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

ELABORAÇÃO DE PROJETO DE REABILITAÇÃO FUNCIONAL DE PAVIMENTOS RODOVIÁRIOS

RODOVIA	:	GO-173
TRECHO	:	ENTR. GO 060 (Israelândia)/ ENTR. GO-326(A) (Jaupaci)
EXTENSÃO	:	16,82 KM
SRE	:	173EGO0010, 173EGO0013, 173EGO0014

VOLUME 2 – PROJETO EXECUTIVO

AGOSTO / 2025

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 5
1.1 Identificação do Projeto 5
2 MAPA DE SITUAÇÃO 6
3 PROJETO DE SINALIZAÇÃO 7
3.1 Sinalização horizontal 7
3.1.1 Tinta para pavimentos 15
3.1.2 Sinalização por condução ótica 15
3.2 Sinalização vertical 18
3.3 Sinalização provisória – sinalização de obra 29
3.3.1 Características da sinalização de obras 31
3.4 Quadro resumo sinalização 40
4 PROJETO DE DRENAGEM 44
4.1 Introdução 44
4.2 Metodologia 44
4.3 Drenagem superficial 45
4.3.1 Sarjetas de corte e aterro 45
4.3.2 Meio- fio 48
4.3.3 Entradas para as descidas d'água 50
4.3.4 Descidas d'água em corte e aterro 51
4.3.5 Valetas de Proteção de Aterro 55
4.4 Obras de Arte Correntes (bueiros) 56
4.4.1 Determinação da capacidade de vazão dos bueiros 58
4.5 Dispositivos de drenagem existentes 59
4.5.1 Drenagem superficial 60
4.5.2 Obras de Artes correntes (bueiros) 60
4.5.3 Obras de Artes Especiais (pontes) 61
4.6 ANEXOS 63
4.6.1 Cadastro de dispositivos OAC 63
4.6.2 Relatório fotográfico drenagem 69
4.6.3 Nota de serviço drenagem 71
4.6.4 Projeto-tipo 74
5 PROJETO DE PAVIMENTO – FUNCIONAL 83
5.1 Introdução 83
5.2 Metodologia aplicada 83

5.3 Levantamento Visual Continuo 85
5.4 Estudo de tráfego 87
5.5 Estimativa do Número N para Vida de Projeto de 4 Anos 89
5.6 Justificativa Técnica da Solução Funcional – Rodovia GO-173 91
5.6.1 Conclusão 93
5.7 Orçamento 93
5.8 Escolha da fonte de materiais 94
5.8.1 Areal 94
5.8.2 Pedreira 95
5.8.3 Cimenteira 108
5.9 Registro fotográfico do Levantamento de Condição do Pavimento (LCV) 109
5.9.1 Relatório fotográfico 111
5.10 Layout do canteiro de obras 119
5.11 Linear de ocorrências e canteiro de obras 120
6 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE 121
7 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART 122
8 TERMO DE ENCERRAMENTO 124

“

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TABELA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO 9
TABELA 2 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVAS – MARCAS LONGITUDINAIS 10
TABELA 3 – DISPOSITIVOS AUXILIARES – TACHAS E TACHÕES....17
TABELA 4 – SINALIZAÇÃO VERTICAL DEFINITIVA 20
TABELA 5 – SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PROVISÓRIA....33
TABELA 6 – SINALIZAÇÃO VERTICAL PROVISÓRIA 38
TABELA 7 – QUADRO RESUMO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVA E PROVISÓRIA....41
TABELA 8 – QUADRO RESUMO SINALIZAÇÃO VERTICAL DEFINITIVA 42
TABELA 9 – QUADRO RESUMO SINALIZAÇÃO VERTICAL PROVISÓRIA 43
TABELA 10- VALORES DE N PARA CONCRETO 58
TABELA 11- VALORES DE N PARA METAL 59
TABELA 12- VELOCIDADE MÁXIMA ADMISSÍVEL PARA A ÁGUA 59
TABELA 13 – CONCEITOS DO ICPF....84
TABELA 14 – IES – ÍNDICE DO ESTADO DA SUPERFÍCIE DO PAVIMENTO....85
TABELA 15 - LEVANTAMENTO VISUAL CONTINUO 85
TABELA 16 - CÁLCULO IGGE 86
TABELA 17 - CÁLCULO IES....86
TABELA 18 - COORDENADAS DOS POSTOS DE CONTAGEM....88
TABELA 19 - CONTAGEM VOLUMÉTRICA E CÁLCULO DO NÚMERO N 89
TABELA 20 - MATRIZ DE SOLUÇÕES IP-11 90
TABELA 21 - ORÇAMENTO RESTAURAÇÃO FUNCIONAL....94

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MAPA DE SITUAÇÃO 6
FIGURA 2 – PROJETO DE SINALIZAÇÃO PROVISÓRIA DE OBRAS....30
FIGURA 3 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO 100-20....46
FIGURA 4 - SARJETA TRIANGULAR DE CONCRETO 125-25 46
FIGURA 5 - MEIO-FIO DE CONCRETO 03....48
FIGURA 6 - MEIO-FIO DE CONCRETO 05....49
FIGURA 7 - MEIO-FIO SIMPLES E ACOSTAMENTO 49
FIGURA 8- MEIO-FIO SARJETA CONJUGADOS 49
FIGURA 9 - ENTRADA D'ÁGUA....51
FIGURA 10 - DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO 52
FIGURA 11 - ESQUEMA DE UM DISSIPADOR DE ENERGIA 54
FIGURA 12 - BUEIRO EM PLANTA 57
FIGURA 13 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO POSTO DE CONTAGEM 88
FIGURA 14 - SOLUÇÃO 01 92
FIGURA 15 - DETALHAMENTO REPARO SUPERFICIAL 92
FIGURA 16 - SOLUÇÃO 02 93
FIGURA 17 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO AREAL....95
FIGURA 18 - ENSAIO ADESIVIDADE 96
FIGURA 19 - ENSAIO ÍNDICE DE FORMA....97
FIGURA 20 - ENSAIO ANALISE GRANULOMETRICA 98
FIGURA 21 - ENSAIO DE DURABILIDADE....104
FIGURA 22 - ENSAIO MASSA UNITÁRIA....105
FIGURA 23 - ENSAIO ABRASÃO LOS ANGELES 106
FIGURA 24 - ESQUEMA CANTEIRO DE OBRAS 119
FIGURA 25 - LINEAR DE OCORRÊNCIAS E CANTEIRO DE OBRAS 120

1 APRESENTAÇÃO

À **GOINFRA** – Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes o Projeto de:

OBRA: Restauração;

RODOVIA: GO-173;

TRECHO: Entr.GO-060 (Israelândia) - Entr.GO-326(A) (Jaupaci);

EXTENSÃO: 16,82 km;

A apresentação deste Projeto seguirá a Instrução de Projetos IP-11 GOINFRA – Projeto de Reabilitação Funcional de Pavimentos Flexíveis.

1.1 Identificação do Projeto

O presente estudo refere-se ao projeto para a restauração da pavimentação da rodovia GO-173, localizada no estado de Goiás. O trecho em questão fica entre os municípios de Israelândia à Jaupaci. A intervenção tem como objetivo a melhoria das condições de trafegabilidade, com a restauração da pavimentação de um trecho de 16,82 km, garantindo maior segurança, fluidez e integração das regiões atendidas por essa via de acesso

2 MAPA DE SITUAÇÃO

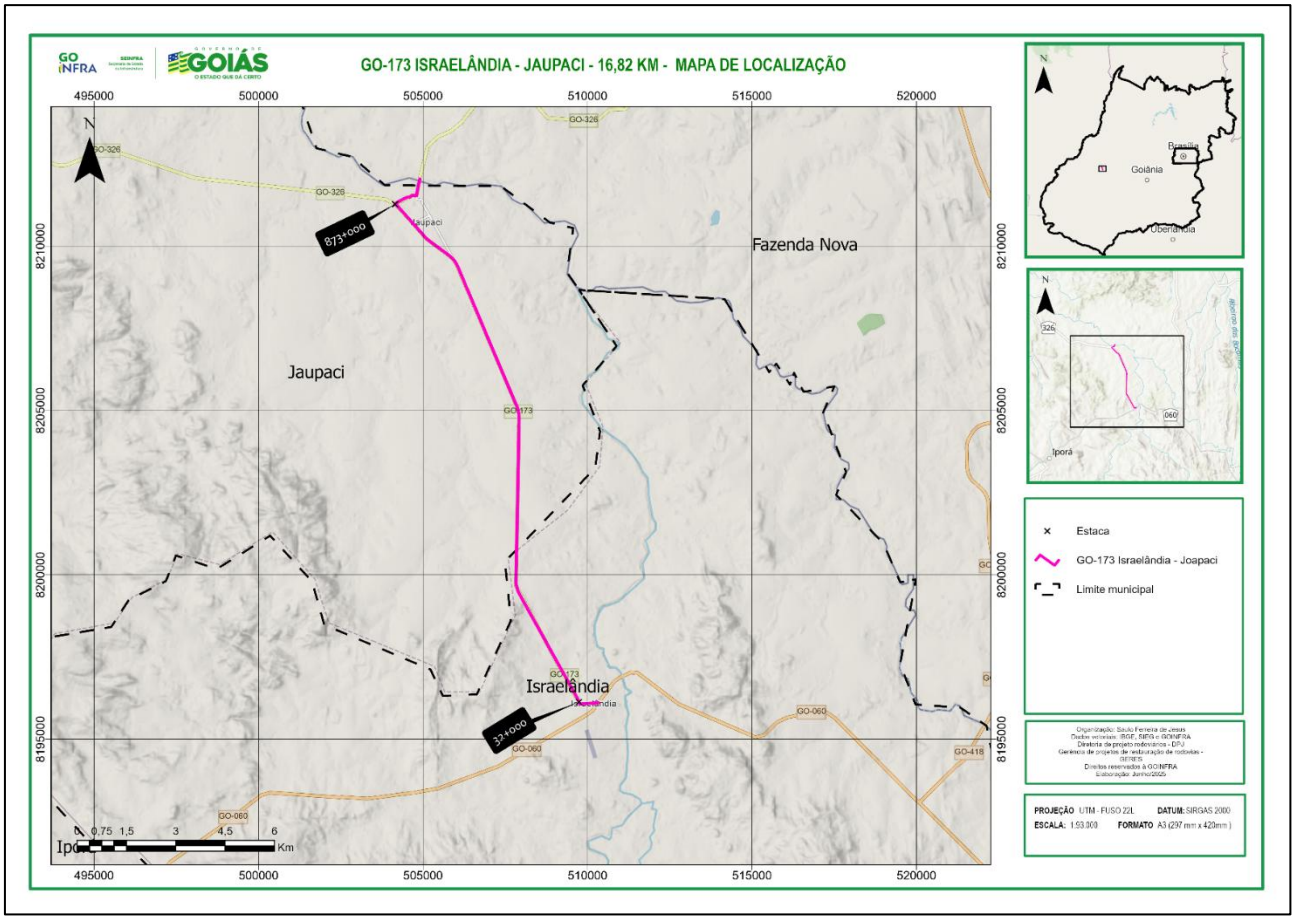


Figura 1 – Mapa de Situação

3 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização tem como objetivo definir os dispositivos necessários para garantir a segurança, a regulamentação e a orientação dos usuários das rodovias, visando um deslocamento eficiente e seguro. Esse projeto inclui a instalação de sinalizações verticais e horizontais, dispositivos de segurança e advertências sobre possíveis perigos na via.

3.1 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 continua/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.

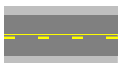
A seguir, são apresentadas as tabelas contendo a sinalização horizontal definitiva, marcas de canalização e inscrições de pavimento do trecho em questão.

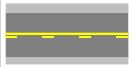
Tabela 1 – Tabela Sinalização Horizontal – Inscrições no Pavimento

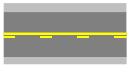
QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 17										
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO										
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO										
Figura	Código	Descrição	Quant.	Dimensões (m)				Extensão (m)	Área da legenda (m²)	Área total (m²)
				L	H	Largura da faixa	Espaçamento			
INTERSEÇÃO (Est. 0+0,00)										
	PARE	PARE	7	2,80	2,40	-	-	-	1,81	12,67
	LRE	LINHA DE RETENÇÃO	7	-	-	0,40	-	105,00	-	42,00
	LRP	DÊ A PREFERÊNCIA	3	1,20	3,60	-	-	-	1,60	4,80
	LDP	LINHA DE DÊ A PREFERÊNCIA	3	-	-	0,40	0,50	22,50	-	4,50
	OT	ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO II (LOMBADA)	-	-	-	3,70	0,25	0,50	52,50	1,23
									Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²):	128,55

Tabela 2 – Sinalização Horizontal Definitivas – Marcas Longitudinais

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)
											Traço (m)	Espaçamento (m)				
	LBO	Linha de bordo	D	-	0	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	16.820,00	2.523,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	0	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	16.820,00	2.523,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	799	+	0,00	804	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	799	+	0,00	804	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	799	+	0,00	804	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	799	+	0,00	804	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	100,00	15,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	838	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	60,00	9,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	838	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	60,00	9,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	838	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	60,00	9,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	838	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	1	0,15	60,00	9,00

	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	0	+	0,00	28	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	560,00	168,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	28	+	0,00	38	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	38	+	0,00	48	+	0,00	4	12	0,25	0,15	200,00	7,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	48	+	0,00	63	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	63	+	0,00	73	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	200,00	60,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	73	+	0,00	88	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	88	+	0,00	98	+	0,00	4	12	0,25	0,15	200,00	7,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	98	+	0,00	108	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	108	+	0,00	118	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	200,00	60,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	118	+	0,00	133	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	133	+	0,00	148	+	0,00	4	12	0,25	0,15	300,00	11,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	148	+	0,00	163	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	163	+	0,00	203	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	800,00	240,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	203	+	0,00	213	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	213	+	0,00	223	+	0,00	4	12	0,25	0,15	200,00	7,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	223	+	0,00	233	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	233	+	0,00	278	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	900,00	270,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	278	+	0,00	293	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	293	+	0,00	308	+	0,00	4	12	0,25	0,15	300,00	11,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	308	+	0,00	323	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	323	+	0,00	328	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	100,00	30,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	328	+	0,00	343	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	343	+	0,00	438	+	0,00	4	12	0,25	0,15	1.900,00	71,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	438	+	0,00	448	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	448	+	0,00	488	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	800,00	240,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	488	+	0,00	503	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	503	+	0,00	513	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	513	+	0,00	558	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	900,00	270,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	558	+	0,00	568	+	0,00	4	12	1,25	0,15	200,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	568	+	0,00	588	+	0,00	4	12	0,25	0,15	400,00	15,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	588	+	0,00	603	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	603	+	0,00	613	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	200,00	60,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	613	+	0,00	628	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	628	+	0,00	648	+	0,00	4	12	0,25	0,15	400,00	15,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	648	+	0,00	663	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	663	+	0,00	678	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	678	+	0,00	683	+	0,00	4	12	0,25	0,15	100,00	3,75
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	683	+	0,00	698	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	698	+	0,00	723	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	500,00	150,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	723	+	0,00	738	+	0,00	4	12	1,25	0,15	300,00	56,25
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	738	+	0,00	743	+	0,00	4	12	1,25	0,15	100,00	18,75
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	743	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	2	0,15	1.960,00	588,00
	LMS-2	Linha simples seccionada	D		799	+	0,00	804	+	0,00	4	12	0,25	0,15	100,00	3,75
	LMS-2	Linha simples seccionada	E		799	+	0,00	804	+	0,00	4	12	0,25	0,15	100,00	3,75
	LMS-2	Linha simples seccionada	D		838	+	0,00	841	+	0,00	4	12	0,25	0,15	60,00	2,25
	LMS-2	Linha simples seccionada	E		838	+	0,00	841	+	0,00	4	12	0,25	0,15	60,00	2,25
Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m²):																**8.508,75**

3.1.1 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 estacionamentos, 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.

3.1.2 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 100 mm x 100 mm x 20 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 zebradas, 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 das tachas e tachões do trecho em questão.

Tabela 3 – 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)	Quantantidade (un)	Dimensões (cm)	Tipo
									Bordo esquerdo	Eixo	Bordo direito				
	Tacha bidirecional amarela	0	+	0,00	5	+	0,00	100,00		X		8	13	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	5	+	0,00	183	+	0,00	3.560,00		X		16	223	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	183	+	0,00	218	+	0,00	700,00		X		8	88	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	218	+	0,00	448	+	0,00	4.600,00		X		16	288	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	448	+	0,00	488	+	0,00	800,00		X		8	100	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	488	+	0,00	703	+	0,00	4.300,00		X		16	269	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	703	+	0,00	733	+	0,00	600,00		X		8	75	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	733	+	0,00	753	+	0,00	400,00		X		16	25	100X100X20	III
	Tacha bidirecional amarela	753	+	0,00	805	+	0,00	1.040,00		X		8	130	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	0	+	0,00	841	+	0,00	16.820,00	X			16	1051	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	0	+	0,00	841	+	0,00	16.820,00			X	16	1051	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	799	+	0,00	804	+	0,00	100,00	X			8	13	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	799	+	0,00	804	+	0,00	100,00			X	8	13	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	838	+	0,00	841	+	0,00	60,00	X			8	8	100X100X20	III
	Tacha monodirecional branca	838	+	0,00	841	+	0,00	60,00			X	8	8	100X100X20	III
									TACHA			Item - 40830 Tacha Refletiva Monodirecional (unid.):			2.144
												Item - 40835 Tacha Refletiva Bidirecional (unid.):			1.211

3.2 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.

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

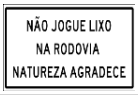
As placas terão suportes de madeira com seção quadrada, confeccionados com madeira de eucalipto, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel em autoclave sob vácuo e alta pressão, de acordo com o disposto na Lei nº 4.797 de 20/10/1965 e no decreto nº 58.016 de 18/03/1966, 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 4 – 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-173 - TRECHO: Entr.GO-060 (Israelândia) - Entr.GO-326(A) (Jaupaci) - 16,82 km (SENTIDO CRESCENTE)								
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	0	+ 0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 500m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	1	+ 0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 300m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	5	+ 0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	13	+ 0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	18	+ 0,00	D	1,50
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	24	+ 0,00	D	0,43
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	24	+ 10,00	D	1,50
	A-30a	Advertência Trânsito de Ciclistas Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	25	+ 0,00	D	1,00
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	27	+ 0,00	D	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	29	+ 0,00	D	1,50
	I-2	Placa Indicativa de Cidades com Km Suporte Pórtico Metálico	Substituir	1,5 x 2,0	34	+ 0,00	D	3,00
	ED-1	Placa Educativa Uso Obrigatório dos Faróis Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	55	+ 0,00	D	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	58	+ 0,00	D	0,79
	I-3	Placa Indicativa de Cidades Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	60	+ 0,00	D	1,50

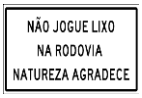
	ED-2	Placa Educativa Dirija com Segurança Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	68	+	0,00	D	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	73	+	0,00	D	0,79
	ED-3	Placa Educativa Não Jogue Lixo na Rodovia Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	78	+	0,00	D	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	104	+	0,00	D	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	124	+	0,00	D	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	155	+	0,00	D	0,79
	A-7b	Via lateral à direita Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	179	+	0,00	D	1,00
	A-2b	Curva à direita Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	185	+	0,00	D	1,00
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	224	+	0,00	D	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	227	+	0,00	D	0,79
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Implantar	Ø 1,00	73	+	0,00	D	0,79
	A-36	Advertência Animais Selvagens Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	284	+	0,00	D	1,00
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	313	+	0,00	D	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	224	+	0,00	D	0,43
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Implantar	0,50 x 0,85	323	+	0,00	D	0,43

	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	381	+	0,00	D	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	423	+	0,00	D	0,43
	ED-4	Placa Educativa Não Ultrapasse com Faixa Contínua Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	436	+	0,00	D	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	440	+	0,00	D	0,79
	A-2a	Curva à esquerda Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	448	+	0,00	D	1,00
	ED-5	Placa Educativa Respeite o Limite de Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	487	+	0,00	D	1,50
	ADV-1	Placa Advertência Reduza a Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	495	+	0,00	D	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 60 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	500	+	0,00	D	0,79
	A-17	Pista Irregular Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	504	+	0,00	D	1,00
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	506	+	0,00	D	0,79
	ADV-2	Placa Advertência Devagar Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	511	+	0,00	D	1,00
	I-3	Placa Indicativa de Cidades Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	513	+	0,00	D	1,50
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	521	+	0,00	D	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	590	+	0,00	D	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	622	+	0,00	D	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	649	+	0,00	D	0,79

	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	689	+	0,00	D	0,79
	A-2a	Curva à esquerda Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	700	+	0,00	D	1,00
	ED-5	Placa Educativa Respeite o Limite de Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	487	+	0,00	D	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 60 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	500	+	0,00	D	0,79
	ADV-1	Placa Advertência Reduza a Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	495	+	0,00	D	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Implantar	Ø 1,00	588	+	0,00	D	0,79
	ED-5	Placa Educativa Respeite o Limite de Velocidade Suporte Duplo Madeira	Implantar	1,0 x 1,50	618	+	0,00	D	1,50
	A-2a	Curva à esquerda Suporte Simples Madeira	Implantar	L=1,0m	706	+	0,00	D	1,00
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	721	+	0,00	D	0,43
	A-18	Saliência ou Lombada a 500m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	734	+	0,00	D	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	737	+	0,00	D	0,79
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	744	+	0,00	D	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada a 300m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	747	+	0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	759	+	0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	764	+	0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 200m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	775	+	0,00	D	1,50

	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	785	+	0,00	D	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	795	+	0,00	D	1,50
	R-2	Dê a Preferência Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	799	+	0,00	E	0,43
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	800	+	0,00	D	0,59
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	800	+	0,00	E	0,59
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	802	+	0,00	D	0,59
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	802	+	0,00	E	0,59
	R-2	Dê a Preferência Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	803	+	10,00	D	0,43
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	809	+	0,00	D	1,50
	A-2a	Curva à esquerda Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	827	+	0,00	D	1,00
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	831	+	0,00	D	0,79
	ADV-3	Placa Advertência Devagar Trevo a 100m Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	833	+	0,00	D	1,50
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	840	+	0,00	E	0,59
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	840	+	0,00	D	0,59
	R-1	Parada Obrigatória - PARE Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 0,80	840	+	10,00	E	0,59
	R-2	Dê a Preferência Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	841	+	0,00	D	0,43

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE21								
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO								
SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS EXISTENTES								
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	ESTACA			LADO	ÁREA (m²)
GO-173 - TRECHO: Entr.GO-060 (Israelândia) - Entr.GO-326(A) (Jaupaci) - 16,82 km (SENTIDO DECRESCENTE)								
	A-18	Saliência ou Lombada a 500m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	833	+ 0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 60 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	831	+ 0,00	E	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada a 300m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	825	+ 0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	821	+ 0,00	E	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	815	+ 0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	810	+ 0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	795	+ 0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	785	+ 0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	765	+ 0,00	E	1,50
	A-30a	Advertência Trânsito de Ciclistas Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	753	+ 0,00	E	1,00
	ED-2	Placa Educativa Dirija com Segurança Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	744	+ 0,00	E	1,50
	ED-1	Placa Educativa Uso Obrigatório dos Faróis Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	740	+ 0,00	E	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	737	+ 0,00	E	0,79

	A-2b	Curva à direita Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	732	+	0,00	E	1,00
	I-3	Placa Indicativa de Cidades Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	728	+	0,00	E	1,50
	ED-3	Placa Educativa Não Jogue Lixo na Rodovia Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	703	+	0,00	E	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	679	+	0,00	E	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	672	+	0,00	E	0,43
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	652	+	0,00	E	0,79
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	630	+	0,00	E	0,79
	ED-5	Placa Educativa Respeite o Limite de Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	594	+	0,00	E	1,50
	ADV-1	Placa Advertência Reduza a Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	588	+	0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 60 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	582	+	0,00	E	0,79
	A-17	Pista Irregular Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	580	+	0,00	E	1,00
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	575	+	0,00	E	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	572	+	0,00	E	0,43
	ADV-2	Placa Advertência Devagar Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	567	+	0,00	E	1,00
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	505	+	0,00	E	0,79

	A-2b	Curva à direita Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	485	+	0,00	E	1,00
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	475	+	0,00	E	0,43
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Implantar	Ø 1,00	448	+	0,00	E	0,79
	ED-4	Placa Educativa Não Ultrapasse com Faixa Contínua Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	441	+	0,00	E	1,50
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	376	+	0,00	E	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	352	+	0,00	E	0,79
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 80 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	346	+	0,00	E	0,79
	A-36	Advertência Animais Selvagens Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	330	+	0,00	D	1,00
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	300	+	0,00	E	0,79
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	276	+	0,00	E	0,43
	I-3	Placa Indicativa de Cidades Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	227	+	0,00	E	1,50
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	221	+	0,00	E	0,79
	A-7b	Via lateral à direita Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	218	+	0,00	E	1,00
	A-2a	Curva à esquerda Suporte Simples Madeira	Substituir	L=1,0m	215	+	0,00	E	1,00
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	176	+	0,00	E	0,43
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	138	+	0,00	E	0,79

	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	97	+	0,00	E	0,79
	ED-5	Placa Educativa Respeite o Limite de Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	86	+	0,00	E	1,50
	MQ	Marco Quilométrico Suporte Simples Madeira	Substituir	0,50 x 0,85	76	+	0,00	E	0,43
	ADV-1	Placa Advertência Reduza a Velocidade Suporte Duplo Madeira	Substituir	1,0 x 1,50	60	+	0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 500m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	57	+	0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 60 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	55	+	0,00	E	0,79
	R-7	Proibido Ultrapassagem Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	51	+	0,00	E	0,79
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 40 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	49	+	0,00	E	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada a 300m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	46	+	0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	42	+	0,00	E	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	36	+	0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	31	+	0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada a 100m Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	24	+	0,00	E	1,50
	R - 19	Velocidade máxima permitida - 30 km/h Suporte Simples Madeira	Substituir	Ø 1,00	22	+	0,00	E	0,79
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	19	+	0,00	E	1,50
	A-18	Saliência ou Lombada Suporte Simples Madeira	Substituir	1,5 x 1,0	1	+	0,00	E	1,50
								TOTAL PLACAS (M²)	**142,11**
								SUPORTE SIMPLES DE MADEIRA (UND)	**114,00**
								SUPORTE DUPLO DE MADEIRA (UND)	**23,00**

3.3 Sinalização provisória – sinalização de obra

A sinalização provisória é indispensável quando há continuidade de tráfego no trecho em obras ou em suas proximidades. Essa sinalização utiliza elementos como placas, balizadores, cavaletes, cones, tambores, marcadores de alinhamento, barreiras, homem bandeira e, especialmente, iluminação noturna, como o pisca-alerta. A empreiteira deverá empregar os elementos adequados a cada situação, sempre com aprovação prévia da Fiscalização.

Para a sinalização horizontal, foi implementada a demarcação integral do eixo viário, utilizando tinta acrílica emulsionada em água, especificamente formulada para sinalização rodoviária. A aplicação foi realizada com uma espessura de 0,3 mm, garantindo a durabilidade e a visibilidade adequadas. A Tabela 1, no final deste estudo, apresenta o quantitativo e as especificações dos serviços relacionados à sinalização horizontal provisória.

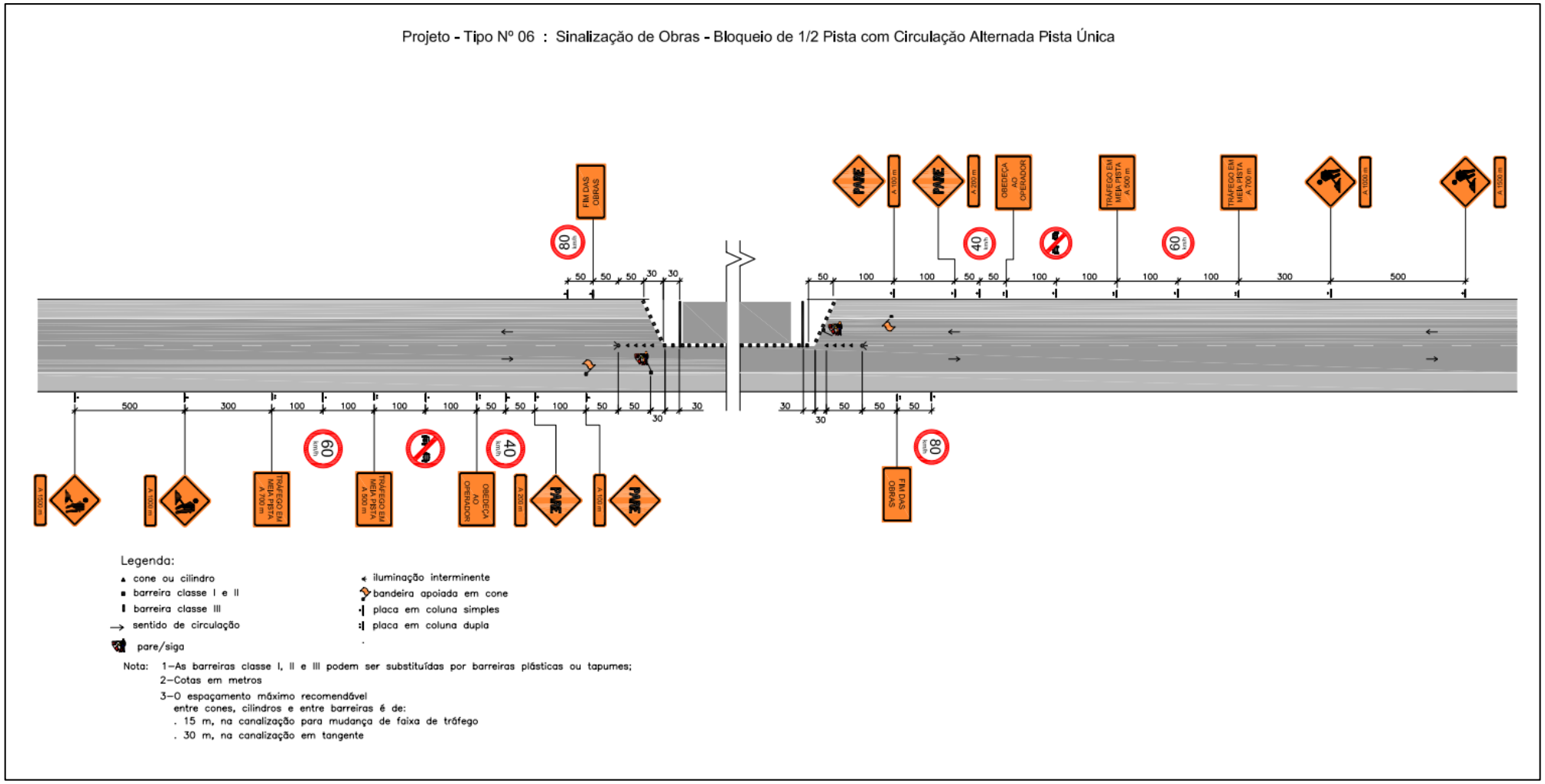
Para a sinalização vertical provisória, adotou-se como referência o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias do DNIT. Considerando as diretrizes estabelecidas no projeto de restauração da rodovia, o Projeto Tipo 6 foi identificado como a solução mais adequada para a implementação da sinalização temporária.

É importante destacar que a segurança e o controle do tráfego nos trechos da rodovia em obras são de responsabilidade integral do empreiteiro contratado para a execução dos serviços. Além disso, os serviços de sinalização de obras devem estar em conformidade 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-73.

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

Figura 2 – Projeto de Sinalização Provisória de Obras



3.3.1 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 45º 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 45º;
- 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 45º 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

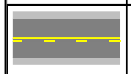
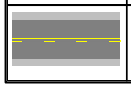
forem destinados à orientação noturna, neste caso poderão ser utilizadas luzes intermitentes com alimentação própria através de geradores ou baterias.

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.

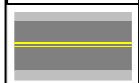
A seguir, segue as tabelas da sinalização horizontal e vertical provisória do trecho em questão.

Tabela 5 – Sinalização Horizontal Provisória

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - MARCAS LONGITUDINAIS PROVISÓRIA													
Figura	Código	Descrição	Lado	Lado R-7	Estaca inicial	Estaca final	Cadência		Fator	Largura da faixa (m)	Extensão (m)	Área (m²)
							Traço (m)	Espaçamento (m)				
	LBO	Linha de bordo	D	-	799 + 0,00	804 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	100,00	10,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	799 + 0,00	804 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	100,00	10,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	799 + 0,00	804 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	100,00	10,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	799 + 0,00	804 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	100,00	10,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	838 + 0,00	841 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	60,00	6,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	838 + 0,00	841 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	60,00	6,00
	LBO	Linha de bordo	D	-	838 + 0,00	841 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	60,00	6,00
	LBO	Linha de bordo	E	-	838 + 0,00	841 + 0,00	contínua	contínua	1	0,10	60,00	6,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	0 + 0,00	28 + 0,00	contínua	contínua	2	0,10	560,00	112,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	28 + 0,00	38 + 0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	38 + 0,00	48 + 0,00	4	12	0,25	0,10	200,00	5,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	48 + 0,00	63 + 0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50

	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	63	+	0,00	73	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	200,00	40,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	73	+	0,00	88	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	88	+	0,00	98	+	0,00	4	12	0,25	0,10	200,00	5,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	98	+	0,00	108	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	108	+	0,00	118	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	200,00	40,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	118	+	0,00	133	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	133	+	0,00	148	+	0,00	4	12	0,25	0,10	300,00	7,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	148	+	0,00	163	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	163	+	0,00	203	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	800,00	160,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	203	+	0,00	213	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	213	+	0,00	223	+	0,00	4	12	0,25	0,10	200,00	5,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	223	+	0,00	233	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	233	+	0,00	278	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	900,00	180,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	278	+	0,00	293	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	293	+	0,00	308	+	0,00	4	12	0,25	0,10	300,00	7,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	308	+	0,00	323	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	323	+	0,00	328	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	100,00	20,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	328	+	0,00	343	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	343	+	0,00	438	+	0,00	4	12	0,25	0,10	1.900,00	47,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	438	+	0,00	448	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	448	+	0,00	488	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	800,00	160,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	488	+	0,00	503	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	503	+	0,00	513	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	513	+	0,00	558	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	900,00	180,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	558	+	0,00	568	+	0,00	4	12	1,25	0,10	200,00	25,00
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	568	+	0,00	588	+	0,00	4	12	0,25	0,10	400,00	10,00

	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	588	+	0,00	603	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	603	+	0,00	613	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	200,00	40,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	613	+	0,00	628	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	628	+	0,00	648	+	0,00	4	12	0,25	0,10	400,00	10,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	648	+	0,00	663	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	663	+	0,00	678	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-2	Linha simples seccionada	EIXO	-	678	+	0,00	683	+	0,00	4	12	0,25	0,10	100,00	2,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	683	+	0,00	698	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	698	+	0,00	723	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	500,00	100,00
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	D	723	+	0,00	738	+	0,00	4	12	1,25	0,10	300,00	37,50
	LFO-4	Linha contínua/seccionada	EIXO	E	738	+	0,00	743	+	0,00	4	12	1,25	0,10	100,00	12,50
	LFO-3	Linha dupla contínua	EIXO	-	743	+	0,00	841	+	0,00	contínua	contínua	2	0,10	1.960,00	392,00
	LMS-2	Linha simples seccionada	D		799	+	0,00	804	+	0,00	4	12	0,25	0,10	100,00	2,50
	LMS-2	Linha simples seccionada	E		799	+	0,00	804	+	0,00	4	12	0,25	0,10	100,00	2,50

	LMS-2	Linha simples seccionada	D		838	+	0,00	841	+	0,00	4	12	0,25	0,10	60,00	1,50
	LMS-2	Linha simples seccionada	E		838	+	0,00	841	+	0,00	4	12	0,25	0,10	60,00	1,50
Item 40816 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica Emulsionada em Água 0,3 mm (m²):																**2.308,50**

Tabela 6 – Sinalização Vertical Provisória

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE24						
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO						
GO-215 - SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS PROVISÓRIAS						
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	LADO	Quant. (und.)	ÁREA (m²)
GO-319 - TRECHO: APARECIDA DE GOIÂNOA - NOVA FÁTIMA (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

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE24						
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO						
GO-215 - SINALIZAÇÃO VERTICAL - LISTAGEM DAS PLACAS PROVISÓRIAS						
FIGURA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	LADO	Quant. (und.)	ÁREA (m²)
GO-319 - TRECHO: APARECIDA DE GOIÂNOA - NOVA FÁTIMA (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

3.4 Quadro resumo sinalização

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

Tabela 7 – 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 (m^2)
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL DEFINITIVA					
	LINHAS DE DIVISÃO DE FLUXOS DEFINITIVAS	LFO-2	4 x 12	0,15	4.000,00	150,00
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,15	7.120,00	2.136,00
		LFO-4	CONTÍNUA e 4 x 12	0,15	5.700,00	1.068,75
		LMS-2	4 x 12	0,15	320,00	12,00
	LINHA DE DE BORDA DE PISTA - LBO - DEFINITIVA		CONTÍNUA	0,15	34.280,00	5.142,00
	Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m^2):					8.508,75
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL PROVISÓRIA					
	LINHAS DE DIVISÃO DE FLUXOS PROVISÓRIAS	LFO-2	4 x 12	0,10	4.000,00	100,00
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,10	7.120,00	1.424,00
		LFO-4	CONTÍNUA e 4 x 12	0,10	5.700,00	712,50
		LMS-2	4 x 12	0,10	320,00	8,00
	LINHA DE DE BORDA DE PISTA - LBO - PROVISÓRIA		CONTÍNUA	0,10	640,00	64,00
	Item 40816 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica Emulsionada em Água 0,3 mm (m^2):					2.308,50
	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - INSCRIÇÕES NO PAVIMENTO					
	LEGENDAS	PARE	2,80 x 2,40	1,81	7,00	12,67
	SIMBOLOS	DÊ A PREFERÊNCIA	1,20 x 3,60	1,60	3,00	4,80
	LINHA DE RETENÇÃO - LRE		CONTÍNUA	0,40	105,00	42,00
	LINHA DE "DÊ A PREFERÊNCIA" - LDP		0,5 x 0,5	0,40	22,50	4,50
	ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO II (LOMBADA) - OT		3,70 x 0,50	0,25	52,50	64,58
	Item 40815 - Sinalização Horizontal com Resina Acrílica 0,6 mm (m^2):					128,55
DISPOSITIVOS AUXILIARES	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL - TACHAS E TACHÕES					
	ESPECIFICAÇÕES			DIMENSÕES (m)		TOTAL (UND)
	DISPOSITIVOS DELIMITADORES	ITEM 40830 - TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL		100x100x20		2.144
		ITEM 40835 - TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL		100x100x20		1.211

Tabela 8 – Quadro Resumo Sinalização Vertical Definitiva

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 23							
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO							
RESUMO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL							
ESPECIFICAÇÕES			CÓDIGOS	DIMENSÕES (m)	QUANTIDADE	TIPO	ÁREA (m^2)
SINALIZAÇÃO VERTICAL DEFINITIVA	REGULAMENTAÇÃO	CIRCULAR	R-1	Ø 0,80	7,00	AÇO	4,13
		CIRCULAR	R-2	L = 1 m	3,00	AÇO	1,29
		CIRCULAR	R-7	Ø 1,00	22,00	AÇO	17,38
		CIRCULAR	R - 19	Ø 1,00	19,00	AÇO	15,01
	ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A-2a	L= 1m	5,00	AÇO	5,00
		QUADRADA	A-2b	L= 1m	3,00	AÇO	3,00
		QUADRADA	A-7b	L= 1m	2,00	AÇO	2,00
		RETANGULAR	A-17	1,5 x 1,0 m	2,00	AÇO	2,00
		QUADRADA	A-18	L= 1m	29,00	AÇO	43,50
		QUADRADA	A-30a	1,0 x 1,5 m	2,00	AÇO	2,00
		QUADRADA	A-36	L= 1m	2,00	AÇO	2,00
		RETANGULAR	ADV-1	1,0 x 1,5 m	4,00	ACM	6,00
		QUADRADA	ADV-2	L= 1m	2,00	AÇO	2,00
		RETANGULAR	ADV-3	1,0 x 1,5 m	1,00	ACM	1,50
	INDICATIVA	RETANGULAR	I-1	1,0 x 1,5 m	0,00	ACM	0,00
		RETANGULAR	I-2	1,5 x 2,0 m	1,00	ACM	3,00
		RETANGULAR	I-3	1,0 x 1,5 m	4,00	ACM	6,00
	EDUCATIVA	RETANGULAR	ED-1	1,0 x 1,5 m	2,00	ACM	3,00
		RETANGULAR	ED-2	1,0 x 1,5 m	2,00	ACM	3,00
		RETANGULAR	ED-3	1,0 x 1,5 m	2,00	ACM	3,00
		RETANGULAR	ED-4	1,0 x 1,5 m	2,00	ACM	3,00
		RETANGULAR	ED-5	1,0 x 1,5 m	5,00	ACM	7,50
	MARCO QUILOMÉTRICO	RETANGULAR	MQ	0,60x0,85	16,00	AÇO	6,80
	MARCADOR DE PERIGO	RETANGULAR	MP-1	0,30 x 0,90	0,00	AÇO	0,00
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL (m^2):						AÇO	106,11
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL (m^2):						ACM	36,00
SUPORTE SIMPLES DE MADEIRA (UND):							114,00
SUPORTE DUPLO DE MADEIRA (UND):							23,00

Tabela 9 – Quadro Resumo 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 (m^2)
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 (m^2):							30,26

4 PROJETO DE DRENAGEM

4.1 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.

O desenvolvimento do projeto seguiu as diretrizes estabelecidas na Instrução de Projetos Rodoviários IP-13 – GOINFRA (2018), no Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT (IPR-724/2006) e na IS-210, conforme disposto na publicação IPR-726 (Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço).

4.2 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.

4.3 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.

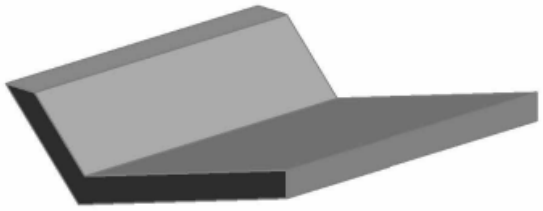
4.3.1 Sarjetas de corte e aterro

Dispositivos de drenagem longitudinal construídos lateralmente às pistas de rolamento e às plataformas dos escalonamentos, com a finalidade de interceptar os deflúvios provenientes dos taludes ou terrenos marginais. Esses dispositivos evitam a instabilidade dos taludes, preservam a integridade do pavimento e contribuem para a segurança do tráfego. Por razões de segurança, seu perfil geralmente adota a forma triangular ou trapezoidal.

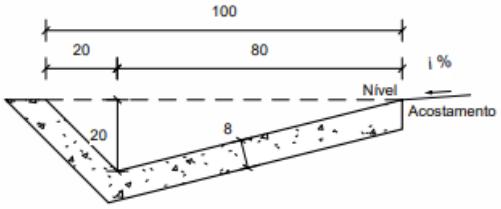
Conforme descrito, para assegurar a segurança da via e a eficiência do sistema de drenagem, a sarjeta existente no trecho será reconstruída no modelo STC 100-20 e STC 125-25, de acordo com o padrão DNIT. A seleção desse tipo de sarjeta foi baseada nas características hidráulicas e geométricas do trecho em estudo. Essas estruturas desempenham um papel essencial na captação e condução das águas pluviais, prevenindo processos erosivos e evitando o acúmulo excessivo de água sobre a plataforma da rodovia.

Figura 3 - Sarjeta Triangular de concreto 100-20

STC 100-20



Perspectiva



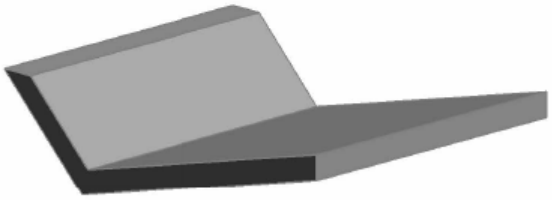
Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1946	0,1946
Apiloamento	m²/m	1,2581	1,2581
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0946	0,0946
Guia de madeira	m/m	0,6291	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

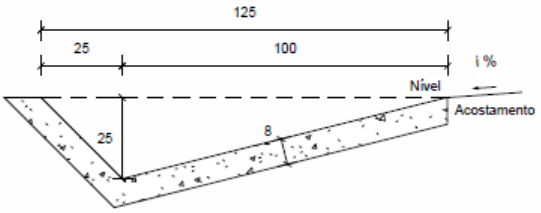
DNIT,2018

Figura 4 - Sarjeta Triangular de Concreto 125-25

STC 125-25



Perspectiva



Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios [3]		Método executivo [4]	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2730	0,2730
Apiloamento	m²/m	1,5349	1,5349
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1168	0,1168
Guia de madeira	m/m	0,7675	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-

DNIT,2018

Todas as sarjetas serão revestidas com concreto, garantindo maior durabilidade e resistência à abrasão, além de reduzir significativamente a necessidade de intervenções de manutenção em comparação às sarjetas revestidas com grama. O uso do concreto como material de revestimento proporciona um escoamento mais eficiente, minimizando perdas por infiltração e aumentando a capacidade de condução da água, especialmente em áreas com alta declividade ou sujeitas a intensas precipitações.

Execução: As sarjetas revestidas de concreto podem ser moldadas in loco ou pré-moldadas, conforme o projeto ou restrições construtivas.

A execução das sarjetas de corte deve ocorrer após a pavimentação, evitando danos causados por trabalhos na faixa anexa à plataforma. O preparo e a regularização da superfície de assentamento serão realizados manualmente, por meio de cortes, aterros e ajustes, garantindo a geometria projetada.

Os materiais empregados para o assentamento podem ser solos locais ou excedentes da pavimentação. Independentemente do material, a superfície deve ser compactada para formar uma base firme e bem desempenada.

A concretagem será executada em lances alternados, seguindo um plano executivo. O espalhamento e acabamento do concreto serão realizados com ferramentas manuais, utilizando uma régua apoiada nas guias adjacentes, garantindo a conformação da seção projetada. A retirada das guias será feita após o início da cura do concreto. Para garantir a dilatação térmica, serão executadas juntas de dilatação a cada 12 m.

Quando especificado no projeto, será aplicado revestimento vegetal para estabilização do entorno do dispositivo. As saídas d’água das sarjetas devem seguir a mesma execução, sendo prolongadas em até 10 m com deflexão máxima de 45° e raio mínimo de 3 m, ajustando-se às condições locais para mitigar os efeitos erosivos.

O concreto será preparado em betoneira, com fator água/cimento apenas suficiente para garantir a trabalhabilidade, sem redosagem, e produzido em quantidade adequada para uso imediato.

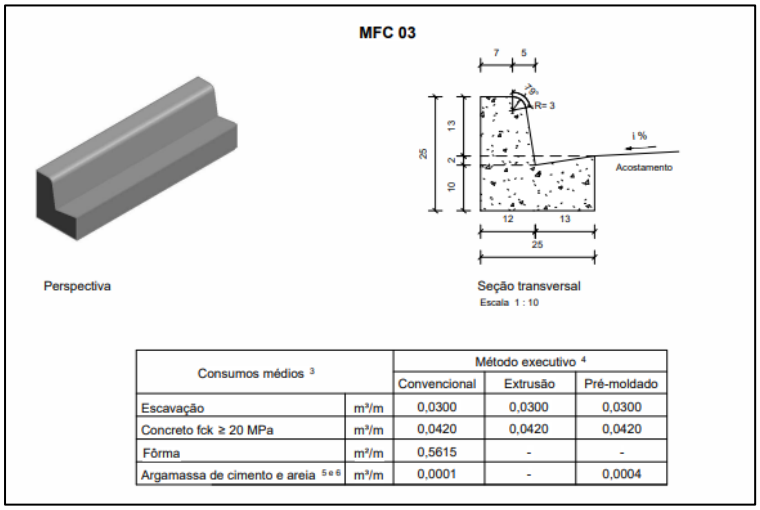
4.3.2 Meio- fio

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 e MFC-05 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. Foi realizada uma análise criteriosa das condições de conservação dos dispositivos já existentes, sendo que o mesmo será reconstruído.

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.

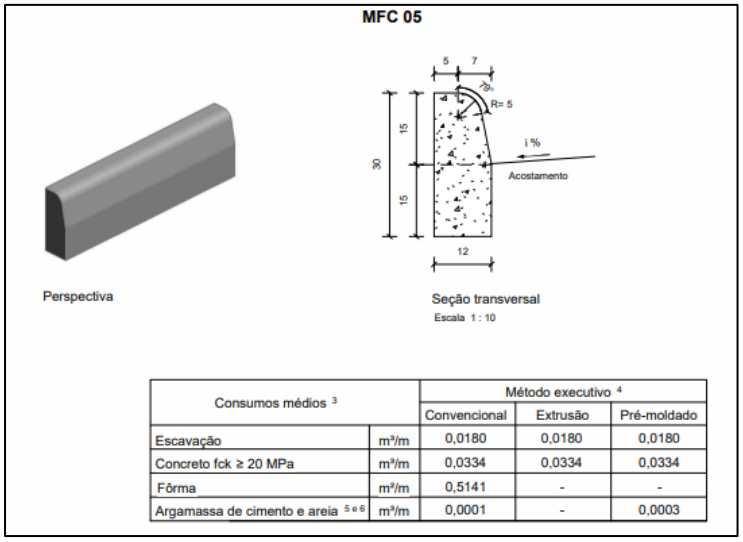
Figura 5 - Meio-fio de concreto 03



Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0300	0,0300	0,0300
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0420	0,0420	0,0420
Fôrma	m²/m	0,5615	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0004

DNIT,2018

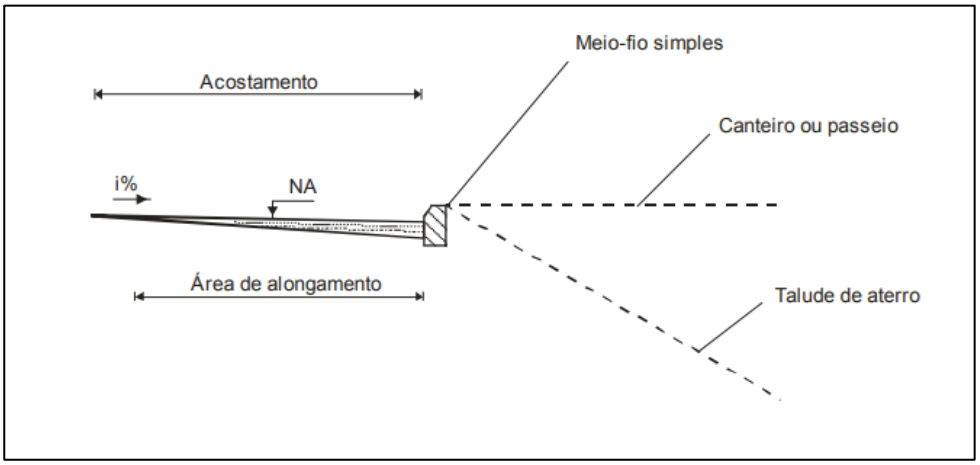
Figura 6 - Meio-fio de concreto 05



Consumos médios [3]		Método executivo [4]		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0180	0,0180	0,0180
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0334	0,0334	0,0334
Fôrma	m²/m	0,5141	-	-
Argamassa de cimento e areia [5 e 6]	m³/m	0,0001	-	0,0003

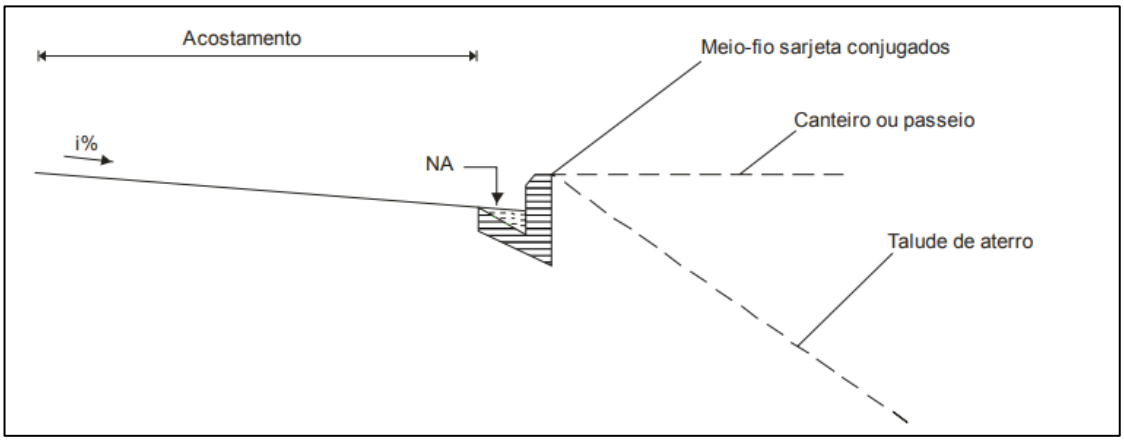
DNIT,2018

Figura 7 - Meio-fio simples e acostamento



DNIT,2006

Figura 8- Meio-fio sarjeta conjugados



A execução dos meios-fios pode ser realizada por três métodos: moldagem in loco, instalação de peças pré-moldadas ou moldagem com formas deslizantes.

Moldagem “in loco”:

1- Escavação na borda do pavimento, seguindo alinhamentos, cotas e dimensões do projeto.

2- Instalação de formas de madeira, espaçadas em 3 m (1 m em curvas), garantindo precisão na concretagem.

3- Concretagem em lances alternados, com vibração e acabamento manual, utilizando régua para conformação da seção.

4- Remoção das formas após início da cura do concreto.

5-Execução de segmentos intermediários, utilizando o concreto já moldado como referência.

6- Juntas de dilatação a cada 12 m, preenchidas com argamassa asfáltica.

Meios-fios Pré-moldados

1-Escavação da borda do pavimento, conforme projeto.

2- Assentamento das peças pré-moldadas, respeitando o projeto-tipo.

3- Rejuntamento com argamassa cimento-areia (1:3).

4- Pré-moldagem em fôrmas metálicas ou madeira revestida, com vibração para garantir resistência e acabamento uniforme. Peças devem ter máximo de 1,0 m, reduzido para segmentos curvos.

Moldagem "in loco" com Formas Deslizantes

1-Escavação da borda do pavimento, seguindo o projeto.

2-Lançamento do concreto e moldagem por extrusão, utilizando máquinas automotrizes com formas metálicas deslizantes.

3-Execução de juntas de dilatação a cada 2 m.

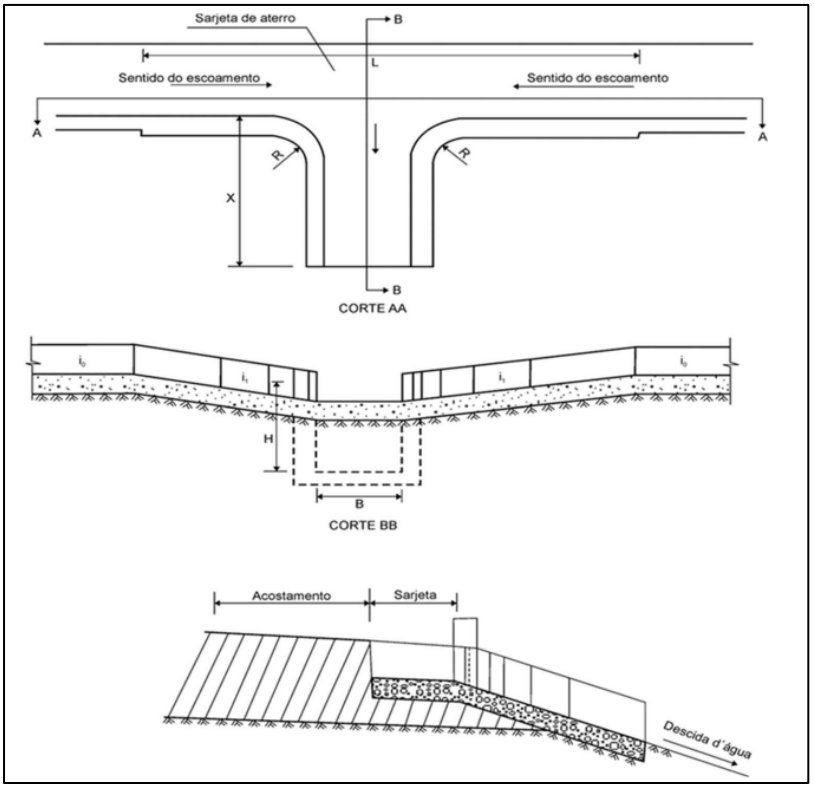
4.3.3 Entradas para as descidas d’água

São dispositivos utilizados para direcionar e conduzir as águas escoadas pelos meios-fios para as descidas d'água. Localizam-se nas bordas das plataformas, nos pontos onde é alcançado o comprimento crítico, 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 9 - 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.

Em razão da inexistência de dispositivos de drenagem adequados (EDA) no trecho constatado em campo, foi previsto sua construção em todas as descidas d'água a serem reconstruídas.

4.3.4 Descidas d’água em corte e aterro

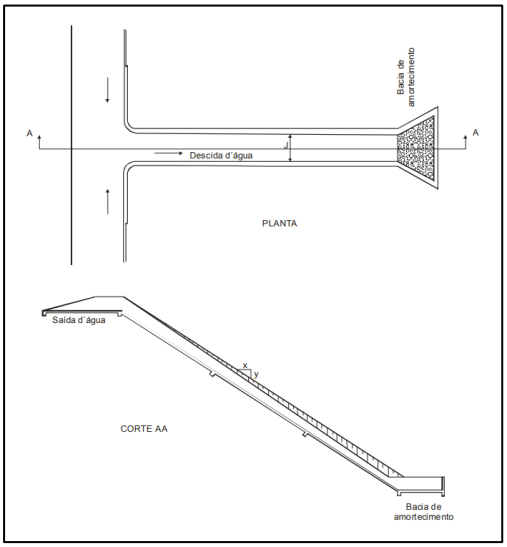
As descidas d'água têm como objetivo principal conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem quando estes atingem seu comprimento crítico, ou ainda os

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 10 - Descida d'água tipo rápido



DNIT,2006

As entradas e descidas d'água de concreto serão moldadas "in loco" conforme os projetos específicos, seguindo as etapas abaixo:

1. Escavação conforme alinhamentos, cotas e dimensões do projeto;
2. Instalação das fôrmas e cimbramento;
3. Lançamento, vibração e cura do concreto;
4. Retirada das guias e fôrmas laterais.

Para marcação da localização, serão usados gabaritos com guias de madeira como referência para concretagem. A seção transversal dos gabaritos corresponderá às dimensões

e formas dos dispositivos, com a evolução geométrica conforme o projeto, e os gabaritos serão espaçados a cada 2,0m, no máximo.

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.

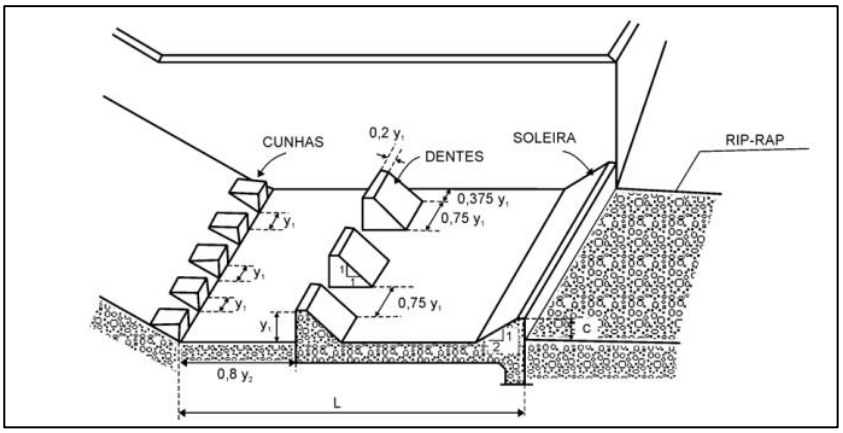
O dissipador do tipo contínuo tem como função diminuir gradualmente a velocidade da água ao longo de seu percurso, por meio da dissipação de energia, a fim de evitar a erosão em locais que possam comprometer a estabilidade do corpo estradal. Geralmente, localizam-se ao final das descidas d'água, sarjetas, 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 reconstruídas.

Figura 11 - Esquema de um dissipador de energia



DNIT,2006

O processo executivo para dissipadores de energia moldados *in loco* com fôrmas convencionais segue as etapas:

1. Escavação da vala conforme alinhamentos, cotas e dimensões do projeto;
2. Regularização e compactação da vala com controle de umidade para garantir suporte adequado;

3. Lançamento de concreto magro, produzido em betoneira ou usina, com fck ≥ 15 MPa aos 28 dias;
4. Instalação das fôrmas e dispositivos acessórios (dentes e degraus), com juntas de dilatação a cada 12,0m;
5. Colocação e amarração das armaduras, quando previsto concreto armado;
6. Lançamento, vibração e cura do concreto, seguindo as recomendações técnicas;
7. Retirada das guias e fôrmas após a cura adequada;
8. Recomposição do terreno lateral com compactação do material excedente da escavação, removendo fragmentos inadequados;
9. Preenchimento de vazios com areia em caso de baixa resistência do material local;
10. Arrumação das pedras em dissipadores tipo caixa, conforme o fluxo a ser dissipado:

- Saídas de sarjetas e valetas: pedra-de-mão (10 a 15 cm);
- Saídas de bueiros: pedra-de-mão (15 a 25 cm).

Dispositivos com berço de pedra argamassada terão as pedras assentadas sobre concreto ainda fresco.

4.3.5 Valetas de Proteção de Aterro

As valetas de proteção de aterros têm como principal objetivo interceptar as águas que escoam pelo terreno a montante, evitando que essas águas atinjam o pé do talude de aterro e comprometam sua estabilidade. Além disso, essas valetas são projetadas para receber as águas provenientes das sarjetas e das valetas de corte, conduzindo-as de forma eficiente e segura até o dispositivo de transposição de talvegues.

Conforme especificado no 'Álbum de Projetos Tipos de Dispositivos de Drenagem do DNIT - 2018', as valetas de proteção de aterro devem ser executadas paralelamente ao pé do aterro, mantendo uma distância mínima de 1,00 m. Foi projetada valeta de proteção de aterro, revestida com concreto no tipo VPAC 120-30, conforme os modelos estabelecidos no referido álbum. Esses dispositivos, atualizados e publicados na EMENDA 2 da Publicação IPR – 736, 5ª edição, 2018, asseguram conformidade com as diretrizes mais recentes do DNIT, visando a eficiência e a durabilidade do sistema de drenagem.

As valetas de pé de aterro, situadas entre o pé do aterro e o talude, bem como aquelas que recebem grandes volumes de água de terrenos adjacentes, devem ser revestidas com concreto, garantindo maior durabilidade, menor necessidade de manutenção e um escoamento eficiente.

4.4 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 grota. 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.

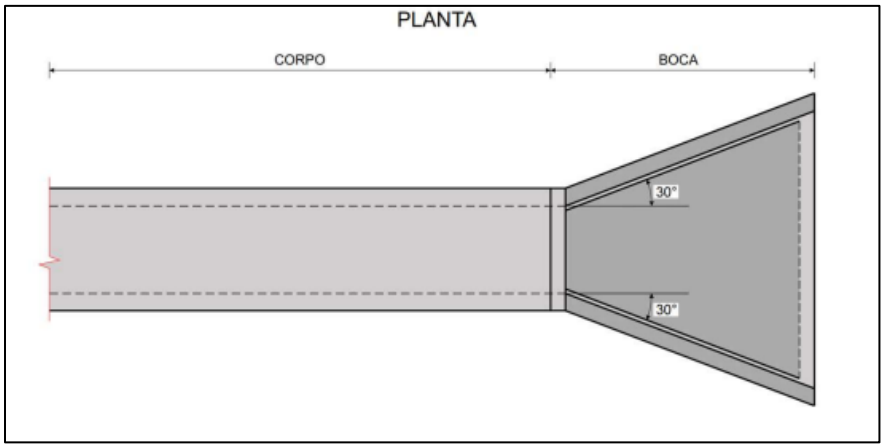
Os bueiros são classificados conforme os seguintes critérios: forma da seção, número de linhas, material de construção e esconsidade.

Quanto à forma da seção:

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

Especiais: seções diferenciadas, como arcos.

Figura 12 - 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.

4.4.1 Determinação da capacidade de vazão dos bueiros

Para o dimensionamento hidráulico dos bueiros, admite-se que seu funcionamento possa ocorrer em dois regimes distintos: **escoamento em canal** ou **escoamento em orifício**. A classificação do regime de escoamento depende das condições hidráulicas a montante e a jusante, bem como das características geométricas do bueiro, incluindo seu diâmetro, inclinação e comprimento.

De acordo com a IP-03 (GOINFRA, 2018), adotam-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).

O coeficiente de rugosidade utilizado para dimensionamento dos bueiros segue valores conforme as tabelas a seguir:

Tabela 10- Valores de n para concreto

MATERIAL	TIPOS	n
Concreto	Tubos e Células	0,015

DNIT, 2006

Tabela 11- 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 são definidas de modo a evitar processos erosivos em dispositivos com revestimento vegetal ou sem revestimento, bem como minimizar os efeitos de abrasão em dispositivos revestidos com concreto. A Tabela 12- Velocidade máxima admissível para a água presenta os valores das velocidades máximas admissíveis para o escoamento da água em diferentes tipos de cobertura superficial.

Tabela 12- 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 portiand	4,50
Aglomerados consistentes	2,00
Revestimento betuminoso	3,00 – 4,00

DNIT, 2006

4.5 Dispositivos de drenagem existentes

Por se tratar de um projeto de restauração da rodovia GO-173, o sistema de drenagem existente já foi previamente implantado. O presente estudo tem como objetivo avaliar as condições físicas e hidráulicas dos dispositivos de drenagem, verificando sua eficiência operacional e identificando a necessidade de manutenção, adequação ou substituição. Dessa

forma, busca-se garantir o correto funcionamento do sistema, prevenindo processos erosivos e preservando a integridade da infraestrutura viária.

Para a realização desse levantamento, foi conduzido um cadastramento dos dispositivos de drenagem em campo. Esse processo permitiu a identificação das sarjetas, meio-fio, valetas, descidas d'água e bueiros ao longo das rodovias. A partir dessa análise, foram estabelecidos os critérios para manutenção corretiva dos dispositivos em boas condições e a implantação ou substituição daqueles que apresentaram comprometimento estrutural ou hidráulico.

4.5.1 Drenagem superficial

A inspeção dos dispositivos de drenagem superficial identificou acúmulo de detritos e danos, comprometendo a eficiência do escoamento. Nas notas de serviço, as descidas d'água foram indicadas nos pontos em que o comprimento crítico tornava necessário.

Meios-fios: Predomina o modelo MFC 03 com algumas unidades do tipo MFC 05. A classificação desses elementos foi prejudicada pela presença de vegetação e detritos acumulados.

Sarjetas: Foi identificado o modelos STC 100-20 e 125-25, obstruída e danificada. Recomenda-se a sua reconstrução.

EDA (Entrada d'Água): há uma escassez significativa, e as poucas unidades existentes apresentam danos estruturais.

DAR (Descida d'Água Rápida) e DAD (Descida d'Água em degraus) : todas as unidades estão comprometidas, exigindo reconstrução completa. Além disso, não possuem dissipadores de energia, o que reduz a eficiência do sistema de drenagem.

Valeta proteção de aterro : Valeta de aterro existente é revestida com grama, deve-se implantar em concreto para melhor escoamento superficial e durabilidade.

4.5.2 Obras de Artes correntes (bueiros)

No trecho entre os municípios de Israelândia e Jaupaci foram identificadas dezoito bacias hidrográficas com talvegues bem definidos. Durante a vistoria de campo, foram localizados seis bueiros, porém apenas dois tiveram suas dimensões identificadas, devido à necessidade de manutenção rotineira no trecho, o que dificultou a visualização adequada das estruturas.

Entretanto, ao longo de todo o trecho, não foram observadas marcas d'água que evidenciem risco de comprometimento da plataforma da rodovia, o que indica que, até o

momento, o sistema de drenagem existente tem se mostrado funcional frente às condições de escoamento superficial. Contudo, verificou-se a necessidade de realização de serviços de limpeza e desobstrução dos bueiros, a fim de garantir sua plena eficiência. Ressalta-se que os bueiros devem operar com a seção hidráulica totalmente desobstruída (seção plena), assegurando a capacidade de vazão compatível com os eventos de precipitação da região e evitando o acúmulo de água sobre a pista.

A Bacia 02 está localizada na estaca 62+00 e conta com uma galeria existente em concreto armado, com seção transversal de 3,00 m de base por 3,00 m de altura. Após a realização do dimensionamento hidráulico, verificou-se que a estrutura é compatível com a vazão de contribuição da bacia hidrográfica, operando dentro dos limites de capacidade previstos.

A galeria apresenta bom estado de conservação, sem indícios de deterioração estrutural e sem registros de marcas d'água acima da linha d'água de projeto, o que indica funcionamento adequado frente às condições atuais de escoamento.

Conforme a Instrução de Serviço DNIT-IS 203/2006, item 3.3 – Casos Particulares, em projetos de pavimentação, restauração ou duplicação, não é obrigatória a aplicação dos critérios da norma quando houver cadastro que comprove a suficiência estrutural da drenagem existente e a inexistência de níveis de água que ultrapassem a seção da estrutura.

Diante disso, conclui-se que a galeria existente é adequada às condições hidráulicas da bacia e, portanto, não se faz necessária sua substituição ou complementação. Recomenda-se apenas a execução de serviços de manutenção preventiva, visando à preservação da capacidade hidráulica e estrutural da galeria.

A Bacia 15, localizada na estaca 670+00, apresenta um talvegue onde foi identificado um bueiro duplo tubular com 1,50 m de diâmetro. A estrutura encontra-se em bom estado de conservação, sem evidências de obstruções ou de marcas d’água acima da geratriz superior dos tubos, o que indica o funcionamento adequado do sistema de drenagem.

Conforme as análises hidráulicas realizadas, o bueiro atualmente opera em regime de canal, com a seção suficiente para conduzir a vazão de contribuição da bacia. Diante da verificação de que a estrutura atende às exigências hidráulicas do trecho, não se faz necessária a substituição ou complementação do dispositivo.

Recomenda-se apenas a execução de serviços rotineiros de limpeza e manutenção preventiva, com o objetivo de preservar a capacidade de escoamento e prolongar a vida útil da estrutura existente.

4.5.3 Obras de Artes Especiais (pontes)

Não foi identificado nenhuma Obra de Arte Especial (O.A.E) no trecho em estudo.

4.6 ANEXOS

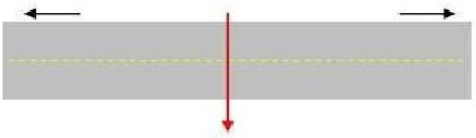
4.6.1 Cadastro de dispositivos OAC

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci
ESTACA: 62

TIPO DA OBRA	BSCC			
DIÂMETRO (m)	3X3			
TIPO		GREIDE	X	GROTA
LADO MONTANTE		ESCONSIDADE	0°	
D		E	X	
COMPRIMENTO (m) 10,00				
MONTANTE	386,30	JUSANTE	382,50	

CROQUIS
POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE
CIDADE Israelândia CIDADE Jaupaci
RODOVIA GO-173 RODOVIA GO-173



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	X	RUIM	
REGULAR			

LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO		BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO		S/ DISPOSITIVO	X
BOM ESTADO	X	BOM ESTADO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE



LAT: 16.310822
LONG: 50.911466

FOTO JUSANTE



LAT:16.310701
LONG:50.911872

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci

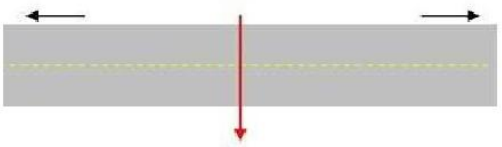
ESTACA: 83

TIPO DA OBRA	NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR
DIÂMETRO (m)	
TIPO	GREIDE: X — GROTA:
LADO MONTANTE	ESCONSIDADE: 0°
D	E: X
COMPRIMENTO (m) 10,00	
MONTANTE 386,30	JUSANTE 381,00

CROQUIS

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE

CIDADE	Israelândia	CIDADE	Jaupaci
RODOVIA	GO-173	RODOVIA	GO-173



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		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO		BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO	X	S/ DISPOSITIVO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE



LAT: 16.307806

LONG: 50.913280

FOTO JUSANTE



LAT:16.307816

LONG:50.913373

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

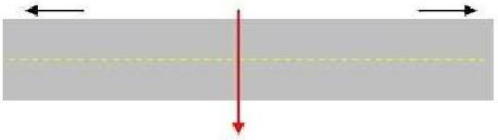
RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci
ESTACA: 132

TIPO DA OBRA	NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR			
DIÂMETRO (m)				
TIPO		GREIDE	X	GROTA
LADO MONTANTE		ESCONSIDADE	0°	
D		E	X	
COMPRIMENTO (m) 10,00				
MONTANTE	385,30	JUSANTE	384,10	

CROQUIS

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE

CIDADE	Israelândia	CIDADE	Jaupaci
RODOVIA	GO-173	RODOVIA	GO-173



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		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO		BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO	X	S/ DISPOSITIVO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE

FOTO JUSANTE



LAT:16.300077
LONG:50.917724

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci

ESTACA: 206

TIPO DA OBRA: NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR

DIÂMETRO (m)

TIPO: [ ] GREIDE: [X] GROTA

LADO MONTANTE: D [ ] E [X] ESCONSIDADE 0°

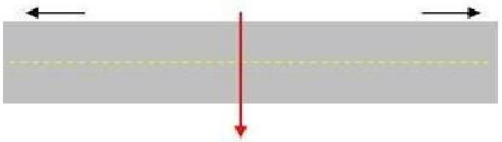
COMPRIMENTO (m) 10,00

MONTANTE 442,10 JUSANTE 440,90

CROQUIS

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE

CIDADE	Israelândia	**CIDADE**	Jaupaci
RODOVIA	GO-173	**RODOVIA**	GO-173



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		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO		BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO	X	S/ DISPOSITIVO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE



LAT:16.288124

LONG:50.924571

FOTO JUSANTE



LAT:16.288028

LONG:50.924627

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci

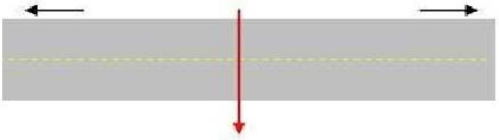
ESTACA: 340

TIPO DA OBRA	NÃO FOI POSSÍVEL IDENTIFICAR				
DIÂMETRO (m)					
TIPO		GREIDE	X	GROTA	
LADO MONTANTE		ESCONSIDADE	0°		
D		E	X		
COMPRIMENTO (m)	10,00				
MONTANTE	414,00	JUSANTE	406,20		

CROQUIS

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE

CIDADE	Israelândia	CIDADE	Jaupaci
RODOVIA	GO-173	RODOVIA	GO-173



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		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO		BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO	X	S/ DISPOSITIVO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE

FOTO JUSANTE



LAT:16.264663

LONG:50.926387

CADASTRO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES EXISTENTES

RODOVIA: GO-173 **SUBTRECHO:** Israelândia/Jaupaci

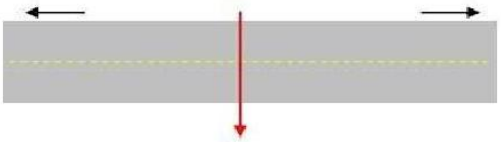
ESTACA: 670

TIPO DA OBRA	BDTC				
DIÂMETRO (m)	1,5M				
TIPO		GREIDE	X	GROTA	
LADO MONTANTE		ESCONSIDADE	0°		
D		E	X		
COMPRIMENTO (m)	10,00				
MONTANTE	389,50	JUSANTE	388,20		

CROQUIS

POSIÇÃO EM RELAÇÃO A ROD. E SENTIDO DA OBRA CORRENTE

CIDADE	Israelândia	**CIDADE**	Jaupaci
RODOVIA	GO-173	**RODOVIA**	GO-173



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	X	RUIM	
REGULAR			

LADO MONTANTE		LADO JUSANTE	
BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	X	BOCA DE BUEIRO / BOCA DE LOBO	X
CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM		CX COLETORA / CX DE LIGAÇÃO E PASSAGEM / PV	
S/ DISPOSITIVO		S/ DISPOSITIVO	
BOM ESTADO	X	BOM ESTADO	X
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	X	NECESSITA LIMPEZA	x
EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS		EXISTE DESCIDA EM DEGRAUS	

FOTO MONTANTE



LAT:16.207290
LONG:50.938481

FOTO JUSANTE



LAT:16.207478
LONG:50.938509

4.6.2 Relatório fotográfico drenagem













20 de maio de 2025 16.308082,-50.913120 Altitude:380.4meter Rapidez:0.3km/h	20 de maio de 2025 16.308082,-50.913120 Altitude:380.9meter Rapidez:0.6km/h
20 de maio de 2025 16.312415,-50.906620 Altitude:385.6meter Rapidez:0.2km/h	20 de maio de 2025 16.316016,-50.904618 Altitude:411.7meter Rapidez:6.4km/h
20 de maio de 2025 16.315515,-50.908801 Altitude:406.5meter Rapidez:0.0km/h	

4.6.3 Nota de serviço drenagem

| QUADRO DE DADOS DE ENTRADA | | |

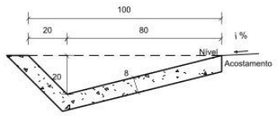
QUADRO DE DADOS DE ENTRADA						
ENTRADAS E DESCIDAS D'ÁGUA						
ESTACA	LADO	ENTRADA D'ÁGUA	DESCIDA D'ÁGUA			DISSIPADOR DE ENERGIA
			DAR 60-30	DAR-03 (Lisa)	DAD-01 (Degrau)	
GO-173						
24 +0,0	LE	EDA 03A	3,00			DED 01A
49+0,0	LE	EDA 03A	6,00			DED 01A
49+0,0	LD	EDA 03A	6,00			DED 01A
51+0,0	LD	EDA 03B	7,00			DED 01A
51+0,0	LE	EDA 03B	7,00			DED 01A
52+0,0	LE	EDA 03A	8,00			DED 01A
52+0,0	LD	EDA 03A	8,00			DED 01A
53+0,0	LE	EDA 03A	7,00			DED 01A
53+0,0	LD	EDA 03A	7,00			DED 01A
98+0,0	LD	EDA 03B	5,00			DED 01A
98+0,0	LE	EDA 03B	5,00			DED 01A
100+0,0	LD	EDA 03A	9,00			DED 01A
100+0,0	LE	EDA 03A	9,00			DED 01A
102+0,0	LD	EDA 03A	8,00			DED 01A
102+0,0	LE	EDA 03A	8,00			DED 01A
142+0,0	LD	EDA 03A	6,00			DED 01A
143+0,0	LD	EDA 03A	6,00			DED 01A
143+0,0	LE	EDA 03A	6,00			DED 01A
149+0,0	LD	EDA 03A	6,00			DED 01A
149+0,0	LE	EDA 03A	6,00			DED 01A
189+0,0	LD	EDA 03A	4,00			DED 01A
190+0,0	LD	EDA 03A	4,00			DED 01A
201+0,0	LD	EDA 03A	5,00			DED 01A
204+0,0	LD	EDA 03A	4,00			DED 01A
207+0,0	LD	EDA 03A	5,00			DED 01A
210+0,0	LD	EDA 03A	4,00			DED 01A
212+0,0	LD	EDA 03A	4,00			DED 01A
215+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
217+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
219+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
222+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
225+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
226+0,0	LD	EDA 03A	3,00			DED 01A
220+0,0	LE	EDA 03A	3,00			DED 01A
222+0,0	LE	EDA 03A	3,00			DED 01A
223+0,0	LE	EDA 03A	3,00			DED 01A
309+0,0	LD	EDA 03B	5,00			-
309+0,0	LE	EDA 03B	5,00			-
311+0,0	LE	EDA 03B	6,00			DED 01A
311+0,0	LD	EDA 03B	6,00			DED 01A
639+0,0	LD	EDA 03A	6,00			-
639+0,0	LE	EDA 03A	7,00			-
TOTAL		ENTRADA D'ÁGUA			EDA-03 A	34
					EDA-03 B	8
		DESCIDA D'ÁGUA			DAR 60-30	225
		DISSIPADOR DE ENERGIA			DED 01 A	38

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA - QDE 07											
SARJETA											
ESTACAS					LADO	EXTENSÃO (m)	TIPO	SAÍDA(S) (m)		DISSIPADOR DE ENERGIA
Início			Fim					ESTACA(S)	EXTENSÃO	
GO- 173										
1	+	0,00	16	+ 0,00	LD	300,00	STC - 100-20	48+0,00		DES 100-300
1	+	0,00	16	+ 0,00	LE	300,00	STC - 100-20	48+0,00		DES 100-300
21	+	0,00	23	+ 0,00	LD	40,00	VPAC - 120-30	55+0,00		DES 120-360
170	+	0,00	174	+ 0,00	LE	80,00	STC - 100-20	202+0,00		DES 125-375
458	+	0,00	466	+ 0,00	LE	160,00	STC - 125-25	498+0,00		DES 125-375
830	+	0,00	837	+ 0,00	LE	140,00	STC - 100-20	869 + 0,00		DES 100-300
TOTAL							SARJETA		STC-100-20	820,00
									STC-125-25	160,00
							DISSIPADOR DE ENERGIA		DES 125-375	2,00
									DES-120-360	1,00
									DES-100-300	3,00
							VALETAS		VPAC 120-30	40,00

4.6.4 Projeto-tipo

SARJETAS TRIANGULARES DE CONCRETO - STC

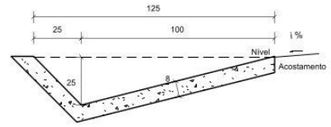
STC 100-20



Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios 3		Método executivo 4	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,1946	0,1946
Apiloamento	m2/m	1,2581	1,2581
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0946	0,0946
Guia de madeira	m/m	0,6291	-
Argamassa de cimento e areia 5 e 6	m³/m	0,0001	-

STC 125-25



Seção transversal
Escala 1 : 20

Consumos médios 3		Método executivo 4	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,2730	0,2730
Apiloamento	m2/m	1,5349	1,5349
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1168	0,1168
Guia de madeira	m/m	0,7675	-
Argamassa de cimento e areia 5 e 6	m³/m	0,0001	-

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As sarjetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - As sarjetas de concreto podem ser moldadas in loco pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
5 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-1

EXECUTADO POR:

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA:RODOVIA GO–173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

PROJETO DE DRENAGEM

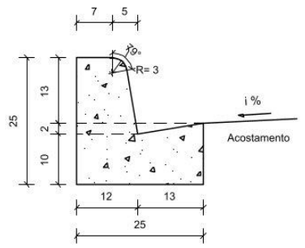
PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº : | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FOLHA: PD-1
REV.: A00

MEIOS-FIOS DE CONCRETO - MFC

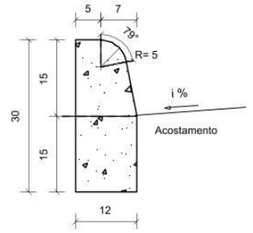
MFC 03



Seção transversal
Escala 1 : 10

Consumos médios		Método executivo		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0300	0,0300	0,0300
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0420	0,0420	0,0420
Fôrma	m²/m	0,5615	-	-
Argamassa de cimento e areia	m³/m	0,0001	-	0,0004

MFC 05



Seção transversal
Escala 1 : 10

Consumos médios		Método executivo		
		Convencional	Extrusão	Pré-moldado
Escavação	m³/m	0,0180	0,0180	0,0180
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,0334	0,0334	0,0334
Fôrma	m²/m	0,5141	-	-
Argamassa de cimento e areia	m³/m	0,0001	-	0,0003

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os meios-fios devem atender aos requisitos da norma DNIT 020-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os meios-fios podem ser moldados in loco pelo método convencional (fôrmas de madeira ou metálicas), por extrusão (fôrmas deslizantes) ou pré-moldados
5 - Argamassa de cimento e areia, traço 1:3, para rejuntamento das peças pré-moldadas, espessura 1 cm;
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura de 1 cm.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-2

EXECUTADO POR:

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO–173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

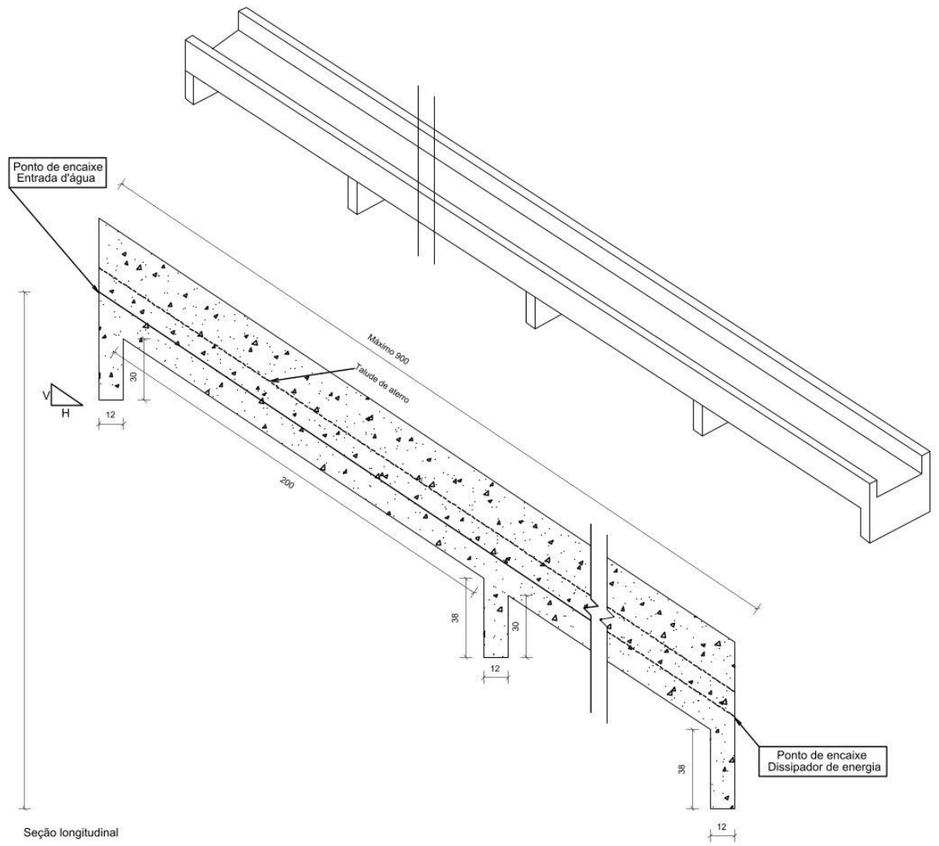
PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

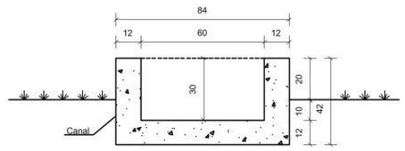
Reg.: | Nº : | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FOLHA: PD-2
REV.: A00

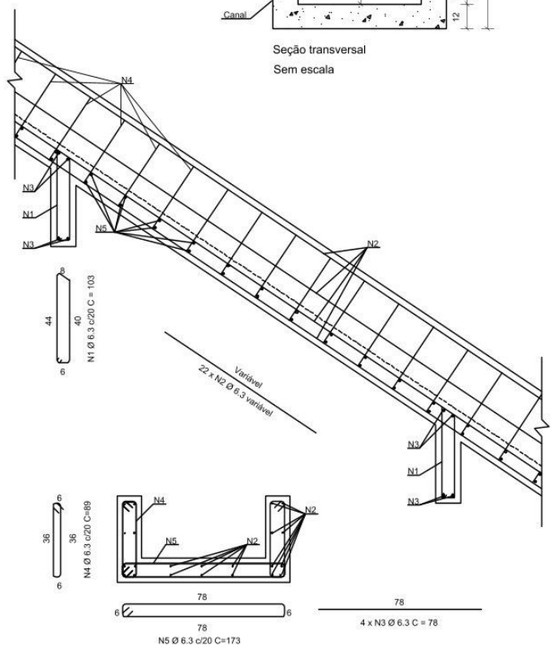
DESCIDA D'ÁGUA TIPO RÁPIDO - DAR 60-30



Seção longitudinal
Sem escala



Seção transversal
Sem escala



Detalhe da armadura
Sem escala

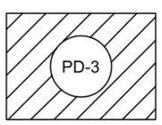
Consumos médios		
Escavação	m³/m	0,2019
Apiloamento	m²/m	0,8400
Fôrma	m²/m	1,4400
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1901
Aço CA-50	kg/m	11,5628

Quadro de armaduras		
N1	kg/m	0,6309
N2	kg/m	5,3900
N3	kg/m	0,3822
N4	kg/m	2,6166
N5	kg/m	2,5431

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm) exceto diâmetro das barras de aço, indicadas em milímetros (mm);
2 - As descidas d'água tipo rápido devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4- Dispositivo dimensionado para altura de aterro até 5 m e capacidade de vazão Q 0,2784 m 3/s, considerando a profundidade crítica yc 28 cm;
5- Os pontos de encaixe indicam a amarração aos detalhes apresentados para as entradas d'água e dissipadores de energia

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:



EXECUTADO POR:

GESTÃO DOR

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO-173 | TRECHO: ISRAELÂNDIA – JAUPACI

PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº: | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA: SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

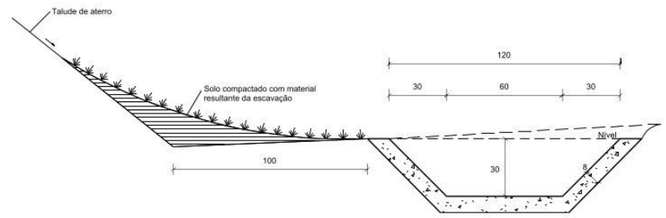
FOLHA: PD-3
REV.: A00

VALETAS DE PROTEÇÃO DE ATERROS EM CONCRETO - VPAC

VPAC 120-30

Seção transversal

Sem escala



Consumos médios[3]		Método executivo 5	
		Convencional	Extrusão
Escavação	m³/m	0,3976	0,3976
Apiloamento	m²/m	1,7411	1,7411
Compactação	m³/m	0,3976	0,3976
Concreto fck ≥ 20 MPa	m³/m	0,1276	0,1276
Guia de madeira	m/m	0,8706	-
Argamassa de cimento e areia 6	m³/m	0,0001	-
Grama	m²/m	1,7411	1,7411

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As valetas devem atender aos requisitos da norma DNIT 018-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os materiais escavados devem ser conformados em uma seção de solo energeticamente compactado;
5 - As valetas de concreto podem ser moldadas in loco pelo método convencional ou por extrusão (fôrmas deslizantes);
6 - Executar juntas de dilatação em intervalos de 12 m, preenchidas com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, espessura conforme o método executivo.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-4

EXECUTADO POR:

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO-173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº : | Loc.:

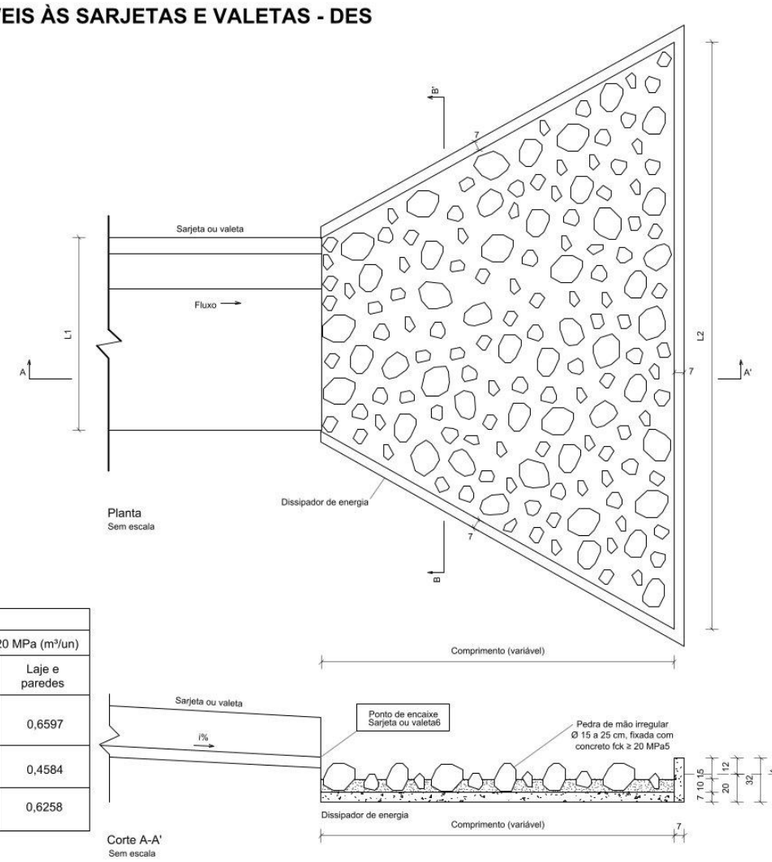
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FOLHA: PD-4

REV.: A00

DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS SARJETAS E VALETAS - DES



Consumos médios3										
Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Escavação (m³/un)	Apiloamento (m²/un)	Pedra de mão (m³/un)	Fôrma (m²/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)	
									Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DES 125-375	STC 125-25 STC 125-27	250	125	375	1,4110	7,0549	0,5075	5,4659	0,3766	0,6597
DES 100-300	STC 100-20 STC 100-21	200	100	300	0,9292	4,6458	0,3211	4,4007	0,2445	0,4584
DES 120-360	VPAC 120-30	240	120	360	1,3348	6,6738	0,4757	5,2287	0,3572	0,6258

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 4,5 m/s;
5 - Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as sarjetas e valetas;
7 - A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 60% de pedras de mão.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-5

EXECUTADO POR:

GESTÃO DOR

GO INFRA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO-173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº: | Loc.:

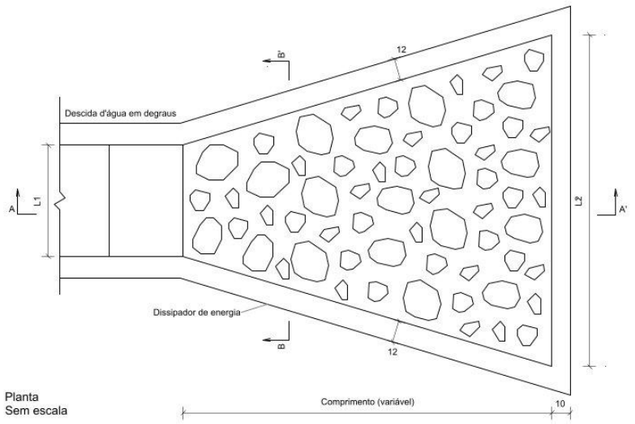
DATA: JUNHO/2026 | ESCALA : SEM ESCALA

RESPONSÁVEL TÉCNICO:

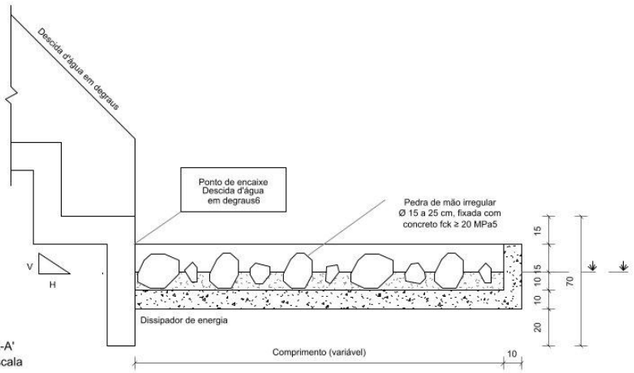
FOLHA: PD-5

REV.: A00

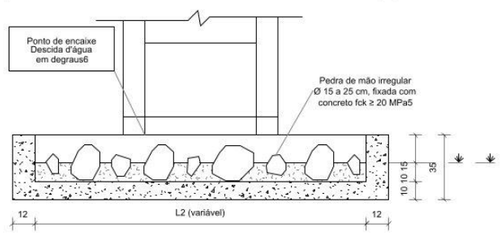
DISSIPADORES DE ENERGIA ADAPTÁVEIS ÀS DESCIDAS D'ÁGUA - DED



Planta
Sem escala



Corte A-A'
Sem escala



Corte B-B'
Sem escala

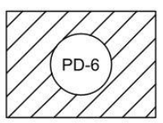
Consumos médios3										
Dispositivo	Adaptável em	Comprimento (cm)	L1 (cm)	L2 (cm)	Escavação (m³/un)	Apiloamento (m²/un)	Fôrma (m²/un)	Pedra de mão (m²/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)	
									Fixação das pedras de mão	Laje e paredes
DED 01 A	DAR 60-30	200	60	180	0,6237	3,1184	3,8767	0,1842	0,1438	0,4914

Notas:

1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - Os dissipadores de energia devem atender aos requisitos da norma DNIT 022-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - A velocidade máxima admissível a montante do dissipador de energia é de 5,50 m/s. Para velocidades superiores, utilizar dispositivo em blocos de concreto;
5 - Concreto fck ≥ 20 MPa, para fixação das pedras de mão, espessura ≥ 10 cm;
6 - O ponto de encaixe indica a amarração do dissipador de energia aos detalhes apresentados para as descidas d'água em degraus;
7 - A área do dissipador de energia deve ser preenchida com 60% de pedras de mão.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:



EXECUTADO POR:

GESTÃO DOR

GO INFRA AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO-173 | TRECHO : ISRAELÂNDIA – JAUPACI

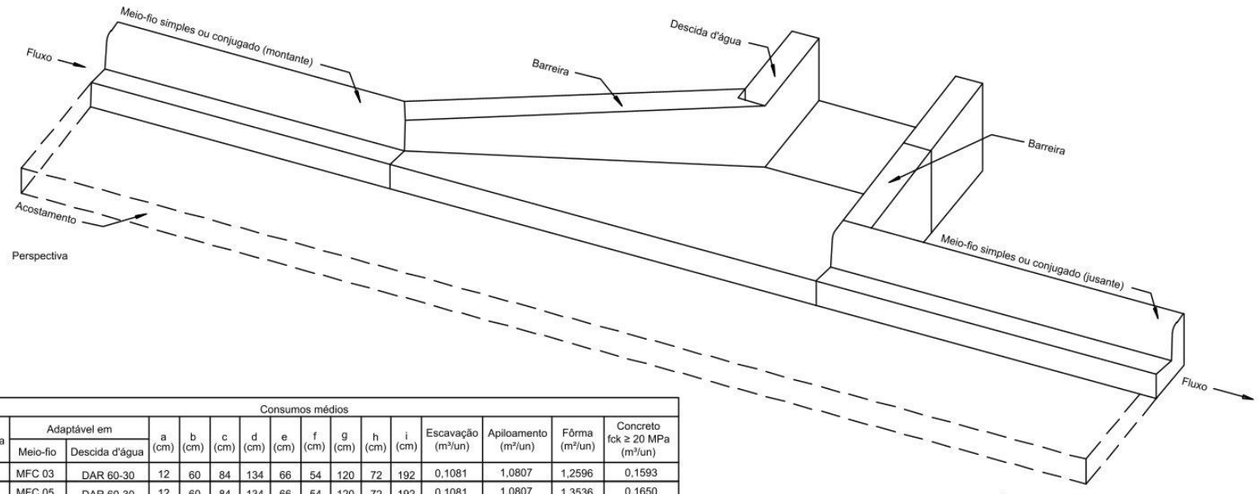
PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº : | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FOLHA: PD-6
REV.: A00

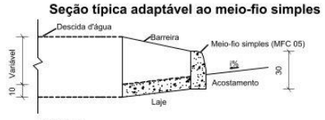
ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM GREIDE CONTÍNUO ADAPTÁVEIS AOS MEIOS-FIOS - EDA



Perspectiva

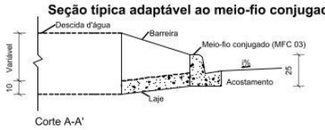
Entrada d'água	Adaptável em		Consumos médios												
	Meio-fio	Descida d'água	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	Escavação (m³/un)	Apiloamento (m²/un)	Fôrma (m²/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)
EDA 03 A	MFC 03	DAR 60-30	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,2596	0,1593
EDA 04 A	MFC 05	DAR 60-30	12	60	84	134	66	54	120	72	192	0,1081	1,0807	1,3536	0,1650

Seção típica adaptável ao meio-fio simples

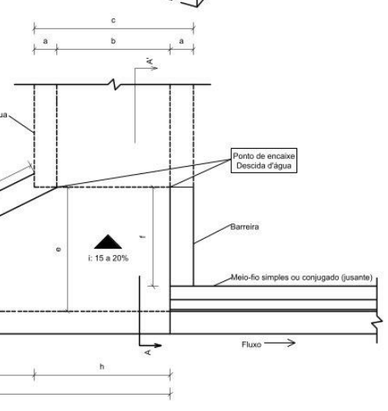


Corte A-A'
Sem escala

Seção típica adaptável ao meio-fio conjugado



Corte A-A'



Planta

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a utilização do meio fio conjugado MFC 03 e meio-fio simples MFC 05;
4- Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água com a barreira e o acostamento;
5- O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-7

EXECUTADO POR:

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO-173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

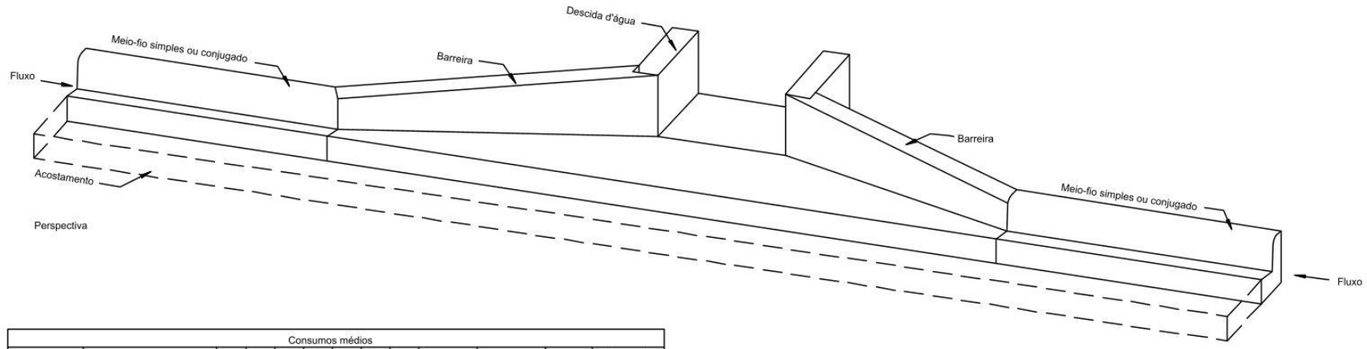
PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº : | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

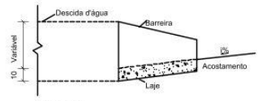
FOLHA: PD-7
REV.: A00

ENTRADAS PARA DESCIDA D'ÁGUA EM PONTO BAIXO ADAPTÁVEIS AOS MEIOS-FIOS - EDA



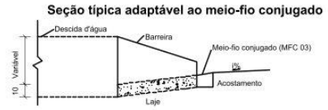
Entrada d'água	Adaptável em		a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	Consumos médios: Escavação (m³/un)	Apiloamento (m²/un)	Fôrma (m²/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m³/un)
	Meio-fio	Descida d'água											
EDA 03 B	MFC 03	DAR 60-30	12	60	84	134	66	120	324	0,1623	1,6226	1,7956	0,2354

Seção típica adaptável ao meio-fio simples

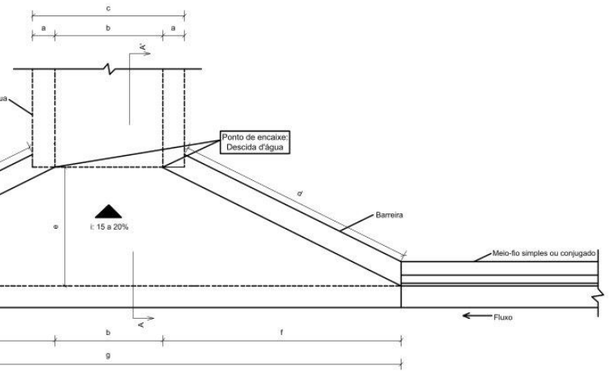


Corte A-A'
Sem escala

Seção típica adaptável ao meio-fio conjugado



Corte A-A'
Sem escala



Planta
Sem escala

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As entradas d'água devem atender aos requisitos da norma DNIT 021-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo, considerando a utilização do meio fio conjugado MFC 03 e meio-fio simples MFC 05;
4- Durante a execução do dispositivo, ajustar a zona de contato da entrada d'água com a barreira e o acostamento;
5- O ponto de encaixe indica a amarração aos detalhes apresentados para as descidas d'água ou dissipadores de energia. Caso necessário, prever armaduras de espera.

CONVENÇÕES:

ARTICULAÇÃO:

PD-8

EXECUTADO POR:

AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES – GOINFRA
SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA - SEINFRA

OBRA: RODOVIA GO–173 | TRECHO :ISRAELÂNDIA – JAUPACI

PROJETO DE DRENAGEM

PROJETOS TIPOS

Reg.: | Nº : | Loc.:
DATA: JUNHO/2025 | ESCALA : SEM ESCALA
RESPONSÁVEL TÉCNICO:

FOLHA: PD-8
REV.: A00

5 PROJETO DE PAVIMENTO – FUNCIONAL

5.1 Introdução

A avaliação funcional tem como objetivo analisar as condições da superfície do pavimento que impactam diretamente na qualidade do rolamento e na segurança do usuário. São considerados aspectos como irregularidade longitudinal, resistência à derrapagem, deformações em trilha de roda e ocorrência de trincamentos, de forma a subsidiar a verificação da necessidade de intervenções funcionais.

O diagnóstico foi realizado por meio do Levantamento Visual Contínuo (LVC), conforme IP-06 GOINFRA, metodologia que consiste na inspeção sistemática da superfície a partir da observação dos defeitos visíveis, registrada de forma contínua, em movimento uniforme. Nesse processo, foram identificados e avaliados os principais defeitos superficiais, tais como: trincas isoladas, trincas tipo couro de jacaré, trincas em bloco, afundamentos em trilha de roda, ondulações, panelas, remendos, desgaste, exsudação e escorregamentos, considerando-se sua ocorrência, frequência e severidade.

A partir dos dados resultados encontrados no levantamento, obtém-se base técnica para a seleção da alternativa de restauração mais adequada, observando critérios técnicos e econômicos, de modo a atender às necessidades da correção do trecho em questão.

A avaliação visa determinar os parâmetros de entrada para a utilização da Matriz de Soluções Técnicas de Restauração do Pavimento da IP-11, que apresenta a indicação das soluções mais utilizadas nos últimos programas de Reabilitação da GOINFRA, são eles:

- Percentual de área afetadas por trincas – TR;
- Índice do Estado as Superfície do Pavimento – IES.

5.2 Metodologia aplicada

O Projeto de Reabilitação Funcional para a Rodovia GO-173, localizada no estado de Goiás entre os municípios de Israrelândia / Jaupaci, foi elaborado com base na IP-06 – GOINFRA (Levantamento Visual Contínuo) em conjunto com a IP-11 – GOINFRA (Projeto de Reabilitação Funcional de Pavimentos Flexíveis). Dessa forma, os levantamentos realizados permitiram a determinação dos parâmetros essenciais para a escolha da solução técnica mais adequada para a recuperação do pavimento, sendo eles:

- Índice de Gravidade Global Expedito – IGGE: representa o grau de deterioração de superfície do pavimento. O cálculo é realizado a partir do

somatório da ponderação das frequências e da gravidade de ocorrências de defeitos verificados (panelas e remendos, trincas e deformações).

O cálculo para este item é semelhante ao método especificado na norma DNIT 006/2023-PRO, onde é determinado pela somatória da ponderação das frequências e pesos dos defeitos individuais obtidos no levantamento do formulário Anexo C da IP-06 (Levantamento Visual Contínuo) – GOINFRA, utilizando a fórmula:

$$IGGE = (Pt \times Ft) + (Poap \times Foap) + (Ppr \times Fpr)$$

Onde: Ft, Pt: Frequência e Peso do conjunto de trincas

Foap, Poap: Frequência e Peso do conjunto de deformações

Fpr, Ppr: Frequência (quantidade por km) e Peso do conjunto de panelas e remendos

- Índice de Condição dos Pavimentos Flexíveis e Semirrígidos – ICPF: representa as condições de conforto e segurança ao rolamento percebidas pelos usuários da rodovia. É estimado com base na avaliação visual do pavimento, classificando a superfície do segmento conforme a aplicabilidade das medidas de manutenção determinadas pelo profissional avaliador, como pode ser visto na Tabela 1. Quando houver dois ou mais técnicos para realizar o preenchimento do formulário, o cálculo do ICPF deve ser obtido através da média.

Tabela 13 – Conceitos do ICPF.

CONCEITO	DESCRIÇÃO	ICPF
Ótimo	NECESSITA APENAS DE CONSERVAÇÃO ROTINEIRA	ICPF > 4
Bom	APLICAÇÃO DE LAMA ASFÁLTICA OU MICROREVESTIMENTO Desgaste superficial, trincas não muito severas em áreas não muito extensas, "panelas" e remendos pontuais	3,0 < ICPF ≤ 4
Regular	CORREÇÃO DE PONTOS LOCALIZADOS OU RECAPEAMENTO Pavimento trincado, com "panelas" e remendos pouco freqüentes e com irregularidade longitudinal ou transversal	2,0 < ICPF ≤ 3
Ruim	RECAPEAMENTO COM CORREÇÕES PRÉVIAS Defeitos generalizados com correções prévias em áreas localizadas - remendos superficiais ou profundos.	1,0 < ICPF ≤ 2
Péssimo	RECONSTRUÇÃO Defeitos generalizados com correções prévias em toda a extensão. Degradação do revestimento e das demais camadas - infiltração de água e descompactação da base	ICPF ≤ 1

- Índice do Estado da Superfície do Pavimento – IES: caracteriza a condição funcional do pavimento, envolvendo aspectos relacionados aos defeitos de superfície e à serventia, a partir de critério decisório envolvendo os dois índices anteriores, como pode ser visto na Tabela 2. Seus valores podem variar de 0 a 10 e são definidos em função do ICPF e do IGGE calculados, constituindo, pois, uma síntese destes dois Índices.

Tabela 14 – IES – Índice do Estado da Superfície do Pavimento

DESCRIÇÃO	IES	CÓDIGO	CONCEITO
IGGE ≤ 20 e ICPF > 3,5	0	A	ÓTIMO
IGGE ≤ 20 e ICPF ≤ 3,5	1	B	BOM
20 ≤ IGGE ≤ 40 e ICPF > 3,5	2		
20 ≤ IGGE ≤ 40 e ICPF ≤ 3,5	3	C	REGULAR
40 ≤ IGGE ≤ 60 e ICPF > 2,5	4		
40 ≤ IGGE ≤ 60 e ICPF ≤ 2,5	5	D	RUIM
60 ≤ IGGE ≤ 90 e ICPF > 2,5	7		
60 ≤ IGGE ≤ 90 e ICPF ≤ 2,5	8	E	PÉSSIMO
IGGE > 90	10		

5.3 Levantamento Visual Continuo

O Levantamento Visual Contínuo (LVC), previsto na IP-11 – Projeto Funcional, foi realizado em 20/05/2025 pela equipe de Projetos da GOINFRA, com o objetivo de identificar e registrar todas as patologias existentes na superfície do pavimento, bem como as ocorrências relacionadas à necessidade de restauração, ao longo do trecho previamente definido.

Tabela 15 – Levantamento Visual Continuo

GO INFRA	RODOVIA: GO-172	FOLHA:
	TRECHO: ENTR. GO 060 (Israelândia)/ ENTR. GO-326(A) (Jaupaci)	01 de 01
	EXTENSÃO TOTAL: 16,82	

DATA DE INÍCIO DA GARANTIA QUINQUENAL:	20/03/2020	
DATA DE REALIZAÇÃO DO LEVANTAMENTO VISUAL CONTÍNUO:	20/,5/2025	
PERÍODO DE GARANTIA:		ANOS (INFORMAR PERÍODO EM ANOS)

SEGMENTO				FREQUÊNCIA DE DEFEITOS (A, M, ou B)												INF. COMPLEMENTARES				OBSERVAÇÕES
Nº Seg.	ODÔMETRO / KM		EXT.	P	TRINCAS			R	DEFORM.		OUTROS DEFEITOS			ICPF		REV.	ESP.	IDADE		
	INÍCIO	FIM			TR	TJ	TB		AF	O	D	EX	E					ORIG.	REST.	
1	0,00	0,72	0,72	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
2	0,72	1,72	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
3	1,72	2,72	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
4	2,72	3,72	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
5	3,72	4,18	0,46	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
6	4,18	5,18	1,00	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	2,0	TSD					
7	5,18	5,34	0,16	B	B	B	B	A	B	B	B	B	B	2,0	TSD					
8	5,34	6,34	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
9	6,34	7,02	0,68	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
10	7,02	8,02	1,00	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
11	8,02	8,14	0,12	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
12	8,14	9,14	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
13	9,14	10,14	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
14	10,14	10,66	0,52	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
15	10,66	11,20	0,54	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
16	11,20	11,48	0,28	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
17	11,48	12,48	1,00	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
18	12,48	12,90	0,42	B	B	B	B	A	B	B	B	A	B	2,0	TSD					
19	12,90	13,90	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
20	13,90	14,90	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
21	14,90	15,90	1,00	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					
22	15,90	16,82	0,92	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	4,0	TSD					

Desse modo, por meio do Levantamento Visual Contínuo (IP-06 - GOINFRA) foi obtido o Índice do Estado da Superfície do Pavimento (IES), que é um dado de entrada para a utilização da Matriz de Soluções da IP-11 – GOINFRA, além do Número N e da área de trincamento.

A partir da metodologia de cálculo explicada anteriormente, foi realizado o cálculo do IGGE:

Tabela 16 - Cálculo IGGE

SEGMENTO				TRINCAS				DEFORMAÇÕES				PANELA + REMENDO				IGGE
Nº Seg.	ODÔMETRO / KM		EXT.	Ft (%)							*Foap x Poap*					*(Ft x Pt) + (Foap x Poap) + (Fpr x Ppr)*
	INÍCIO	FIM			Gravidade	Pt	*Ft x Pt*	Foap (%)	Gravidade	Poap		Fpr nº	Gravidade	Ppr	*Fpr x Ppr*	
1	0	0,72	0,72	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
2	0,72	1,72	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
3	1,72	2,72	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
4	2,72	3,72	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
5	3,72	4,18	0,46	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
6	4,18	5,18	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
7	5,18	5,34	0,16	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
8	5,34	6,34	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
9	6,34	7,02	0,68	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
10	7,02	8,02	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
11	8,02	8,14	0,12	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
12	8,14	9,14	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
13	9,14	10,14	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
14	10,14	10,66	0,52	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
15	10,66	11,2	0,54	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
16	11,2	11,48	0,28	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
17	11,48	12,48	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
18	12,48	12,9	0,42	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	12	3	1	12	21,25
19	12,9	13,9	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
20	13,9	14,9	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
21	14,9	15,9	1	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45
22	15,9	16,82	0,92	5	2	0,45	2,25	10	2	0,7	7	4	2	0,8	3,2	12,45

Para o cálculo IES:

Tabela 17 - Cálculo IES

SEGMENTO				RESULTADOS					OBSERVAÇÕES
Nº Seg.	ODÔMETRO / KM		EXT.	ICPF	IGGE	IES			
	INÍCIO	FIM				Valor	Código	Conceito	
1	0	0,72	0,72	2	21,25	3	C	REGULAR	
2	0,72	1,72	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
3	1,72	2,72	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
4	2,72	3,72	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
5	3,72	4,18	0,46	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
6	4,18	5,18	1	2	21,25	3	C	REGULAR	
7	5,18	5,34	0,16	2	21,25	3	C	REGULAR	
8	5,34	6,34	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
9	6,34	7,02	0,68	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
10	7,02	8,02	1	2	21,25	3	C	REGULAR	
11	8,02	8,14	0,12	2	21,25	3	C	REGULAR	
12	8,14	9,14	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
13	9,14	10,14	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
14	10,14	10,66	0,52	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
15	10,66	11,2	0,54	2	21,25	3	C	REGULAR	
16	11,2	11,48	0,28	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
17	11,48	12,48	1	2	21,25	3	C	REGULAR	
18	12,48	12,9	0,42	2	21,25	3	C	REGULAR	
19	12,9	13,9	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
20	13,9	14,9	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
21	14,9	15,9	1	4	12,45	0	A	ÓTIMO	
22	15,9	16,82	0,92	4	12,45	0	A	ÓTIMO	

Em conformidade com a IP-11 – Para a realização do projeto funcional, deve-se observar o disposto no referente normativo.

"Para cada segmento homogêneo, determinado pela análise das informações e dos dados gerados pelo LVC, será elaborada uma solução técnica específica, com base nas

características da região, da rodovia e dos materiais a serem empregados, buscando sempre a melhor opção segundo os aspectos técnicos e econômicos, respectivamente. Todas as soluções adotadas para um determinado trecho, deve buscar sempre manter a mesma capa asfáltica ao longo de toda rodovia reabilitada.

Os serviços propostos nas soluções de projeto, terão por objetivo sanar totalmente os principais defeitos superficiais levantados, devendo todos estar em conformidade com as Normas Técnicas vigentes na GOINFRA e em sua falta as Normas do DNIT.

Dessa forma, o Projeto Funcional foi desenvolvido em estrita conformidade com a IP-11/2023, assegurando que a definição dos segmentos homogêneos e das respectivas soluções técnicas esteja fundamentada em critérios normativos e em análise objetiva das condições do pavimento. As alternativas selecionadas visam restabelecer a serventia da via por meio de medidas eficazes e economicamente viáveis, garantindo a uniformidade da capa asfáltica e a durabilidade das intervenções propostas. Assim, o presente projeto apresenta soluções consistentes para a correção dos defeitos identificados, alinhadas às melhores práticas da engenharia rodoviária e aos padrões técnicos estabelecidos pela GOINFRA.

5.4 Estudo de tráfego

O trecho rodoviário da GO-173, correspondente ao segmento O trecho rodoviário da GO-173, correspondente ao segmento SRE173EGO0013, localiza-se entre os municípios de Israelândia e Jaupaci, no estado de Goiás. O segmento inicia-se no limite do perímetro urbano de Israelândia e estende-se até o entroncamento com a GO-326, excluindo as áreas urbanas adjacentes. A extensão total é de 16,82 km, constituída por rodovia de pista simples, mão dupla, com função de ligação regional.

Para a elaboração deste estudo, foi adotada metodologia de estimativa de tráfego fundamentada na análise da demanda regional, contemplando as seguintes etapas principais:

- Levantamento de Dados: Os cálculos foram baseados em informações provenientes de contagem volumétrica classificada da rodovia GO-326 (trecho Montes Claros / Jaupaci), oriundas de contrato previamente citado.
- Procedimento de Contagem: Os volumes de tráfego foram obtidos por meio de contagens manuais realizadas em campo por inspetores e complementadas por registros em vídeo, de modo a assegurar maior confiabilidade aos dados.
- Abrangência da Amostragem: Em todos os postos de contagem, a coleta de dados foi realizada em ambos os sentidos de tráfego, considerando os fluxos de entrada e saída no trecho em análise.

Localização do Posto de Contagem:

Tabela 18 - Coordenadas dos Postos de Contagem

	LATITUDE	LONGITUDE	DATA DA CONTAGEM
PC01	-16.072539°	-51.196635°	19/12/2023 a 21/12/2023

Esses dados permitirão analisar o fluxo de tráfego ao longo do trecho estudado, contribuindo para o dimensionamento e avaliação do projeto rodoviário.

Figura 13 - Mapa de Localização Posto de Contagem



Tabela 19 - Contagem Volumétrica e Cálculo do Número N

PROJEÇÃO DO "VMDAT" E DOS VALORES DE "N"									
Rodovia: GO-173									
Trecho: Israelândia - Jaupaci									
ANO DA PESQUISA		TAXA DE CRESCIMENTO DO TRÁFEGO			PERÍODO DE PROJETO	FATORES DE VEÍCULO - FV		FATOR CLIMÁTICO REGIONAL - FR	FATOR DE PISTA - FP
		PASSEIO	COLETIVO	CARGA		MÉTODO USACE	MÉTODO AASHTO		
2024		3,00%	3,00%	3,00%		17,8842	4,3709	1,00	0,50
VMD		COMPOSIÇÃO DA FROTA			ANO DE ABERTURA AO TRÁFEGO	NÚMERO "N ACUMULADO (COLETIVO E CARGA)		OBSERVAÇÕES	
		PASSEIO	COLETIVO	CARGA					
854,00		73,42%	0,82%	25,76%	2026				
ANO	EVENTO	VEÍCULO-TIPO			VMDAT Total	MÉTODO USACE	MÉTODO AASHTO		
		PASSEIO	COLETIVO	CARGA					
2024	Projeto	627	7	220	854	7,41E+05	1,81E+05		
2025		646	7	227	880	1,50E+06	3,68E+05		
2026	Obra	665	7	233	906	2,29E+06	5,60E+05		
2027		754	8	264	1027	3,18E+06	7,77E+05		
2028	**1**	**776**	**9**	**272**	**1057**	**4,10E+06**	**1,00E+06**	**Abertura ao Tráfego**	
2029	2	800	9	281	1089	5,04E+06	1,23E+06		
2030	3	824	9	289	1122	6,02E+06	1,47E+06		
2031	**4**	**848**	**9**	**298**	**1155**	**7,02E+06**	**1,72E+06**	**Vida Util do Tráfego**	
2032	5	874	10	307	1190	8,05E+06	1,97E+06		
2033	6	900	10	316	1226	9,11E+06	2,23E+06		
2034	7	927	10	325	1262	1,02E+07	2,50E+06		
2035	8	955	11	335	1300	1,13E+07	2,77E+06		
2036	9	983	11	345	1339	1,25E+07	3,05E+06		
2037	10	1013	11	355	1380	1,37E+07	3,35E+06		
2038	11	1043	12	366	1421	1,49E+07	3,65E+06		
2039	12	1075	12	377	1464	1,62E+07	3,96E+06		
2040	13	1107	12	388	1507	1,75E+07	4,28E+06		
2041	14	1140	13	400	1553	1,89E+07	4,61E+06		
2042	15	1174	13	412	1599	2,02E+07	4,95E+06		

5.5 Estimativa do Número N para Vida de Projeto de 4 Anos

Para fins de dimensionamento e definição das soluções de restauração, adotou-se, de forma conservadora, o Número N correspondente a um horizonte de projeto de 4 anos, em conformidade com os critérios estabelecidos nas Instruções de Projeto da GOINFRA.

O valor considerado foi **$N = 7{,}02 \times 10^6$**, estimado a partir dos dados de tráfego disponíveis e do crescimento previsto para o período. Esse valor representa o efeito acumulado das solicitações do tráfego sobre o pavimento ao longo do horizonte de análise e foi aplicado de maneira uniforme a todos os segmentos homogêneos do trecho da Rodovia GO-173 (Israelândia – Jaupaci).

Tabela 20 - Matriz de Soluções IP-11

MATRIZ DE SOLUÇÕES TÉCNICAS DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO — **GOINFRA**

Soluções para Reabilitação Funcional e Estrutural de Rodovias com Pavimento Flexível ou Semi-rígido — **Setembro de 2023**

Área de Trincamento ≤ 40%

Estado	**Bom**	**Regular**				**Ruim**				**Péssimo**			
Funcional	**IES ≤ 2** e/ou **IGG ≤ 30** e/ou **IRI ≤ 2,7**	**2 < IES ≤ 4** e/ou **30 < IGG ≤ 80** e/ou **2,7 < IRI ≤ 3,5** e/ou				**4 < IES ≤ 7** e/ou **80 ≤ IGG ≤ 160** e/ou **3,5 ≤ IRI ≤ 4,6** e/ou				**IES > 7** e/ou **IGG > 160** e/ou **IRI > 4,6** e/ou			
Núm. N	ATR < 12 mm	ATR ≤ 12 mm				ATR > 12 mm				-			
10A (USACE)	TR ≤ 10%	TR ≤ 10%	10% < TR ≤ 20%	20% < TR ≤ 30%	30% < TR ≤ 40%	TR ≤ 10%	10%< TR ≤ 20%	20% < TR ≤ 30%	30% < TR ≤ 40%	TR ≤ 10%	10%< TR ≤ 20%	20% < TR ≤ 30%	30% < TR ≤ 40%
N ≤ 1,0E+06	MR / M1-5	MR / M1-5	RL1% + FD20%-2cm + **M1 ou TSs**	RL2% + FD30%-2cm + **M1 ou TSs**	RL3% + FD40%-2cm + **M1 ou TSs**	REC10%-15cm + RL2% + **TSs ou TSd**	REC20%-15cm + RL3% + **TSs ou TSd**	REC30%-15cm + RL4% + **TSs ou TSd**	REC40%-15cm + RL5% + **TSs ou TSd**	RES10%-35cm + RL2% + **TSs ou TSd**	RES20%-35cm + RL3% + **TSs ou TSd**	RES30%-35cm + RL4% + **TSs ou TSd**	RES40%-35cm + RL5% + **TSs ou TSd**
1,0E+06 < N ≤ 5,0E+06	MR / M1-5	RL1% + FD10%-3cm + **M1 ou TSs**	RL1% + FD20%-3cm + **M2 ou TSd**	RL2% + FD30%-3cm + **M2 ou TSd**	RL3% + FD40%-3cm + **M2 ou TSd**	REC10%-15cm + RL2% + **TSd ou Rep**	REC20%-15cm + RL3% + **TSd ou Rep**	REC30%-15cm + RL4% + **TSd ou Rep**	REC40%-15cm + RL5% + **TSd ou Rep**	RES10%-40cm + RL2% + **TSd ou Rep**	RES20%-40cm + RL3% + **TSd ou Rep**	RES30%-40cm + RL4% + **TSd ou Rep**	RES40%-40cm + RL5% + **TSd ou Rep**
5,0E+06 < N ≤ 1,0E+07	MR / M1-5	RL1% + FD10%-3cm + **M1 ou M2**	RL1% + FD20%-3cm + **M2 ou Rep**	RL2% + FD30%-3cm + **M2 ou Rep**	L3% + FD40%-3cm **M2 ou Rep**	REC10%-20cm + RL2% + **Rep ou H3**	REC20%-20cm + RL3% + **Rep ou H3**	REC30%-20cm + RL4% + **Rep ou H3**	REC40%-20cm + RL5% + **Rep ou H3**	RES10%-45cm + RL2% + **Rep ou H3**	RES20%-45cm + RL3% + **Rep ou H3**	RES30%-45cm + RL4% + **Rep ou H3**	RES40%-45cm + RL5% + **Rep ou H3**
1,0E+07 < N ≤ 5,0E+07	MR / M1-5	RL1% + FD10%-4cm + **M2 ou Rep**	RL1% + FD20%-4cm + **M2 ou Rep**	RL2% + FD30%-4cm + **M2 ou Rep**	L3% + FD40%-4cm **M2 ou Rep**	REC10%-20cm + RL2% + **H3 ou H5**	REC20%-20cm + RL3% + **H3 ou H5**	REC30%-20cm + RL4% + **H3 ou H5**	REC40%-20cm + RL5% + **H3 ou H5**	RES10%-45cm + RL2% + **H3 ou H5**	RES20%-45cm + RL3% + **H3 ou H5**	RES30%-45cm + RL4% + **H3 ou H5**	RES40%-45cm + RL5% + **H3 ou H5**
N > 5,0E+07	MR / M1-5	RL1% + FD10%-5cm + **M2 ou Rep**	RL1% + FD20%-5cm + **M2 ou Rep**	RL2% + FD30%-5cm + **M2 ou Rep**	L3% + FD40%-5cm **M2 ou Rep**	REC10%-20cm + RL2% + **H5**	REC20%-20cm + RL3% + **H5**	REC30%-20cm + RL4% + **H5**	REC40%-20cm + RL5% + **H5**	RES10%-50cm + RL2% + **H5**	RES20%-50cm + RL3% + **H5**	RES30%-50cm + RL4% + **H5**	RES40%-50cm + RL5% + **H5**

Obs.:
(1) para efeito desse catálogo, o defeito de deficiência de destribuição do ligante ("falha no bico"), deve ser considerado como TR - trinca classe 2 e 3.
(2) soluções diversas das indicadas neste catálogo poderão ser adotadas desde que devidamente justificadas e aprovadas pela fiscalização.
(3) 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).

Intervenções Descontínuas:

MR	Manutenção de Rotina
RLy	Reparo localizado Superficial ou Profundo em Y% da área
FDy-x	Fresagem descontínua (Y% da área) + Tratamento Anti-reflexão de trinca com camada de TSs (Y% da área) + Reposição de CBUQ (Y% da área) x (X cm) Espessura
RECy-x	Reciclagem ou Reestabilização de base no segmento trincado com incorporação de revestimento e adição de brita (Y% da área) + Tratamento Anti-reflexão de trinca com camada de TSd (Y% da área) + Reposição de CBUQ (Y% da área) x (X cm) Espessura
RESy-x	Fresagem descontínua (Y% da área) + Reconstrução do Pavimento (Base e Sub-base) do segmento trincado c/ adição de brita e/ou cimento com ou sem incorporação de revestimento (Y% da área) + Tratamento Anti-reflexão de trinca com camada de TSd (Y% da área) + Reposição de CBUQ (Y% da área) x (X cm) Espessura

Intervenções Contínuas:

Hx	Recapeamento em CBUQ com espessura de X cm
FCx	Fresagem contínua (100% da área) X cm
M1	Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm)
M1-5	Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm) no 4º ou 5º ano
M2	Micro revestimento asfáltico a frio 2 camada (1,5 cm)
REP	Reperfilamento com CBUQ tipo Massa Fina 2 cm
TS	Tratamento Superficial Simples ou Duplo

Número N	Número N para o período de projeto - fatores de equivalência da USACE
IGG	Índice de Gravidade Global
IRI	Irregularidade longitudinal (m/km)
TR	Percentagem de área afetada por trincas de classe 2 e 3
ATR	Afundamento na trilha de roda (mm)

5.6 Justificativa Técnica da Solução Funcional – Rodovia GO-173

A definição das soluções de restauração para os 22 segmentos homogêneos da Rodovia GO-173 foi realizada em estrita conformidade com a Instrução de Projeto IP-11 da GOINFRA, que estabelece diretrizes para a reabilitação funcional de pavimentos a partir do Número N (solicitações acumuladas de tráfego) e das condições funcionais verificadas em campo.

Para todos os segmentos avaliados, foi considerado o valor de N = 7,02 × 10^6, o qual, conforme disposto no item IV da IP-11, enquadra o trecho na faixa de aplicação de soluções padronizadas de primeiro nível, conforme Matriz de Soluções da GOINFRA.

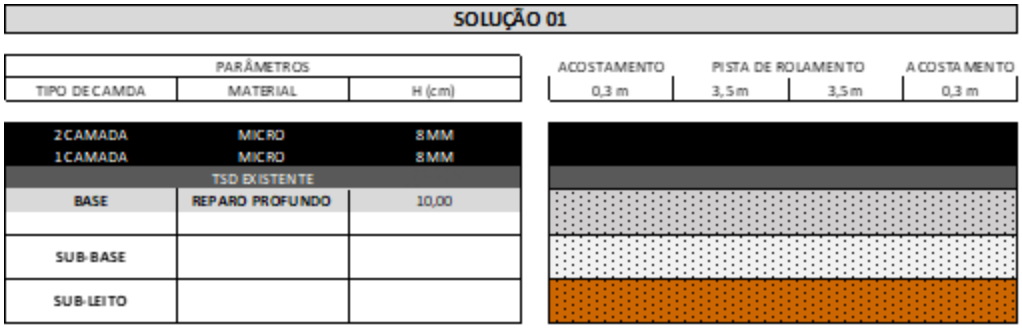
Tabela 21 - Soluções de Projeto

SH	ESTACA			Número 'N'	Solução
Nª	INICIAL	FINAL	Extensão (km)		
1	0	0,72	0,72	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
2	0,72	1,72	1	7,02E+06	M1
3	1,72	2,72	1	7,02E+06	M1
4	2,72	3,72	1	7,02E+06	M1
5	3,72	4,18	0,46	7,02E+06	M1
6	4,18	5,18	1	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
7	5,18	5,34	0,16	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
8	5,34	6,34	1	7,02E+06	M1
9	6,34	7,02	0,68	7,02E+06	M1
10	7,02	8,02	1	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
11	8,02	8,14	0,12	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
12	8,14	9,14	1	7,02E+06	M1
13	9,14	10,14	1	7,02E+06	M1
14	10,14	10,66	0,52	7,02E+06	M1
15	10,66	11,2	0,54	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
16	11,2	11,48	0,28	7,02E+06	M1
17	11,48	12,48	1	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
18	12,48	12,9	0,42	7,02E+06	RL1% + FD 10% + M2
19	12,9	13,9	1	7,02E+06	M1
20	13,9	14,9	1	7,02E+06	M1
21	14,9	15,9	1	7,02E+06	M1
22	15,9	16,82	0,92	7,02E+06	M1

A análise funcional foi complementada com levantamento visual e avaliação das patologias predominantes, permitindo a classificação dos segmentos homogêneos e a aplicação das seguintes soluções técnicas:

Alternativa de Solução 01 – Reparo Localizado Profundo 1% + Fresagem Descontinua 10% + Micro revestimento asfáltico a frio 2 camada (1,5 cm)

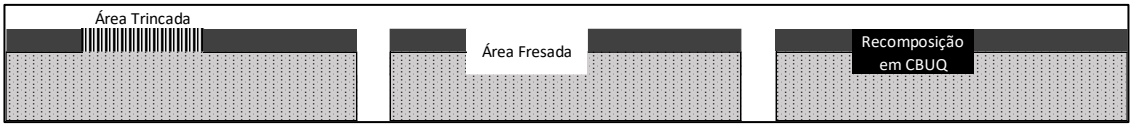
Figura 14 - Solução 01



- Fresagem descontínua (FD 10%): execução em áreas pontuais para a remoção de defeitos superficiais e intermediários, tais como exsudação, trincamentos e recalques localizados;

Os reparos serão realizados com a utilização de CBUQ Faixa C, adotando-se os seguintes procedimentos:

Figura 15 - Detalhamento Reparo Superficial



1. Fresagem mecânica com fresadora na profundidade de 5,00 cm, removendo a camada deteriorada do revestimento existente;

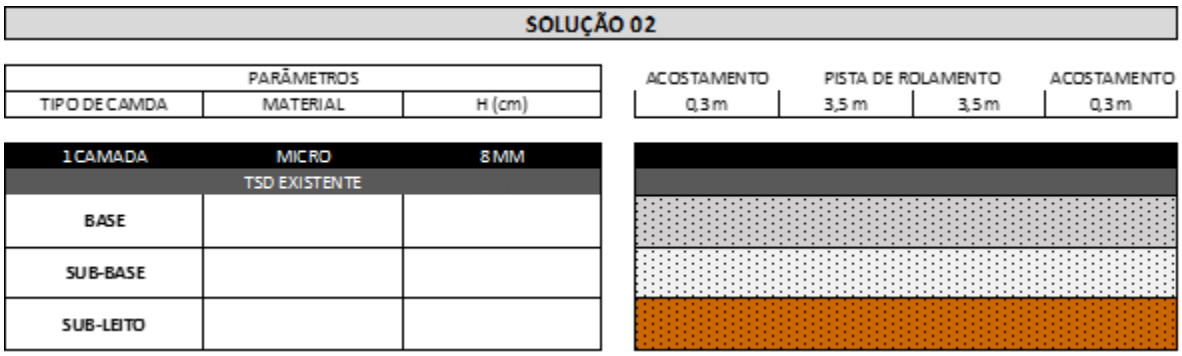
   O material proveniente da fresagem será destinado à execução de limpa-rodas, adotando-se, para fins orçamentários, o centro de massa do trecho como referência para cálculo da distância média de transporte (DT = 8,41 km).

2. Aplicação de camada de impermeabilização com Emulsão Asfáltica Impermeabilizante (EAI), com o objetivo de vedar a base e evitar infiltrações;
3. Aplicação de pintura de ligação com emulsão asfáltica RR-2C, promovendo a aderência entre a base existente e a nova camada de revestimento;
4. Execução da nova camada de CBUQ (5,00 cm) sobre a área fresada, respeitando os requisitos normativos de compactação, nivelamento e acabamento.

- Reparo localizado profundo: Estabilização granulométrica em profundidade de aproximadamente 10 cm, visando a recuperação de pontos com falhas estruturais mais severas;
- Reforço Funcional: Aplicação de CBUQ + Microrrevestimento Asfáltico (M2), composto por duas camadas, indicado para segmentos com desgaste funcional acentuado e que demandam maior capacidade estrutural de suporte.

Alternativa de Solução 02 - Reforço Micro revestimento asfáltico a frio 1 camada (0,8 cm)

Figura 16 - Solução 02



- Reforço Funcional: Microrrevestimento Asfáltico (M1), composto por uma camada, indicado para segmentos com desgaste funcional acentuado.

5.6.1 Conclusão

A adoção das soluções segue integralmente as recomendações da **IP-11 da GOINFRA**, garantindo a padronização técnica, segurança operacional e viabilidade econômica da intervenção.

Essa abordagem está de acordo com os critérios de intervenção simplificada permitidos pela GOINFRA para projetos funcionais em rodovias com tráfego moderado e condição estrutural parcialmente preservada.

5.7 Orçamento

Apresenta-se a seguir o orçamento detalhado referente à obra de restauração do trecho Israelândia – Jaupaci, na Rodovia GO-173, com extensão total de 16,82 km. O orçamento contempla a totalidade dos serviços necessários à execução das soluções de restauração propostas, abrangendo atividades de conservação, correção de defeitos, tratamentos de

superfície, sinalização e demais serviços complementares indispensáveis para assegurar a qualidade, a segurança operacional e a durabilidade do pavimento.

Este orçamento integra o Projeto Funcional, constituindo referência fundamental para a análise de viabilidade econômica, o planejamento orçamentário e o processo decisório quanto à execução das intervenções previstas.

Tabela 22 - Orçamento Restauração Funcional

ORÇAMENTO COM DESONERAÇÃO OU SEM DESONERAÇÃO					
Rodovia: GO-173 Trecho: Sub-trecho:			Tabela Referência: FEV/2025 Extensão (km):		16.82
Código	Descrição	Unid.	Quant.	P. Unit	C. Parcial
	MICRO REVESTIMENTO				
40610	MICRORREVESTIMENTO A FRIO - 0,8cm C/ COMPACTAÇÃO (BC)	m2	165,528.00	3.34	552,863.52
				Sub-total:	**552,863.52**
	FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO (MICRO)				
40511	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RC-1C COM POLÍMERO	T	231.74	6,220.96	1,441,640.29
				Sub-total:	**1,441,640.29**
	TRANSPORTE (MICRO)				
40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO	tkm	49,128.71	2.34	114,961.18
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	5,988.80	0.89	5,330.03
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m3km	111,102.39	1.59	176,652.81
				Sub-total:	**296,944.02**
	REPAROS LOCALIZADOS (PAVIMENTO)				
40466	FRESAGEM DESCONTÍNUA PARA REPARO LOCALIZADO	m3	226.18	206.48	46,700.82
40005	CARGA DE ENTULHOS	m3	226.18	3.25	735.07
40006	TRANSPORTE DE ENTULHOS	m3km	951.07	2.95	2,805.66
40145	ESPALHAMENTO DE MATERIAL EM BOTA-FORA	m3	226.18	2.55	576.75
Adap.40602	CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE - CBUQ - FAIXA C (SEM USINAGEM)	m3	226.18	45.33	10,252.56
1518	FORNECIMENTO DE CBUQ PARA PAVIMENTAÇAO ASFALTICA,PADRAO DNIT, FAIXA C,COM CAP 50/70 - AQUISIÇÃO POSTO USINA	T	542.82	550.00	298,552.32
40380	IMPRIMAÇÃO	m2	4,146.56	0.57	2,363.54
40385	PINTURA DE LIGAÇÃO	m2	4,146.56	0.47	1,948.88
				Sub-total:	**363,935.60**
	TRANSPORTE (REPAROS)				
40435	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO	TKM	68.09	3.51	239.01
40460	TRANSPORTE COMERCIAL DE MASSA	TKM	108,323.97	1.05	113,740.17
40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO	TKM	1,582.33	2.34	3,702.65
				Sub-total:	**117,681.82**
	FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO (REPAROS)				
40485	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	T	5.39	4,330.78	23,345.19
40490	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C	T	2.07	4,650.07	9,640.90
				Sub-total:	**32,986.09**
				TOTAL PAVIMENTAÇÃO DA OBRA R$:	**2,806,051.35**
				CUSTO POR KM	**166,828.26**

5.8 Escolha da fonte de materiais

5.8.1 Areal

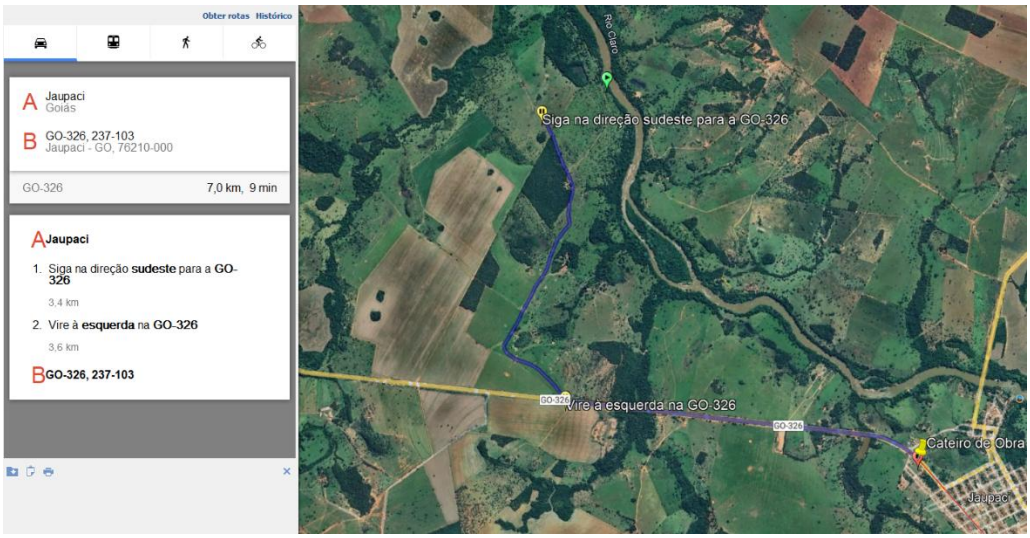
O areal selecionado para o fornecimento de material encontra-se devidamente ativo junto à Agência Nacional de Mineração (ANM), sob o processo minerário nº 860826/2014, em nome do titular Jose Pereira da Silva. O empreendimento dispõe de área licenciada destinada à extração de areia, localizada no município de Jaupaci, atendendo integralmente às exigências legais aplicáveis à exploração mineral.

O processo minerário encontra-se regularizado e com licença vigente, garantindo a conformidade ambiental e jurídica necessária para o suprimento do insumo. Além disso, a

proximidade do areal em relação ao trecho em estudo cerca de 7,0 km do canteiro de obras pela GO-326 assegura uma logística eficiente, reduzindo custos de transporte e contribuindo para a sustentabilidade do projeto, por meio da menor emissão de poluentes e do menor consumo de combustível.

Assim, a seleção de um fornecedor licenciado, ativo e estrategicamente localizado justifica-se plenamente, assegurando a legalidade, a qualidade do insumo e a eficiência operacional indispensáveis à execução das obras planejadas.

Figura 17 - Mapa de Localização Areal



5.8.2 Pedreira

No estudo realizado, foram analisadas duas alternativas de fornecimento de brita para as obras na região de Israelândia/GO:

- AFC MINERAÇÃO - FAZENDA MARANATA

Distancia aproximada: 83,9 km, com trajeto médio de 1h07min.

Situação: Licenciada.

Vantagens: Menor distância, maior eficiência logística, redução do custo de transporte, menor impacto ambiental devido a menor emissão de CO_2 durante o transporte.

- Britago Mineração Indústria e Comércio Ltda

Distância aproximada: 158 km até Israelândia, com trajeto médio de 2h02min.

Situação: Processo minerário ativo junto à ANM, com concessão de lavra regularizada. Também se apresenta como alternativa tecnicamente viável, mas com distância significativamente maior em relação à AFC Mineração.

Dessa forma, embora a Pedreira Britago atenda tecnicamente aos requisitos do projeto, a AFC Mineração apresenta clara vantagem pela proximidade ao local da obra, o que possibilita menor tempo de deslocamento, maior agilidade no fornecimento, melhor controle logístico e redução dos custos com transporte, além de minimizar o impacto ambiental associado à operação.

- Ensaios AFC Mineração

Conforme banco de dados da Goinfra, foi possível ser obtido os ensaios dos materiais pétreos da AFC Mineração, relativos a GO-070, trecho: ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ extensão: 55,54km, SRE: 070EGO0245, 070EGO0250, 070EGO0270, 070EGO0290, 070EGO0295 e 070EGO0310 desenvolvido pela empresa RTA Engenheiros Consultores, na data de dezembro/2022.

Figura 18 - Ensaio Adesividade

ENSAIO DE ADESIVIDADE

RODOVIA : GO-070

TRECHO: ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ

Encaminha-se resultado do ensaio de adesividade em amostra de agregado graúdo brita 1 (quartzito branco) com procedência **PEDREIRA: AFC MINERAÇÃO** - FAZENDA MARANATA (ZONA RURAL).

No teste foi usado o ligante RR 2 - C.

O procedimento de espalhamento do ligante sobre o agregado consiste em aquecer o ligante e agregados nas temperaturas recomendadas e proceder o recobrimento dos mesmos de maneira uniforme e contínua.

As amostras, após espelhamento e cura dos ligantes, foram colocadas em imersão em banho-maria a 40ºC por 72 horas.

Não apresentaram problemas quanto à aderência do ligante

RESULTADO: **SATISFATÓRIO (X)** **NÃO SATISFATÓRIO ( )**

Período do Ensaio: 07/02/2022 A 10/02/2022

Figura 19 - Ensaio Índice de Forma

AGREGADO - DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE FORMA

Trecho:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	Rodovia: GO-070	Data:	08/02/2022	
Procedência:	AFC MINERAÇÃO		Tipo de Rocha:	QUARTZITO BRANCO	
Material:	Brita "1" - (3/4)		Localização:	FAZENDA MARANATA	

Amostra	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	Índice de Forma
	19.0 - 16.0	Crivo I -9.5	Ret. Crivo I	Crivo II-6.3	Ret.crivo II	
1	1000,0	587,6	58,76	989,6	98,96	
Data	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	
	16.0 - 12.7	Crivo I -8.0	Ret. Crivo I	Crivo II-5.3	Ret.crivo II	
08/02/2022	1000,0	387,22	38,72	625,4	62,54	0,85
	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	
	12.7 - 9.5	Crivo I- 6.3	Ret. Crivo I	Crivo II-4.2	Ret.crivo II	
	1000,0	701,4	70,14	614,4	61,44	

Amostra	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	Índice de Forma
	19.0 - 16.0	Crivo I -9.5	Ret. Crivo I	Crivo II-6.3	Ret.crivo II	
2	1000,0	583,4	58,34	987,2	98,72	
Data	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	
	16.0 - 12.7	Crivo I -8.0	Ret. Crivo I	Crivo II-5.3	Ret.crivo II	
08/02/2022	1000,0	385,44	38,54	618,2	61,82	0,86
		739,22				
	Peso da Fração	Peso retido	%	Peso retido	%	
	12.7 - 9.5	Crivo I- 6.3	Ret. Crivo I	Crivo II-4.2	Ret.crivo II	
	1000,0	698,6	69,86	661,4	66,14	

1° Amostra:	0,85
2° Amostra:	0,86

Média:	0,86

Figura 20 - Ensaio Analise Granulometrica

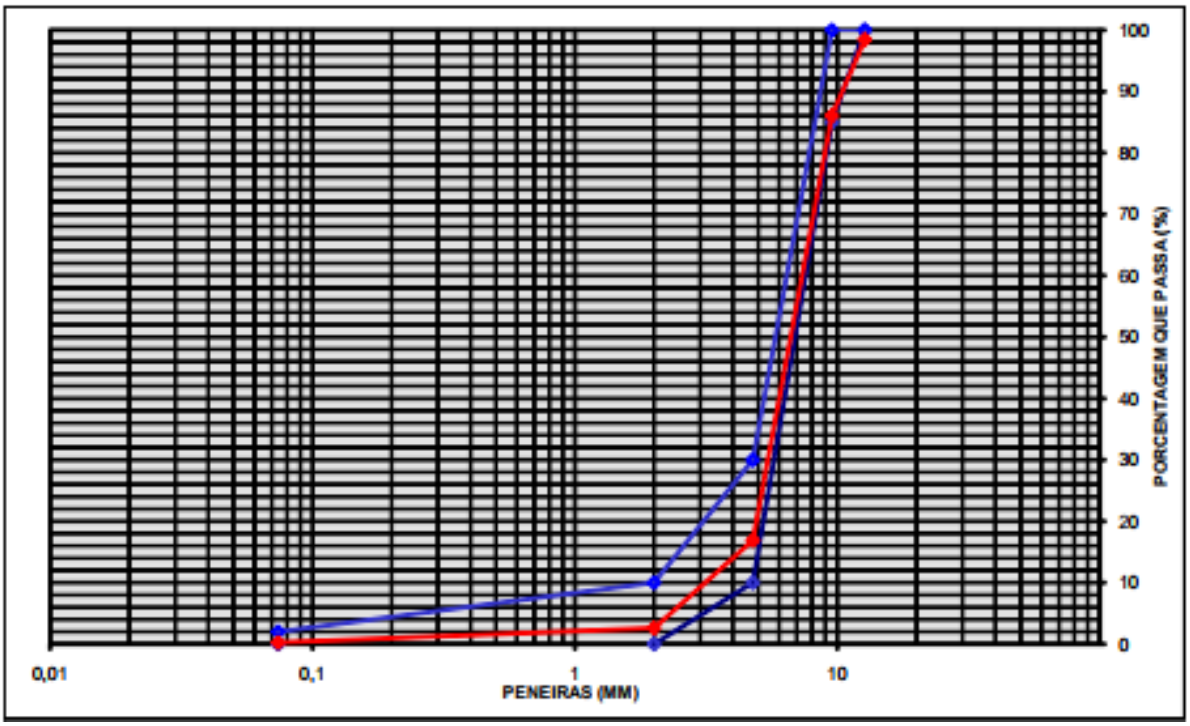
AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

OBRA:	GO - 070	CLIENTE:	GOINFRA	REGISTRO: 01
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	DATA:	08/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	ESTUDO :	GRANULOMETRIA	BRITA - 0
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	PEDREIRA:	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
25,4	1						
19,05	3/4						
12,7	1/2	100	100	15,4	1,5	1,5	98,5
9,52	3/8	85	100	124,33	12,4	14,0	86,0
4,76	4	10	30	691,44	69,1	83,1	16,9
2	10	0	10	143,20	14,3	97,4	2,6
0,074	200	0	2	23,70	2,4	99,8	0,2
Prato	-			2,2	0,2	100	0,0
Total	-			1000,4			



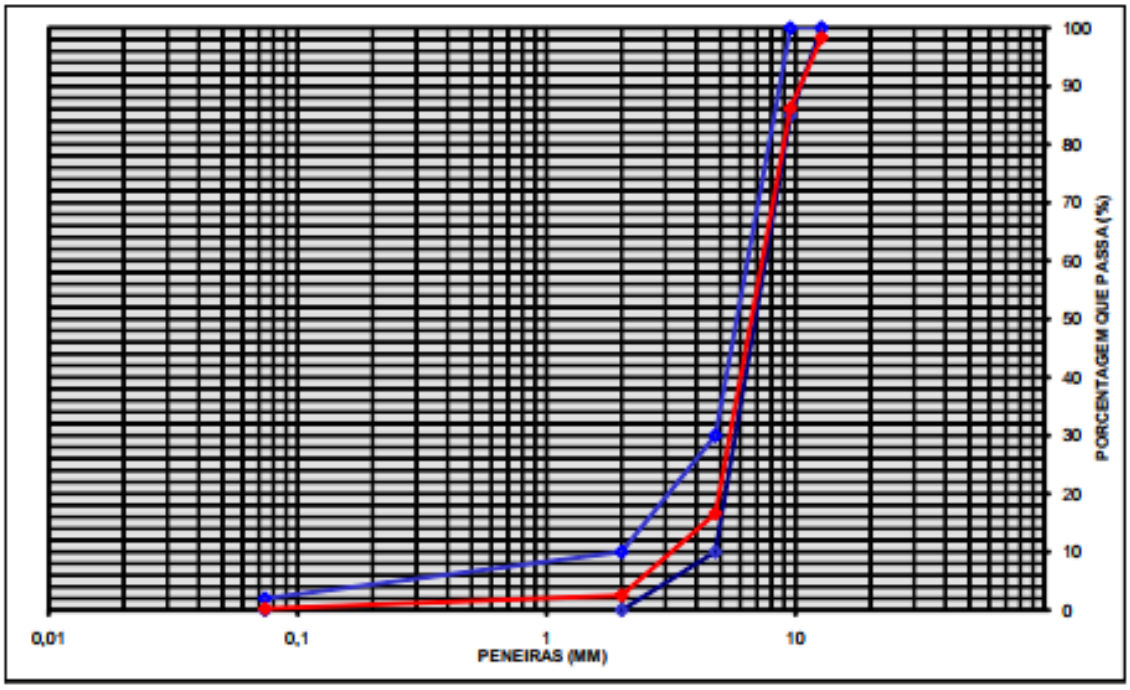
AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

OBRA:	GO - 070	**CLIENTE:**	GOINFRA	**REGISTRO: 02**
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	**DATA:**	08/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	**ESTUDO :**	GRANULOMETRIA	**BRITA - 0**
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	**PEDREIRA:**	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
25,4	1						
19,05	3/4						
12,7	1/2	100	100	16,8	1,7	1,7	98,3
9,52	3/8	85	100	120,98	12,1	13,8	86,2
4,76	4	10	30	694,62	69,6	83,4	16,6
2	10	0	10	140,19	14,0	97,5	2,5
0,074	200	0	2	22,77	2,3	99,8	0,2
Prato	-			2,4	0,2	100	0,0
Total	-			997,8			



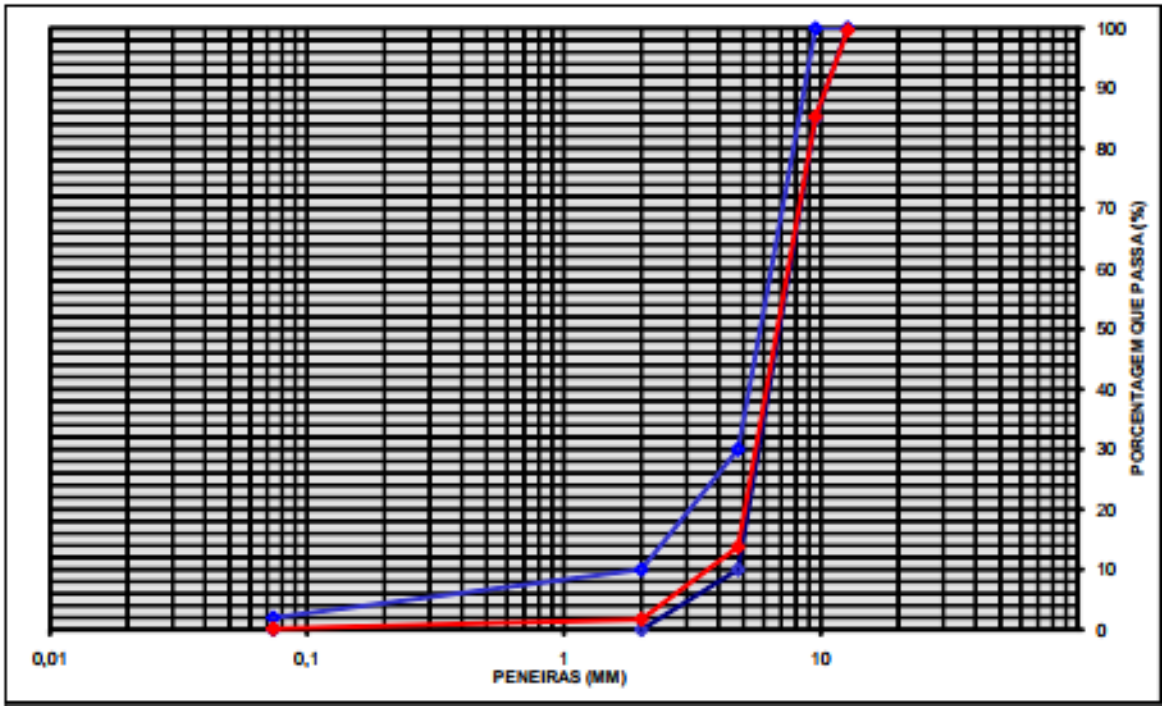
AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

OBRA:	GO - 070	**CLIENTE:**	GOINFRA	**REGISTRO: 03**
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	**DATA:**	08/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	**ESTUDO :**	GRANULOMETRIA	**BRITA - 0**
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	**PEDREIRA:**	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
25,4	1						
19,05	3/4						
12,7	1/2	100	100	3,6	0,4	0,4	99,6
9,52	3/8	85	100	143,22	14,4	14,7	85,3
4,76	4	10	30	713,29	71,5	86,2	13,8
2	10	0	10	120,30	12,1	98,3	1,7
0,074	200	0	2	15,71	1,6	99,9	0,1
Prato	-			1,4	0,1	100	0,0
Total	-			997,5			



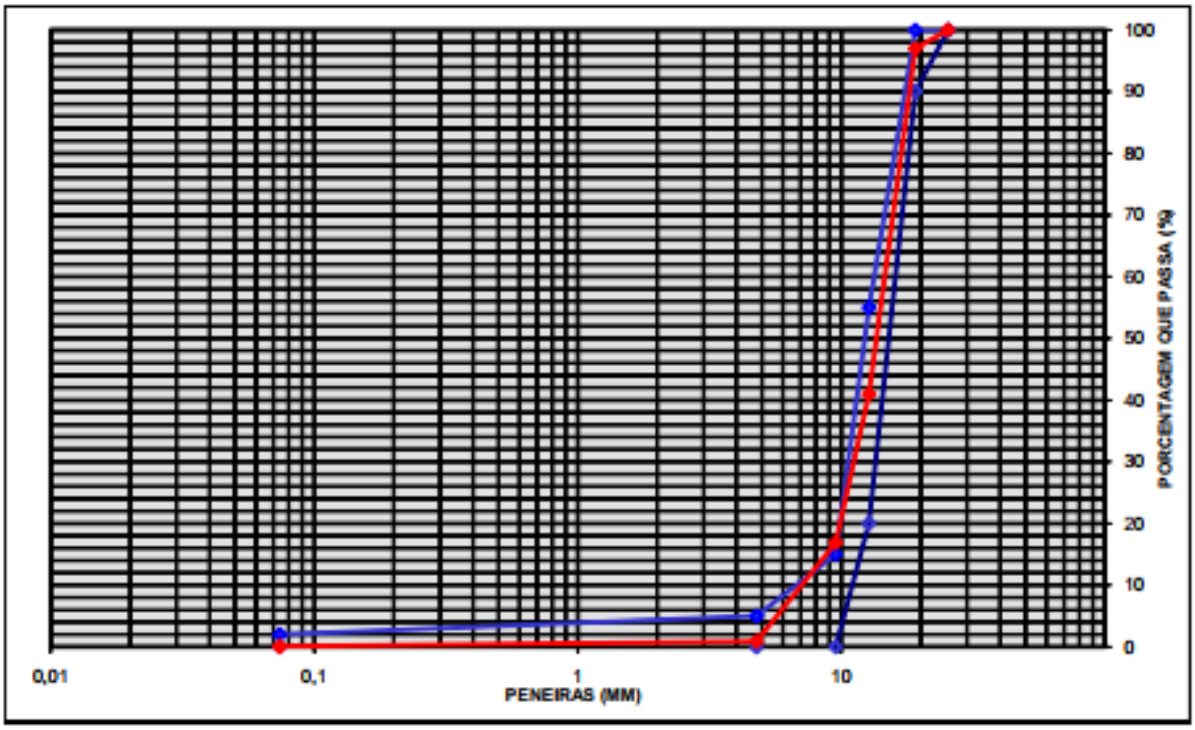
AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

OBRA:	GO - 070	CLIENTE:	GOINFRA	REGISTRO: 01
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	DATA:	07/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	ESTUDO :	GRANULOMETRIA	BRITA - 1
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	PEDREIRA:	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

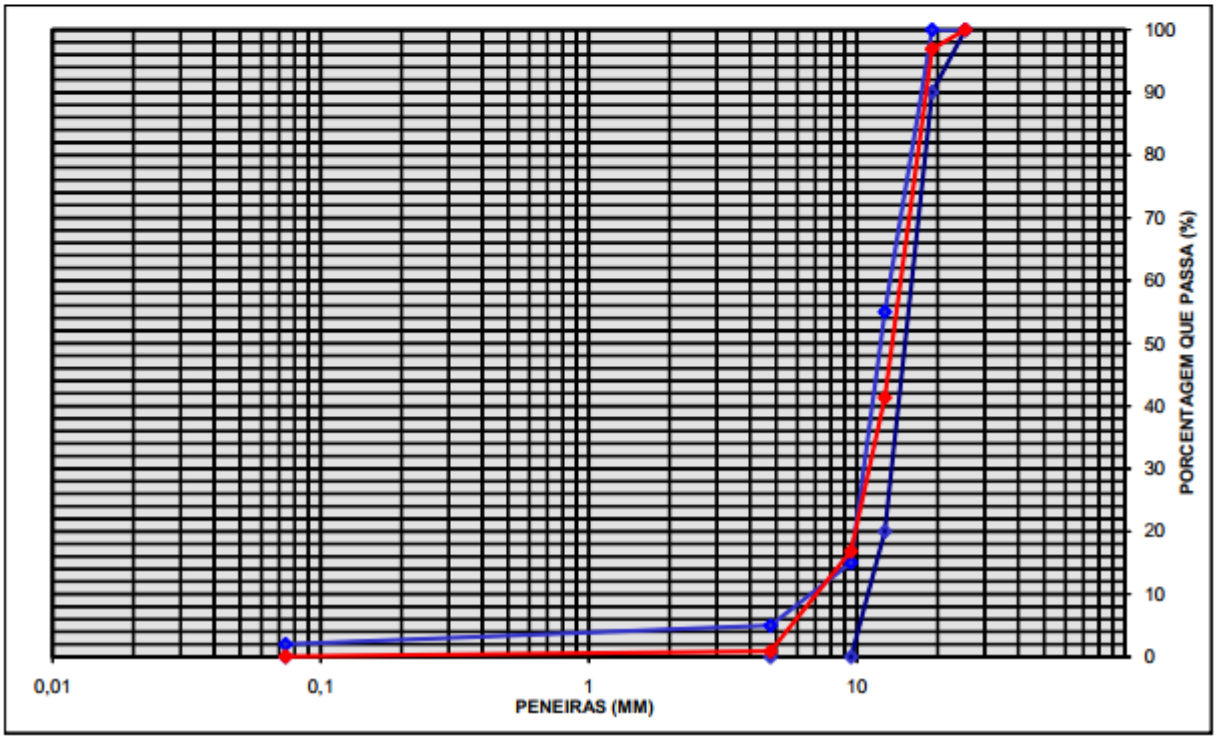
Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
26,7	1 1/2						
25,4	1	100	100	0,0	0,0	0,0	100,0
19,05	3/4	90	100	29,8	3,0	3,0	97,0
12,7	1/2	20	55	560,3	56,1	59,0	41,0
9,5	3/8	0	15	240,4	24,1	83,1	16,9
4,76	4	0	5	159,9	16,0	99,1	0,9
0,074	200	0	2	8,3	0,8	99,9	0,1
Prato	-			0,7	0,1	100,0	0,0
Total	-			999,4			



AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO ANÁLISE GRANULOMÉTRICA				
OBRA:	GO - 070	**CLIENTE:**	GOINFRA	**REGISTRO: 02**
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	**DATA:**	07/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	**ESTUDO :**	GRANULOMETRIA	**BRITA - 1**
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	**PEDREIRA:**	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
26,7	11/2						
25,4	1	100	100	0,0	0,0	0,0	100,0
19,05	3/4	90	100	31,4	3,1	3,1	96,9
12,7	1/2	20	55	565,7	55,6	58,7	41,3
9,5	3/8	0	15	249,2	24,5	83,1	16,9
4,76	4	0	5	162,4	16,0	99,1	0,9
0,074	200	0	2	8,3	0,8	99,9	0,1
Prato	-			0,8	0,1	100,0	0,0
Total	-			1017,8			



AGREGADO GRAÚDO PARA CONCRETO

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

OBRA:	GO - 070	**CLIENTE:**	GOINFRA	**REGISTRO: 03**
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	**DATA:**	07/02/2022	
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA	**ESTUDO :**	GRANULOMETRIA	**BRITA - 1**
CLASSIFICAÇÃO:	QUARTZITO BRANCO	**PEDREIRA:**	AFC MINERAÇÃO	

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA POR PENEIRAMENTO

Peneiras		Faixa de projeto		Material retido		Acumulado %	% Acum. passando
mm	pol	min	max	Peso (g)	% Retida		
26,7	11/2						
25,4	1	100	100	35,8	0,0	0,0	100,0
19,05	3/4	90	100	13,6	1,4	1,4	98,6
12,7	1/2	20	55	523,1	52,3	53,7	46,3
9,5	3/8	0	15	286,2	28,6	82,3	17,7
4,76	4	0	5	173,0	17,3	99,6	0,4
0,074	200	0	2	2,9	0,3	99,9	0,1
Prato	-			0,6	0,1	100,0	0,0
Total	-			999,5			

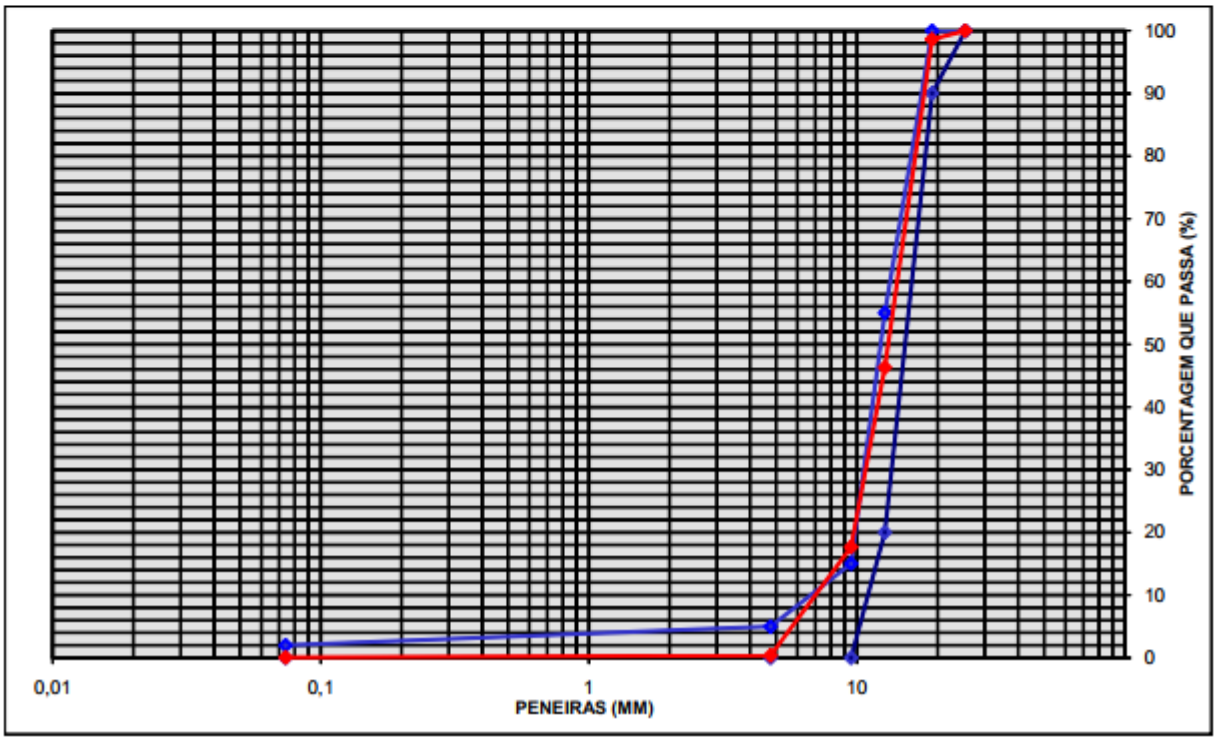


Figura 21 - Ensaio de Durabilidade

DNER-ME 089-94 AGREGADOS – AVALIAÇÃO DA DURABILIDADE PELO EMPREGO DE SOLUÇÕES DE SULFATO DE SÓDIO OU DE MAGNÉSIO

RELATÓRIO Nº:	1	**MATERIAL:**	BRITA 1
RODOVIA:	GO - 070	**PEDREIRA:**	AFC MINERAÇÃO
TRECHO:	ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	**UTILIZAÇÃO:**	OAC / OUTROS
LOCALIZAÇÃO:	FAZENDA MARANATA (ZONA RURAL)	**CLASSIFICAÇÃO:**	QUARTZITO BRANCO
		DATA:	06/02/2022 A 11/02/2022

EXAME QUALITATIVO

5800 (g)	QUANTIDADE DE PARTÍCULAS AFETADAS (g)			
Desintegração	**Fendilhamento**	**Esmagamento**	**Quebra / Laminagem**	**Resultado %**
76,2	43,5	87,5	113,4	7,03

EXAME QUANTITATIVO

Dimensão da partícula	Abertura para determinar perda	Porcentagem em peso retida (%)
63,5 mm a 38,0 mm	32,0 mm	
38,0 mm a 19,0 mm	16,0 mm	
19,0 mm a 9,5 mm	8,0 mm	96,20
9,5 mm a 4,8 mm	4,0 mm	3,80

A norma DNER-037/97 - Agregado graúdo para concreto de cimento - Determina que o agregado submetido ao ensaio de durabilidade, não deve apresentar perda superior a **12%**.

Nota: Tal exigência pode ser dispensada para agregados destinados ao emprego em concretos para estruturas que não sejam expostas às intempéries.

Figura 22 - Ensaio Massa Unitária

MASSA UNITÁRIA - AGREGADO EM ESTADO SOLTO

MATERIAL: BRITA 1 "19"	**DATA:** 09/02/2022	**LOCAL DA COLETA:** AFC MINERAÇÃO
OBRA: GO - 070		
TRECHO: ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ		

Dmáx do Agregado (mm)	Dimensões Mínimas		Volume (dm³)
	Base (mm)	Altura (mm)	
≤ 4,75	320*318	150	15.265
> 4,75 e ≤ 50			
> 50			

BRITA 1 "19"	Ensaio Nº			Reg. Nº:	
Tipo de Compactação	Massa + Tara (kg) A	Tara (kg) B	Massa Líquida (A-B) C	Volume (dm³) D	Massa Unitária (kg/ dm³) E = C ÷ D
Solto	26550	4050	22500	15.265	1,474
Solto	26577	4050	22527	15.265	1,476
Solto	26539	4050	22489	15.265	1,473
Massa Unitária (kg/dm³) - Valor Médio:				1,474	

Brita 0	Ensaio Nº			Reg. Nº:	
Tipo de Compactação	Massa + Tara (kg) A	Tara (kg) B	Massa Líquida (A-B) C	Volume (dm³) D	Massa Unitária (kg/ dm³) E = C ÷ D
Solto	26655	4050	22605	15.265	1,481
Solto	26647	4050	22597	15.265	1,480
Solto	26638	4050	22588	15.265	1,480
Massa Unitária (kg/dm³) - Valor Médio:				1,480	

PÓ DE PEDRA	Ensaio Nº			Reg. Nº:	
Solto	27536	4050	23486	15.265	1,539
Solto	27533	4050	23483	15.265	1,538
Solto	27514	4050	23464	15.265	1,537
Massa Unitária (kg/dm³) - Valor Médio:				1,538	

Equipamentos utilizados

Equipamento	Identificação (nº patrimonial e/ou série)
Balança	
Estufa	
Recipiente	

Pontos de Verificação

- ☑ Verificar a homogeneização do agregado
- ☑ Verificar a resolução, calibração e o nivelamento da balança
- ☑ Verificar se o recipiente p/ ensaio está calibrado e se as suas dimensões atendem ao especificado p/ o agregado a ser ensaiado
- ☑ Verificar se o rasamento final com a régua foi executado corretamente

Observações:

Figura 23 - Ensaio Abrasão LOS ANGELES

DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO "LOS ANGELES"										
OBRA: GO-070		TRECHO: ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ							DATA: 02/02/2022	
CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA: QUARTZITO LAVADO BRANCO				AMOSTRA: 1		PROCEDÊNCIA: AFC MINERAÇÃO (FAZENDA MARANATA)				
PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA ANTES DO ENSAIO					FRAÇÕES DA AMOSTRA APÓS O ENSAIO			
PASSANDO	RETIDO	GRADUAÇÃO A	GRADUAÇÃO B	GRADUAÇÃO C	GRADUAÇÃO D		GRADUAÇÃO A	GRADUAÇÃO B	GRADUAÇÃO C	GRADUAÇÃO D
38 (1 1/2")	25 (1")	1250 ± 25								
25 (1")	19 (3/4")	1250 ± 25								
19 (3/4")	12,7 (1/2")	1250 ± 25	2500 ± 50					484,71		
12,7 (1/2")	9,5 (3/8")	1250 ± 25	2500 ± 50					395,13		
9,5 (3/8")	6,3 (1/4")			2500 ± 50				199,31		
6,3 (1/4")	4,8 (Nº 4)			2500 ± 50				798,71		
4,8 (Nº 4)	2,4 (Nº 8)				5000 ± 100			1019,43		
1,7								120,3		
CARGA ABRASIVA (esferas)		12 ESFERAS 5000 ± 25	11 ESFERAS 4584 ± 25	8 ESFERAS 3330 ± 20	6 ESFERAS 2500 ± 15		PESO DA AMOSTRA APÓS ENSAIO (P'n)			
PESO TOTAL (Pn)			5.000 g				5.000,00	3.017,59	1.982,41	39,65
CÁLCULO: $N\% = 100 \times \frac{(P_n - P_n')}{P_n (\%)}$										
OBS:										

DETERMINAÇÃO DA ABRASÃO "LOS ANGELES"

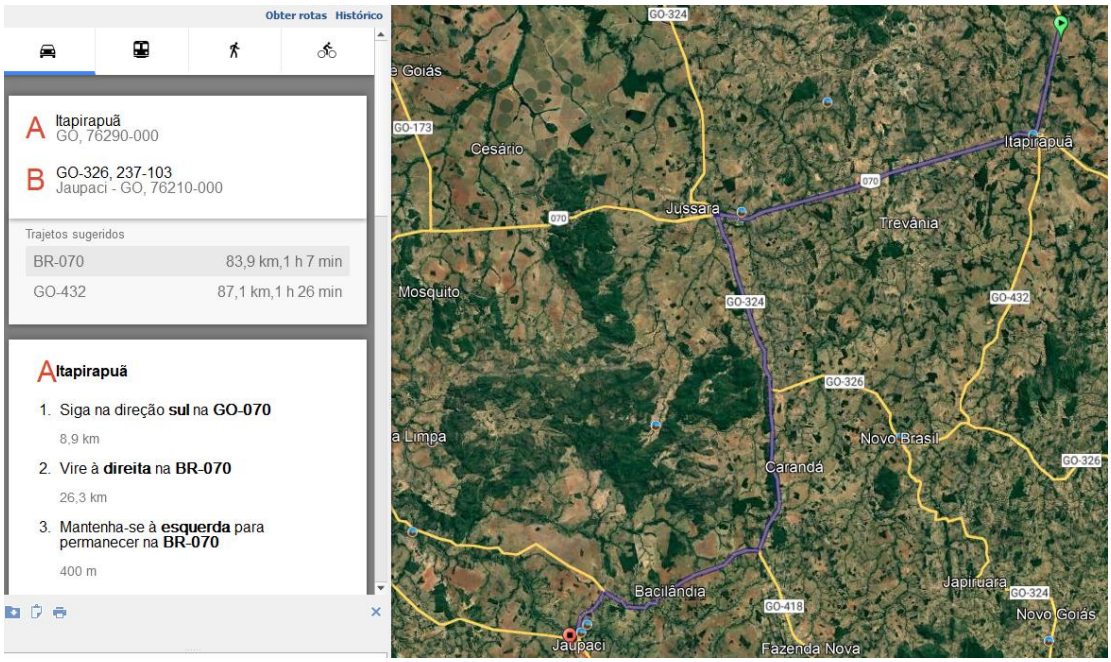
OBRA: GO-070	TRECHO: ITAPIRAPUÃ / MATRINCHÃ	DATA: 02/02/2022
CLASSIFICAÇÃO GEOLÓGICA: QUARTZITO LAVADO BRANCO	AMOSTRA: 2	PROCEDÊNCIA: AFC MINERAÇÃO (FAZENDA MARANATA)

PENEIRAS		FRAÇÕES DA AMOSTRA ANTES DO ENSAIO					FRAÇÕES DA AMOSTRA APÓS O ENSAIO			
PASSANDO	RETIDO	GRADUAÇÃO A	GRADUAÇÃO B	GRADUAÇÃO C	GRADUAÇÃO D		GRADUAÇÃO A	GRADUAÇÃO B	GRADUAÇÃO C	GRADUAÇÃO D
38 (1 1/2")	25 (1")	1250 ± 25								
25 (1")	19 (3/4")	1250 ± 25								
19 (3/4")	12,7 (1/2")	1250 ± 25	2500 ± 50					476,22		
12,7 (1/2")	9,5 (3/8")	1250 ± 25	2500 ± 50					386,44		
9,5 (3/8")	6,3 (1/4")			2500 ± 50				187,44		
6,3 (1/4")	4,8 (Nº 4)			2500 ± 50				832,44		
4,8 (Nº 4)	2,4 (Nº 8)				5000 ± 100			1043,55		
1,7								115,3		
CARGA ABRASIVA (esferas)		12 ESFERAS 5000 ± 25	11 ESFERAS 4584 ± 25	8 ESFERAS 3330 ± 20	6 ESFERAS 2500 ± 15		PESO DA AMOSTRA APÓS ENSAIO (P'n)			
PESO TOTAL (Pn)			5.000 g				5.000,00	3.041,39	1.958,61	39,17

CÁLCULO: $N\ \% = 100\ x\ \frac{(P_n - P_n')}{P_n\ (\%)}$

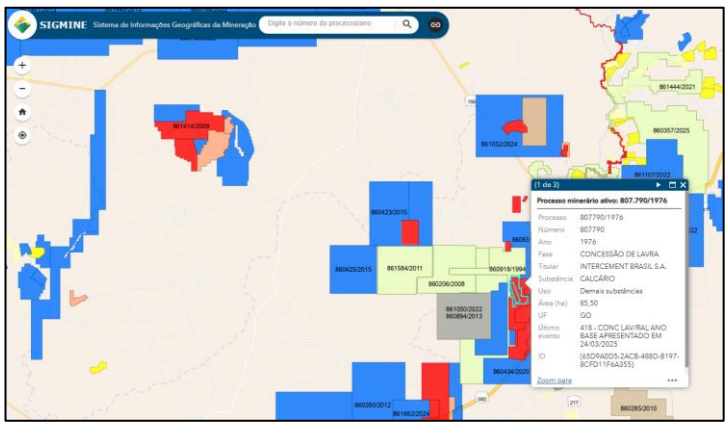
OBS:

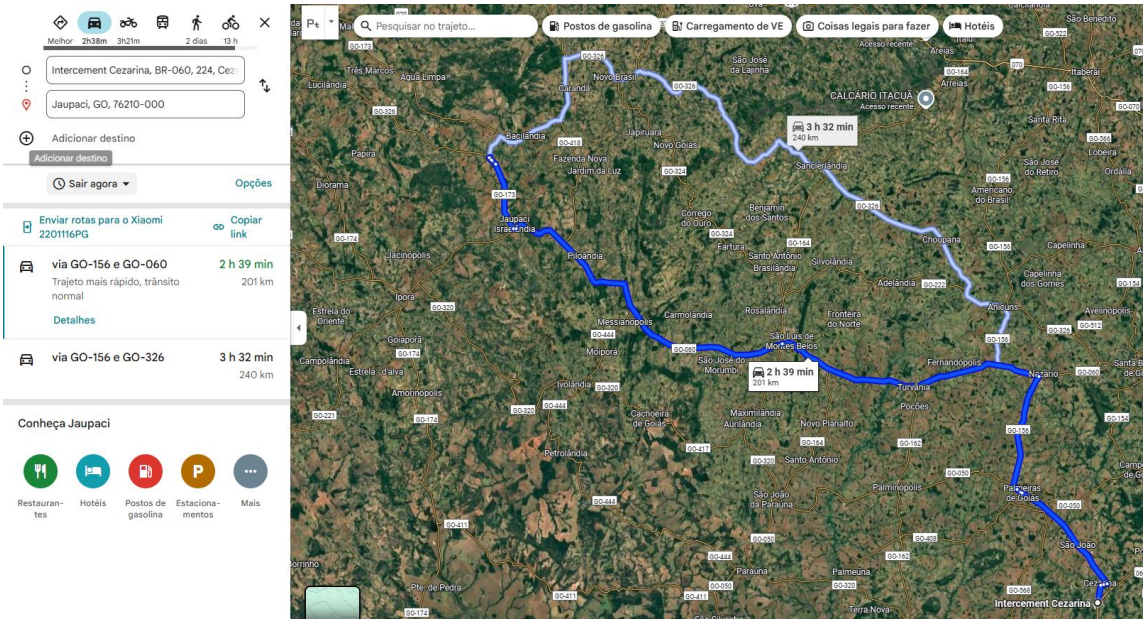
Portanto, recomenda-se a escolha da ACF Mineração como fornecedora de brita, por apresentar melhor custo-benefício e condições mais adequadas à eficiência operacional do projeto.

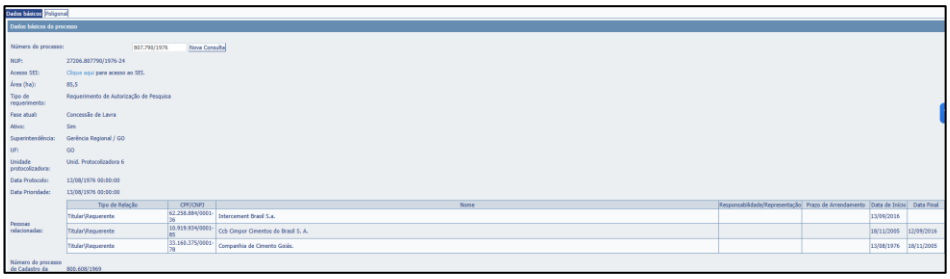


5.8.3 Cimenteira

A Intercement Brasil S.A. – Unidade Cezarina foi escolhida por ser a opção mais próxima da obra, localizada a cerca de 186 km do trecho em Israelândia/GO, o que garante melhor logística, redução de custos de transporte e agilidade no fornecimento. Além disso, a empresa possui processo minerário ativo e regularizado junto à ANM, assegurando a legalidade e a qualidade do cimento fornecido.







5.9 Registro fotográfico do Levantamento de Condição do Pavimento (LCV)

A seguir, apresentam-se as fotos dos dados coletados durante o Levantamento de Condição do Pavimento (LCV) no trecho em estudo, realizado no dia 20 de maio de 2025, conforme registrado no relatório anexo. Este levantamento foi conduzido em estrita conformidade com a Instrução de Projeto IP-06/2022 da GOINFRA, que estabelece a metodologia para avaliação das condições do pavimento por meio da determinação do Índice de Condição do Pavimento Funcional (ICPF) e dos principais defeitos existentes.

Foram observados, classificados e quantificados defeitos como trincas, buracos, afundamentos e remendos, conforme exigido pela IP-06, resultando na atribuição de conceitos variando de Ótimo a Péssimo, de acordo com os intervalos de ICPF indicados na norma.

Os dados levantados também consideram os valores de IGGE (Índice de Gravidade Geral do Estado), que permitem, em conjunto com o ICPF, classificar o pavimento segundo os códigos e conceitos previstos na IP-06, como demonstram as tabelas apresentadas.

Este levantamento forneceu subsídios técnicos fundamentais para a elaboração do projeto funcional, em conformidade com a IP-11/2022 da GOINFRA, que determina a obrigatoriedade de

avaliação do estado funcional do pavimento para definição das intervenções de restauração, dimensionamento e soluções projetuais adequadas às condições identificadas.

5.9.1 Relatório fotográfico



Estaca: Perímetro Urbano
Foto: TimePhoto_20250520_104743.jpg
Lat: -16.310000 | Lon: -50.900000



Estaca: 16
Foto: TimePhoto_20250520_105140.jpg
Lat: -16.309900 | Lon: -50.899900



Estaca: 16
Foto: TimePhoto_20250520_105145.jpg
Lat: -16.309800 | Lon: -50.899800



Estaca: 32
Foto: TimePhoto_20250520_105555.jpg
Lat: -16.309700 | Lon: -50.899700



Estaca: 32
Foto: TimePhoto_20250520_105559.jpg
Lat: -16.309600 | Lon: -50.899600



Estaca: 61
Foto: TimePhoto_20250520_110425.jpg
Lat: -16.309500 | Lon: -50.899500



Estaca: 61
Foto: TimePhoto_20250520_110429.jpg
Lat: -16.309400 | Lon: -50.899400



Estaca: 100
Foto: TimePhoto_20250520_111530.jpg
Lat: -16.309300 | Lon: -50.899300



Estaca: 100
Foto: TimePhoto_20250520_111540.jpg
Lat: -16.309200 | Lon: -50.899200



Estaca: 140
Foto: TimePhoto_20250520_111904.jpg
Lat: -16.309100 | Lon: -50.899100



Estaca: 140
Foto: TimePhoto_20250520_111908.jpg
Lat: -16.309000 | Lon: -50.899000



Estaca: 175
Foto: TimePhoto_20250520_112306.jpg
Lat: -16.308900 | Lon: -50.898900



Estaca: 175
Foto: TimePhoto_20250520_112311.jpg
Lat: -16.308800 | Lon: -50.898800



Estaca: 209
Foto: TimePhoto_20250520_112822.jpg
Lat: -16.308700 | Lon: -50.898700



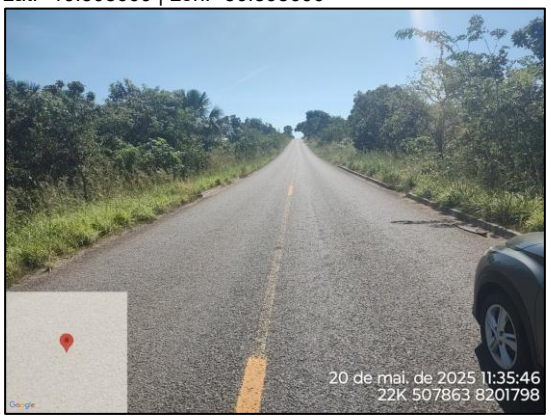
Estaca: 209
Foto: TimePhoto_20250520_112826.jpg
Lat: -16.308600 | Lon: -50.898600



Estaca: 267
Foto: TimePhoto_20250520_113151.jpg
Lat: -16.308500 | Lon: -50.898500



Estaca: 267
Foto: TimePhoto_20250520_113154.jpg
Lat: -16.308400 | Lon: -50.898400



Estaca: 308
Foto: TimePhoto_20250520_113546.jpg
Lat: -16.308300 | Lon: -50.898300



Estaca: 308
Foto: TimePhoto_20250520_113550.jpg
Lat: -16.308200 | Lon: -50.898200



Estaca: 351
Foto: TimePhoto_20250520_113756.jpg
Lat: -16.308100 | Lon: -50.898100



Estaca: 351
Foto: TimePhoto_20250520_113806.jpg
Lat: -16.308000 | Lon: -50.898000



Estaca: 398
Foto: TimePhoto_20250520_114010.jpg
Lat: -16.307900 | Lon: -50.897900



Estaca: 398
Foto: TimePhoto_20250520_114014.jpg
Lat: -16.307800 | Lon: -50.897800



Estaca: 407
Foto: TimePhoto_20250520_114147.jpg
Lat: -16.307700 | Lon: -50.897700



Estaca: 407
Foto: TimePhoto_20250520_114156.jpg
Lat: -16.307600 | Lon: -50.897600



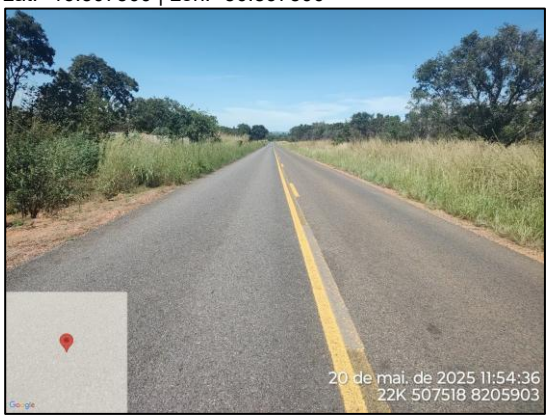
Estaca: 481
Foto: TimePhoto_20250520_114533.jpg
Lat: -16.307500 | Lon: -50.897500



Estaca: 481
Foto: TimePhoto_20250520_114537.jpg
Lat: -16.307400 | Lon: -50.897400



Estaca: 517
Foto: TimePhoto_20250520_115432.jpg
Lat: -16.307300 | Lon: -50.897300



Estaca: 517
Foto: TimePhoto_20250520_115436.jpg
Lat: -16.307200 | Lon: -50.897200



Estaca: 533
Foto: TimePhoto_20250520_115556.jpg
Lat: -16.307100 | Lon: -50.897100



Estaca: 533
Foto: TimePhoto_20250520_115603.jpg
Lat: -16.307000 | Lon: -50.897000



Estaca: 560
Foto: TimePhoto_20250520_115742.jpg
Lat: -16.306900 | Lon: -50.896900



Estaca: 560
Foto: TimePhoto_20250520_115749.jpg
Lat: -16.306800 | Lon: -50.896800



Estaca: 574
Foto: TimePhoto_20250520_115855.jpg
Lat: -16.306700 | Lon: -50.896700



Estaca: 574
Foto: TimePhoto_20250520_115902.jpg
Lat: -16.306600 | Lon: -50.896600



Estaca: 633
Foto: TimePhoto_20250520_120137.jpg
Lat: -16.306500 | Lon: -50.896500



Estaca: 633
Foto: TimePhoto_20250520_120149.jpg
Lat: -16.306400 | Lon: -50.896400



Estaca: 646
Foto: TimePhoto_20250520_120415.jpg
Lat: -16.306300 | Lon: -50.896300



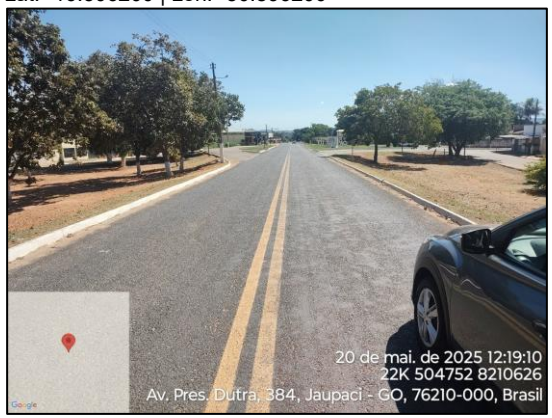
Estaca: 646
Foto: TimePhoto_20250520_120434.jpg
Lat: -16.306200 | Lon: -50.896200



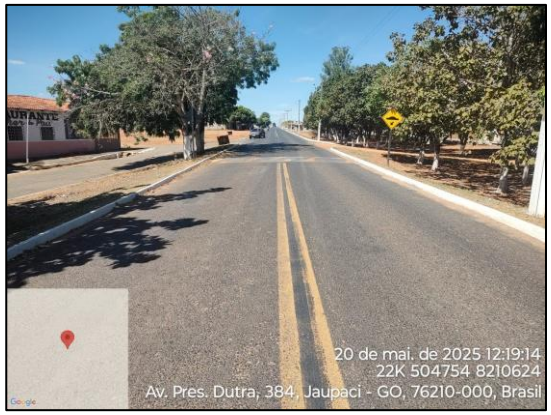
Estaca: 740
Foto: TimePhoto_20250520_121450.jpg
Lat: -16.306100 | Lon: -50.896100



Estaca: 740
Foto: TimePhoto_20250520_121455.jpg
Lat: -16.306000 | Lon: -50.896000



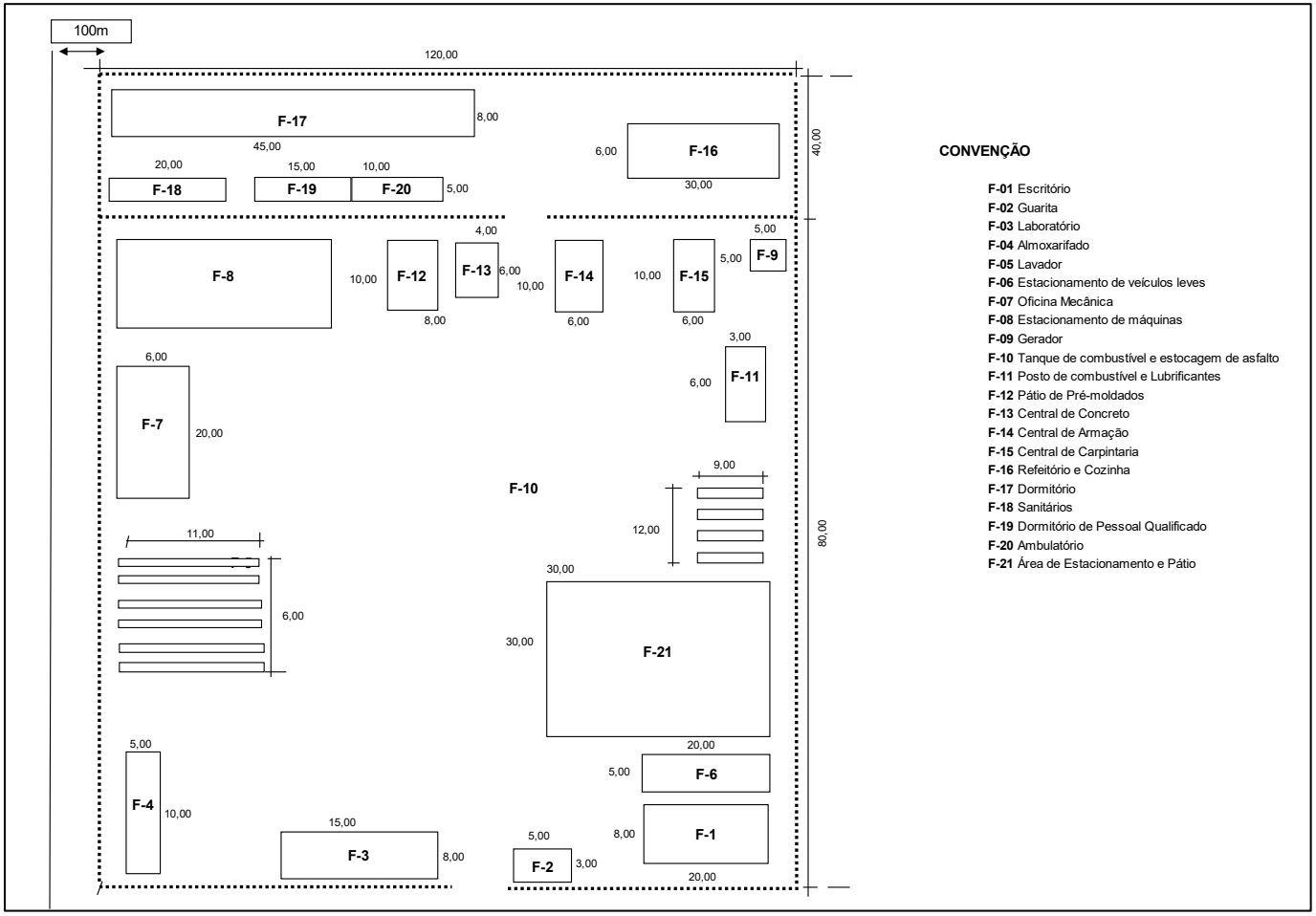
Estaca: 797
Foto: TimePhoto_20250520_121910.jpg
Lat: -16.305900 | Lon: -50.895900



Estaca: 841
Foto: TimePhoto_20250520_121914.jpg
Lat: -16.305800 | Lon: -50.895800

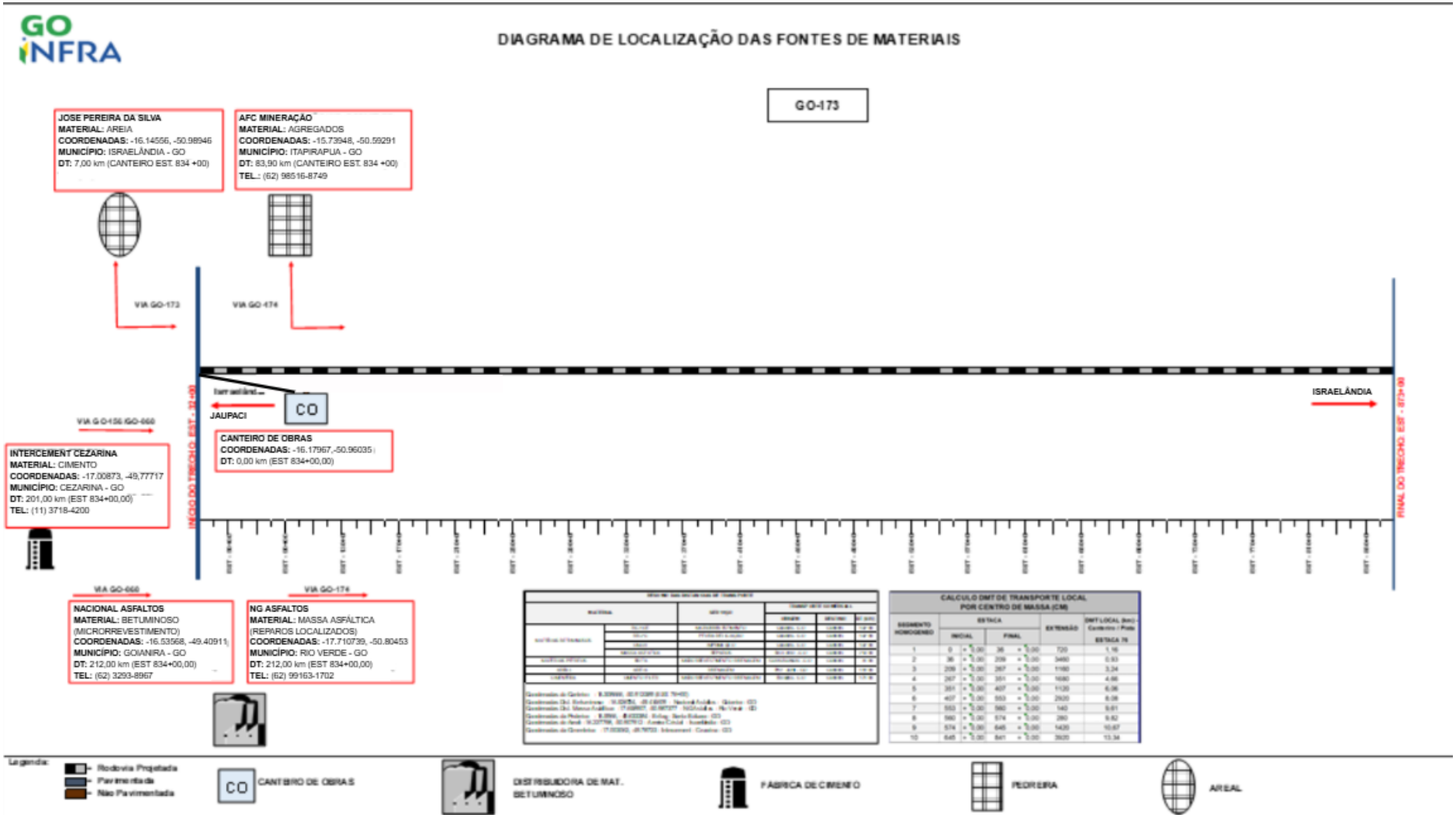
5.10 Layout do canteiro de obras

Figura 24 - Esquema Canteiro de Obras



5.11 Linear de ocorrências e canteiro de obras

Figura 25 - Linear de ocorrências e canteiro de obras



6 DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de Restauração da Rodovia GO-173, Trecho: Entr. GO-060 (Israelândia) / Entr. GO-326 (A) (Jaupaci), com extensão de 16,82 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 Funcional de Restauração foi elaborado conforme normativas vigentes.

gov.br Documento assinado digitalmente
FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA
Data: 28/05/2025 15:08:51-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Eng. Felipe Francisco Martins de Oliveira
CREA Nº22811/D-GO

7 ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

09/07/25, 13:21 Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250194497

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240300449

1. Responsável Técnico(a)

FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA RNP: **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: Goiania-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: Goiania-GO
Data de Inicio: 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	Quantidade	Unidade
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	16,82	QUILOMETROS
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO TRAFEGO	16,82	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

ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE REABILITAÇÃO FUNCIONAL DA GO-173, TRECHO: ENTR. GO-060 (ISRAELÂNDIA) - ENTR. GO-326 (JAUPACI)

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA
Data: 09/07/2025 13:28:17-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

FELIPE FRANCISCO MARTINS DE OLIVEIRA - CPF: 014.462.211-48

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

9. Informações

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

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

CREA-GO

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
103,03	06/07/2025	R$ 103,03	28320690125189568	Registrada/OK			

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020250194497 1/1

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250195150

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240300449

1. Responsável Técnico(a)

VITOR REZENDE VIEIRA RNP: **1018604693**
Título profissional: **Engenheiro Civil,** Registro: **1018604693D-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: Goiania-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: Goiania-GO
Data de Inicio: 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	Quantidade	Unidade
PROJETO DRENAGEM	16,82	QUILOMETROS
PROJETO SINALIZACAO	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO GEOLOGIA	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO HIDROLOGIA	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO BUEIRO	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO MEIO-FIOS	16,82	QUILOMETROS
ESTUDO DESCIDAS D'AGUA	16,82	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

Elaboração de Estudo Geológico, Hidrológico, Drenagem e Sinalização para projeto de Reabilitação funcional: Rodovia GO-173, Trecho: ENTR. GO-060 (Israelândia) - ENTR. GO-326 (Jaupaci), Extensão: 16,82 km

6. Declarações

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

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, ____ de _____ de _____
Local Data

Documento assinado digitalmente
gov.br VITOR REZENDE VIEIRA
Data: 08/07/2025 09:42:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
VITOR REZENDE VIEIRA - CPF: 005.454.971-08

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

9. Informações

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

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

CREA-GO Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Valor da ART:	Registrada em	Valor Pago	Nosso Numero	Situação		Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
103,03	06/07/2025	R$ 103,03	28320690125189791	Registrada/OK			

8 TERMO DE ENCERRAMENTO

Apresentamos o Termo de Encerramento do Relatório de Estudos de Tráfego, parte integrante do Projeto Executivo de engenharia rodoviária na GO-173, trecho: Israelândia - Jaupaci, com a extensão: 16,82km, possui um total de 124 páginas numeradas em ordem sequencial crescente.