garantir a **qualidade técnica do material reciclado**, mantendo as características estruturais exigidas e evitando retrabalhos ou correções em campo.

Figura 6 - Faixa Teórica



II) ADOÇÃO DE 2% DE CIMENTO PORTLAND

A adição de cimento visa melhorar a coesão da mistura, reduzir a plasticidade e garantir os níveis mínimos de resistência exigidos pela norma.

Segundo o item **3.4 da GOINFRA ES-PAV 003/2019**:

“Adição de Cimento Portland: proporciona maior coesão e resistência da camada, bem como a redução da plasticidade.”

Além disso, o teor mínimo de 2% encontra-se dentro do limite especificado no item **3.4, letra b** da mesma norma:

“O teor de cimento máximo será de 3%, em relação ao peso da mistura reciclada. Valores superiores poderão ser adotados desde que devidamente justificados.”

A escolha deste teor também atende aos critérios de compatibilidade operacional entre segmentos, conforme o item **3.5, letra c**:

“Se preciso, a quantidade de Cimento Portland a ser acrescentado à mistura, será aquela necessária a atender as condições estabelecidas em norma. Deverá, ainda, ser aquela que compatibilize ao máximo os vários segmentos homogêneos, de forma a minimizar alterações de porcentagem de cimento ao longo do trecho.”

Ademais, a especificação de serviço da GOINFRA ES-PAV-004/2019, ao estabelecer diretrizes específicas para o uso de cimento na melhoria de solos, estabelece que:

BASE DE SOLO MELHORADO COM CIMENTO (BSMC) – É a Camada do Pavimento Asfáltico situada imediatamente abaixo do Revestimento Asfáltico, constituída de uma mistura compactada de solo, cimento e água, previamente determinadas por processo próprio de dosagem em laboratório. Os teores usuais de cimento estão situados na faixa de 2 a 4%, em peso, em relação ao total da mistura.

Alinhado à normativa da Agência, a Norma DNIT 142/2010, em seu item 3.2, estipula:

3.2 Solo melhorado com cimento Material proveniente de mistura de solo, cimento e água em proporções previamente determinadas por processo próprio de dosagem em laboratório, de forma a apresentar determinadas características de resistência e durabilidade. Os teores usuais de cimento estão situados na faixa de 2 a 4%, em peso, em relação ao total da mistura.

Além das diretrizes citadas, cumpre ressaltar que a adição de 2% de cimento permite que a mistura reciclada **atenda aos requisitos mínimos de resistência** exigidos pela **DNIT 167/2013-ES**, item **5.3.1.2**, que estabelece:

Os **teores usuais de cimento variam entre 2% e 4% em massa**, calculados sobre o peso total da mistura. Ressalta-se que a **adição mínima de 2% de cimento** já é suficiente para que o material atenda às exigências de resistência especificadas pela norma **DNIT 167/2013-ES**, item **5.3.1.2**, que define os critérios mínimos de desempenho para solos melhorados.

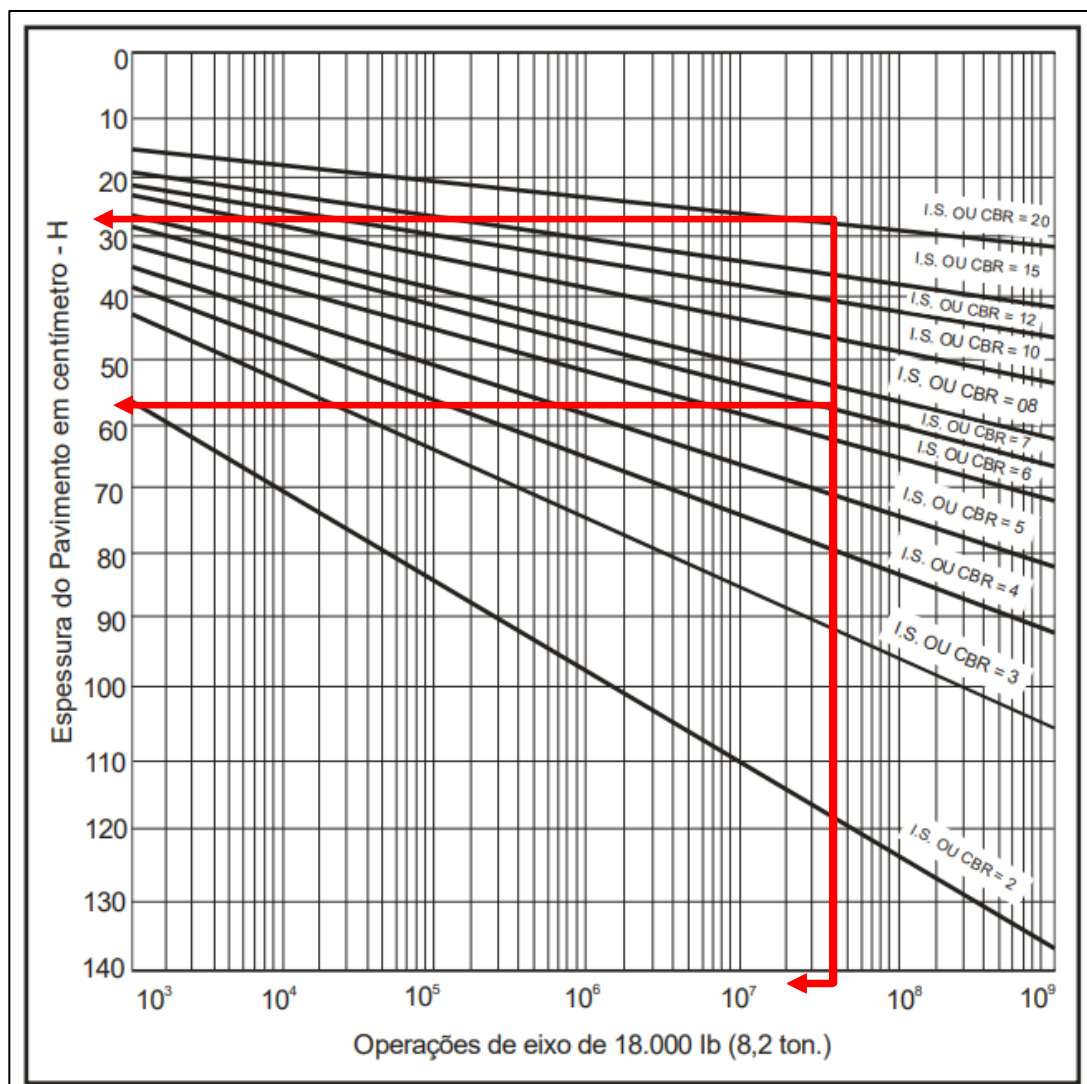
A dificuldade na homogeneização em pista e no controle de qualidade quando da utilização de um teor de cimento tão reduzido são alguns dos argumentos frequentemente defendidos por especialistas do setor para a não recomendação de adição de percentuais de cimento abaixo de 2%.

Dessa forma, a combinação da granulometria enquadrada na Faixa A, com a adição de 20% de brita e 2% de cimento, resulta em uma **mistura reciclada tecnicamente adequada**, com:

- Boa distribuição granulométrica;
- Estabilidade estrutural;
- Resistência mecânica compatível com as normas;
- Controle operacional uniforme ao longo do trecho.

Essas medidas asseguram a **durabilidade da nova camada do pavimento** e o **desempenho estrutural necessário** para suportar o tráfego previsto no horizonte do projeto.

11.16.3 Dimensionamento pelo método CBR



O método CBR (California Bearing Ratio) é um dos procedimentos empíricos clássicos utilizados para o dimensionamento estrutural de pavimentos. Ele baseia-se na capacidade de suporte do subleito e nas solicitações impostas pelo tráfego projetado.

A seguir, apresenta-se a checagem do dimensionamento por meio de fórmulas simplificadas, nas quais as espessuras das camadas são somadas e ponderadas por coeficientes de equivalência estrutural, sendo então comparadas à espessura mínima necessária (H_m) para o número de solicitações previstas (N). Os resultados são classificados como "**Ok**" quando atendem aos critérios mínimos de dimensionamento, ou "**Não ok**" quando insuficientes.

$+BK_B \geq H_{20}$
 $+BK_B + h_{20} K_s \geq H_n$
 $+BK_B + h_{20} K_s + h_n K_{Ref} \geq H_m$

CBR Projeto BASE $\geq$	80,00 %
CBR Projeto SUB BASE $\geq$	37,00 %
CBR Projeto SUB LEITO $\geq$	7,00 %
Reforço Su Leito SUB LEITO $\geq$	

Número "N" de Projeto	3,00E+07
Material Pav. Existente	CBUQ
Pav Existente =	3,00 cm
Altura Reforço =	0,00 cm

R =	10,00 cm
Fator Majoração N > 1x10 ⁷	1,00
Kr	2,00
Ks	1,00
Kb	1,00
Kref	1,00

B Calculada	10,00 cm
B Adotada	15,00 cm

Ok

h20 Calculada	21,00 cm
Hh20 Existente	19,00 cm

Não ok!

11.16.4 Resumo da solução estudada – Reciclagem da base

Após análise dos dados do anteprojeto de restauração da Rodovia GO-410 / 325 e em conformidade com a matriz de solução da GOINFRA, a projetista, propõe a solução de reciclagem profunda da base com adição de 20% de brita e 2% de cimento para todo o trecho, com revestimento em CBUQ na espessura variável de 10 cm e de 13 cm para segmentos variados.

Espessuras Existentes:

Base = 0,19 m – CBR = 47,00

Sub base = 0,17 m – CBR = 34,00

Subleito = 0,20 m – CBR = 7,00

Com base nas verificações apresentadas e nas exigências do método CBR, foram definidas as seguintes espessuras para a estrutura do pavimento:

- **Base Reciclada:** 0,15 m
- **Sub-base:** 0,21 m
- **Subleito com reforço:** 0,20 m

A composição estrutural adotada atende às exigências mínimas de desempenho para os segmentos analisados, proporcionando capacidade de suporte compatível com o tráfego estimado no horizonte de projeto. A base reciclada foi dimensionada de forma a garantir a eficiência mecânica da estrutura, enquanto a sub-base e o subleito asseguram o suporte e a distribuição de tensões necessárias para o adequado funcionamento do pavimento.

Com base na análise integrada dos métodos PRO-11/79 e PRO-269/94, destaca-se que os segmentos **10, 14, 15, 24 e 25** apresentaram características estruturais críticas (**3x o valor da Deflexão Admissível**) que justificam atenção especial.

Além disso, para os segmentos citados acima, os **raios de curvatura (Raio)** encontrados foram inferiores a 100 m, o que indica um comportamento de alta deformabilidade e baixo desempenho mecânico sob carregamento repetido.

Em virtude dessas evidências, definiu-se, para tais segmentos, como medida de reforço estrutural, a aplicação de uma **espessura média de 13,00 cm de CBUQ, valor obtido com base nos cálculos médios dos métodos analisados** e adequado para garantir a recomposição da capacidade de suporte e durabilidade da estrutura ao longo do período de projeto.

11.16.5 Seção tipo – Reciclagem da base

- Para os segmentos 01 ao 09, 11 ao 13, 16 ao 23 e 23 ao 32

SOLUÇÃO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO							
PARÂMETROS			ACOSTAMENTO		PISTA DE ROLAMENTO		ACOSTAMENTO
TIPO DE CAMDA	MATERIAL	H (cm)	1,15 m	3,50m	3,50m	3,50m	1,15m
CAPA	CBUQ- FAIXA-"C"	5,00					
LIGANTE	RR2C						
CAPA	CBUQ- FAIXA-"B"	5,00					
LIGANTE	RR2C						
CAPA	TSD	2,50					
IMPRIMAÇÃO							
BASE	RECICLAGEM + 20% BRITA + 2% CIMENTO	15,00 cm					
SUB-BASE	SUB BASE	15,00 cm					

- Para os segmentos 10, 14, 15, 24 e 25

SOLUÇÃO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO							
PARÂMETROS			ACOSTAMENTO		PISTA DE ROLAMENTO		ACOSTAMENTO
TIPO DE CAMDA	MATERIAL	H (cm)	1,15 m	3,50m	3,50m	3,50m	1,15m
CAPA	CBUQ- FAIXA-"C"	5,00					
LIGANTE	RR1C						
CAPA	CBUQ- FAIXA-"B"	4,00					
LIGANTE	RR1C						
CAPA	CBUQ- FAIXA-"B"	4,00					
LIGANTE	RR1C						
CAPA	TSD	2,50					
IMPRIMAÇÃO							
BASE	RECICLAGEM + 20% BRITA + 2% CIMENTO	15,00 cm					
SUB-BASE	SUB BASE	15,00 cm					

11.16.6 Orçamento – Reciclagem da base

ORÇAMENTO SEM DESONERAÇÃO - ALTERNATIVA 2					
Rodovia: GO-410		Tabela Referência: Dez/2024			
Trecho: Edéia - Porteirão		Extensão (km): 61,60			
Sub-trecho:					
Código	Descrição	Unid.	Quant.	P. Unit	C. Parcial
PAVIMENTAÇÃO					
40645	RECICLAGEM DE BASE COM 20% DE BRITA E 2% DE CIMENTO EM F	m3	85.959,90	157,34	13.524.930,67
40380	IMPRIMAÇÃO	m2	573.066,00	0,55	315.186,30
40609	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD (BC)	m2	573.066,00	8,90	5.100.287,40
40385	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	1.136.200,00	0,45	511.290,00
40618	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAIXA B	m3	31.443,30	531,95	16.726.263,44
40602	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAIXA C	m3	21.567,00	533,96	11.515.915,32
				Sub-total:	47.693.873,12
TRANSPORTE					
40435	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO	TKM	91.449,41	3,40	310.927,98
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	TKM	1.016.261,06	0,85	863.821,90
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m3km	8.886.324,22	1,52	13.507.212,82
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	113.845,29	1,67	190.121,64
40440	TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA	TKM	3.918.521,38	1,70	6.661.486,34
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m3km	1.147.366,38	2,27	2.604.521,69
40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO	tkm	1.656.498,63	2,27	3.760.251,90
				Sub-total:	27.898.344,27
FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO					
40485	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	t	744,99	4.096,71	3.051.987,32
40495	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C COM POLÍMERO	T	1.604,58	5.643,53	9.055.526,31
40510	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C	T	619,57	4.636,22	2.872.441,65
40525	FORNECIMENTO DE CAP-50/70	T	7.256,16	5.798,24	42.072.964,68
				Sub-total:	57.052.919,96
TOTAL GERAL R\$:					132.645.137,35
TOTAL GERAL DA OBRAS R\$:					132.645.137,35
CUSTO POR KM					2.153.330,15

11.17 Pavimento rígido – Alternativa 03

11.17.1 Justificativa

Em função do elevado número N, a Alternativa 03 propõe a adoção do pavimento de concreto como solução estrutural para o projeto. Essa escolha se justifica pelas diversas vantagens técnicas, econômicas e ambientais, conforme descrito a seguir, com base nas diretrizes e estudos da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP).

O estudo de custos dessa alternativa foi elaborado com base na metodologia de avaliação de ciclo de vida proposta pela ABCP, considerando os custos iniciais de implantação.

O resultado do estudo de viabilidade foi apresentado pelos engenheiros Aloísio Augusto de Almeida Pires e Gabriel de Oliveira Martins, **(DESPACHO Nº 73/2025/GOINFRA/DPJ-22794)** membros da PAVI+, uma Comunidade da Pavimentação que visa reunir profissionais, empresas e órgãos relacionados à pavimentação para discutir e compartilhar conhecimentos, buscando aprimorar as

soluções em pavimento de concreto. A utilização do pavimento rígido possui inúmeras vantagens, das quais, podemos destacar:

- **VANTAGENS TÉCNICAS E OPERACIONAIS**

- Alta durabilidade: o pavimento de concreto possui vida útil superior a 20 anos, podendo ultrapassar 50 anos sem necessidade de intervenções significativas. É ideal para rodovias com tráfego intenso e cargas elevadas.
- Baixa necessidade de manutenção: por ser uma estrutura rígida, o concreto não sofre deformações plásticas, como trilhas de roda ou afundamentos, comuns em pavimentos asfálticos.
- Segurança viária: a superfície clara do concreto aumenta a visibilidade noturna e reduz a distância de frenagem em até 40%. Além disso, apresenta menor risco de aquaplanagem, contribuindo para a segurança dos usuários.

- **BENEFÍCIOS ECONÔMICOS**

- Redução do custo ao longo do ciclo de vida: apesar do maior investimento inicial, o pavimento de concreto apresenta menor custo global devido à sua durabilidade e baixa frequência de manutenção.
- Eficiência energética: estudos apontam que veículos pesados, como caminhões, consomem até 11% menos combustível ao trafegar sobre pavimentos de concreto, devido à menor resistência ao rolamento.

- **SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

- Menor efeito “ilha de calor”: a coloração clara do concreto reflete a luz solar, reduzindo a temperatura das superfícies e contribuindo para o conforto térmico em áreas urbanas.
- Material reciclável: ao final de sua vida útil, o concreto pode ser britado e reutilizado como base ou sub-base, tornando-se uma alternativa de menor impacto ambiental.
- Redução de emissões: ao se considerar o ciclo de vida completo, o concreto pode emitir menos CO₂ por m² pavimentado, além de exigir menor reposição de materiais ao longo do tempo.

11.17.2 Dimensionamento – Pavimento Rígido

O dimensionamento do pavimento em concreto é de responsabilidade da Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP), entidade técnica de referência nacional neste tipo de solução.

O estudo de viabilidade técnica e econômica foi apresentado pelos engenheiros Aloísio Augusto de Almeida Pires e Gabriel de Oliveira Martins, conforme registrado no Despacho Nº 73/2025/GOINFRA/DPJ-22794. Ambos os profissionais atuam como membros da equipe técnica da PAVI+, empresa especializada em soluções de engenharia para infraestrutura rodoviária.

11.17.3 Resumo da solução estudada – Pavimento rígido

Considerando as manifestações patológicas verificadas no trecho em estudo (painéis, remendo, afundamentos de trilha de rodas), além do diagnóstico relatado pelo Relatório de Visita Técnica, evidenciou-se que antes da aplicação do revestimento em pavimento rígido será necessária uma preparação e regularização das camadas inferiores.

Contudo, devido à baixa espessura do pavimento existente, constatada pelo Estudo Geotécnico, fica inviabilizada a fresagem do pavimento para a regularização.

Nesse sentido, para viabilizar a execução do pavimento rígido, será realizada inicialmente uma reciclagem de 15 centímetros da base com adição de 20% de brita, para correção granulométrica e 2% de cimento para aumentar a resistência estrutural da base. Sobre ela serão executadas placas de pavimento rígido com a espessura de 20 centímetros para atender resistência à fadiga e erosão.

11.17.4 Orçamento – Pavimento rígido

Rodovia:		ORÇAMENTO SEM DESONERAÇÃO - ALTERNATIVA 3			GOINFRA	
Trecho:		GO-410			Tabela Referência: Dez/2024	
Sub-trecho:		Edéia - Porteirão			Extensão (km): 61,60	
Código	Tabela	Descrição	Unid.	Quant.	P. Unit	C. Parcial
PAVIMENTAÇÃO						
40645	GOINFRA RODOV	RECICLAGEM DE BASE COM 20% DE BRITA E 2% DE CIMENTO EM	m3	85.959,90	157,66	13.552.437,83
COMP001	Composição	Pavimento de concreto com equipamento fôrma-trilho - areia e brita com	M3	114.613,20	864,25	99.054.491,42
45155	GOINFRA RODOV	AOÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS) - INFRAESTRUTURA	Kg	1.018.911,35	15,77	16.068.231,96
						-
					Sub-total:	128.675.161,21
TRANSPORTE						
40436	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m3km	3.530.086,56	2,46	8.684.012,94
40445	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m3km	759.056,86	2,30	1.745.830,78
40449	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	113.845,29	1,69	192.398,54
47050	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	31.382,47	1,69	53.036,37
40451	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	98.426,84	0,86	84.647,08
40450	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	TKM	4.232.132,52	0,86	3.639.633,97
40455	GOINFRA RODOV	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m3km	11.879.567,92	1,55	18.413.330,28
					Sub-total:	32.812.889,97
					TOTAL GERAL R\$:	161.488.051,18
					TOTAL GERAL DA OBRA R\$:	161.488.051,18
					CUSTO POR KM	2.621.559,27

11.18 Definição da alternativa de restauração do pavimento

Este anteprojeto de restauração da Rodovia GO-410, no trecho entre Edéia e Porteirão, foi desenvolvido com base em um conjunto abrangente de estudos técnicos, avaliações de campo, ensaios laboratoriais, em conformidade com a **Instrução de Projeto Rodoviário IP-20 da GOINFRA**. Por mais que a referida Instrução de Projeto defina o mínimo de uma solução de restauração para cada segmento homogêneo e seu pré-dimensionamento, devido ao elevado número N, optou-se pelo estudo de três alternativas, são elas:

- **Alternativa 01 – Base em BGS (Brita Graduada Simples)**
Estrutura convencional com uso de material granular estabilizado granulometricamente, apresentando boa compatibilidade estrutural e baixo impacto ambiental. Mostrou-se tecnicamente viável e de execução simples, com custo intermediário.
- **Alternativa 02 – Reciclagem Profunda com adição de 2% de Cimento + CBUQ**
Solução sustentável e economicamente atrativa, promovendo o reaproveitamento da base existente e garantindo desempenho com o uso de

tecnologias previstas na **ES-PAV 003/2019**. Foi a opção de menor custo entre as três, sem comprometer a durabilidade da estrutura.

- **Alternativa 03 – Pavimento de Concreto**
Proposta com maior durabilidade e baixa necessidade de manutenção, indicada especialmente para rodovias com tráfego intenso. Apesar de apresentar o maior custo inicial, seu ciclo de vida estendido e menor custo operacional reforçam sua atratividade técnica.

A seleção da alternativa mais adequada deve considerar os seguintes princípios da IP-12:

- Atendimento ao tráfego de projeto com vida útil mínima de 10 anos;
- Aproveitamento racional de materiais disponíveis;
- Sustentabilidade ambiental e econômica;
- Facilidade de execução e manutenção futura.

Conclusivamente, todas as alternativas são **elegíveis tecnicamente**, conforme os critérios da IP-12 da GOINFRA. A decisão final deve considerar o equilíbrio entre custo-benefício, logística de execução e desempenho esperado. O presente anteprojeto fornece a base técnica necessária para tal escolha, assegurando que qualquer das opções selecionadas atenda integralmente aos requisitos estruturais, operacionais e ambientais.

A tabela abaixo apresenta um resumo dos custos de implantação das três soluções apresentadas neste anteprojeto, detalhando o seu preço total e o custo por km.

RESUMO			
GO-410 EXTENSÃO REGIÃO: GOIÁS/GO DATA BASE: DEZ/24		Trecho:Edéia - Porteirão 61,60 	
ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL (POR SOLUÇÃO)	CUSTO POR KM
ALTERNATIVA 01	BGS	149.454.958,83	2.426.216,86
ALTERNATIVA 02	RECICLAGEM +CBUQ	132.645.137,35	2.153.330,15
ALTERNATIVA 03	CONCRETO	161.488.051,18	2.621.559,27

Após análise técnica detalhada das três soluções propostas para a restauração da Rodovia GO-410, trecho Edéia – Porteirão, todas as alternativas demonstraram-se tecnicamente viáveis e compatíveis com os critérios estruturais estabelecidos pela Instrução de Projetos Rodoviários IP-12 da GOINFRA.

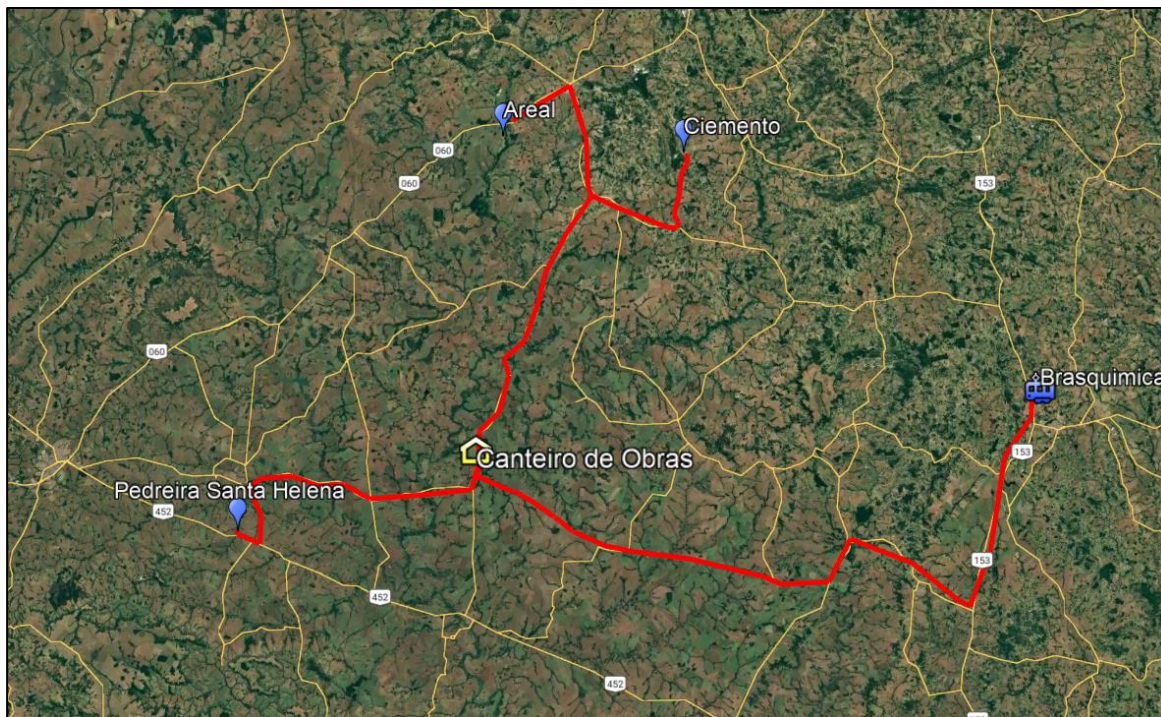
No entanto, considerando o custo global das soluções, a logística de execução e o desempenho esperado, a Alternativa 02 – Reciclagem Profunda da Base com adição de 2% de cimento e 20% de brita, com revestimento em CBUQ, foi a alternativa escolhida para implantação.

Esta decisão se baseia no fato de que a Alternativa 02 apresentou o menor custo por quilômetro (R\$ 2.153.330,15/km) conforme indicado na tabela resumo de custos. Além disso, trata-se de uma solução tecnicamente robusta, com reaproveitamento dos materiais existentes, reduzido impacto ambiental, e excelente desempenho estrutural, conforme estabelecido na norma ES-PAV 003/2019 da GOINFRA.

Portanto, a Alternativa 02 será adotada como diretriz para o desenvolvimento do Projeto Executivo, promovendo o equilíbrio entre desempenho técnico, sustentabilidade ambiental e viabilidade econômica.

11.19

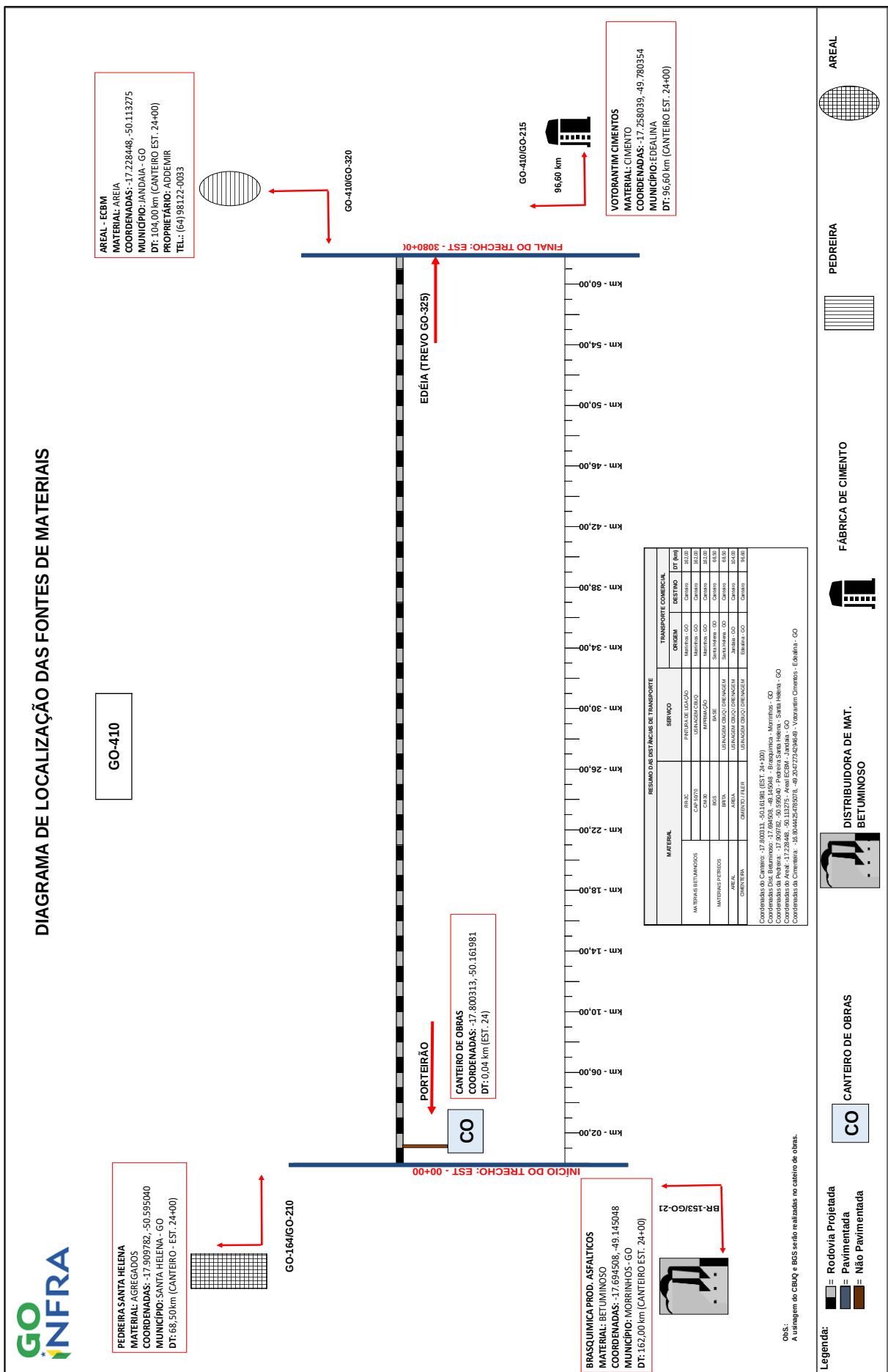
Mapa de ocorrência dos materiais:



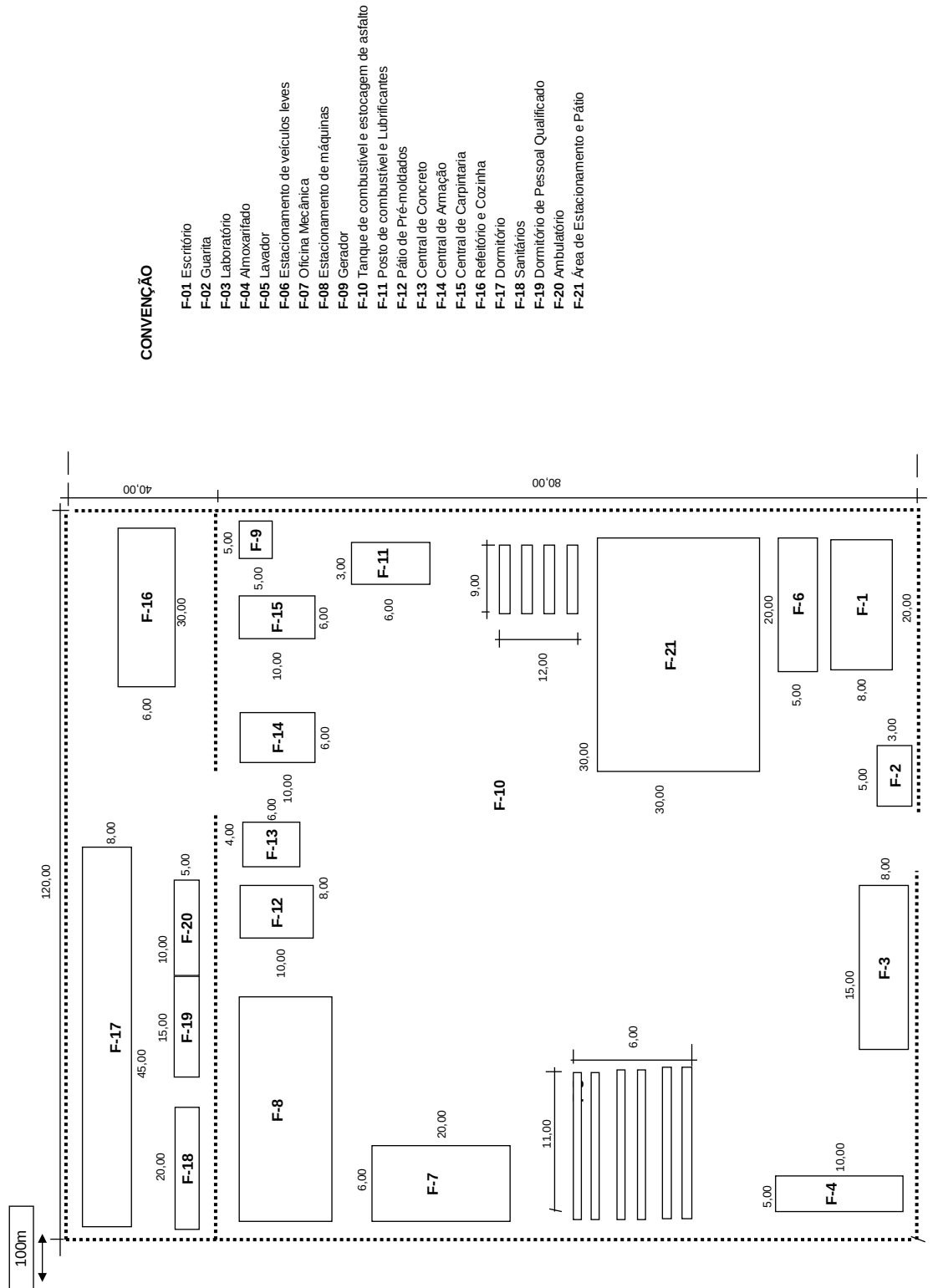
QUADRO RESUMO DOS FORNECEDORES						
FOENECADOR	TIPO DE MATERIAL	CONTATO	ENDEREÇO	COORDENADAS DO CANTEIRO (ESTACA 24)	COORDENADAS DO FORNECEDOR	DISTÂNCIA DE TRANSPORTE (Km)
PEDREIRA SANTA HELENA	BRITA	(64) 99988-2402 (REZENDE)	Rodovia BR-452, Km 37 - Zona Rural, Santa Helena de Goiás - Goiás, 75920-000	-17.800313, -50.161981	-17.909782, -50.592040	68,50
AREAL FAZENDA GRANDE (RIO TURVO)	AREIA	(64) 98122-0030 (ADEMIR)	Rodovia BR-060, Zona Rural, Jandaia, Goiás, 75950-000	-17.800313, -50.161981	-17.228448, -50.113275	104,00
VOTORANTIM CIMENTOS	CIMENTO	(64) 3003-0543	Rodovia GO, 217 - Zona Rural, Edalina - Goiás, 75945-000	-17.800313, -50.161981	-17.258039, -49.780354	96,00
Brasquímica Produtos Asfálticos	BETUMINOSO	(64) 3047-1127	Morrinhos - GO, 75650-000	-17.800313, -50.161981	-17.6945867, -49.1450997	162,00

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 04					
RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE					
MATERIAL		SERVIÇO	TRANSPORTE COMERCIAL		
			ORIGEM	DESTINO	DT (km)
MATERIAIS BETUMINOSOS	RR-2C	PINTURA DE LIGAÇÃO	Morrinhos - GO	Canteiro	162,00
	CAP 50/70	USINAGEM CBUQ	Morrinhos - GO	Canteiro	162,00
	CM-30	IMPRIMAÇÃO	Morrinhos - GO	Canteiro	162,00
MATERIAIS PETREOS	BGS	BASE	Santa Helena - GO	Canteiro	68,50
	BRITA	USINAGEM CBUQ / DRENAGEM	Santa Helena - GO	Canteiro	68,50
AREAL	AREIA	USINAGEM CBUQ / DRENAGEM	Jandaia - GO	Canteiro	104,00
CIMENTEIRA	CIMENTO / FILER	USINAGEM CBUQ / DRENAGEM	Edealina - GO	Canteiro	96,60

Coordenadas do Canteiro: -17.800313, -50.161981 (EST. 24+100)
 Coordenadas Dist. Betuminoso: -17.694508, -49.145048 - Brasquímica - Morrinhos - GO
 Coordenadas da Pedreira: -17.909782, -50.595040 - Pedreira Santa Helena - Santa Helena - GO
 Coordenadas do Areal: -17.228448, -50.113275 - Areal ECBM - Jandaia - GO
 Coordenadas da Cimenteira: -16.80444254785078, -49.20472734294649 - Votorantim Cimentos - Edealina - GO



LAYOUT DO CANTEIRO DE OBRA E ACAMPAMENTO



12 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Anteprojeto de Restauração da Rodovia GO-410, Trecho: Entr. GO-320 (Edéia) / Entr. GO-325 (Porteirão), com extensão de 61,60 km.

O Eng. Felipe Francisco Martins de Oliveira de CPF nº 014.462.211-48, a empresa CONSÓRCIO GERENCIADOR DOR, aqui representada pelo seu responsável técnico, o Eng. Felipe Francisco Martins de Oliveira, CREA Nº 22811/D-GO, declaramos que o Projeto de Restauração foi elaborado conforme normativas vigentes.



Documento assinado digitalmente
FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA
Data: 11/04/2025 16:52:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng. Felipe Francisco Martins de Oliveira
CREA Nº22811/D-GO

13 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

14/04/2025, 15:52

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1025/2009

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977**CREA-GO****ART Obra ou serviço**
1020250105766

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240300449

1. Responsável Técnico(a)

FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRARNP: **1012257592**Título profissional: **Engenheiro Civil,**Registro: **22811/D-GO**

2. Dados do Contrato

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

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: **74775-013**

Quadra: -- Lote: --

Complemento: (BR-153, km 3,5)

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)3265-4312

Contrato: 067/2023 - GOINFRA Celebrado em: 15/08/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 80.091.867,11

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: **74775-013**

Quadra: -- Lote: --

Complemento: (BR-153, km 3,5)

Cidade: Goiânia-GO

Data de Início: 01/04/2024

Previsão término: 15/08/2027

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: (62) 3265-4312

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

4. Atividade Técnica

ATUACAO

ANTE-PROJETO PAVIMENTACAO ASFÁLTICA
ANTE-PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO
ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO
RELATORIO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO
RELATORIO TRAFEGO
RELATORIO GEOLOGIA
RELATORIO GEOTECNIA

Quantidade

61,60

Unidade

QUILOMETROS

61,60

QUILOMETROS

61,60

QUILOMETROS

61,60

QUILOMETROS

61,60

QUILOMETROS

61,60

QUILOMETROS

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

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Responsável Técnico pela Elaboração do Ante-projeto de Restauração, Melhorias e Manutenção de Rodovias que contempla 61,60 km de Ante-projeto de Restauração Estrutural. Ante-projeto elaborado com informações contidas no processo SEI 202500036000607

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

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.

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____, _____ de _____ de _____

Documento assinado digitalmente

**FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA**

Data: 14/04/2025 15:54:09-0300

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

FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA - CPF: 014.462.211-48

www.creago.org.br atendimento@creago.org.br

Tel: (62) 3221-6200

Valor da ART:
103,03Registrada em
11/04/2025Valor Pago
R\$ 103,03Nosso Numero
28320690125103184Situação
Registrada/OKNão possui
Livro de OrdemNão Possui
CAT



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250105162

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240300449

1. Responsável Técnico(a)

ROBERTA RODRIGUES BARBOSA ECARD

RNP: **1419074059**

Título profissional: **Engenheira Civil,**

Registro: **MG0000248656LP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA**

CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: **74775-013**

Quadra: -- Lote: --

Complemento: (BR-153, km 3,5) Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)3265-4312

Contrato: 067/2023 - GOINFRA Celebrado em: 15/08/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 80.091.867,11

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20

Bairro: Conjunto Caicara

CEP: **74775-013**

Quadra: -- Lote: --

Complemento: (BR-153, km 3,5)

Cidade: Goiânia-GO

Data de Início: 01/04/2024

Previsão término: 15/08/2027

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: (62) 3265-4312

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

4. Atividade Técnica

ATUACAO

ANTE-PROJETO DRENAGEM
ANTE-PROJETO DEFENSAS
ANTE-PROJETO DESCIDAS D'AGUA
ANTE-PROJETO MEIO-FIOS
ANTE-PROJETO SARJETAS
ANTE-PROJETO SINALIZACAO HORIZONTAL
ANTE-PROJETO SINALIZACAO VERTICAL
ANTE-PROJETO SINALIZACAO
ANTE-PROJETO HIDROLOGIA

Quantidade	Unidade
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS
61,60	QUILOMETROS

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

5. Observações

Responsável Técnico pela Elaboração do Anteprojeto de Sinalização e Drenagem referente ao Projeto Executivo de Engenharia de Restauração, melhorias e manutenção de Rodovias que contempla 61,60 km de Projeto Estrutural ref. ao trecho Edéia / Porteirão.

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
gov.br ROBERTA RODRIGUES BARBOSA ECARD
Data: 14/04/2025 14:19:48-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ROBERTA RODRIGUES BARBOSA ECARD - CPF: 129.266.366-95

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

9. Informações

- AART 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 11/04/2025	Valor Pago R\$ 103,03	Nosso Numero 28320690125102609	Situação Registrada/OK		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
--------------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------	--	---------------------------------	-------------------

14 TERMO DE ENCERRAMENTO

Apresentamos o Termo de Encerramento do Relatório de volume único, parte integrante do Anteprojeto de reabilitação de pavimentos rodoviários de Engenharia Rodoviária na GO-410, trecho: Edéia – Porteirão, com a extensão de 61,60 km, o qual possui um total de 305 páginas numeradas em ordem sequencial crescente.