



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE INTERSEÇÃO EM
PERÍMETRO URBANO E DE MELHORIA DE TRAÇADO (VARIANTE)
COM OBRA-DE-ARTE ESPECIAL**

Rodovia : GO-060
Trecho : Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr.
GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)
Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão : 5,78 km
SREs : 050EGO0010/ 060EGO0010

PROJETO EXECUTIVO

Volume 1 – Relatório do Projeto – TOMO 02 (PROJETOS)

Fevereiro / 2026



ESTADO DE GOIÁS
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA
Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes - GOINFRA

**PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA DE INTERSEÇÃO EM
PERÍMETRO URBANO E DE MELHORIA DE TRAÇADO (VARIANTE)
COM OBRA-DE-ARTE ESPECIAL**

Rodovia : GO-060
Trecho : Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr.
GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)
Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão : 5,78 km
SREs : 050EGO0010/ 060EGO0010

PROJETO EXECUTIVO

Volume 1 – Relatório do Projeto – TOMO 02 (PROJETOS)

Elaboração: EGETRA Engenharia Ltda.

Contrato: Nº 097/2023-GOINFRA

Fevereiro / 2026

SUMÁRIO

1.0	APRESENTAÇÃO	3
2.0	MAPA DE SITUAÇÃO	6
3.0	PROJETO GEOMÉTRICO	8
4.0	PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM	24
5.0	PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO	42
6.0	PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM	108
7.0	PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO	130
8.0	PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS COMPLEMENTARES	142
9.0	CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS	149
10.0	PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES	157
11.0	QUADRO DE QUANTIDADES	162
12.0	DIAGRAMA LINEAR DE LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS	167
13.0	PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS	169
14.0	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS	175

15.0	DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE	179
16.0	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA	189
17.0	TERMO DE ENCERRAMENTO	193

1. APRESENTAÇÃO

1.0 APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 1 – Relatório do Projeto – TOMO 02 (PROJETOS)** foi desenvolvido pela EGETRA Engenharia Ltda. para a GOINFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes, Governo do Estado de Goiás, e é parte integrante da Elaboração de Projeto Executivo de Engenharia de Restauração, Melhorias e Manutenção da Rodovia GO-060 no trecho a seguir descrito:

Rodovia : GO-060
Trecho : Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr
GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)
Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão : 5,78 km
SREs : 050EGO0010/ 060EGO0010
Contrato : Nº 097/2023-GOINFRA

A seguir são apresentados os profissionais responsáveis técnicos pela elaboração do projeto:

- Eng. Civil José Roberto Franco Marques CREA 5060728366/D-SP;
- Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro CREA 19346/D-MS;
- Eng. Ambiental, Civil e Seg. Trabalho Vanderley Mendes CREA 14045/D-MS

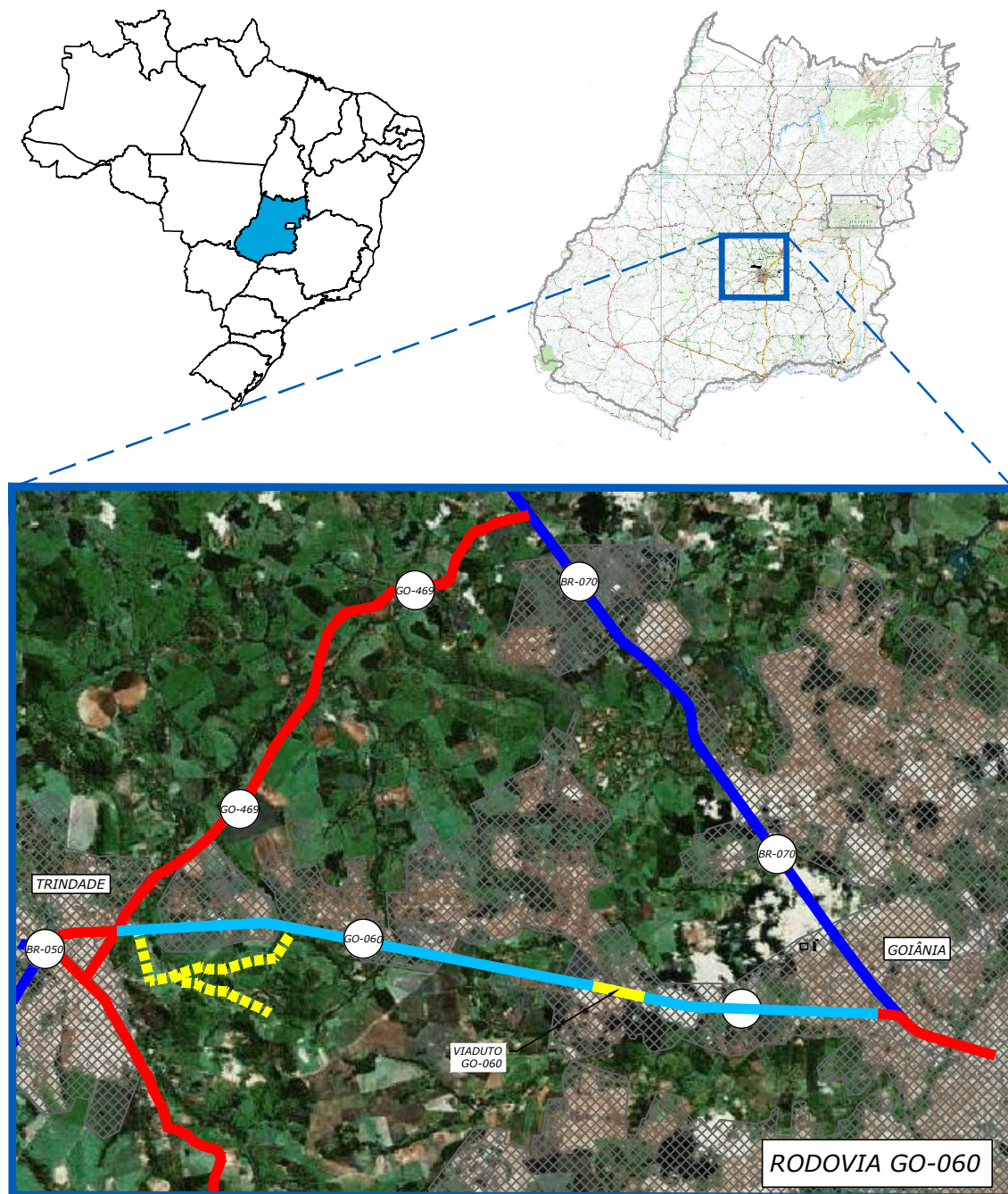
A Extensão do Projeto de 5,78 km refere-se à somatória dos diversos segmentos de pistas considerando a rodovia GO-060, Viaduto, Alças, Acessos, Pista dos Romeiros e Ciclovias, conforme demonstrado no quadro a seguir.

DEMONSTRATIVO DAS EXTENSÕES DE PISTA							
Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Estaca Inicial - Eixo 2000	Estaca Final - Eixo 2000	Extensão (km)
		PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO					
	1	Pista Crescente - GO-060	1.003 + 1,669	1.009 + 19,518	2.050 + 1,708	2.043 + 4,403	0,14
	2	Pista Crescente - GO-060	1.009 + 19,518	1.010 + 17,149	2.043 + 4,403	2.042 + 6,815	0,02
	3	Pista Crescente - GO-060	1.010 + 17,149	1.017 + 6,524	2.042 + 6,815	2.035 + 16,960	0,13
	4	Pista Crescente - GO-060 - OAE	1.017 + 6,524	1.036 + 17,424	2.035 + 16,960	2.016 + 6,115	0,39
	5	Pista Crescente - GO-060	1.036 + 17,424	1.038 + 14,923	2.016 + 6,115	2.014 + 8,604	0,04
	6	Pista Crescente - GO-060	1.038 + 14,923	1.042 + 15,299	2.014 + 8,604	2.010 + 10,158	0,08
	7	Pista Crescente - GO-060	1.042 + 15,299	1.050 + 18,702	2.010 + 10,158	2.002 + 4,759	0,16
	8	Pista Decrescente - GO-060	2.002 + 2,474	2.010 + 5,037	2.002 + 2,474	2.010 + 5,037	0,16
	9	Pista Decrescente - GO-060	2.010 + 5,037	2.014 + 8,550	2.010 + 5,037	2.014 + 8,550	0,08
	10	Pista Decrescente - GO-060	2.014 + 8,550	2.016 + 6,043	2.014 + 8,550	2.016 + 6,043	0,04
	11	Pista Decrescente - GO-060 - OAE	2.016 + 6,043	2.035 + 16,943	2.016 + 6,043	2.035 + 16,943	0,39
	12	Pista Decrescente - GO-060	2.035 + 16,943	2.043 + 4,343	2.035 + 16,943	2.043 + 4,343	0,15
	13	Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente)	26 + 8,013	35 + 11,498	2.031 + 3,946	2.022 + 0,460	0,18
	14	Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)	24 + 1,056	26 + 5,273	2.024 + 18,844	2.027 + 3,053	0,04
	15	Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)	21 + 3,013	40 + 16,564	2.036 + 9,173	2.016 + 15,469	0,39
		PAVIMENTAÇÃO - RETORNO					
	25	Pista Crescente - GO-060	3.000 + 0,000	3.031 + 6,718	1.940 + 14,047	1.909 + 8,715	0,63
	26	Pista Decrescente - GO-060	4.000 + 0,000	4.026 + 18,612	1.911 + 12,076	1.938 + 10,687	0,54
	27	Retorno Crescente - GO-060	3.000 + 0,000	3.031 + 6,718	1.940 + 14,047	1.909 + 8,715	0,63
	28	Retorno Decrescente - GO-060	4.000 + 0,000	4.026 + 18,612	1.911 + 12,076	1.938 + 10,687	0,54
	29	Ciclovía - Pista Crescente - GO-060	3.001 + 10,829	3.030 + 0,202	1.939 + 3,227	1.910 + 15,232	0,57
	30	Via dos Romeiros - Pista Decrescente - GO-060	4.001 + 10,000	4.025 + 8,612	1.913 + 2,076	1.937 + 0,687	0,48
Total Pavimentação (km)							5,78

No capítulo seguinte apresenta-se o Mapa de Situação do trecho em projeto.

2. MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO



OBJETO: PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO, MELHORIAS E MANUTENÇÃO DA RODOVIA GO-060

RODOVIA: GO-060

TRECHO: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) - Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)

Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária

EXTENSÃO: 5,78 km

LOTE: 4

LEGENDA:

— RODOVIA FEDERAL
— GO-060
— RODOVIA ESTADUAL

— RODOVIA ESTADUAL NÃO PAVIMENTADA
— ESTRADA VICINAL
— VIADUTO GO-060

3. PROJETO GEOMÉTRICO

3.0 PROJETO GEOMÉTRICO

Considerações Gerais

O presente projeto tem por objeto a implantação de uma travessia em dois níveis na rodovia GO-060, destinada a promover o acesso aos Bairros Vera Cruz e demais conjuntos habitacionais adjacentes, situados no perímetro urbano de Goiânia-GO. A intervenção insere-se em um trecho estratégico da malha viária metropolitana, caracterizado pelo intenso fluxo de veículos e pela função de ligação entre importantes áreas residenciais e polos de atividade econômica da capital.

A GO-060 desempenha papel fundamental na integração urbana e regional, servindo como principal eixo de deslocamento entre o centro de Goiânia e os municípios situados a oeste. Nos últimos anos, o crescimento populacional e a expansão dos bairros lindeiros intensificaram de forma significativa o volume de tráfego, ocasionando filas extensas, redução do nível de serviço da rodovia e aumento expressivo no número de acidentes.

Atualmente, o acesso aos bairros é realizado por meio de uma interseção em nível, composta por rotatória alongada com aproximadamente 660 metros de extensão, conforme ilustrado na *Figura 1*. Apesar de permitir os movimentos de conversão, o elevado Volume Médio Diário (VMD) e o intenso entrelaçamento de fluxos tornam a operação crítica, sobretudo nos horários de pico, comprometendo a segurança e a fluidez do tráfego.

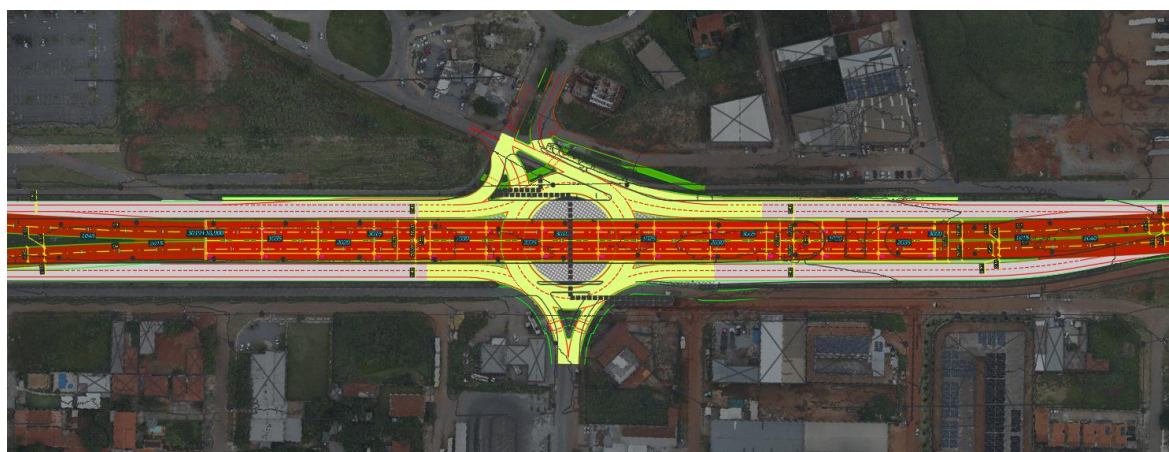
Diante desse cenário, o presente projeto propõe a segregação dos fluxos de tráfego, de modo que o trânsito local seja direcionado por vias marginais de acesso, enquanto o tráfego de passagem da rodovia se mantém ininterrupto. Para tanto, prevê-se a implantação de um viaduto, permitindo a travessia da via local sob a rodovia principal, garantindo maior segurança operacional, conforto aos usuários e aumento da capacidade da via.

Figura 1 – Interseção em estudo



Fonte: EGETRA Engenharia.

Figura 2 – Solução proposta



Fonte: EGETRA Engenharia.

A solução estrutural concebida prevê a elevação da rodovia, com a construção de um viaduto de 22,00 m de largura total e 390,90 m de comprimento, desenvolvido em arco longitudinal e com declividade transversal de 3,0% em direção às extremidades, visando ao adequado escoamento das águas pluviais. Optou-se por estender o viaduto até que os encontros coincidam com a cota natural do terreno, considerando os seguintes fatores determinantes:

- ✓ Agilidade construtiva: a solução adotada permite maior rapidez na execução em comparação a sistemas convencionais de contenção;
- ✓ Segurança geotécnica: as condições do solo local, de baixa capacidade de suporte, tornam o alteamento estrutural mais seguro e eficiente;

- ✓ Integração urbana: a proposta evita a formação de barreiras visuais e favorece a conectividade entre as áreas urbanizadas situadas em ambos os lados da rodovia;
- ✓ Estética e funcionalidade: a estrutura projetada busca harmonia com o entorno, contribuindo para a valorização paisagística e urbana da região.

O sistema viário complementar contempla ainda rotatória inferior de distribuição, conectando os acessos norte e sul e permitindo a realização de todos os movimentos sem interferir diretamente no fluxo principal da rodovia.

Adicionalmente, foram identificadas interferências relevantes ao longo do trecho em estudo, dentre as quais se destacam a Via dos Romeiros e o acesso ao Cemitério Complexo Vale do Cerrado. Considerando a importância funcional desses dispositivos e sua relação direta com o sistema viário local, foram desenvolvidas soluções específicas que integram o escopo deste projeto.

Para o acesso ao cemitério, localizado após o término das vias marginais projetadas, prevê-se a implantação de um retorno operacional, permitindo os movimentos de conversão e acesso em todas as direções de forma segura e independente do tráfego principal.

No que se refere à Via dos Romeiros, sua geometria foi retificada, ajustando-se de modo paralelo aos bordos externos da rodovia principal, o que assegura melhor continuidade ao traçado e compatibilidade com as novas conexões viárias propostas.

A seguir, são apresentados os parâmetros e critérios de projeto adotados, em conformidade com as características técnicas e funcionais da rodovia e com as normas vigentes.

Metodologia

O Projeto Geométrico foi desenvolvido com base nas diretrizes descritas nas normas e manuais vigentes, são eles:

- Elaboração de Desenhos para Apresentação de Projetos e para Documentos, DNIT 125/2010 – PAD;

- Manual de Projetos Geométricos de Rodovias Rurais, DNER/IPR-706-1999;
- Manual de Projeto de Interseções, DNIT/IPR-718-2005;
- Instrução de Serviço nº 208, DNIT/IPR-726-2006;
- Instrução de Serviço nº 241, DNIT/IPR-726-2006;
- Instrução de Serviço nº 207, DNIT/IPR-726-2006;
- Instrução de Serviço nº 234 DNIT/IPR-726-2006;
- Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas DNIT/IPR-740-2010;
- Instrução de Serviço nº 213 DNIT/IPR-726-2006.

Características Técnicas da Rodovia

As características técnicas de uma rodovia são padrões que devem ser entendidos com metas desejáveis para o bom funcionamento do sistema de tráfego. Reconhece-se que, em muitos casos, as condições existentes não permitirão sua implantação sem onerar por demais o custo do programa de melhoria ou interferir excessivamente com as estruturas urbanas existentes e com o fluxo de tráfego durante a construção, ficando a critério do projetista analisar todas as alternativas possíveis.

A seguir são demonstradas as características observadas, tanto para a rodovia quanto para as interseções projetadas.

Tabela 1 – Quadro de características técnicas

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
CLASSE DA RODOVIA	VIA EXPRESSA PRIMÁRIA
VELOCIDADE DIRETRIZ (km/h)	80,00
RAIO HORIZONTAL MÍNIMO ADMISSÍVEL (m)	230,00
RAIO HORIZONTAL MÍNIMO EXISTENTE (m)	1.200,00
RAMPA MÁXIMA ADMISSÍVEL (%)	5,00
RAMPA MÁXIMA EXISTENTE (%)	4,92
SUPERELEVÇÃO MÁXIMA (%)	8,00
LARGURA DAS FAIXAS DE ROLAMENTO (m)	2 x 3,50
LARGURA DOS ACOSTAMENTOS (m)	2,50
DECLIVIDADE TRANSVERSAL DA PISTA EM TANGENTE (%)	3,00
DISTÂNCIA MÍN. VISIBIL. PARADA ADMISSÍVEL (ABSOLUTA) (m)	155,00
DISTÂNCIA MÍN. VISIBILIDADE DE ULTRAPASSAGEM (m)	680,00
CARACTERÍSTICAS PLANIMÉTRICAS	
EM TANGENTE (m)	654,369
EM CURVA (m)	409,003
EM TRANSIÇÃO (m)	0,000
EXTENSÃO TOTAL (m)	1.063,372
CARACTERÍSTICAS ALTIMÉTRICAS	
EXTENSÕES EM RAMPA (m)	
de 0 a 1 %	159,719
de 1 a 2 %	0,000
de 2 a 3 %	0,000
de 3 a 4 %	0,000
de 4 a 4,80 %	32,200
EXTENSÕES EM CONTRA-RAMPA (m)	
de 0 a 1 %	95,682
de 1 a 2 %	2,205
de 2 a 3 %	0,000
de 3 a 4 %	0,000
de 4 a 4,92 %	53,566
EXTENSÃO EM NÍVEL (m)	0,000
EXTENSÕES EM CURVA (m)	
CONVEXA	420,000
CÔNCAVA	300,000
EXTENSÃO TOTAL (m)	1.063,372

Fonte: EGETRA Engenharia.

Tabela 2 – Quadro de características técnicas das interseções

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS	
<i>VELOCIDADE DE PROJETO DA PISTA ROTATÓRIA (km/h)</i>	<i>30,00</i>
<i>COMPRIMENTO MÍNIMO DE ENTRECRUZAMENTO (m)</i>	<i>35,00</i>
<i>DISTÂNCIA VISIBILIDADE DE PARADA (m)</i>	<i>30,00</i>
<i>RAIO DA ROTATÓRIA (m)</i>	<i>25,00</i>
<i>LARGURA DA PISTA DE ROLAMENTO NA ROTATÓRIA (m)</i>	<i>12,00</i>
<i>LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA INTERNA NA ROTATÓRIA (m)</i>	<i>1,00</i>
<i>LARGURA NAS ALÇAS (m)</i>	<i>8,00</i>
<i>LARGURA DA FAIXA DE SEGURANÇA (ALÇAS E ROTATÓRIA) (m)</i>	<i>2 x 0,60</i>
<i>SUPERELEVÇÃO NA ROTATÓRIA (%)</i>	<i>-3,00</i>
<i>SUPERELEVÇÃO NAS ALÇAS (%)</i>	<i>3,00</i>
<i>NÚMERO DE FAIXAS DE TRÁFEGO (POR SENTIDO)</i>	<i>2,00</i>

Fonte: EGETRA Engenharia.

Os parâmetros obtidos ao longo do estudo são apresentados neste relatório, definidos a partir dos critérios técnicos estabelecidos nos manuais e normativas vigentes, assegurando a conformidade com as diretrizes aplicáveis ao projeto rodoviário.

Velocidade Diretriz

A velocidade diretriz representa o parâmetro fundamental para o dimensionamento geométrico de uma rodovia, servindo como base para o traçado em planta e perfil, bem como para a definição dos elementos que asseguram segurança, conforto e fluidez ao tráfego. Sua escolha deve refletir as condições operacionais esperadas e o ambiente em que a via está inserida.

Para o presente projeto, em função da característica urbana do trecho da GO-060 e do volume elevado de tráfego, foi adotada a velocidade diretriz de 80 km/h para a rodovia principal. O valor selecionado busca compatibilizar a fluidez do trânsito de passagem com a segurança nas zonas de acesso e convergência, tendo sido tais definições tomadas com base nas características técnicas citadas previamente.

Nas vias marginais, destinadas ao tráfego local e aos movimentos de acesso, definiu-se velocidade de 50 km/h, adequada ao tipo de operação e ao controle de entradas e saídas.

Para a rotatória inferior, onde predominam manobras de conversão e circulação em baixa velocidade, adotou-se velocidade de 30 km/h, de modo a garantir segurança e conforto operacional.

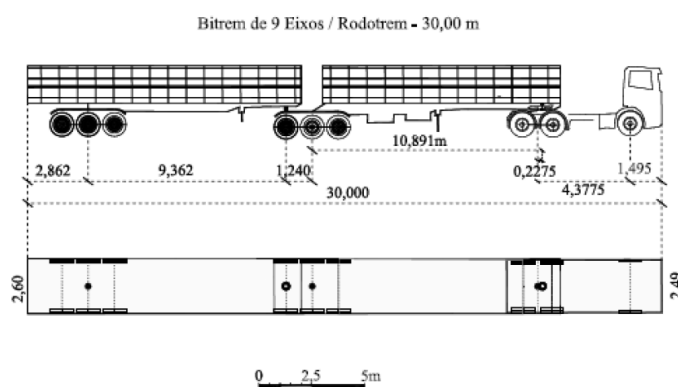
Veículo de Projeto

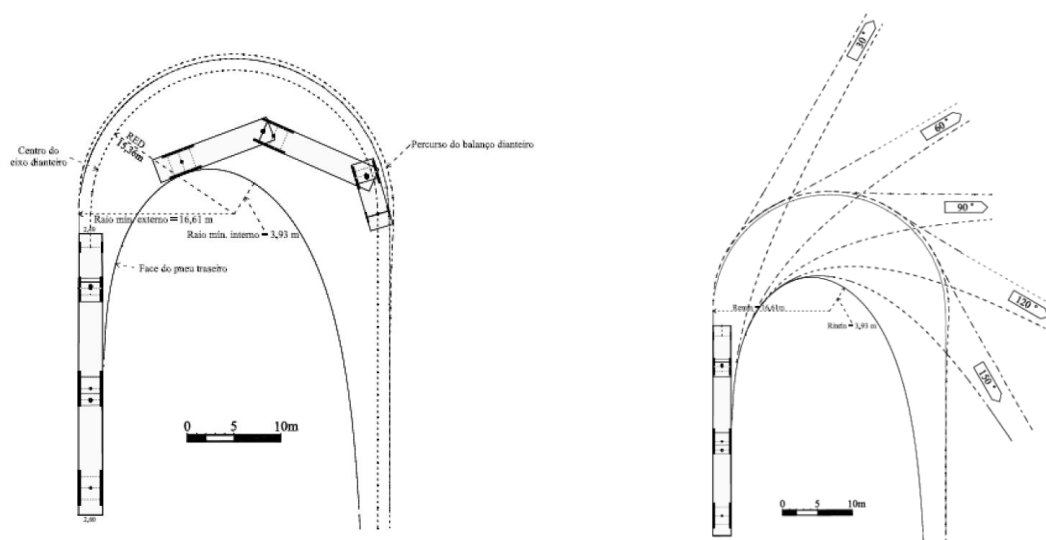
As características físicas dos veículos e a proporção entre os veículos de vários tipos constituem-se em parâmetros que condicionam diversos aspectos do dimensionamento geométrico e estrutural de uma via, como por exemplo a largura da pista de rolamento, ramos e canteiros.

Os veículos de projeto foram separados conforme o porte da via projetada. Para a rodovia, em análise dos Estudos de Tráfego observou-se a ocorrência de caminhões semi-reboques especiais de 7, 8 e 9 eixos para o tráfego projetado.

Desta maneira, para subsidiar os estudos e definições de geometria dos ramos e faixas do acesso, foi adotado como veículo tipo o **BTL – Bitrem de 9 eixos / Rodotrem**, de acordo com o *Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR 740, DNIT, 2010*, que representa os veículos comerciais biarticulados, compostos de uma unidade tratora e dois semi-reboques, com comprimento total é de 30 m. A seguir são ilustrados os gabaritos do veículo.

Figura 3 – Gabaritos do veículo BTL – Bitrem de 9 eixos / Rodotrem

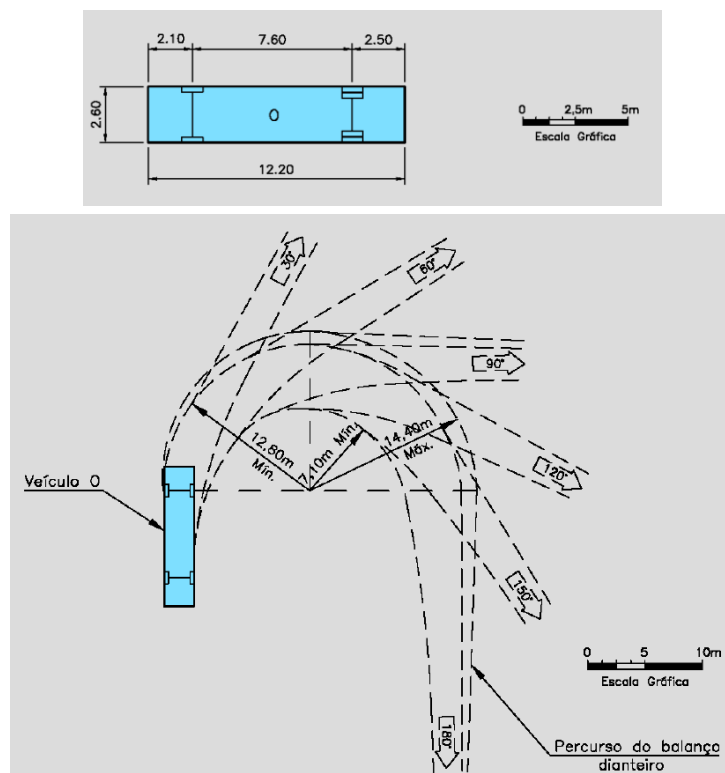




Fonte: DNIT, Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR-740, 2010.

Para as vias marginais, considerou-se que o tráfego será composto, basicamente, por veículos leves. Desta forma, para verificação dos giros das interseções, adotou-se como veículo de projeto **O – Ônibus longos**.

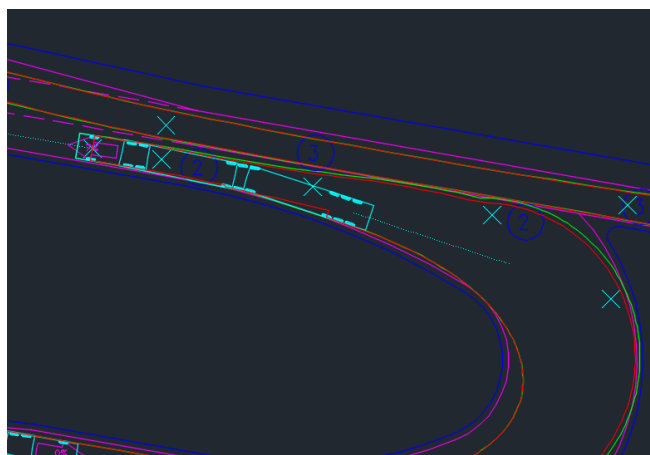
Figura 4 – Gabaritos do veículo O – Ônibus longos



Fonte: DNIT, Manual de Projeto Geométrico de Travessias Urbanas – IPR-740, 2010.

A validação dos raios e larguras adotadas nas interseções foi feita através do software *Autodesk Vehicle Tracking*, onde é possível avaliar as manobras e soluções para os diversos veículos de projetos, conforme apresentado na imagem abaixo.

Figura 5 – Estudos de giro do veículo de projeto



Fonte: EGETRA Engenharia.

Estudos de Visibilidade

Ao se aproximar de uma interseção o motorista de um veículo deve ter visão desimpedida de toda a interseção e de partes dos ramos de acesso, para que possa identificar possíveis perigos de conflitos e proceder às manobras necessárias. A área de visibilidade necessária é função das velocidades dos veículos envolvidos e das distâncias percorridas durante os tempos de percepção e reação e frenagem.

Por fim, com o objetivo de permitir o motorista a parar o veículo ao observar um obstáculo, são verificadas as distâncias de visibilidade e parada, em conformidade com os valores apresentados na tabela abaixo, tendo como referência a velocidade diretriz da interseção.

Tabela 38 – Distância de visibilidade de parada (m)

Velocidade diretriz (km/h)	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Mínima	15	20	30	45	60	75	90	110	130	155	180	205
Desejada	15	20	30	45	65	85	110	140	175	210	255	310

Fonte: DNIT, Manual de Projeto de Interseções – IPR-718, 2005.

Condições mínimas de projeto para pistas de conversão

Dentre os tipos de curvas que podem ser usados em interseções, estão as curvas circulares simples e curvas compostas de dois ou três centros.

Os elementos das curvas circulares são facilmente calculados e locados no campo. Entretanto, o eixo traseiro de um veículo, especialmente quando de maior porte, não segue, ao girar, uma trajetória circular, mais se aproximando do formato definido pelas curvas de transição e compostas.

As curvas compostas utilizadas em interseções normalmente são de três centros, apesar de, em certos casos, as curvas de dois centros também poderem ser adequadas. A curva de três centros inicia e termina com curvas de raio superior ao da curva central.

Para a definição do tipo de curva e o valor do raio de curvatura, consideram-se os seguintes aspectos:

Atendimento aos veículos: o raio de curvatura deve ser dimensionado visando atender satisfatoriamente as necessidades dos veículos que realizam manobras de conversão no local, especialmente os de maior porte;

Segurança dos pedestres: raios maiores nas esquinas de interseções, apesar de vantajosos para o tráfego de veículos, podem representar desvantagem, na medida que a velocidade dos veículos e a distância de travessia dos pedestres tendem a aumentar, tornando maiores os riscos de atropelamento e sua gravidade;

Ângulo de giro: o ângulo de giro geralmente define o raio a ser empregado, em função do espaço disponível;

Custo de desapropriação: a área de desapropriação, tende a aumentar na medida que o raio de curvatura aumenta. Em locais de alta densidade de edificações e/ou de custo elevado de espaço urbano, o raio a ser selecionado tende a assumir valores menores.

Para fins de projeto, os raios de curvatura foram baseados no veículo de projeto BTL, tendo seus gabaritos de giro verificados, conforme supracitado, pelo software *Autodesk Vehicle Tracking*.

Estudos das Faixas de Mudança de Velocidade

As faixas de mudança de velocidade são faixas auxiliares que têm por objetivo proporcionar espaço adequado para que os condutores dos veículos possam realizar manobras de aceleração ou desaceleração, sem provocar conflitos ou interferências com o fluxo do tráfego direto.

Para acesso à rodovia, foram previstas faixas de aceleração com largura mínima de 4,10 m, de modo a acomodar uma faixa de tráfego de 3,50 m e faixa de segurança com 0,60 m. Os comprimentos definidos a partir de uma velocidade de segurança de entrada e saída igual a 50 km/h e velocidade diretriz igual a 80 km/h, para o sentido leste, e 60 para o sentido oeste. Resultantes dos parâmetros adotados, foram propostas faixas de 140 m e 55 m, respectivamente.

Tabela 48 – Comprimentos das faixas de mudança de velocidade

Velocidade diretriz (km/h)	Taper (m)	Comprimento da <i>faixa de desaceleração</i> , inclusive taper (m)							
		Velocidade de segurança da curva de saída (km/h)							
		0	20	30	40	50	60	70	80
40	40	60	50	40	-	-	-	-	-
50	45	75	70	60	45	-	-	-	-
60	55	95	90	80	65	55	-	-	-
70	60	110	105	95	85	70	60	-	-
80	70	130	125	115	100	90	80	70	-
90	80	145	140	135	120	110	100	90	80
100	85	170	165	155	145	135	120	100	85
110	90	180	180	170	160	150	140	120	105
120	100	200	195	185	175	170	155	140	120

Obs: O comprimento mínimo da faixa de desaceleração será sempre o do taper.

Velocidade diretriz (km/h)	Taper (m)	Comprimento da <i>faixa de aceleração</i> , inclusive taper (m)							
		Velocidade de segurança da curva de entrada (km/h)							
		0	20	30	40	50	60	70	80
40	40	60	50	40	-	-	-	-	-
50	45	90	70	60	45	-	-	-	-
60	55	130	110	100	70	55	-	-	-

70	60	180	150	140	120	90	60	-	-
80	70	230	210	200	180	140	100	70	-
90	80	280	250	240	220	190	140	100	80
100	85	340	310	290	280	240	200	170	110
110	90	390	360	350	320	290	250	200	160
120	100	430	400	390	360	330	290	240	200

Obs: O comprimento mínimo da faixa de aceleração será sempre o do taper.

Fonte: DNIT, Manual de Projeto de Interseções – IPR-718, 2005.

Superelevação

A superelevação constitui um dos principais elementos de projeto geométrico, destinada a compensar os efeitos da força centrífuga atuante sobre os veículos em curvas horizontais, assegurando estabilidade e conforto durante a circulação. No presente estudo, os valores de superelevação foram determinados conforme os manuais vigentes e a Instrução de Projeto IP-08 da GOINFRA, observando-se as condições funcionais da rodovia e a velocidade diretriz adotada.

Os raios projetados variam entre 1.200 m e 1.900 m, valores que permitem dispensar o uso de transições de superelevação, mantendo inclinações médias próximas de 3%. Para o cálculo, considerou-se a taxa máxima de 8%, entretanto, em razão dos grandes raios adotados, não houve necessidade de atingir o valor limite, garantindo assim adequada fluidez e conforto operacional sem comprometer a segurança do tráfego.

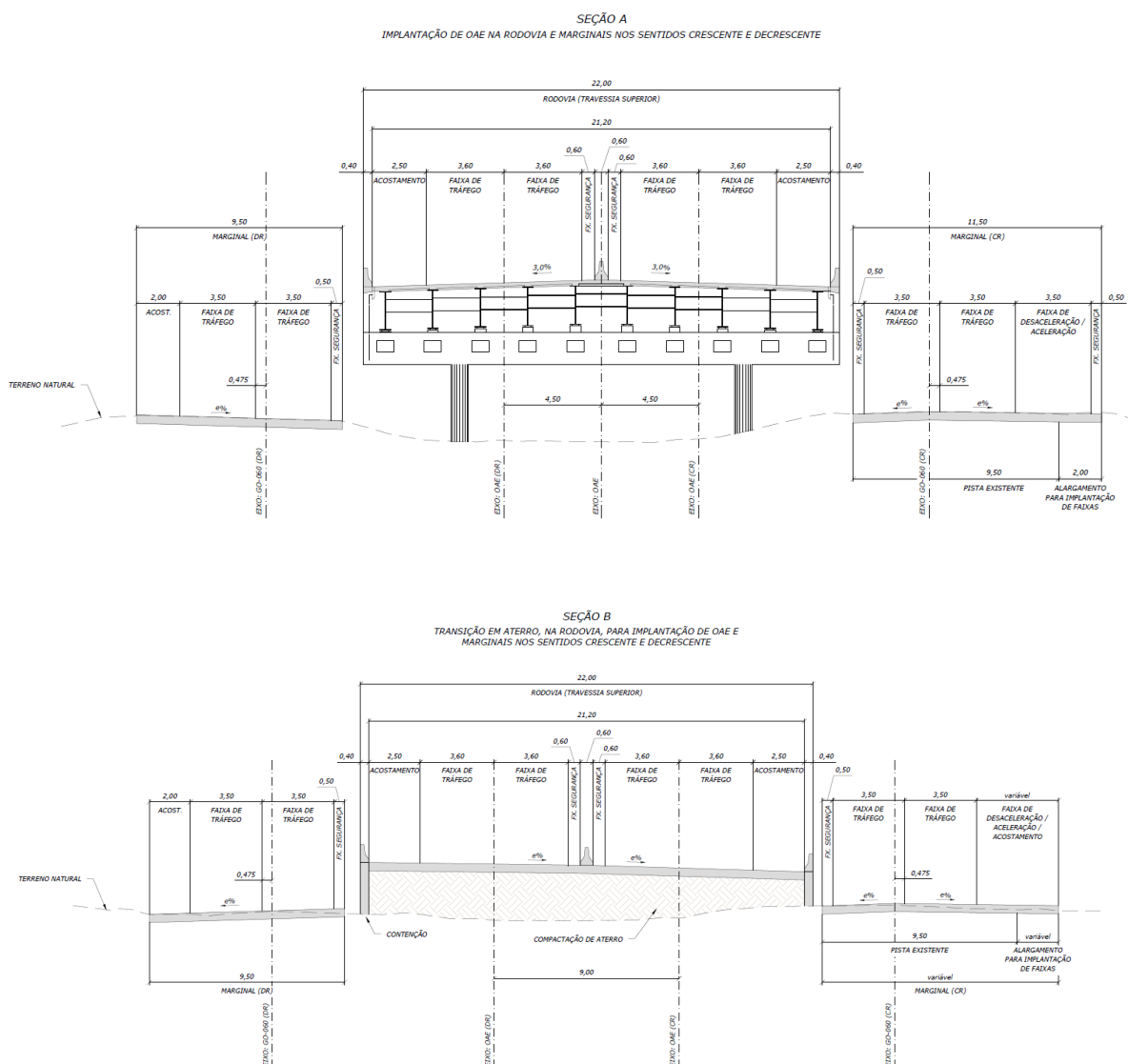
Seção Tipo

A seção transversal tipo atual da rodovia, em pista dupla, é composta por duas faixas de rolamento de 3,30 m de largura cada, além de acostamentos com dimensões variáveis. Para os taludes, foram adotadas inclinações de 1:1 (V:H) nas seções em corte e 1:1,5 (V:H) nas seções em aterro.

Para a implantação da OAE, definiu-se, por pista, uma configuração composta por duas faixas de tráfego de 3,60 m, acostamento externo de 2,50 m e acostamento interno (faixa de segurança) de 0,60 m. Sempre que possível, mantiveram-se as inclinações-padrão dos taludes — 1:1 (V:H) para cortes e 1:1,5 (V:H) para aterros. Nos trechos com limitação de espaço físico, foi prevista a execução de contenções verticais, garantindo estabilidade e compatibilidade com o entorno.

As vias marginais projetadas compreendem duas pistas, em sentido único, com faixas de rolamento de 3,50 m, faixa de segurança interna de 0,50 m e acostamento de 2,00 m, mantendo-se, assim, a largura da pista existente. Nos trechos que requerem faixa de mudança de velocidade, adotou-se largura mínima de 4,10 m, assegurando conforto e segurança operacional aos condutores.

A seguir são ilustradas as seções transversais típicas projetadas.



Gabarito Horizontal

Para a definição dos gabaritos horizontais a serem garantidos, utilizou-se como referência a Tabela 7, da IP-08 (GOINFRA), onde:

Tabela 7 – Afastamentos Mínimos de Obstáculos Fixos em Trechos em Tangente

Obstáculos	Afastamento (m)
Obstáculos isolados Afastamento da borda do acostamento	1,50
Obstáculos contínuos Afastamento da borda do acostamento	0,50
Paredes, muro ou guarda-corpo - Afastamento do meio-fio, sem fluxo de pedestres - Paredes, com fluxo de pedestres	0,80 1,50
Meio fio ou sarjeta contínuos Afastamento da borda de pista adjacente sem acostamento	0,50
Meio fio sem continuidade – idem	0,50

OBS.: Havendo acostamento, o meio fio pode situar-se em sua borda

Fonte: IP-08 (GOINFRA).

As faixas de segurança projetadas — também denominadas acostamentos internos — têm largura de 0,60 m, medida até a face externa da barreira tipo New Jersey, classificada como objeto contínuo. Conforme os critérios de dimensionamento, o valor mínimo exigido é de 0,50 m, estando, portanto, a solução proposta em conformidade com as exigências normativas.

No lado oposto, os acostamentos externos, com largura de 2,50 m, atendem com folga aos afastamentos mínimos recomendados, garantindo segurança lateral e compatibilidade com o tráfego previsto para o segmento.

Gabarito Vertical

O gabarito vertical constitui um parâmetro essencial para a definição das cotas de projeto em travessias superiores, garantindo o escoamento livre e seguro do tráfego sob a estrutura. No presente projeto, o gabarito foi analisado com base na relação entre a travessia superior da rodovia (OAE) e a interseção em nível inferior,

composta pela rotatória de distribuição dos movimentos. Essa verificação é fundamental para assegurar que a altura livre atenda às exigências normativas e às condições operacionais do sistema viário.

Considerando a classificação funcional da rodovia, adotou-se como referência o gabarito vertical mínimo de 5,50 m, em conformidade com os critérios estabelecidos pelos manuais do DNIT e pela Instrução de Projeto IP-08 da GOINFRA. A rotatória inferior apresenta caimento direcionado para o canteiro central, razão pela qual os gabaritos verticais foram checados nas extremidades da rótula, assegurando que o desnível entre a via inferior e a estrutura superior atenda plenamente às exigências técnicas e de segurança operacional.

Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico contendo seção tipo, planta e perfil para o trecho em questão é apresentado no **Volume 2 - Projeto Executivo Geométrico**.

4. PROJETO EXECUTIVO DE TERRAPLENAGEM

4.0 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Com o objetivo de prever os volumes de movimentação de terra para adequação da plataforma da rodovia, com a implantação de acostamentos, foi elaborado o Projeto de Terraplenagem, baseado nos elementos fornecidos pelos Estudos Geotécnicos, além do Projeto Geométrico propriamente dito.

Metodologia

Os elementos obtidos nos estudos e projeto supracitados foram analisados e empregados para gerar os volumes de terraplenagem, ou seja, volumes de corte e aterro a serem movimentados. Com base nos cálculos de volumes, verificou-se a necessidade de empréstimos para suprir a falta de volume dos aterros a serem executados.

As áreas de corte e aterro foram obtidas a partir da remoção da camada vegetal, com espessura de 20 cm. A definição do fator de empolamento para o cálculo dos volumes de material necessários para os aterros deu-se a partir da razão entre a densidade máxima de compactação e a densidade natural de jazida dos solos, conforme exemplificado abaixo:

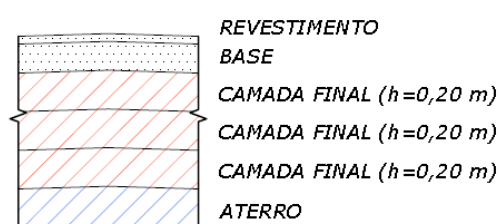
$$f = \frac{D_{compact}}{D_n}$$

Em função das diferentes energias de compactação, os fatores de empolamento foram determinados individualmente. Para a compactação a 100% do PN, adotou-se um fator de empolamento de 1,25 e, para compactação a 100% do PI, e um fator de empolamento de 1,30 dos volumes geométricos verificados.

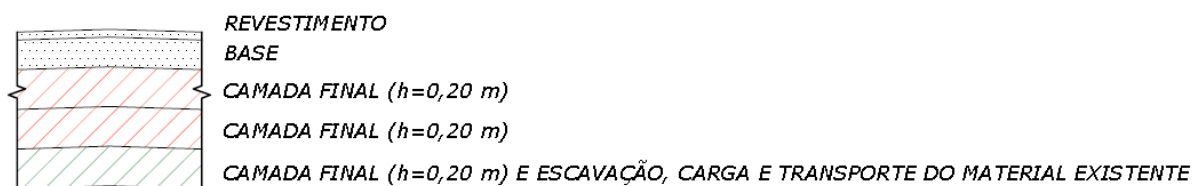
Os trechos em aterro, as últimas camadas de terraplenagem, totalizando 60 cm, devem ser compactadas a 100% do proctor intermediário abaixo das faixas de tráfego da rodovia.

Quando a altura for menor que 60 cm, a premissa supracitada tem de ser mantida, sendo compactada a 100% do proctor intermediário os 60 cm referentes às camadas finais de terraplenagem. Para esta operação, o movimento de terra necessário para a execução das camadas com escavação, carga e transporte do material existente é somado à compensação lateral, detalhada na planilha de cálculo de volumes. Abaixo são ilustradas as variações para execução das camadas.

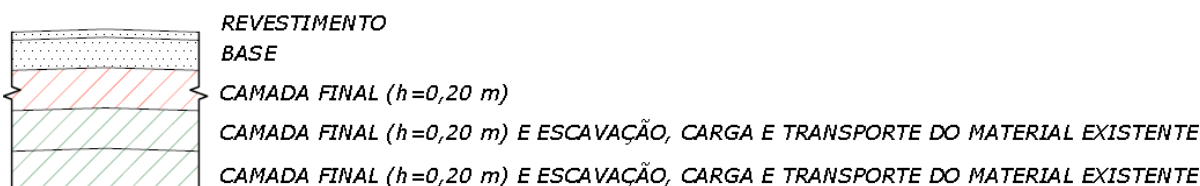
Seções em aterro com $h \geq 0,60$ m



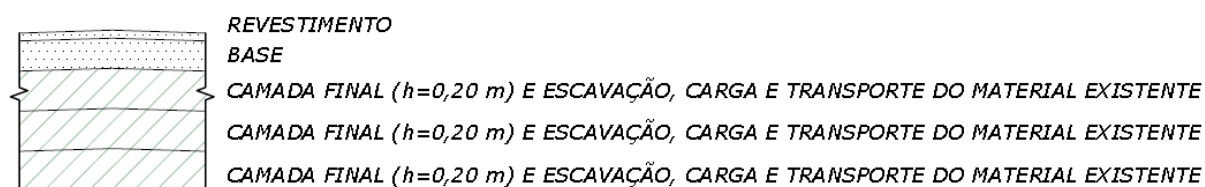
Seções em aterro com $0,40 \text{ m} < h < 0,60$ m



Seções em aterro com $h \leq 0,40$ m



Seções em corte



Desmatamento, destocamento e limpeza

As operações de desmatamento, destocamento e limpeza se dão pela execução do corte e remoção de toda vegetação existente, independentemente de sua densidade, e posterior limpeza das áreas destinadas a implantação da plataforma a ser construída. Tais operações deverão ser realizadas também nas caixas de empréstimo laterais previstas.

O material resultante dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza deve ser removido para bota-fora, previamente ao início das escavações de terraplenagem ou exploração de fontes de material de construção por meio de operações que permitam a redução de suas dimensões e a sua estocagem, dentro da própria faixa de domínio, para posterior mistura aos solos férteis da camada superficial do terreno.

Para fins de quantificação, foram acrescidos 2,00 m aos limites dos offsets em cada seção transversal. As áreas onde há interceptação com o leito estradal existente foram devidamente descontadas da superfície prevista para desmatamento e limpeza.

Após a exploração das caixas de empréstimo, deve-se depositar os materiais proveniente da limpeza do terreno dentro das caixas, de maneira a mitigar os impactos causados por sua exploração.

A remoção e o transporte de material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza não serão considerados para fins de medição, desde que as distâncias de transporte sejam inferiores a 30 metros.

Por fim, para todas as operações destinadas à execução destes serviços deve-se observar as respectivas condicionantes ambientais, atentando-se as recomendações e exigências os órgãos ambientais vigentes.

Escavação, Carga e Transporte

As operações de escavação, carga e transporte constituem as etapas fundamentais da terraplenagem, responsáveis pela conformação do terreno e equilíbrio volumétrico da plataforma. Devem ser executadas de forma integrada, visando eficiência produtiva e aproveitamento máximo dos materiais escavados, conforme diretrizes das Especificações de Serviços DNIT 106/2009-ES, 107/2009-ES, 108/2009-ES e IP-09/GOINFRA.

De modo geral, essas operações devem ser conduzidas de forma planejada e racional, assegurando a compatibilidade entre volumes, distâncias e condições geotécnicas. A aplicação dos critérios citados contribui para o controle produtivo, redução de custos e obtenção de maior confiabilidade na execução e desempenho da terraplenagem.

A determinação das distâncias médias de transporte (DMTs) foi calculada com base nos centros de gravidade das massas de origem e destino, considerando cortes, aterros, empréstimos e bota-foras.

Caixas de Empréstimo Laterais

No presente projeto não foram previstos empréstimos concentrados, optando-se pela utilização de caixas de empréstimo laterais distribuídas ao longo do trecho. Essa solução visa atender às necessidades de volume de aterro de forma equilibrada, reduzindo deslocamentos de material e assegurando o aproveitamento máximo dos solos disponíveis na própria faixa de domínio.

As caixas de empréstimo foram implantadas conforme a demanda volumétrica local, priorizando-se as regiões com menores distâncias médias de transporte (DMTs) e condições topográficas favoráveis. Essa metodologia contribui para otimizar o processo de movimentação de terras, reduzindo custos

operacionais e o impacto ambiental decorrente da abertura de áreas externas de empréstimo.

Todas as áreas previstas localizam-se dentro da faixa de domínio da rodovia, respeitando os limites do projeto e garantindo a compatibilidade com os demais dispositivos da plataforma. Essa medida também facilita o controle executivo e a posterior recuperação ambiental das superfícies escavadas, sem necessidade de intervenções externas ou processos de licenciamento adicionais.

Durante a execução das caixas, devem ser observadas as profundidades e inclinações dos taludes projetados, assegurando estabilidade e conformidade com os critérios geotécnicos definidos em projeto. O fundo das escavações deve ser regularizado e mantido com declividade compatível à drenagem superficial, evitando acúmulo de água e processos erosivos. Em locais com declividade longitudinal acentuada, as caixas deverão conter dispositivos, tais como terraços, que propiciem a diminuição da velocidade de escoamento pluvial.

Tabela 1 – Relação de Caixas de Empréstimo

Modelo 6.0 - EMPRÉSTIMOS / CAIXA CONCENTRADA								
EMPRÉSTIMOS	ESTACA		EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ÁREA (m²)	PROFUNDIDADE (m)	VOLUME DISPONÍVEL (m³)	VOLUME UTILIZADO (m³)
	INICIAL	FINAL						
ELD-01	358 + 0,00	364 + 0,00	120,00	15,00	1.800,00	1,50	2.340,00	1.376,76
ELD-02	389 + 0,00	401 + 0,00	240,00	15,00	3.600,00	1,50	4.680,00	5.466,34
TOTAL					5.400,00	0,00	7.020,00	6.843,10

Fonte: EGETRA Engenharia

Critérios para Construção de Aterros

Conforme diretrizes especificadas na norma DNIT 108/2009-ES – Terraplenagem – Aterros – Especificação de Serviço, os materiais utilizados para execução do corpo de aterro e camada final de terraplenagem devem apresentar os seguintes critérios:

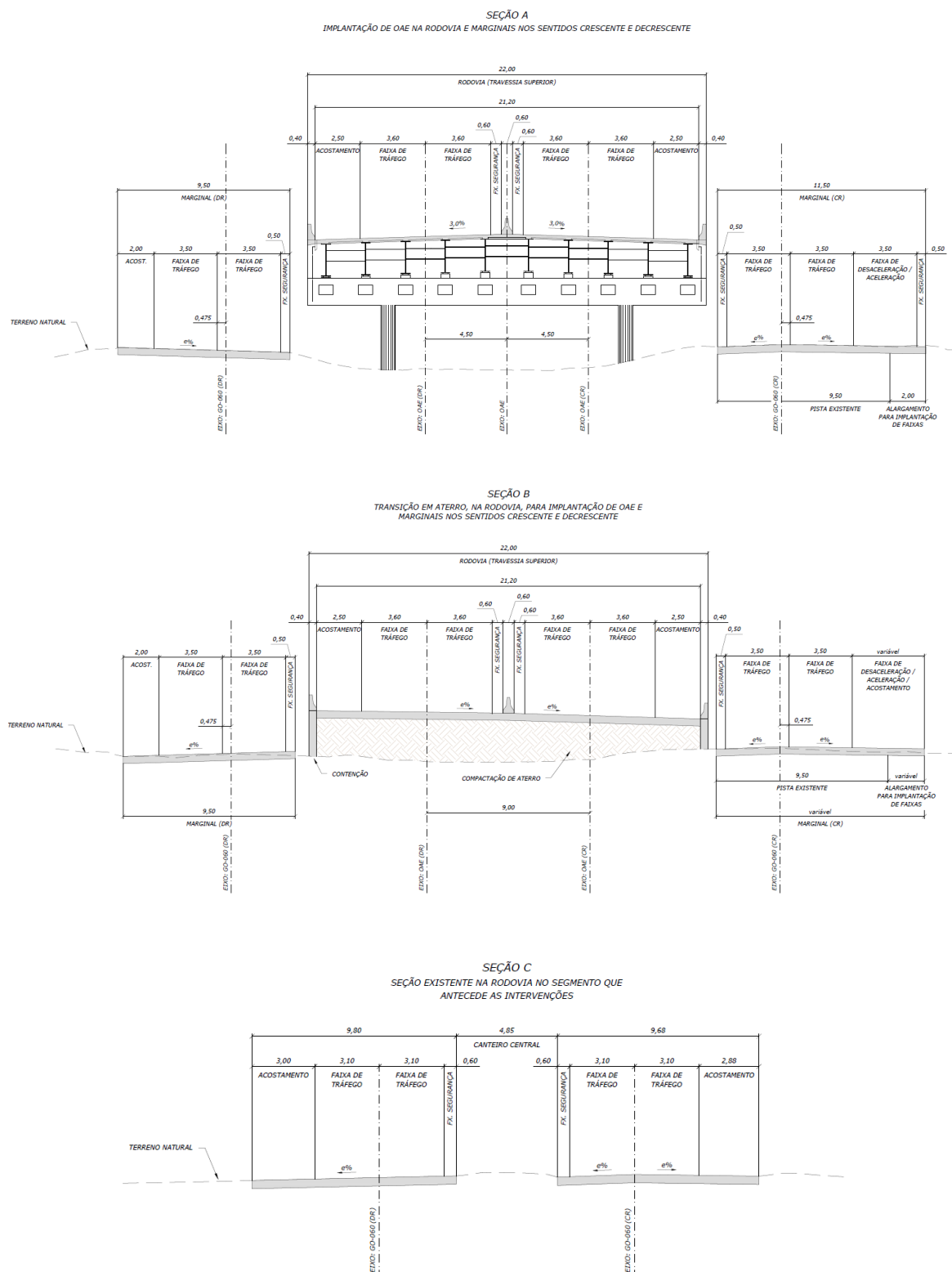
1. Para efeito de execução do corpo do aterro, apresentar capacidade de suporte adequada ($ISC \geq 2\%$) e expansão menor ou igual a 4%, quando determinados por intermédio dos seguintes ensaios:
 - a. Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método A);
 - b. Ensaio de Índice Suporte California – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método A).
2. Para efeito de execução da camada final dos aterros, apresentar dentro das disponibilidades e em consonância com os preceitos de ordem técnico-econômica, a melhor capacidade de suporte e expansão $\leq 2\%$, cabendo a determinação dos valores de CBR e de expansão pertinentes, por intermédio dos seguintes ensaios:
 - a. Ensaio de compactação – Norma DNER-ME 129/94 (Método B);
 - b. Ensaio de Índice Suporte California – ISC – Norma DNER-ME 49/94, com a energia do Ensaio de Compactação (Método B).
3. O atendimento aos mencionados preceitos deve ser efetivado através de análise técnico-econômica, considerando as alternativas de disponibilidade de materiais ocorrentes e incluindo-se, pelo menos, uma alternativa com a utilização de material com $CBR \geq 6\%$.

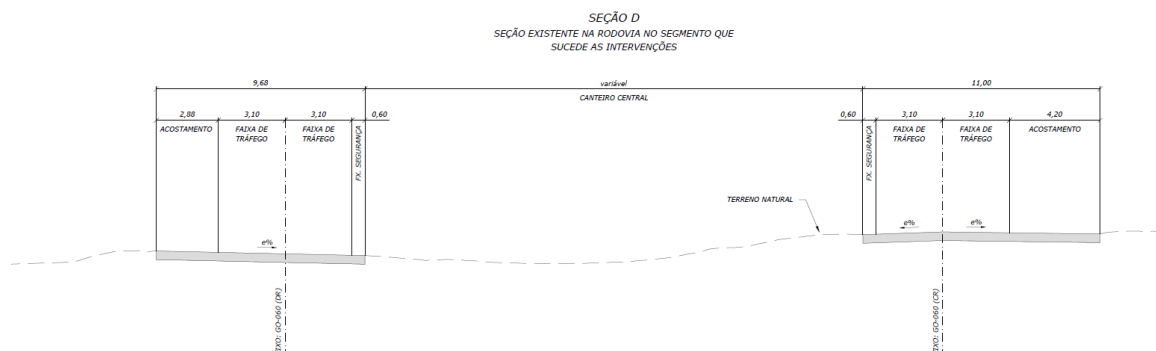
De acordo com os ensaios dos materiais de subleito encontrados no segmento do projeto, pode-se observar uma expansão máxima de 1,10% e ISC médio de 36,40%. Tais características tornam apto a aplicação de tais materiais tanto para a execução de corpo de aterro quanto camada final de terraplenagem.

Seção Transversal Tipo

As seções típicas de terraplenagem estão apresentadas a seguir.

Figura 1 – Seções Transversais Típicas





Fonte: EGETRA Engenharia

As larguras da plataforma de terraplenagem foram propostas com largura de 1,00 metro (0,5 metros para cada lado), maior que a largura do off set da sub-base. Para os taludes foram adotadas as seguintes inclinações:

- Em corte - 1V:1H
- Em aterro – 2V:3H

Parâmetros de Desempenho para Execução

A seguir são apresentados os limites máximos para as deflexões recuperáveis para cada camada do pavimento dimensionado, incluindo o subleito. Os parâmetros estão detalhados em relatório do Projeto de Pavimentação.

Camada	Espessura (cm)	Material	Módulo Elástico (MPa)	Deflexão Admissível (0,01 mm)
Revestimento	5,0	CBUQp Faixa "C"	3.500,0	28,0
	5,0	CBUQp Faixa "B"	3.500,0	32,5
CART	2,0	Tratamento Superficial Duplo	-	-
Base	18,0	SBMC - ISC > 90% MR > 900 MPa	900,0	40,4
Sub-base	18,0	Solo (cascalho) ISC ≥ 40%	200,0	70,0
Subleito		Subleito ISC ≥ 15,9%	164,4	73,3

Documentação e Quantitativos do Projeto

O Projeto de Terraplenagem contendo seção tipo, planta de localização e quadro resumo para o trecho em questão é ilustrado no **Volume 2 – Projeto de Terraplenagem**.

Os memoriais de cálculo contemplando o quadro resumo da distribuição de materiais, localização das caixas de empréstimo, quadro resumo de quantidades e demais demonstrativos estão disponibilizados em arquivo xls. As notas de serviço e cálculos de volumes de terraplenagem são indicadas em sequência.

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																			
LADO ESQUERDO										EIXO									
Bermas					Coordenadas					Cota					LADO DIREITO				
Offset	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	Bordo	Eslaca	Norte	Este	Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	afast. (m)	Incl. (%)	cota terrapl.	afast. (m)	Incl. (%)	cota terrapl.	afast. (m)	Incl. (%)
Nota de Serviço - Eixo: OAE (CR)																			
-6.12	823.902	-21.0%				1000 + 0.00	8.157.647.05	673.178.73	824.398										
-6.12	824.103	-23.1%				1001 + 0.00	8.157.651.25	673.159.18	824.629										
-6.16	824.214	-23.8%				1002 + 0.00	8.157.655.46	673.139.63	824.900	824.431	0.47	6.10	824.359	-1.2%					
-6.23	824.303	-23.9%				1003 + 0.00	8.157.659.66	673.120.07	825.199	824.673	0.53	6.10	824.764	-1.5%					
-6.38	824.503	-23.2%				1003 + 0.00	8.157.661.98	673.109.30	825.333	824.806	0.53	6.10	824.989	3.0%					
-6.39	824.534	-23.2%				1004 + 0.00	8.157.663.84	673.100.51	825.423	824.913	0.51	6.10	825.096	3.0%					
-6.31	824.703	-24.1%				1005 + 0.00	8.157.667.73	673.080.90	825.647	825.135	0.51	6.10	825.318	3.0%					
-6.03	824.854	-27.0%				1005 + 0.00	8.157.668.30	673.077.88	825.667	825.167	0.50	6.10	825.350	3.0%					
-5.91	824.903	-28.5%				1006 + 0.00	8.157.671.30	673.061.22	825.826	825.337	0.49	6.10	825.520	3.0%					
-5.42	825.104	-38.0%				1006 + 0.00	8.157.673.78	673.048.30	826.039	825.475	0.56	6.10	825.658	3.0%					
-4.94	825.305	-72.4%				1007 + 0.00	8.157.674.55	673.041.48	826.063	825.517	0.55	6.10	825.660	2.3%					
-4.61	825.506	-145.6%				1008 + 0.00	8.157.677.70	673.021.73	826.328	825.679	0.85	6.10	825.666	-0.4%					
-4.53	825.729	-168.0%				1009 + 0.00	8.157.680.86	673.001.99	826.659	825.837	0.82	6.10	825.654	-3.0%					
-4.56	826.093	-112.3%				1010 + 0.00	8.157.684.01	672.982.24	826.839	825.996	0.84	6.10	825.813	-3.0%					
-4.55	826.619	-66.6%				1011 + 0.00	8.157.687.17	672.962.49	826.826	826.154	0.67	6.10	825.971	-3.0%					
-4.52	828.160	23.7%				1012 + 0.00	8.157.690.32	672.942.74	826.924	826.360	0.56	6.10	826.177	-3.0%					
-4.52	828.230	27.2%				1012 + 0.00	8.157.692.10	672.931.62	826.923	826.547	0.38	6.10	826.364	-3.0%					
-4.50	829.151	67.3%				1013 + 0.00	8.157.693.50	672.922.99	826.955	826.728	0.23	6.10	826.545	-3.0%					
-4.49	830.162	82.5%				1014 + 0.00	8.157.696.85	672.903.27	827.019	827.260	-0.24	6.10	827.077	-3.0%					
						1015 + 0.00	8.157.700.40	672.883.59	827.191	827.968	-0.77	6.10	827.775	-3.0%					
						1016 + 0.00	8.157.704.17	672.863.95	827.284	828.017	-1.54	6.10	827.834	-3.0%					
						1017 + 0.00	8.157.708.14	672.844.35	827.319	829.801	-2.48	6.10	829.618	-3.0%					
						1018 + 0.00	8.157.710.57	672.832.85	827.417										
						1019 + 0.00	8.157.712.30	672.824.78	827.634										
						1020 + 0.00	8.157.716.49	672.805.23	827.988										
						1021 + 0.00	8.157.720.68	672.785.67	828.125										
						1022 + 0.00	8.157.724.88	672.766.12	827.971										
						1023 + 0.00	8.157.729.07	672.746.56	827.939										
						1024 + 0.00	8.157.733.27	672.727.01	828.030										
						1025 + 0.00	8.157.737.46	672.707.45	828.136										
						1026 + 0.00	8.157.741.66	672.687.90	828.180										
						1027 + 0.00	8.157.745.85	672.668.34	828.191										
						1028 + 0.00	8.157.750.05	672.648.79	828.406										
						1029 + 0.00	8.157.754.24	672.629.23	828.303										
						1030 + 0.00	8.157.758.44	672.609.68	828.043										
						1031 + 0.00	8.157.762.63	672.590.12	828.281										
						1032 + 0.00	8.157.766.82	672.570.57	827.752										
						1033 + 0.00	8.157.771.02	672.551.01	827.644										
						1034 + 0.00	8.157.775.21	672.531.46	827.576										
						1035 + 0.00	8.157.779.41	672.511.90	827.586										
						1036 + 0.00	8.157.783.60	672.492.35	827.545										
						1037 + 0.00	8.157.787.80	672.472.79	827.622										
						1038 + 0.00	8.157.788.72	672.468.50	827.661										
-4.56	830.775	89.0%				1039 + 0.00	8.157.792.05	672.453.25	827.584	830.325	-2.74	6.10	830.142	-3.0%					
-5.32	828.915	-34.7%				1039 + 0.00	8.157.796.51	672.433.75	827.593	829.665	-2.07	6.10	829.482	-3.0%					
-5.48	828.704	-38.0%				1039 + 0.00	8.157.801.18	672.414.30	827.651	829.176	-1.53	6.10	828.993	-3.0%					
-6.01	828.171	-45.1%				1039 + 0.00	8.157.802.44	672.409.20	827.727	829.077	-1.35	6.10	828.894	-3.0%					
-6.91	827.581	-46.2%				1040 + 0.00	8.157.806.04	672.394.91	827.706	828.860	-1.15	6.10	828.677	-3.0%					
-8.03	827.146	-40.7%				1041 + 0.00	8.157.811.11	672.375.56	828.170	828.710	-0.54	6.10	828.527	-3.0%					
-8.42	827.044	-36.2%				1042 + 0.00	8.157.816.39	672.356.27	828.444	828.609	-0.17	6.10	828.466	-2.3%					
-9.31	826.867	-32.6%				1042 + 0.00	8.157.818.05	672.350.36	828.528	828.578	-0.05	6.10	828.467	-1.8%					
-10.59	826.673	-26.4%				1043 + 0.00	8.157.821.82	672.337.02	828.579	828.507	0.07	6.10	828.469	-0.6%					
-11.12	826.593	-24.5%				1044 + 0.00	8.157.827.26	672.317.77	828.709	828.406	0.30	6.10	828.472	-1.1%					
						1044 + 8.32	8.157.829.52	672.309.77	828.739	828.363	0.38	6.10	828.474	1.8%					

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																			
LADO ESQUERDO										EIXO									
Offset					Bermas					Coordenadas					Cota				
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	Eslaca	Norte	Este	Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)
-11.83	826.481	-22.3%	-4.20	828.186	-2.8%	1045	+ 0.00	8.157.832.66	672.298.52	828.726	828.304	0.42	6.10	828.475	2.8%				
-12.88	826.290	-20.6%	-4.20	828.076	-3.0%	1046	+ 0.00	8.157.837.88	672.279.21	828.658	828.202	0.46	6.10	828.385	3.0%				
-13.72	826.099	-19.7%	-4.20	827.975	-3.0%	1047	+ 0.00	8.157.842.89	672.259.85	828.612	828.101	0.51	6.10	828.284	3.0%				
-14.05	826.008	-19.5%	-4.20	827.926	-3.0%	1047	+ 9.64	8.157.845.24	672.250.49	828.596	828.052	0.54	6.10	828.235	3.0%				
-14.35	825.907	-19.4%	-4.20	827.877	-3.0%	1048	+ 0.00	8.157.847.70	672.240.43	828.561	827.999	0.56	6.10	828.182	3.0%				
-14.76	825.716	-19.5%	-4.20	827.772	-3.0%	1048	+ 0.00	8.157.852.31	672.220.97	828.537	827.898	0.48	6.10	828.081	3.0%				
-14.97	825.525	-19.9%	-4.20	827.670	-3.0%	1050	+ 0.00	8.157.856.71	672.201.46	828.276	827.796	0.48	6.10	827.979	3.0%				
-15.00	825.421	-20.3%	-4.20	827.615	-3.0%	1050	+ 10.97	8.157.859.03	672.190.74	828.211	827.741	0.47	6.10	827.963	2.0%				
-15.00	825.334	-20.7%	-4.20	827.569	-3.0%	1051	+ 0.00	8.157.860.93	672.181.91	828.158	827.695	0.46	6.10	827.938	0.7%				
-14.99	825.141	-21.6%	-4.20	827.467	-3.0%	1052	+ 0.00	8.157.869.30	672.162.35	828.064	827.593	0.47	6.10	827.862	-2.1%				
						1053	+ 0.00	8.157.870.02	672.139.41	827.924									
						1053	+ 3.46	8.157.870.02	672.139.41	827.924									

Nota de Serviço - Eixo: OAE (DR)																			
LADO DIREITO										Bordo									
Offset					Bermas					Coordenadas					Cota				
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	Eslaca	Norte	Este	Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)
-15.49	825.397	-10.5%	-4.20	826.581	-3.0%	2000	+ 0.00	8.157.840.22	672.133.03	826.878									
-15.46	825.492	-10.3%	-4.20	826.647	-3.0%	2001	+ 0.00	8.157.836.03	672.152.59	826.993									
-15.24	825.683	-10.0%	-4.20	826.791	-3.0%	2002	+ 0.00	8.157.831.84	672.172.15	827.093									
-14.81	825.874	-10.1%	-4.20	826.947	-3.0%	2003	+ 0.00	8.157.829.74	672.181.97	827.158	826.707	0.45	6.10	826.890	3.0%				
-14.44	825.995	-10.3%	-4.20	827.047	-3.0%	2004	+ 0.00	8.157.823.70	672.211.31	827.377	826.917	0.46	6.10	827.100	3.0%				
-14.18	826.065	-10.4%	-4.20	827.105	-3.0%	2005	+ 0.00	8.157.819.92	672.230.95	827.667	827.073	0.59	6.10	827.256	3.0%				
-13.34	826.256	-11.0%	-4.20	827.263	-3.0%	2006	+ 0.00	8.157.816.36	672.250.63	827.785	827.231	0.55	6.10	827.414	3.0%				
-12.28	826.448	-12.0%	-4.20	827.421	-3.0%	2007	+ 0.00	8.157.813.00	672.270.34	827.918	827.389	0.53	6.10	827.572	3.0%				
-11.33	826.595	-14.1%	-4.20	827.597	-1.7%	2008	+ 0.00	8.157.809.84	672.290.09	828.013	827.547	0.47	6.10	827.730	3.0%				
-11.02	826.640	-14.8%	-4.20	827.650	-1.3%	2009	+ 15.34	8.157.807.57	672.305.26	828.143	827.668	0.48	6.10	827.772	1.7%				
-9.69	826.833	-19.1%	-4.20	827.880	0.4%	2010	+ 0.00	8.157.804.00	672.329.67	828.238	827.863	0.38	6.10	827.838	-0.4%				
-8.70	827.008	-23.2%	-4.20	828.053	1.7%	2010	+ 14.97	8.157.801.84	672.344.48	828.135	827.981	0.15	6.10	827.878	-1.7%				
-8.37	827.086	-24.6%	-4.20	828.110	2.1%	2011	+ 0.00	8.157.801.11	672.349.45	828.026	828.021	0.00	6.10	827.891	-2.1%				
-7.19	827.495	-27.1%	-4.20	828.305	3.0%	2012	+ 0.00	8.157.798.06	672.369.22	827.865	828.179	-0.31	6.10	827.986	-3.0%				
-6.23	828.058	-24.0%	-4.20	828.545	3.0%	2013	+ 0.00	8.157.794.81	672.388.95	827.573	828.419	-0.85	6.10	828.236	-3.0%				
-5.55	828.696	-15.1%	-4.20	828.899	3.0%	2013	+ 17.99	8.157.791.71	672.406.67	827.477	828.773	-1.30	6.10	828.590	-3.0%				
-5.48	828.775	-13.3%	-4.20	828.946	3.0%	2014	+ 0.00	8.157.791.35	672.408.65	827.471	828.820	-1.35	6.10	828.637	-3.0%				
-4.94	829.646	-18.5%	-4.20	829.508	3.0%	2015	+ 0.00	8.157.787.68	672.428.31	827.367	829.382	-2.01	6.10	829.199	-3.0%				
-4.62	830.608	91.1%	-4.20	830.229	3.0%	2016	+ 0.00	8.157.783.81	672.447.93	827.322	830.103	-2.78	6.10	829.920	-3.0%				
						2017	+ 0.00	8.157.779.72	672.467.51	827.337									
						2017	+ 1.01	8.157.779.51	672.468.50	827.341									
						2018	+ 0.00	8.157.775.53	672.487.07	827.477									
						2019	+ 0.00	8.157.771.34	672.506.62	827.526									
						2020	+ 0.00	8.157.767.14	672.526.18	827.518									
						2021	+ 0.00	8.157.762.95	672.545.73	827.443									
						2022	+ 0.00	8.157.758.75	672.565.29	827.486									
						2023	+ 0.00	8.157.754.56	672.584.84	828.032									
						2024	+ 0.00	8.157.750.36	672.604.40	827.892									
						2025	+ 0.00	8.157.746.17	672.623.96	827.897									
						2026	+ 0.00	8.157.741.97	672.643.51	828.104									
						2027	+ 0.00	8.157.737.78	672.663.07	828.074									
						2028	+ 0.00	8.157.733.58	672.682.62	827.978									
						2029	+ 0.00	8.157.729.39	672.702.18	827.986									
						2030	+ 0.00	8.157.725.20	672.721.73	827.744									
						2031	+ 0.00	8.157.721.00	672.741.29	827.940									
						2032	+ 0.00	8.157.716.81	672.760.84	827.878									
						2033	+ 0.00	8.157.712.61	672.780.40	827.882									
						2034	+ 0.00	8.157.708.42	672.799.95	827.821									

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																														
LADO ESQUERDO												EIXO								LADO DIREITO										
Bermas				Bordo				Eslaria				Coordenadas				Cota Terreno		Cota Projeto		Cota Vermelha		Bordo				Bermas				
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	Offset	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)		afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)		Norte	Este					afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	Offset	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)		afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	Offset	
												8.157.704.22	672.819.51		827.673															
												8.157.701.37	672.832.79		827.450															
-4.52	830.339	115.2%		-4.20	829.987	-0.1%		2035	+	0.00	13.58	8.157.700.04	672.839.06		827.342			-2.63	829.973			6.10	829.980	0.1%						
-4.53	829.333	118.4%		-4.20	828.947	-1.8%		2036	+	0.00		8.157.696.01	672.858.66		827.342			-1.81	828.024			6.10	829.136	1.8%						
-4.53	828.334	77.6%		-4.20	828.081	-3.0%		2037	+	0.00		8.157.682.19	672.878.29		827.124			-0.94	828.028			6.10	828.390	3.0%						
				-4.20	827.902	-3.0%		2038	+	4.90		8.157.681.29	672.883.10		827.091			-0.55	827.526			5.37	827.687	3.0%						
				-4.20	827.400	-3.0%		2039	+	0.00		8.157.688.58	672.897.96		826.973			-0.09	826.981			4.05	827.102	3.0%						
				-4.20	826.855	-3.0%		2040	+	0.00		8.157.685.18	672.917.67		826.894			0.27	826.638			3.62	826.716	2.2%						
				-4.20	826.548	-2.1%		2040	+	16.22		8.157.682.57	672.933.68		826.908			0.35	826.571			3.60	826.637	1.8%						
				-4.20	826.495	-1.8%		2041	+	0.00		8.157.681.98	672.937.41		826.922			0.46	826.166			3.60	826.301	0.1%						
				-4.20	826.293	-0.1%		2042	+	0.00		8.157.678.84	672.957.16		826.743			0.45	826.124			3.59	826.066	-1.6%						
				-4.20	826.216	1.2%		2042	+	15.06		8.157.676.49	672.972.03		826.629															
				-4.20	826.192	1.6%		2043	+	0.00		8.157.675.70	672.976.91		826.578															
-4.36	825.345			-4.20	826.082	3.0%		2044	+	0.00		8.157.672.39	672.996.64		826.364			0.44	825.619			7.68	825.726	-3.0%						
-4.29	825.160			-4.20	825.928	3.0%		2044	+	18.31		8.157.669.13	673.014.65		826.246			0.45	825.396			7.58	825.575	-3.0%						
-4.29	825.143			-4.20	825.914	3.0%		2045	+	0.00		8.157.668.82	673.016.32		826.230			0.45	825.619			7.57	825.561	-3.0%						
-4.47	824.941			-4.20	825.745	3.0%		2046	+	0.00		8.157.665.01	673.035.95		826.068			0.45	825.619			7.45	825.396	-3.0%						
-4.89	824.740			-4.20	825.577	3.0%		2047	+	0.00		8.157.660.96	673.055.53		825.999			0.45	825.451			7.34	825.231	-3.0%						
								2047	+	1.56		8.157.660.63	673.057.06		825.888															
								2048	+	0.00		8.157.656.77	673.075.09		825.663															
								2049	+	0.00		8.157.652.57	673.094.64		825.480															
								2050	+	0.00		8.157.648.37	673.114.20		825.306															
								2051	+	0.00		8.157.644.18	673.133.75		825.046															
								2052	+	0.00		8.157.639.98	673.153.31		824.796															
								2053	+	0.00		8.157.635.79	673.172.86		824.497															
								2053	+	3.37		8.157.635.08	673.176.16		824.450															

Nota de Serviço - Eixo: Taper (DR)

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																			
LADO ESQUERDO										LADO DIREITO									
Bermas					EIXO					Bordo					Bermas				
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	Eslaca		Coordenadas		Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	afast. (m)	Incl. (%)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	cota terrapl.	Offset
Nota de Serviço - Eixo: Interseção I-01 - Ramo A																			
					100	+	0,00	8.157.747,50	672.730,55	828.516									
					101	+	0,00	8.157.752,87	672.711,30	828.610	828.159	0,45	5,80	828.043	-2,0%	5,80	828.163	100,0%	
					101	+	14,75	8.157.756,30	672.697,59	828.771	828.212	0,56	5,80	828.096	-2,0%	5,80	827.862	-66,7%	
					102	+	0,00	8.157.760,53	672.692,83	828.643	828.221	0,42	5,80	828.105	-2,0%	5,80	827.839	-66,7%	
					103	+	0,00	8.157.770,36	672.675,43	828.408	828.201	0,21	5,80	828.085	-2,0%	5,80	827.986	-66,4%	
					103	+	9,50	8.157.775,75	672.667,61	828.160	828.169	-0,01	5,80	828.053	-2,0%	5,80	827.960	-66,9%	
					104	+	0,00	8.157.781,95	672.659,14	828.023	828.132	-0,11	5,80	828.016	-2,0%	5,80	827.969	-66,4%	
					105	+	0,00	8.157.793,77	672.643,00	828.115	827.930	0,19	1,50	827.900	-2,0%	1,50	828.047	100,0%	
					105	+	18,53	8.157.804,72	672.628,06	828.071	827.621	0,45	1,50	827.591	-2,0%	1,50	828.069	100,2%	
Nota de Serviço - Eixo: Interseção I-01 - Ramo B																			
					200	+	0,00	8.157.781,68	672.636,79	828.847									
					200	+	1,81	8.157.781,19	672.635,05	828.795									
					201	+	3,62	8.157.780,61	672.633,34	828.785									
					201	+	0,00	8.157.776,64	672.617,48	828.902	828.162	0,74							
					201	+	5,50	8.157.776,07	672.612,01	828.862	828.197	0,66							
					202	+	0,00	8.157.776,40	672.597,53	828.760	828.297	0,46							
					202	+	7,38	8.157.777,60	672.590,25	828.763	828.313	0,45							
Nota de Serviço - Eixo: Interseção I-01 - Ramo C																			
					300	+	0,00	8.157.738,87	672.586,33	828.567	828.117	0,45	1,50	828.087	-2,0%	1,50	828.595	100,0%	
					300	+	14,86	8.157.734,23	672.600,42	828.603	828.077	0,53	1,50	828.047	-2,0%	1,50	828.621	100,2%	
					301	+	0,00	8.157.731,95	672.605,02	828.540	828.024	0,52	1,50	828.044	1,3%	1,50	828.390	100,0%	
					301	+	9,73	8.157.726,72	672.613,21	828.406	827.910	0,50	1,50	827.969	3,9%	1,50	828.287	100,0%	
					301	+	18,29	8.157.720,74	672.619,30	828.220									
					302	+	0,00	8.157.719,36	672.620,30	828.188									
					302	+	6,86	8.157.713,31	672.623,50	828.125	827.732	0,39	1,50	827.685	-3,1%	1,50	828.149	100,0%	
					303	+	0,00	8.157.700,59	672.626,65	828.187	827.600	0,59	1,50	827.599	-0,1%	1,50	828.218	99,8%	
					303	+	2,11	8.157.698,49	672.626,84	828.178	827.579	0,60	1,50	827.574	-0,3%	1,50	828.242	100,0%	
					303	+	17,36	8.157.683,35	672.625,58	827.978									
Nota de Serviço - Eixo: Interseção I-01 - Ramo D																			
					400	+	0,00	8.157.680,84	672.636,50	828.011	827.561	0,45	1,50	827.559	-0,1%	1,50	828.050	100,0%	
					400	+	17,86	8.157.697,11	672.643,65	828.158	827.721	0,44	1,50	827.739	1,2%	1,50	828.249	100,0%	
					401	+	0,00	8.157.698,85	672.644,88	828.152	827.740	0,41	1,50	827.759	1,3%	1,50	828.203	100,0%	
					401	+	15,73	8.157.709,85	672.656,05	828.323	827.879	0,44	1,50	827.847	-2,1%	1,50	828.343	100,0%	
					402	+	0,00	8.157.712,06	672.659,69	828.480									
					402	+	0,83	8.157.712,42	672.660,44	828.500									
					402	+	5,92	8.157.714,16	672.665,22	828.463	827.941	0,52	1,50	827.998	3,8%	1,50	828.424	100,0%	
					403	+	0,00	8.157.716,37	672.679,10	828.481	828.068	0,41	1,50	828.038	-2,0%	1,50	828.353	100,0%	
					403	+	2,27	8.157.716,46	672.681,37	828.590	828.062	0,51	1,50	828.052	-2,0%	1,50	828.379	100,0%	
					403	+	18,62	8.157.714,96	672.697,61	828.517	828.067	0,45	1,50	828.037		1,50	828.570	100,2%	
Nota de Serviço - Eixo: Interseção I-01 - Ramo E																			
					500	+	0,00	8.157.746,14	672.670,93	828.345	827.869	0,48	12,00	828.049	1,5%	12,00			
					501	+	0,00	8.157.764,07	672.663,35	828.715	827.952	0,76	12,00	828.132	1,5%	12,00			
					502	+	0,00	8.157.771,13	672.645,20	828.634	827.964	0,67	12,00	828.144	1,5%	12,00			
					503	+	0,00	8.157.763,03	672.627,49	828.826	827.893	0,93	12,00	828.073	1,5%	12,00			
					503	+	18,54	8.157.746,14	672.620,93	827.885	827.763	0,12	12,00	827.943	1,5%	12,00			

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO															
LADO ESQUERDO								EIXO							
				Bermas				Coordenadas				Cota Terreno			
afast. (m)	Offset	Incl. (%)		afast. (m)	Incl. (%)			Norte	Este			Cota Projeto	Cota Vermelha		
-6.33	828.187	10.6%		-2.50	827.714	-1.5%		504	+ 0.00	8.157.744.68	672.620.97	827.944	827.751	0.19	
-6.33	828.004	-2.8%		-2.50	828.623	-1.5%		505	+ 0.00	8.157.727.22	672.629.59	828.598	827.661	0.94	
-6.33	827.913	-9.5%		-2.50	827.623	-1.5%		506	+ 0.00	8.157.721.23	672.648.12	828.592	827.663	1.5%	
-6.38	827.821	-16.3%		-2.50	827.656	-1.5%		507	+ 0.00	8.157.730.36	672.665.32	828.599	827.767	1.5%	
-6.78	827.637	-30.7%		-2.50	827.750	-1.5%		507	+ 17.08	8.157.746.14	672.670.93	828.345			
-7.59	827.453	-42.5%													
-8.80	827.269	-46.6%													
-8.86	827.261	-46.2%													
-10.42	827.084	-32.2%													
-12.45	826.794	-21.3%													
-14.01	826.418	-15.6%													
-14.76	826.198	-13.2%													
-15.29	826.047	-11.6%													
-16.29	825.682	-8.8%													
-17.13	825.318	-7.9%													
-18.64	824.950	-6.9%													
-19.76	824.565	-6.4%													

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Ramo A															
-6.33	828.187	10.6%		-5.30	828.078	-3.0%		3000	+ 0.00	8.158.120.44	670.981.66	828.687	828.237	0.45	
-6.33	828.004	-2.8%		-5.30	828.033	-1.3%		3001	+ 0.00	8.158.124.69	670.982.11	828.566	828.101	0.47	
-6.33	827.913	-9.5%		-5.30	828.010	-0.4%		3001	+ 10.00	8.158.126.81	670.982.34	828.479	828.033	0.45	
-6.38	827.821	-16.3%		-5.35	827.988	0.4%		3002	+ 0.00	8.158.128.98	670.942.88	828.428	827.965	0.46	
-6.78	827.637	-30.7%		-5.75	827.952	2.1%		3003	+ 0.00	8.158.133.61	670.923.13	828.268	827.829	0.44	
-7.59	827.453	-42.5%		-6.56	827.880	3.0%		3004	+ 0.00	8.158.138.64	670.903.77	828.094	827.693	0.40	
-8.80	827.269	-46.6%		-7.68	827.788	3.0%		3005	+ 0.00	8.158.144.05	670.884.51	827.925	827.557	0.37	
-8.86	827.261	-46.2%		-7.73	827.783	3.0%		3005	+ 0.84	8.158.144.28	670.883.71	827.918	827.552	0.37	
-10.42	827.084	-32.2%		-8.60	827.667	3.0%		3006	+ 0.00	8.158.149.84	670.865.37	827.850	827.408	0.24	
-12.45	826.794	-21.3%		-9.23	827.479	2.7%		3007	+ 0.00	8.158.156.01	670.846.35	827.362	827.229	0.13	
-14.01	826.418	-15.6%		-9.55	827.114	1.0%		3008	+ 0.00	8.158.162.57	670.827.45	826.838	827.018	-0.18	
-14.76	826.198	-13.2%		-9.60	826.881	0.0%		3008	+ 11.68	8.158.166.57	670.816.48	826.557	826.881	0.0%	
-15.29	826.047	-11.6%		-9.60	826.708	-0.7%		3009	+ 0.00	8.158.169.43	670.808.67	826.465	826.777	-0.31	
-16.29	825.682	-8.8%		-9.60	826.271	-2.4%		3010	+ 0.00	8.158.176.05	670.789.79	826.111	826.504	-0.39	
-17.13	825.318	-7.9%		-9.60	825.913	-3.0%		3011	+ 0.00	8.158.182.29	670.770.79	826.251	826.201	0.05	
-18.64	824.950	-6.9%		-9.60	825.578	-3.0%		3012	+ 0.00	8.158.188.14	670.751.67	825.981	825.866	0.03	
-19.76	824.565	-6.4%		-9.60	825.213	-3.0%		3013	+ 0.00	8.158.193.82	670.732.43	825.581	825.501	-0.22	
				-3.30	825.019	-3.0%		3014	+ 0.00	8.158.198.71	670.713.09	825.008	825.118	-0.11	
				-3.30	824.635	-3.0%		3015	+ 0.00	8.158.203.41	670.693.65	824.551	824.734	-0.18	
				-3.30	824.379	-3.0%		3015	+ 13.36	8.158.206.33	670.680.62	824.122	824.478	-0.36	
				-3.30	824.252	-3.0%		3016	+ 0.00	8.158.207.72	670.674.12	823.958	824.351	-0.39	
				-3.30	823.868	-3.0%		3017	+ 0.00	8.158.211.63	670.654.51	823.483	823.967	-0.48	
				-3.30	823.483	-3.0%		3018	+ 0.00	8.158.215.16	670.634.62	823.040	823.584	-0.54	
-18.77	822.261	-7.1%		-9.60	822.913	-3.0%		3019	+ 0.00	8.158.218.29	670.615.07	822.838	823.201	-0.36	
-18.29	821.877	-7.5%		-9.60	822.529	-3.0%		3020	+ 0.00	8.158.221.03	670.595.26	822.488	822.817	-0.33	
-17.41	821.492	-8.4%		-9.60	822.146	-3.0%		3021	+ 0.00	8.158.223.37	670.575.40	822.250	822.434	-0.18	
-16.13	821.182	-11.4%		-9.60	821.927	-1.3%		3022	+ 0.00	8.158.225.51	670.555.49	821.919	822.050	-0.13	
-14.91	821.054	-13.3%		-9.60	821.762	0.0%		3022	+ 15.04	8.158.226.51	670.540.50	821.538	821.762	-0.22	
-14.47	821.010	-14.3%		-9.59	821.708	0.4%		3023	+ 0.00	8.158.226.88	670.535.55	821.484	821.667	-0.18	
-12.95	820.835	-18.1%		-9.37	821.484	2.1%		3024	+ 0.00	8.158.228.62	670.515.63	821.513	821.284	0.23	
-11.05	820.659	-22.9%		-8.85	821.165	3.0%		3025	+ 0.00	8.158.230.75	670.495.74	821.315	820.900	0.42	
-9.29	820.484	-21.5%		-8.02	820.757	3.0%		3026	+ 0.00	8.158.233.29	670.475.91	820.970	820.517	0.45	
-8.86	820.433	-18.0%		-7.73	820.636	3.0%		3026	+ 5.88	8.158.234.11	670.470.09	820.862	820.404	0.46	
-7.77	820.310	-3.0%		-6.92	820.341	3.0%		3027	+ 0.00	8.158.236.22	670.456.12	820.584	820.133	0.45	
-7.00	819.966	3.6%		-5.98	819.929	3.0%		3028	+ 0.00	8.158.239.55	670.436.40	820.198	819.750	0.45	
-6.47	819.604	12.8%		-5.44	819.473	2.0%		3029	+ 0.00	8.158.243.27	670.416.75	819.855	819.366	0.49	
-6.33	819.301	22.1%		-5.30	819.074	0.5%		3029	+ 16.72	8.158.246.68	670.400.89	819.501	819.046	0.45	
-6.33	819.242	24.0%		-5.30	818.996	0.2%		3030	+ 0.00	8.158.247.38	670.397.18	819.430	818.983	0.45	
-6.33	818.883	35.2%		-5.30	818.522	-1.5%		3031	+ 0.00	8.158.251.62	670.377.63	819.065	818.600	0.47	
-6.33	818.055	-25.0%		-5.30	818.312	-3.0%		3031	+ 6.72	8.158.253.05	670.371.07	818.921	818.471	0.45	

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Ramo B															
-6.82	819.541	6.6%		-5.30	819.441	3.0%		4000	+ 0.00	8.158.231.00	670.410.65	819.732	819.282	0.45	
-6.82	819.901	3.8%		-5.30	819.843	3.0%		4001	+ 0.00	8.158.226.75	670.430.20	820.142	819.694	0.46	
-6.82	820.081	2.4%		-5.30	820.044	3.0%		4001	+ 10.00	8.158.224.63	670.439.97	820.338	819.885	0.45	
-6.85	820.261	1.0%		-5.33	820.246	3.0%		4002	+ 0.00	8.158.222.48	670.449.73	820.534	820.087	0.45	

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																															
LADO ESQUERDO												EIXO										LADO DIREITO									
Offset			Bermas			Bordo			Estrada			Coordenadas		Cota Terreno		Cota Projeto		Cota Vermelha		Bordo			Bermas			Offset					
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	Norte	Este		afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)		
-7.05	820.451	-13.4%				-5.53	820.655	3.0%	4003	+	0.00	8.158.218.04	670.469.24		820.932	820.489	0.44	7.60	820.261	-3.0%				7.60	820.261	-3.0%					
-7.45	820.624	-29.2%				-5.93	821.070	3.0%	4004	+	0.00	8.158.213.41	670.488.69		821.333	820.892	0.44	7.60	820.664	-3.0%				7.60	820.664	-3.0%					
-8.10	820.797	-44.1%				-6.53	821.490	3.0%	4005	+	0.00	8.158.208.58	670.508.10		821.674	821.294	0.38	7.60	821.066	-3.0%				7.60	821.066	-3.0%					
-8.98	820.882	-39.2%				-6.90	821.698	3.0%	4006	+	9.77	8.158.206.15	670.517.56		821.858	821.491	0.37	7.60	821.263	-3.0%				7.60	821.263	-3.0%					
-9.95	820.972	-36.1%				-7.33	821.917	3.0%	4007	+	0.00	8.158.203.56	670.527.46		822.048	821.697	0.35	7.60	821.469	-3.0%				7.60	821.469	-3.0%					
-12.01	821.146	-32.7%				-8.33	822.349	3.0%	4008	+	0.00	8.158.198.34	670.546.77		822.417	822.099	0.32	7.60	821.871	-3.0%				7.60	821.871	-3.0%					
-14.27	821.421	-25.6%				-9.15	822.734	2.5%	4009	+	0.00	8.158.192.93	670.568.02		822.728	822.502	0.23	7.60	822.310	-2.5%				7.60	822.310	-2.5%					
-16.74	821.818	-16.2%				-9.55	822.983	0.8%	4009	+	0.00	8.158.187.33	670.585.22		823.025	822.905	0.12	7.60	822.842	-0.8%				7.60	822.842	-0.8%					
-17.99	822.008	-13.0%				-9.60	823.097	0.0%	4010	+	9.54	8.158.184.59	670.594.36		823.278	823.097	0.18	7.60	823.097	0.0%				7.60	823.097	0.0%					
-19.29	822.211	-10.4%				-9.60	823.221	-0.9%	4010	+	0.00	8.158.181.62	670.604.39		823.401	823.307	0.09	7.60	823.375	0.9%				7.60	823.375	0.9%					
-21.05	822.596	-7.5%				-9.60	823.459	-2.6%	4011	+	0.00	8.158.176.22	670.623.64		823.661	823.710	-0.05	7.60	823.908	2.6%				7.60	823.908	2.6%					
						-3.30	824.013	-3.0%	4012	+	0.00	8.158.171.21	670.643.01		823.882	824.112	-0.23	7.60	824.340	3.0%				7.60	824.340	3.0%					
						-3.30	824.414	-3.0%	4013	+	0.00	8.158.166.59	670.662.46		824.230	824.513	-0.28	7.60	824.741	3.0%				7.60	824.741	3.0%					
						-3.30	824.593	-3.0%	4014	+	9.31	8.158.164.57	670.671.55		824.383	824.692	-0.31	7.60	824.920	3.0%				7.60	824.920	3.0%					
						-3.30	824.790	-3.0%	4014	+	0.00	8.158.162.36	670.682.01		824.586	824.889	-0.30	7.60	825.117	3.0%				7.60	825.117	3.0%					
						-3.30	825.133	-3.0%	4015	+	0.00	8.158.158.52	670.701.64		825.023	825.232	-0.21	7.60	825.460	3.0%				7.60	825.460	3.0%					
						-3.30	825.461	-2.5%	4016	+	0.00	8.158.155.07	670.721.34		825.510	825.543	-0.03	7.60	825.732	2.5%				7.60	825.732	2.5%					
-19.01	824.898	-9.0%				-9.60	825.747	-0.8%	4017	+	0.00	8.158.152.02	670.741.11		825.939	825.822	0.12	7.60	825.881	0.8%				7.60	825.881	0.8%					
-17.36	825.275	-11.3%				-9.60	825.938	0.0%	4017	+	9.07	8.158.150.77	670.750.09		826.021	825.938	0.08	7.60	825.938	0.0%				7.60	825.938	0.0%					
-14.87	825.651	-15.2%				-9.54	826.158	0.9%	4018	+	0.00	8.158.149.28	670.760.92		826.251	826.069	0.18	7.60	825.988	-0.9%				7.60	825.988	-0.9%					
-12.20	826.026	-17.4%				-9.11	826.525	2.7%	4019	+	0.00	8.158.146.40	670.780.71		826.523	826.283	0.24	7.60	826.082	-2.6%				7.60	826.082	-2.6%					
-9.74	826.401	-17.6%				-8.26	826.713	3.0%	4020	+	0.00	8.158.143.32	670.800.47		826.756	826.466	0.29	7.60	826.238	-3.0%				7.60	826.238	-3.0%					
-8.71	826.566	-17.7%				-7.27	826.836	3.0%	4021	+	0.00	8.158.140.04	670.820.20		826.992	826.618	0.37	7.60	826.390	-3.0%				7.60	826.390	-3.0%					
-8.01	826.774	-12.0%				-6.90	826.888	3.0%	4021	+	8.84	8.158.138.53	670.828.91		827.063	826.682	0.38	7.60	826.454	-3.0%				7.60	826.454	-3.0%					
-7.42	827.072	-0.8%				-6.48	826.967	3.0%	4022	+	0.00	8.158.136.57	670.839.90		827.177	826.762	0.42	7.60	826.534	-3.0%				7.60	826.534	-3.0%					
-7.03	827.255	2.5%				-5.69	827.084	3.0%	4023	+	0.00	8.158.132.90	670.859.56		827.335	826.907	0.43	7.60	826.679	-3.0%				7.60	826.679	-3.0%					
-6.84	827.438	5.3%				-5.51	827.217	3.0%	4024	+	0.00	8.158.129.03	670.879.18		827.493	827.052	0.44	7.60	826.824	-3.0%				7.60	826.824	-3.0%					
-6.82	827.517	6.4%				-5.32	827.357	3.0%	4025	+	0.00	8.158.124.97	670.898.76		827.646	827.197	0.45	7.60	826.969	-3.0%				7.60	826.969	-3.0%					
-6.82	827.621	7.9%				-5.30	827.419	3.0%	4026	+	8.61	8.158.123.16	670.907.18		827.709	827.260	0.45	7.60	827.032	-3.0%				7.60	827.032	-3.0%					
-6.82	827.791	10.2%				-5.30	827.501	3.0%	4026	+	0.00	8.158.120.74	670.918.31		827.803	827.342	0.46	7.60	827.114	-3.0%				7.60	827.114	-3.0%					
-6.82	827.927					-5.30	827.636	3.0%	4026	+	18.61	8.158.116.79	670.936.50		827.927	827.477	0.45	7.60	827.249	-3.0%				7.60	827.249	-3.0%					

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Ramo C																													
-5.00	824.250	-25.0%				-2.00	825.000	-3.1%	5000	+	0.00	8.158.189.27	670.719.68		825.362	825.061	0.30	4.20	825.187	3.0%				4.20	825.187	3.0%			
-5.00	823.939	-25.0%				-2.00	824.689	-3.5%	5000	+	10.20	8.158.190.45	670.709.68		825.128	824.759	0.37	5.77	824.962	3.5%				5.77	824.962	3.5%			
-5.00	823.614	-25.0%				-2.00	824.364	-2.7%	5001	+	0.00	8.158.188.93	670.699.93		825.342	824.419	0.92	10.80	824.714	2.7%				10.80	824.714	2.7%			
-5.00	823.606	-25.0%				-2.00	824.356	-2.6%	5001	+	0.41	8.158.188.81	670.699.54		825.354	824.409	0.95	11.11	824.702	2.6%				11.11	824.702	2.6%			
-5.00	823.587	-25.0%				-2.00	824.337	-0.9%	5001	+	11.36	8.158.180.84	670.692.93		825.469	824.354	1.12	17.53	824.502	0.8%				17.53	824.502	0.8%			
-5.00	823.775	-25.0%				-2.00	824.525	-2.6%	5002	+	0.00	8.158.172.97	670.695.71		825.504	824.577	0.93	11.72	824.876	2.6%				11.72	824.876	2.6%			
-5.00	823.828	-25.0%				-2.00	824.578	-3.5%	5002	+	2.31	8.158.171.56	670.697.54		825.447	824.647	0.90	9.30	824.969	3.5%				9.30	824.969	3.5%			
-5.00	824.218	-25.0%				-2.00	824.968	-3.5%	5002	+	15.74	8.158.165.85	670.709.67		825.571	825.037	0.53	5.43	825.223	3.4%				5.43	825.223	3.4%			
-5.00	824.315	-25.0%				-2.00	825.065	-3.4%	5003	+	0.00	8.158.164.51	670.713.72		825.634	825.133	0.50	4.77	825.296	3.4%				4.77	825.296	3.4%			
-5.00	824.520	-25.0%				-2.00	825.270	-3.1%	5003	+	9.16	8.158.162.46	670.722.64		825.782	825.332	0.45	4.20	825.463	3.1%				4.20	825.463	3.1%			

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Ramo D																													
-5.00	822.820	-25.0%				-2.00	823.570	-3.0%	6000	+	0.00	8.158.181.63	670.632.48		824.089	823.630	0.46	4.20	823.756	3.0%				4.20	823.756	3.0%			
-5.00	823.003	-25.																											

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO													
LADO ESQUERDO							EIXO						
Offset			Bermas				Coordenadas			Cota			
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Estaca	Norte	Este	Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	Offset
-5,00	822.637	-25,0%					6003 + 0,00	8.158.206,39	670.638,45	823.488	823.449	0,04	
-5,00	822.472	-25,0%					6003 + 9,16	8.158.208,44	670.629,53	823.282	823.281	0,00	

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Ciclovia													
							7000 + 0,00	8.158.132,95	670.973,31	827.805	827.480	0,32	
							7001 + 0,00	8.158.137,18	670.953,76	827.668	827.438	0,23	
							7002 + 0,00	8.158.141,59	670.934,25	827.528	827.396	0,13	
							7003 + 0,00	8.158.146,41	670.914,84	827.373	827.354	0,02	
							7004 + 0,00	8.158.151,61	670.895,53	827.166	827.209	-0,13	
							7004 + 10,21	8.158.154,42	670.885,72	827.115	827.239	-0,12	
							7005 + 0,00	8.158.157,20	670.876,33	827.074	827.168	-0,09	
							7006 + 0,00	8.158.163,18	670.857,24	826.602	827.025	-0,42	
							7007 + 0,00	8.158.169,55	670.838,28	826.627	826.916	-0,29	
							7008 + 0,00	8.158.176,29	670.819,45	826.379	826.850	-0,47	
							7008 + 0,41	8.158.176,43	670.819,07	826.368	826.849	-0,48	
							7009 + 0,00	8.158.183,06	670.800,63	826.094	826.784	-0,69	
							7010 + 0,00	8.158.189,45	670.781,68	825.685	826.630	-0,95	
							7011 + 0,00	8.158.195,46	670.762,61	825.219	826.270	-1,05	
							7012 + 0,00	8.158.201,10	670.743,42	824.743	825.901	-1,16	
							7013 + 0,00	8.158.206,35	670.724,12	824.464	825.533	-1,07	
							7014 + 0,00	8.158.211,22	670.704,72	823.965	825.164	-1,20	
							7015 + 0,00	8.158.215,71	670.685,23	823.811	824.795	-0,98	
							7015 + 3,91	8.158.216,54	670.681,41	823.695	824.723	-1,03	
							7016 + 0,00	8.158.219,81	670.665,66	823.314	824.426	-1,11	
							7017 + 0,00	8.158.223,52	670.646,01	823.077	824.057	-0,98	
							7018 + 0,00	8.158.226,84	670.628,29	822.394	823.689	-1,29	
							7019 + 0,00	8.158.229,77	670.606,50	822.099	823.320	-1,22	
							7020 + 0,00	8.158.232,31	670.586,66	821.784	822.951	-1,17	
							7021 + 0,00	8.158.234,46	670.568,78	821.574	822.506	-0,93	
							7022 + 0,00	8.158.236,21	670.546,98	821.238	822.194	-0,70	
							7022 + 7,42	8.158.236,76	670.539,46	821.205	821.731	-0,53	
							7023 + 0,00	8.158.237,72	670.526,91	821.109	821.375	-0,27	
							7024 + 0,00	8.158.239,58	670.507,00	821.008	820.835	0,17	
							7025 + 0,00	8.158.241,85	670.487,13	820.719	820.422	0,30	
							7025 + 18,41	8.158.244,28	670.468,68	820.492	820.056	0,44	
							7026 + 0,00	8.158.244,51	670.467,31	820.427	820.025	0,40	
							7027 + 0,00	8.158.247,58	670.447,55	819.995	819.628	0,37	
							7028 + 0,00	8.158.251,04	670.427,85	819.536	819.224	0,31	
							7029 + 0,00	8.158.254,90	670.408,22	819.064	818.781	0,28	
							7029 + 9,40	8.158.256,85	670.399,03	818.859	818.570	0,28	
							7030 + 0,00	8.158.259,10	670.388,67	818.637	818.332	0,30	
							7030 + 9,40	8.158.261,10	670.379,49	818.445	818.120	0,33	

Nota de Serviço - Eixo: Retorno - Via dos Romeiros													
-4,24	827.667	100,0%					8000 + 0,00	8.158.107,88	670.924,28	827.273	827.098	0,18	
-3,74	827.010	100,0%					8001 + 0,00	8.158.111,92	670.904,74	827.101	826.946	0,15	
-4,09	827.215	99,8%					8002 + 0,00	8.158.116,07	670.885,17	826.957	826.794	0,16	
-3,65	826.619	100,0%					8003 + 0,00	8.158.120,02	670.865,57	826.787	826.641	0,15	
-3,73	826.328	-66,4%					8004 + 0,00	8.158.123,77	670.845,92	826.631	826.489	0,14	
-3,61	826.268	-66,7%					8004 + 19,31	8.158.127,20	670.826,92	826.488	826.342	0,14	
-3,61	826.258	-77,8%					8005 + 0,00	8.158.127,32	670.826,24	826.482	826.337	0,14	
-3,63	826.146	100,0%					8006 + 0,00	8.158.130,68	670.806,52	826.299	826.184	0,12	
-3,84	825.816	-66,8%					8007 + 0,00	8.158.133,84	670.786,78	826.098	826.049	0,05	

MODELO 1.0 - NOTA DE SERVIÇO																			
LADO ESQUERDO										EIXO									
Offset					Bermas					Coordenadas					Cota				
afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)	Incl. (%)	Eslaca	Norte	Este	Cota Terreno	Cota Projeto	Cota Vermelha	afast. (m)	cota terrapl.	Incl. (%)	afast. (m)
-3,91	825,684	-66,8%								8008 + 0,00	8.158.136,80	670.767,00	826,085	825,963	0,12	3,60	826,035	2,0%	
-3,99	825,581	-66,8%								8008 + 18,62	8.158.139,37	670.748,56	825,950	825,914	0,04	3,60	825,986	2,0%	
-3,97	825,594	-66,9%								8009 + 0,00	8.158.139,56	670.747,19	825,950	825,911	0,04	3,60	825,983	2,0%	
-4,77	825,002	-66,7%								8010 + 0,00	8.158.142,45	670.727,40	825,934	825,853	-0,46	3,60	825,925	2,0%	
-4,73	824,853	-66,6%								8011 + 0,00	8.158.145,74	670.707,67	825,033	825,676	-0,64	3,60	825,748	2,0%	
-5,22	824,200	-66,7%								8012 + 0,00	8.158.149,42	670.688,01	824,510	825,350	-0,84	3,60	825,422	2,0%	
-5,07	823,946	-66,7%								8012 + 19,31	8.158.153,33	670.669,11	824,172	824,968	-0,83	3,60	825,070	2,0%	
-5,08	823,925	-66,7%								8013 + 0,00	8.158.153,48	670.668,43	824,141	824,985	-0,84	3,60	825,057	2,0%	
-5,11	823,542	-66,7%								8014 + 0,00	8.158.157,93	670.648,93	823,621	824,620	-1,00	3,60	824,692	2,0%	
-4,88	823,291	-66,6%								8015 + 0,00	8.158.162,77	670.629,53	823,353	824,218	-0,87	3,60	824,290	2,0%	
-4,59	822,967	-66,6%								8016 + 0,00	8.158.167,99	670.610,22	823,016	823,698	-0,68	3,60	823,770	2,0%	
-4,22	822,604	-66,7%								8016 + 19,99	8.158.173,58	670.591,03	822,667	823,092	-0,42	3,60	823,164	2,0%	
-4,22	822,604	-66,6%								8017 + 0,00	8.158.173,58	670.591,02	822,666	823,091	-0,42	3,60	823,163	2,0%	
-4,04	822,131	-66,7%								8018 + 0,00	8.158.179,28	670.571,85	822,360	822,483	-0,13	3,60	822,565	2,0%	
-3,97	821,665	-66,8%								8019 + 0,00	8.158.184,78	670.552,62	821,996	821,982	0,01	3,60	822,054	2,0%	
-3,74	821,395	-66,4%								8020 + 0,00	8.158.190,08	670.533,33	821,690	821,562	0,13	3,60	821,634	2,0%	
-3,63	821,124	-66,0%								8020 + 19,30	8.158.195,02	670.514,67	821,322	821,172	0,15	3,60	821,244	2,0%	
-3,63	821,063	-66,7%								8021 + 0,00	8.158.195,19	670.514,00	821,320	821,158	0,16	3,60	821,230	2,0%	
-3,68	820,764	-100,0%								8022 + 0,00	8.158.200,11	670.494,61	820,945	820,753	0,19	3,60	820,825	2,0%	
-3,64	820,320	-100,0%								8023 + 0,00	8.158.204,83	670.475,18	820,501	820,348	0,15	3,60	820,420	2,0%	
-3,67	819,941	-100,0%								8024 + 0,00	8.158.209,36	670.455,70	820,088	819,944	0,14	3,60	820,016	2,0%	
-3,71	819,602	-100,0%								8024 + 18,61	8.158.213,39	670.437,53	819,765	819,567	0,20	3,60	819,639	2,0%	
-3,70	819,569	-100,0%								8025 + 0,00	8.158.213,69	670.436,17	819,704	819,539	0,16	3,60	819,611	2,0%	
-3,66	819,146	-100,0%								8025 + 18,61	8.158.217,64	670.417,98	819,313	819,163	0,15	3,60	819,235	2,0%	

5. PROJETO EXECUTIVO DE PAVIMENTAÇÃO

5.0 PROJETO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO

5.1 METODOLOGIA

As Soluções Técnicas para o Projeto de Restauração do Pavimento são definidas em atendimento à Instrução de Projeto Rodoviário **IP-10-2018/001 GOINFRA – Projeto de Pavimentação** e ao **Manual Técnico de Procedimentos para Projetos e no Manual de Restauração de Pavimentos Asfálticos – DNIT**.

O projeto de pavimentação foi feito segundo as indicações do Método do DNER, apresentado no Manual de Pavimentação do DNIT, versão de 2006.

Por se tratar de pavimento com Número N inferior a $5,0 \times 10^7$, foi adotado somente o método de Dimensionamento do DNER, sendo feita a verificação mecânica do pavimento dimensionado.

O Projeto envolveu as seguintes etapas e atividades:

- Análise dos dados de tráfego;
- Determinação da Capacidade de Suporte do Subleito;
- Dimensionamento do Pavimento – Método do DNER;
- Análise técnica de alternativas e dimensionamento de pavimento;
- Verificação Mecânica;
- Definição das soluções de pavimentação.

5.2 ANÁLISE DOS DADOS DE TRÁFEGO

Para a determinação do tráfego atual da rodovia GO-060 foram implantados oito Postos de Contagem de Tráfego:

- 1) Posto 01, do Segmento Urbano, na estaca 312+19,83, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no dispositivo de retorno, sentido Trindade – Goiânia e retorno para Trindade;
- 2) Posto 02, do Segmento Urbano, na estaca 310+5,09, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no dispositivo de retorno, sentido Goiânia – Trindade e retorno para Goiânia;
- 3) Posto 03, do Segmento Urbano, na estaca 296+0,83, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no acesso à Avenida Gercina Borges Teixeira, sentido Trindade – Goiânia e entrada e saída da avenida;
- 4) Posto 04, do Segmento Urbano, na estaca 276+14,37, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia, sentido Trindade – Goiânia;
- 5) Posto 05, do Segmento Urbano, na estaca 277+3,40, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no acesso à Avenida Leopoldo de Bulhões, entrada e saída;
- 6) Posto 06, do Segmento Urbano, na estaca 267+13,77, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no dispositivo de retorno, sentido Goiânia – Trindade e retorno para Goiânia;
- 7) Posto 07, do Segmento Urbano, na estaca 276+17,87, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no dispositivo de retorno, sentido bairro Parque dos Buritis, pela Avenida Trindade e retorno para GO-060 sentido Goiânia - Trindade;
- 8) Posto 08, do Segmento Urbano, na estaca 270+5,40, a contagem neste ponto obtém dados do tráfego na rodovia no dispositivo de retorno, sentido Trindade – Goiânia e retorno para Trindade;

A seguir são apresentadas as localizações dos postos instalados.

Posto 01 – Estaca 312+19,83 (coordenadas UTM: 671928.41 m E/ 8157892.37 m S).

Posto 02 – Estaca 310+5,09 (coordenadas UTM: 671984.07 m E/ 8157894.76 m S).

**Posto 03 – Estaca 296+0,83 (coordenadas UTM: 672258.46 m E/
8157818.48 m S).**

**Posto 04 – Estaca 276+14,37 (coordenadas UTM: 672635.52 m E/
8157736.85 m S).**

**Posto 05 – Estaca 277+3,40 (coordenadas UTM: 672625.32 m E/
8157696.28 m S).**

**Posto 06 – Estaca 267+13,77 (coordenadas UTM: 672818.05 m E/
8157714.78 m S).**

**Posto 07 – Estaca 276+17,87 (coordenadas UTM: 672646.91 m E/
8157800.17 m S).**

**Posto 08 – Estaca 270+5,40 (coordenadas UTM: 672763.53 m E/
8157714.24 m S).**

A Figura a seguir apresenta a localização dos Postos de Contagem:

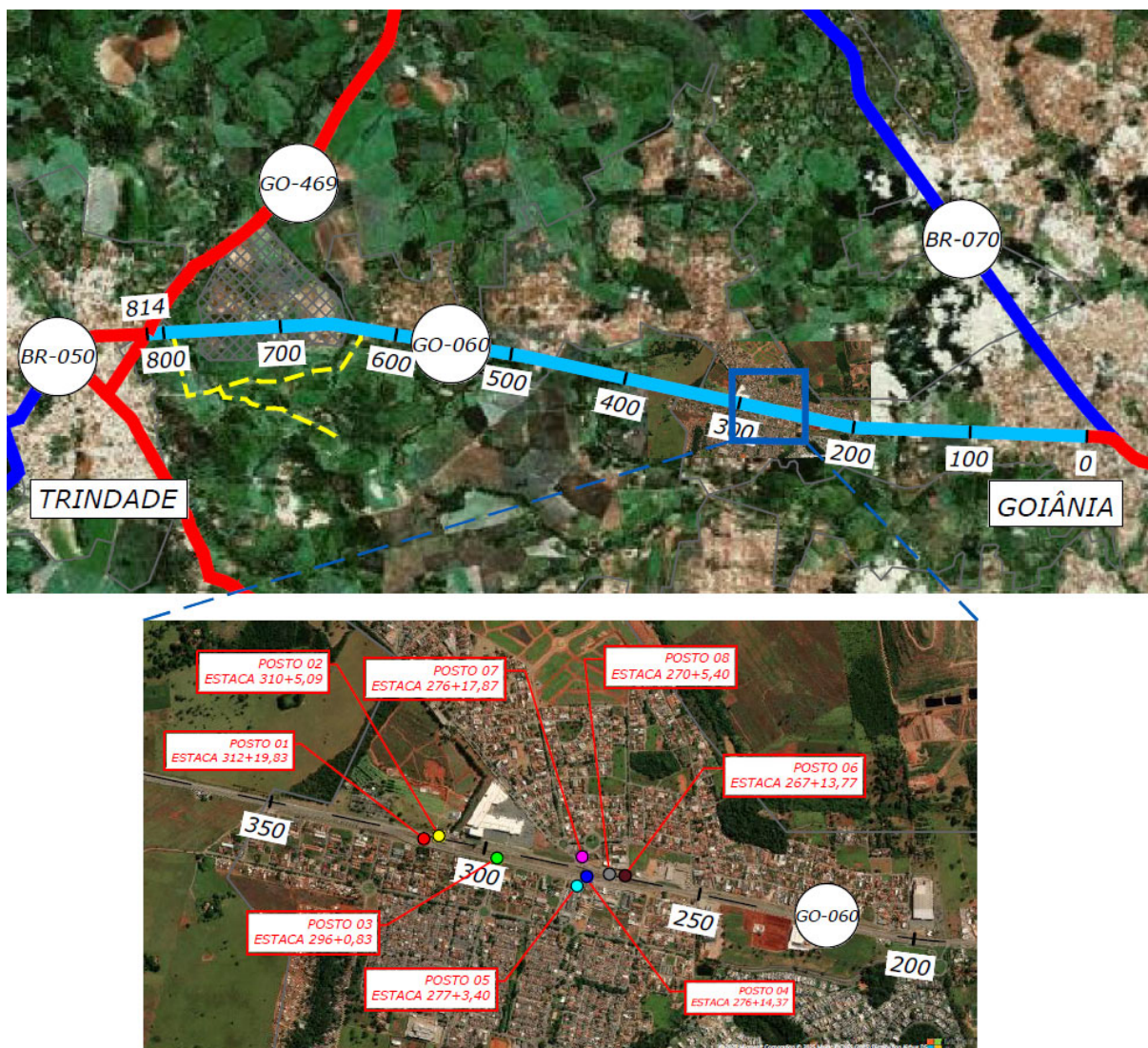


Figura 3 – Localização dos Postos de Contagem

Os volumes diários, para os sentidos da contagem, são apresentados nas tabelas a seguir.

As Tabelas 04, 05 e 06 apresentam a projeção do tráfego, utilizando a taxa de crescimento de 3,00% a.a., a partir de 2023. Foi considerado o ano de abertura do tráfego (Ano 1) em 2026.

➤ **Posto 01**

Data	Contagem de Tráfego - GO-060 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto P01																																								
	Ônibus						Caminhões						Semi-Reboques						Reboques																						
	Automóveis	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MICRQ	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3O6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6	TOTAL	
Sentido A: Sentido 1																																									
25/03/2025	16813	176	21	6	81	32	0	747	274	0	62	0	1	0	0	23	1	6	20	0	2	164	2	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	36	5	2	18	21	18520
26/03/2025	17346	179	23	5	71	41	0	736	273	1	83	0	2	0	0	29	1	3	22	0	0	147	2	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	41	9	1	17	32	19069
27/03/2025	17009	185	24	5	78	35	0	732	260	1	83	0	1	0	0	0	17	0	5	23	0	3	159	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	29	11	1	19	36	18720
Sentido B: Sentido 2																																									
25/03/2025	2436	3	0	0	0	0	0	89	26	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2583	
26/03/2025	2514	1	0	0	0	0	0	88	23	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	4	2646	
27/03/2025	2408	2	0	0	0	0	0	90	23	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	3	2538

Tabela 22 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 02**

Data	Contagem de Tráfego - GO-060 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto P02																																							
	Automóveis				Ônibus				Caminhões				Semi-Reboques						Reboques																					
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MCRQ	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3O6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6	TOTAL	
Sentido A: Sentido 1																																								
25/03/2025	14603	184	23	4	85	35	0	602	260	1	62	0	1	0	0	25	0	4	24	1	4	135	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	34	8	1	9	30	16131
26/03/2025	15105	181	26	5	81	44	0	612	263	2	62	0	1	0	0	1	24	0	3	24	1	4	136	1	0	0	8	0	0	0	2	0	0	0	38	6	2	27	26	16675
27/03/2025	15010	180	23	5	83	40	0	632	273	0	74	0	2	0	1	0	28	1	5	28	1	4	122	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	37	9	0	15	23	16600
Sentido B: Sentido 2																																								
25/03/2025	6523	379	0	0	173	90	0	222	63	0	3	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	7466	
26/03/2025	6989	397	3	0	154	110	0	244	89	0	7	0	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	8013	
27/03/2025	6702	389	3	0	148	108	0	253	85	0	6	0	1	0	0	0	1	0	1	7	0	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	2	1	7724	

Tabela 23 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 03**

Contagem de Tráfego - CO-060 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto P03																																									
Data	Automóveis			Ônibus				Caminhões				Semi-Reboques												Reboques												TOTAL					
				2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MICRC	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2B1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4				3R6	3T4	3T6
Sentido A: Sentido 1																																									
25/03/2025	17064	504	20	3	222	136	0	664	231	0	49	0	1	0	0	26	1	6	26	1	2	131	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	4	1	15	19	19165
26/03/2025	17698	516	25	5	191	153	0	649	254	1	59	0	2	0	0	1	27	1	4	22	1	2	119	2	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	33	9	1	18	26	19823
27/03/2025	17238	505	28	3	199	133	0	633	225	1	66	0	2	0	1	0	20	1	3	23	0	3	137	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	27	10	0	20	33	19316
Sentido B: Sentido 2																																									
25/03/2025	6086	33	0	0	12	26	0	317	111	0	13	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	30	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	2	0	2	2	6647	
26/03/2025	6577	32	0	1	8	21	0	327	120	0	15	0	1	0	0	1	0	0	2	3	0	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	6	7159	
27/03/2025	6368	40	2	0	10	26	0	340	119	0	13	0	0	0	0	1	0	4	4	0	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	2	2	6962		
Sentido C: Sentido 3																																									
25/03/2025	7352	33	0	0	0	0	0	363	128	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	10	0	0	23	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	2	7931	
26/03/2025	7774	37	0	0	0	0	0	373	132	0	11	0	1	0	0	0	0	0	1	5	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	3	8368	
27/03/2025	7418	38	1	0	0	0	0	382	127	0	11	0	0	0	0	1	0	3	5	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	2	3	8023		

Tabela 24 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 04**

Data	Contagem de Tráfego - GO-060 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto 04																																						
	Ônibus						Caminhões				Semi-Reboques								Reboques																				
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MICRQ	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6	TOTAL
Sentido A: Sentido 1																																							
25/03/2025	22840	106	22	5	15	2	0	1015	340	0	59	0	2	0	0	25	0	7	34	1	2	152	2	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	36	5	2	15	19	24712
26/03/2025	23855	112	25	5	11	2	0	996	374	1	78	0	3	0	2	27	1	4	24	0	2	132	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	44	11	1	18	29	25763
27/03/2025	23166	111	27	5	11	2	0	992	343	2	84	0	2	0	0	24	1	5	35	0	2	162	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	35	10	1	20	38	25081

Tabela 24 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 05**

Data	Contagem de Tráfego - GO-060 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto 05																																									
	Automóveis						Ônibus						Caminhões						Semi-Reboques						Reboques										TOTAL							
							2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MICRQ	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5		3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6
Sentido A: Sentido 2																																										
25/03/2025	1054	429	0	0	206	132	0	20	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1857		
26/03/2025	1114	425	1	0	182	151	0	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1904		
27/03/2025	1050	431	0	0	188	144	0	24	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1850		
Sentido B: Sentido 3																																										
25/03/2025	2111	448	0	1	210	144	0	53	21	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3002			
26/03/2025	2112	447	1	0	187	165	0	70	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2995			
27/03/2025	2080	458	1	0	193	154	0	74	17	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2989				

Tabela 24 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 06**

Contagem de Tráfego - GO-460 - 01/04, 02 e 03/04/2025 - Posto 06																																								
Data	Ônibus										Caminhões					Semi-Reboques										Reboques										TOTAL				
	Automóveis																																							
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MCRQ	2C	3C	2D4	C/4C	21i	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6		4R2	4R3	3M6	
Sentido A: Sentido 1																																								
01/04/2025	6739	23	2	0	4	0	0	280	106	0	9	0	0	0	0	4	0	0	14	0	3	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	7218
02/04/2025	6945	24	1	0	2	0	0	282	79	0	9	0	0	0	0	1	0	1	5	0	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	3	1	7374
03/04/2025	6768	18	0	1	2	0	0	315	69	0	9	0	0	0	0	3	0	2	14	0	3	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	2	1	7233	
Sentido B: Sentido 3																																								
01/04/2025	20201	178	25	4	146	94	0	746	332	1	69	0	1	1	0	0	34	3	10	26	0	5	135	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	26	13	1	24	18	22095
02/04/2025	20409	168	26	5	156	86	0	726	306	1	64	0	0	0	2	32	1	6	21	0	2	134	0	0	0	6	0	0	0	0	1	0	0	28	18	2	22	23	22245	
03/04/2025	20159	176	24	7	134	108	0	764	307	1	73	0	7	0	0	3	28	0	11	32	0	1	111	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	23	11	0	34	32	22053	

Tabela 24 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 07**

Data	Contagem de Tráfego - GO-460 - 25/03, 26 e 27/03/2025 - Posto 07																																							
	Ônibus						Caminhões						Semi-Reboques						Reboques																					
	Automóveis																																							
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MORC	2C	3C	2D4	C/4C	211	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6	TOTAL	
Sentido A-B: Sentido 1 > Sentido 2																																								
25/03/2025	7817	246	1	0	0	0	0	315	44	0	2	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	8446
26/03/2025	8288	241	6	0	0	0	0	303	54	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8908
27/03/2025	7885	246	4	0	0	0	0	286	56	0	9	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	8503
Sentido B-A: Sentido 2 > Sentido 1																																								
25/03/2025	4527	294	0	0	0	0	0	186	26	0	2	0	1	0	0	0	1	0	3	0	0	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5051	
26/03/2025	4898	291	5	1	0	0	0	209	36	0	6	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5457	
27/03/2025	4664	295	6	0	0	0	0	192	39	0	10	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	5220	

Tabela 24 – Volume diários das contagens

➤ **Posto 08**

Data	Contagem de Tráfego - GO-060 - 01/04, 02 e 03/04/2025 - Posto 08																																							
	Ônibus						Caminhões						Semi-Reboques						Reboques																					
	Automóveis																																							
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MCRQ	2C	3C	2D4	C/4C	21i	212	213	3LD	312	313	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6	TOTAL	
Sentido A-Sentido 2																																								
01/04/2025	6657	365	0	0	71	27	0	254	88	0	12	0	0	1	0	0	0	2	8	0	1	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1	0	0	0	7516
02/04/2025	6804	370	0	1	73	21	0	326	60	0	12	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	3	1	7700	
03/04/2025	6494	367	0	0	70	33	0	325	70	0	7	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	1	0	1	0	7402	

Fonte: elaborado pelo autor.

Posto 03

Ano	Autônomo/veís				Ônibus				PROJEÇÃO DO TRÁFEGO - GO-460 - Posto P-03												Reboques						TOTAL													
	2CB	3BC	4DB	2B1	2BB	MCRO	2/C	3/C	2D4	4/C	2H	2I2	2I3	3LD	3I2	25I	25J	25K	3F5	35I2	35I3	2C2	2/L4	2N4	3C2	3D4		3/L5	3N4	3C3	3O6	3R4	3I4	3T6	4I2	4R3	3M6			
2025	-	31539	595	25	4	216	166	0	1365	488	1	84	0	2	0	0	24	1	8	35	1	3	183	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	44	11	1	21	32	34445
2026	-	32485	603	26	4	229	171	0	1406	503	1	87	0	2	0	0	25	1	8	36	1	3	188	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	45	11	1	22	33	35890
2027	-	33460	621	27	4	229	176	0	1448	518	1	89	0	2	0	0	25	1	8	37	1	3	194	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	47	12	1	22	34	36966
2028	1	34464	639	27	4	236	181	0	1492	533	1	92	0	2	0	0	26	1	9	38	1	3	200	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	48	12	1	23	35	38074
2029	2	35497	658	28	5	243	187	0	1536	549	1	95	0	2	0	0	27	1	9	39	1	3	206	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	50	12	1	24	36	39217
2030	3	36592	678	29	5	250	192	0	1592	566	1	97	0	2	0	0	28	1	9	41	1	3	212	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	51	13	1	24	37	40392
2031	4	37659	699	30	5	258	198	0	1630	583	1	100	0	2	0	0	29	1	10	42	1	4	219	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	53	13	1	25	38	41608
2032	5	38789	719	31	5	266	204	0	1679	600	1	103	0	2	0	0	30	1	10	43	1	4	225	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	54	14	1	26	39	42854
2033	6	39953	741	32	5	274	210	0	1729	619	1	106	0	3	0	0	31	1	10	44	1	4	232	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	56	14	1	27	41	44141
2034	7	41151	763	33	5	282	217	0	1781	637	1	110	0	3	0	0	31	1	10	46	1	4	239	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	57	14	1	27	41	45464
2035	8	42388	786	34	5	290	223	0	1834	656	1	113	0	3	0	0	32	1	11	47	1	4	246	3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	59	15	1	28	42	46827
2036	9	43657	810	35	6	299	230	0	1889	676	1	116	0	3	0	0	33	1	11	48	1	4	251	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	61	15	1	29	44	48332
2037	10	44987	834	36	6	308	237	0	1946	696	1	120	0	3	0	0	34	1	11	50	1	4	253	3	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	63	16	1	30	46	49881

Posto 04

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO - GO-490 - Posto 04																																						
Ano	Atenviduários				Ônibus				Sens-Reboques										Reboques					TOTAL														
	20CB	38CB	40B	28B	MICRO	2C	3C	2D4	4C	21	2I2	2I3	3I2	25I	252	253	3P5	352	353	2C2	244	2N4	3C2		3D4	3L5	3N4	3C3	3O6	3Q4	3R6	3I4	3T6	4I2	4F9	3M6		
2025	-	23546	111	25	5	12	2	0	1012	366	1	75	0	2	0	0	1	25	1	5	31	0	2	150	1	0	0	0	0	0	0	0	38	9	1	18	29	25462
2026	-	24252	114	26	5	12	2	0	1042	367	1	77	0	2	0	0	1	26	1	5	32	0	2	155	1	0	0	0	0	0	0	0	39	9	1	19	30	26225
2027	-	24980	118	27	5	13	2	0	1074	378	1	80	0	2	0	0	1	27	1	5	33	0	2	159	1	0	0	0	0	0	0	0	40	10	1	19	31	27014
2028	1	25729	121	27	5	13	2	0	1106	389	1	82	0	2	0	0	1	27	1	5	34	0	2	164	1	0	0	0	0	0	0	0	42	10	1	20	32	27821
2029	2	26501	125	28	6	14	2	0	1139	401	1	84	0	2	0	0	1	28	1	6	35	0	2	169	1	0	0	0	0	0	0	0	43	10	1	20	33	28658
2030	3	27286	129	29	6	14	2	0	1173	413	1	87	0	2	0	0	1	29	1	6	36	0	2	174	1	0	0	0	0	0	0	0	44	10	1	21	34	29517
2031	4	28115	133	30	6	14	2	0	1208	425	1	90	0	2	0	0	1	30	1	6	37	0	2	179	1	0	0	0	0	0	0	0	45	11	1	21	35	30401
2032	5	28959	137	31	6	15	2	0	1245	438	1	92	0	2	0	0	1	31	1	6	38	0	2	184	1	0	0	0	0	0	0	0	47	11	1	22	36	31314
2033	6	29827	141	32	6	15	3	0	1282	451	1	95	0	3	0	0	1	32	1	6	39	0	3	190	1	0	0	0	0	0	0	0	48	11	1	23	37	32254
2034	7	30722	145	33	7	16	3	0	1320	464	1	98	0	3	0	0	1	33	1	7	40	0	3	196	1	0	0	0	0	0	0	0	50	12	1	23	38	33223
2035	8	31644	149	34	7	16	3	0	1360	478	1	101	0	3	0	0	1	34	1	7	42	0	3	202	1	0	0	0	0	0	0	0	51	12	1	24	39	34219
2036	9	32593	154	35	7	17	3	0	1401	493	1	104	0	3	0	0	1	35	1	7	43	0	3	208	1	0	0	0	0	0	0	0	53	12	1	24	40	35247
2037	10	33571	158	36	7	17	3	0	1443	508	1	107	0	3	0	0	1	36	1	7	44	0	3	214	1	0	0	0	0	0	0	0	54	13	1	25	41	36302

Tabela 43 – Projeção de Tráfego

➤ **Posto 05**

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO - GO-460 - Posto 05																																						
Ano	Autônomo			Ônibus				Caminhões				Semi-Reboques										Reboques										TOTAL						
	2CB	3BC	4DB	2EB	MCRO	2C	3C	2D4	4C	2H	2I	2J	2K	3LD	3B	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2J4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3C6	3Q4		3P6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6
2025	-	3209	889	1	0	394	300	0	16	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	4920
2026	-	3305	916	1	0	406	309	0	16	0	2	0	0	0	0	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	5067
2027	-	3404	943	1	0	418	318	0	17	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	5218
2028	1	3507	971	1	0	431	328	0	17	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	5375
2029	2	3612	1001	1	0	443	338	0	18	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	5538
2030	3	3720	1031	1	0	457	348	0	19	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	5705
2031	4	3832	1062	1	0	470	358	0	19	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	5874
2032	5	3947	1093	1	0	485	369	0	20	0	2	0	0	0	0	0	0	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	6051
2033	6	4065	1126	1	0	499	380	0	21	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	6232
2034	7	4187	1160	1	0	514	391	0	21	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	6418
2035	8	4313	1195	1	0	530	403	0	22	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	6612
2036	9	4442	1231	1	0	545	415	0	22	0	3	0	0	0	0	0	0	6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	6811
2037	10	4575	1268	1	0	562	428	0	23	0	3	0	0	0	0	0	0	6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	7015

Tabela 44 – Projeção de Tráfego

➤ **Posto 06**

PROJEÇÃO DO TRÁFEGO - GO-560 - Posto 06																																								
Ano	Autônomo/veís					Ônibus					Carminhões					Semi-Reboques										Reboques					TOTAL									
	2CB	3BC	4DB	2B1	2EB	MCRO	2C	3C	2D4	4C	2H	2I2	2J3	3L2	3E	2S1	2S2	2S3	3P5	3S2	3S3	2C2	2B4	2N4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3C6				3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4R3	3M6
2025	-	26885	194	26	5	147	95	0	1030	397	1	77	0	3	0	0	2	34	1	10	37	0	5	147	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	14	1	29	25	29201
2026	-	27692	200	27	5	151	98	0	1061	409	1	79	0	3	0	0	2	35	1	10	38	0	5	151	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	14	1	30	26	30076
2027	-	28522	206	28	5	156	101	0	1093	421	1	82	0	3	0	0	2	36	1	11	39	0	5	156	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	15	1	31	27	30980
2028	1	29378	212	28	5	161	104	0	1126	434	1	84	0	3	0	0	2	37	1	11	40	0	5	161	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	15	1	32	27	31907
2029	2	30259	218	29	6	165	107	0	1159	447	1	87	0	3	0	0	2	38	1	11	42	0	6	165	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	16	1	33	28	32865
2030	3	31167	225	30	6	170	110	0	1194	460	1	89	0	3	0	0	2	39	1	12	43	0	6	170	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	16	1	34	29	33850
2031	4	32102	232	31	6	176	113	0	1230	474	1	92	0	4	0	0	2	41	1	12	44	0	6	176	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	17	1	35	30	34869
2032	5	33085	239	32	6	181	117	0	1267	488	1	95	0	4	0	0	2	42	1	12	46	0	6	181	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	17	1	36	31	35914
2033	6	34057	246	33	6	186	120	0	1305	503	1	98	0	4	0	0	3	43	1	13	47	0	6	186	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	18	1	37	32	36991
2034	7	35079	253	34	7	192	124	0	1344	518	1	100	0	4	0	0	3	44	1	13	48	0	7	192	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	18	1	38	33	38100
2035	8	36131	261	35	7	198	128	0	1384	534	1	103	0	4	0	0	3	46	1	13	50	0	7	198	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	19	1	39	34	39245
2036	9	37215	269	36	7	203	132	0	1426	550	1	107	0	4	0	0	3	47	1	14	51	0	7	203	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	19	1	40	35	40421
2037	10	38332	277	37	7	210	135	0	1469	566	1	110	0	4	0	0	3	48	1	14	53	0	7	210	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	20	1	41	36	41633

Tabela 43 – Projeção de Tráfego

Posto 08

[illegible]

Tabela 44 – Projeção de Tráfego

Ano		PROJEÇÃO DO TRÁFEGO - GO-060 - Posto 08										Raboques										TOTAL															
		Autônoveis					Ônibus					Carnêlhos					Sema-Raboques																				
		2CB	3BC	4DB	2BB	MICRO	2C	3C	2D4	4C	21H	212	213	3LD	312	251	252	253	3F5	3S2	3S3	2.4	2N4	3C2	3D4	3U5	3N4	3C3	3O6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	4F3	3ME	
2025	-	6606	365	0	0	70	27	0	300	72	0	10	0	0	0	1	0	1	7	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	1	0	7468
2026	-	6804	376	0	0	72	28	0	309	74	0	11	0	0	0	1	0	1	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	1	0	7710
2027	-	7008	387	0	0	74	29	0	318	76	0	10	0	0	0	1	0	1	7	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	1	0	7940
2028	1	7219	399	0	0	76	30	0	328	79	0	11	0	0	0	1	0	1	8	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	0	8162
2029	2	7435	411	0	0	79	30	0	338	81	0	11	0	0	0	1	0	1	8	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	0	8425
2030	3	7658	423	0	0	81	31	0	348	83	0	12	0	0	0	1	0	1	8	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	0	8677
2031	4	7881	436	0	0	84	32	0	358	86	0	12	0	0	0	1	0	1	8	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	0	8938
2032	5	8125	449	0	0	86	33	0	369	89	0	12	0	0	0	1	0	1	9	0	0	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	1	0	9206
2033	6	8368	462	0	0	89	34	0	380	91	0	13	0	0	0	1	0	1	9	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	9482
2034	7	8619	476	0	0	91	35	0	391	94	0	13	0	0	0	1	0	1	9	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	9765
2035	8	8878	491	0	0	94	36	0	403	97	0	13	0	0	0	1	0	1	9	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	10059
2036	9	9144	505	0	0	97	37	0	415	100	0	14	0	0	0	1	0	1	10	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	10360
2037	10	9419	520	0	0	100	38	0	428	103	0	14	0	0	0	1	0	1	10	0	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	10672

Fonte: elaborada pelo autor.

Determinação do Número “N”

Para a determinação do número “N” foram selecionados os dados de contagem mais relevantes e criados 3 postos de contagem. Posto A, designado para a determinação do número “N” da rodovia GO-060 considerando o tráfego de longa distância. Posto B, número “N” referente ao tráfego na rotatória. Posto C, número “N” referente às vias marginais.

A seguir serão apresentados os croquis individuais e qual dado foi considerado para compor o posto de contagem.

Para o Posto A retratar o tráfego da GO-060 a longa distância, foram utilizados os dados de contagem do Posto 2 – sentido 1 como sentido 1 do posto A, e Posto 1 – sentido 1 como sentido 2 do posto A.



Figura 31 – Posto A

Para o Posto B retratar o tráfego da rotatória, foram utilizados os dados de contagem do Posto 8 – sentido 2 como sentido 1 do posto B, e a soma do Posto 3 – sentido 2 + Posto 5 – sentido 2 como sentido 2 do posto B.



Figura 32 – Posto B

Para o Posto C retratar o tráfego das vias marginais, foram utilizados os dados de contagem do Posto 7 – sentido 1 como sentido 1 do posto C, e a média Posto 3 – sentido 1 e Posto 3 – sentido 2 como sentido 2 do posto C.



Figura 33 – Posto C

Postos de contagem	Posto A				Posto B				Posto C			
	Sentido 1		Sentido 2		Sentido 1		Sentido 2		Sentido 1		Sentido 2	
	Posto	Sentido	Posto	Sentido	Posto	Sentido	Posto	Sentido	Posto	Sentido	Posto	Sentido
P02	1	1	P01	1	P08	2	P03	2	P07	1	P03	1
							P05	2			P03	2

► Posto A (GO-060)

[illegible]

Tabela 50 – Número N – Posto A

► Posto B (Rotatória)

Año		Onibus								Caminhões				Semi-Reboques												Reboques												TOTAL				Número N°-USACE		Número N°-ASHTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		2028				2029				2C	3C	204	4C	211	212	213	31D	312	313	251	252	253	3P5	3S2	3S3	2C2	244	2M4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	3M6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		20B	38C	40B	281	28B	M200	72C	71C	212	210	213	31D	312	313	251	252	253	3P5	3S2	3S3	2C2	244	2M4	3C2	3D4	3J5	3N4	3C3	3Q6	3Q4	3R6	3T4	3T6	4R2	3M6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
2028	1	918	1	0	302	214	0	721	212	0	26	0	0	0	1	0	3	13	0	1	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	3	0	7	3	2496	1.80E+06	1.00E+06	1.00E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
2029	2	945	1	0	311	221	0	743	218	0	27	0	0	1	0	3	14	0	1	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	3	0	7	3	2572	1.88E+06	1.09E+06	1.25E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2030	3	974	1	0	320	227	0	765	225	0	28	0	0	1	0	3	14	0	1	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	3	0	7	3	2647	1.91E+06	1.12E+06	1.32E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2031	4	1003	1	0	330	234	0	788	232	0	29	0	0	1	0	4	14	0	1	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4	0	7	3	2730	1.97E+06	1.16E+06	1.43E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2032	5	1033	1	0	339	241	0	812	239	0	30	0	0	1	0	4	15	0	1	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4	0	7	3	2811	2.03E+06	1.19E+06	1.52E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2033	6	1064	1	0	350	248	0	838	246	0	30	0	0	1	0	4	15	0	1	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4	0	7	3	2894	2.09E+06	1.23E+06	1.62E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
2034	7	1096	1	0	360	256	0	861	253	0	31	0	0	1	0	4	16	0	1	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	0	8	4	2981	2.15E+06	1.28E+06	1.72E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2035	8	1129	1	0	371	263	0	887	261	0	32	0	0	1	0	4	16	0	1	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	4	0	8	4	3069	2.21E+06	1.30E+06	1.81E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2036	9	1163	1	0	382	271	0	914	269	0	33	0	0	1	0	4	17	0	1	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	4	0	8	4	3162	2.28E+06	1.34E+06	1.90E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2037	10	1198	1	0	384	279	0	941	277	0	34	0	0	1	0	4	17	0	1	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	4	0	9	4	3257	2.35E+06	1.38E+06	2.00E+06																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Tabela 51 – Número N – Posto B

Posto C (Marginalis)

[illegible]

Tabela 52 – Número N – Posto C

Número N para o período de projeto de 10 anos determinado para o viaduto da rodovia GO-060:

Posto A (GO-060)

- USACE: $4,22 \times 10^7$
- AASHTO: $1,63 \times 10^7$

Posto B (Rotatória)

- USACE: $2,07 \times 10^7$
- AASHTO: $1,21 \times 10^7$

Posto C (Marginais)

- USACE: $2,14 \times 10^7$
- AASHTO: $1,02 \times 10^7$

5.3 DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE DE SUPORTE DO SUBLEITO;

Com base nos resultados dos ensaios apresentados nos Estudos Geotécnicos, cujo resumo dos parâmetros estatísticos é apresentado na tabela a seguir, o ISC característico do subleito é de **ISC_p = 15,9%**.

A classificação quanto à resiliência é obtida a partir da determinação de peso de material passante na peneira nº 200 (0,075 mm). Segundo o Manual de Pavimentação, na impossibilidade de determinar os valores de M, pode-se estimar a classificação indiretamente, a partir da percentagem de silte na fração que passa na peneira nº 200, S% e do CBR.

Para este projeto foi considerado solo de subleito **Tipo II**, conforme ensaio de sedimentação realizado no km 7+104 da rodovia GO-060.

Classificação Resiliente						
Classificação dos Solos Finos						
Furo	km (GO-060)	CBR%	P1%	P2%	S%	Tipo
14	7+104	12,4	27,64	78,59	64,8	II

EGETRA		QUADRO RESUMO DE ENSAIOS											
Rodovia:		GO-060						Energia: Proctor Intermediário					
Trecho:		Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início per											
Extensão:		5,21 km						Obs.: Sondagem do subleito					
SREs:		050EG00010/ 060EG00010											
Camada:		Subleito						Data: 05 - 12/05/2025					
ANÁLISE ESTATÍSTICA													
-			N	X	s	Xmin	Xmax						
GRANULOMETRIA	% PASSANDO NAS PENEIRAS	2"	15	100,0	0,0	100,0	100,0						
		1"	15	97,8	3,5	94,2	100,0						
		3/8"	15	92,6	8,3	84,2	100,0						
		Nº 4	15	82,4	15,7	66,6	98,3						
		Nº 10	15	75,6	19,6	55,8	95,5						
		Nº 40	15	58,0	21,1	36,6	79,4						
	Nº 200	15	37,8	11,5	26,2	49,5							
LL			8	38,1	1,0	36,9	39,2						
IP			8	17,4	1,8	15,4	19,4						
IG													
CLASS. T.R.B.													
D _{max} (g/m³)			15	1833,1	83,7	1748	1918						
h _{ot} (%)			15	13,8	2,7	11,0	16,5						
EXPANSÃO (%)			15	0,2	0,1	0,06	0,34						
ISC (%)			15	22,0	6,0	15,9	28,0						
IN-SITU	Dm áx (g/dm³)		15	1767,6	154,2	1.611,4	1.923,8						
	hot (%)		15	17,5	0,6	16,9	18,1						
	GC (%)		15	1,0	0,1	0,9	1,1						
Energia			FI	FI	FI	FI	FI						

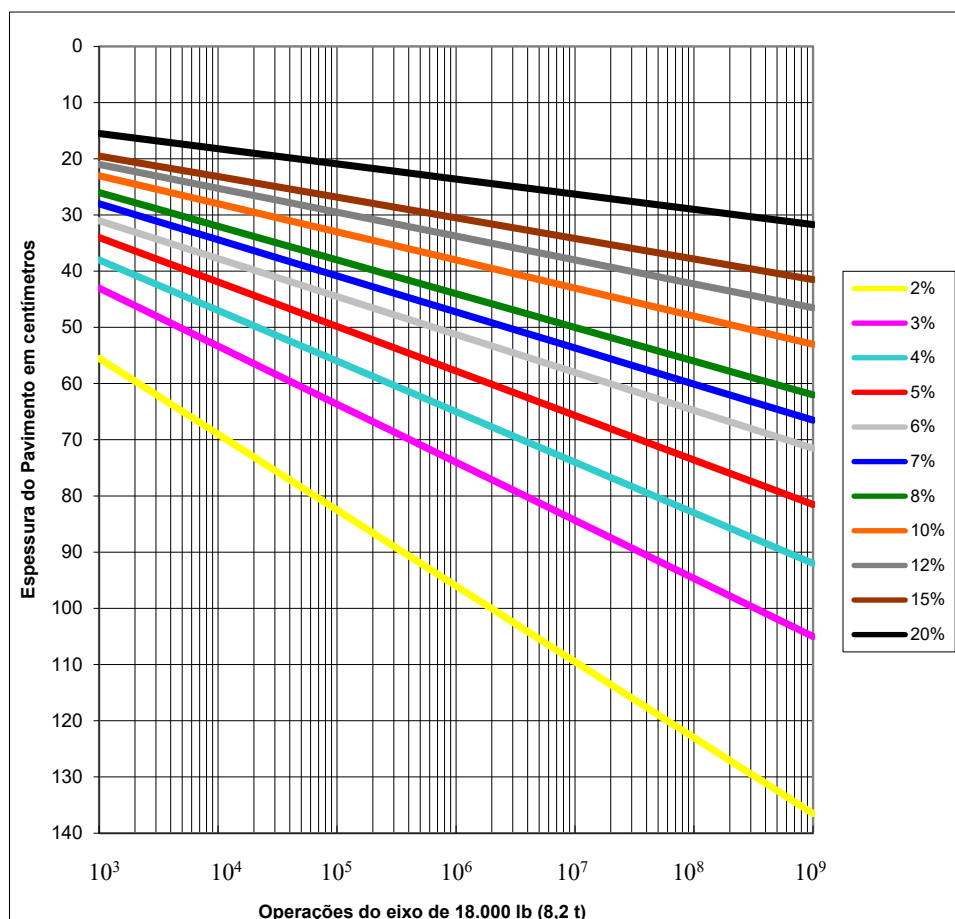
5.4 DIMENSIONAMENTO DO PAVIMENTO

Inicialmente, o pavimento previsto para a rodovia GO-060, Rotatória e Marginais será constituído das seguintes camadas:

- Revestimento:
 - Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “C”;
 - Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “B”;
- Camada Antirreflexão de Trincas, CART: Tratamento Superficial Duplo (para o caso de adoção de bases cimentadas);
- Imprimação com Emulsão Asfáltica para Imprimação;
- Base: Brita Graduada Simples – BGS, compactada a 100% da Energia Proctor Modificado;
- Base: Solo-brita (78,0/20,0 %) Melhorado com Cimento (2,0%) – SBMC, compactado a 100% da Energia Proctor Modificado;
- Sub-base: Solo estabilizado granulometricamente (cascalho) – SEG, compactado a 100% da Energia Proctor Intermediário;
- Regularização do Subleito a 100% da energia Proctor Intermediário.

Espessura Total

A espessura total de pavimento requerida é obtida no gráfico apresentado a seguir, em função do Número N e do ISC do subleito.



Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso

Segundo o Método do DNER, para Número N entre a $1,0 \times 10^7$ e $5,0 \times 10^7$, o revestimento deve ser composto por concreto betuminoso usinado a quente, CBUQ, na espessura mínima de 10,0 cm. Em primeira análise será adotado revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente convencional na espessura **HR= 10,0 cm**.

Espessura das Camadas Granulares

A espessura requerida para a camada de base é definida pelo Método do DNER, segundo as equações:

$$H_t = H_R \cdot k_R + H_{CG}$$

$$H_{20} = H_R \cdot k_R + H_B \cdot k_B$$

$$H_{CG} = H_B \cdot k_B + H_{SB} \cdot k_{SB} + H_{RS} \cdot k_{RS}$$

em que:

H_t = espessura total (cm);

H_{20} = espessura para ISC=20% (cm);

H_R = espessura do revestimento (cm);

K_R = valor estrutural do revestimento=
CBUQ= 2,0;

TSD= 1,2;

H_B = espessura de base (cm);

k_B = coeficiente estrutural da base= 1,0 (BGS) / 1,0 (SBMC);

H_{SB} = espessura de sub-base (cm);

k_{SB} = coeficiente estrutural da sub-base= 1,0;

H_{RS} = espessura do reforço do subleito (cm);

k_{RS} = valor estrutural do reforço do subleito= 1,0;

Serão dimensionadas duas estruturas, sendo uma para o pavimento da rodovia GO-060 ($N= 4,22 \times 10^7$) e outro para as marginais e rotatória, sendo adotado para este caso o maior valor do Número N entre os dois postos ($N= 2,14 \times 10^7$). A tabela seguinte apresenta as espessuras requeridas e adotadas para os dois pavimentos a serem dimensionados, considerando duas opções de base: BGS e SBMC.

Dimensionamento do Pavimento - Método DNER - Pista de Tráfego GO-060						
Número N=	4,22E+07	(Tprojeto= 10 anos)				
CBR subleito=	15,9%	CBUQ Convencional				
H16=	35,0					
H20=	31,0					
Camada	Material	K	H min (cm)	H adot (cm)	H equiv (cm)	H equiv acum (cm)
Revestimento	CBUQ	2,0	10,0	10,0	20,0	20,0
Base	BGS - ISC $\geq$ 100,0% MR>350 MPa	1,0	11,0	15,0	15,0	35,0
Sub-base	SEG ISC $\geq$ 40,0%	1,0	0,0	15,0	15,0	50,0

Atende até CBR> 8,6%

Dimensionamento do Pavimento - Método DNER - Pista de Tráfego GO-060						
Número N=	4,22E+07	(Tprojeto= 10 anos)				
CBR subleito=	15,9%	CBUQ Convencional				
H16=	35,0					
H20=	31,0					
Camada	Material	K	H min (cm)	H adot (cm)	H equiv (cm)	H equiv acum (cm)
Revestimento	CBUQ	2,0	10,0	10,0	20,0	20,0
Base	SBMC - ISC>90% - MR>900 MPa	1,0	11,0	15,0	15,0	35,0
Sub-base	SEG ISC $\geq$ 40,0%	1,0	0,0	15,0	15,0	50,0

Atende até CBR> 8,6%

Dimensionamento do Pavimento - Método DNER - Pista de Tráfego Marginais/Rotatória						
Número N=	2,14E+07	(Tprojeto= 10 anos)				
CBR subleito=	15,9%	CBUQ Convencional				
H16=	34,0					
H20=	30,0					
Camada	Material	K	H min (cm)	H adot (cm)	H equiv (cm)	H equiv acum (cm)
Revestimento	CBUQ	2,0	10,0	10,0	20,0	20,0
Base	BGS - ISC $\geq$ 100,0% MR>350 MPa	1,0	10,0	15,0	15,0	35,0
Sub-base	SEG ISC $\geq$ 40,0%	1,0	-1,0	15,0	15,0	50,0

Atende até CBR> 8,1%

Dimensionamento do Pavimento - Método do DNER - Pista de Tráfego Marginais/Rotatória						
Número N=	2,14E+07	(Tprojeto= 10 anos)				
CBR subleito=	15,9%	CБУQ Convencional				
H16=	34,0					
H20=	30,0					
Camada	Material	K	H min (cm)	H adot (cm)	H equiv (cm)	H equiv acum (cm)
Revestimento	CБУQ	2,0	10,0	10,0	20,0	20,0
Base	SBMC - ISC>90% - MR>900 MPa	1,0	10,0	15,0	15,0	35,0
Sub-base	SEG ISC ≥ 40,0%	1,0	-1,0	15,0	15,0	50,0

Atende até CBR> 8,1%

O dimensionamento do pavimento para os dois Postos de Tráfego, pelo Método do DNER, resultou na mesma estrutura. Assim, será adotado para o dimensionamento do pavimento o Número N mais crítico da rodovia GO-060, homogeneizando os pavimentos de todos os trechos para esta mesma solução.

A Alternativa 1 de pavimento será com base em BGS.

A Alternativa 2 terá base composta por SBMC. Neste caso, será adotada a Camada Antirreflexão de trincas – CART, em Tratamento Superficial Duplo – TSD, sem consideração estrutural desta camada.

A seguir são apresentadas as duas estruturas dimensionadas pelo Método do DNER.

GO-060 – Alternativa 1 (BGS) – Método do DNER

Revestimento:	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “C”	5,0 cm
	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “B”	5,0 cm
Base:	Base de Brita Graduada Simples – BGS – ISC>100,0% - MR > 350 MPa, compactação a 100% Proctor Modificado	15,0 cm
Sub-base:	Solo (arenito) Melhorado com Cimento (2,0 % em peso), compactação a 100% Proctor Intermediário. SMC – MR>900 MPa	15,0 cm

GO-060 – Alternativa 2 (SBMC) – Método do DNER

Revestimento:	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “C”	5,0 cm
	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “B”	5,0 cm
CART:	Tratamento Superficial Duplo	2,0 cm
Base:	Base de Solo-Brita Melhorado com Cimento – SBMC – ISC>90% - MR> 900 MPa, compactação a 100% Proctor Modificado	15,0 cm
Sub-base:	Solo (cascalho) estabilizado granulometricamente, compactação a 100% Proctor Intermediário. SEG – ISC >40% - MR> 200 MPa	15,0 cm

5.5. AVALIAÇÃO MECANÍSTICA

O pavimento projetado foi avaliado mediante a aplicação de modelos mecanísticos para a análise de tensões, deformações e deslocamentos das camadas asfálticas e deformações no subleito, sendo verificadas as seguintes condições limitantes:

- Ruptura por fadiga do revestimento asfáltico, provocada pela repetição de esforços de tração horizontal, gerados na flexão da porção inferior do revestimento;
- Deflexão recuperável máxima no topo do revestimento;
- Ruptura por fadiga de base melhorada com cimento pela repetição de esforços de tração horizontal na porção inferior da camada;
- Ruptura por acúmulo de deformação permanente excessiva, provocada pela repetição de esforços de compressão verticais no topo da camada do subleito.

Os modelos de previsão dos esforços limites a serem respeitados no dimensionamento do pavimento são abordados a seguir.

Fadiga do Revestimento Betuminoso

Em pavimentos asfálticos, o aparecimento de trincas por fadiga no revestimento está relacionado à deformação horizontal de tração na parte inferior da camada de rolamento. As curvas de fadiga de misturas asfálticas relacionam o número de solicitações de carregamento com a deformação horizontal de tração, sendo obtidas de ensaios em pistas de simulação de tráfego ou em laboratório:

$$N = k_1 \left(\frac{1}{\varepsilon_t} \right)^{n_1}$$

em que:

N = número de solicitações de carga do eixo-padrão rodoviário;

ε_t = deformação específica horizontal de tração na camada inferior do revestimento asfáltico(mm/mm);

k_1, n_1 = parâmetros experimentais.

Este modelo é utilizado pelo Instituto do Asfalto dos Estados Unidos. A equação de fadiga adotada na nona edição do Manual MS-1 (1982) é apresentada da seguinte forma:

$$N_f = f_0 \cdot C \cdot [4,325 \times 10^{-3} \cdot (\varepsilon_t)^{-3,291} \cdot E^{-0,854}]$$

em que:

E = módulo dinâmico da mistura asfáltica, expresso em psi;

f_0 = fator campo-laboratório= 18,4;

C = fator concebido para estender o campo de aplicação desta expressão a misturas com diferentes porcentagens de vazios e de betume, dada por:

$$C = 10^M$$

em que:

$$M = 4,84 \left[\frac{\%V_{be}}{(\%V_v + \%V_{be})} - 0,69 \right]$$

e:

$\%V_{be}$ = volume efetivo de betume= 11,0%;

$\%V_v$ = volume de vazios= 4,5%.

O número de aplicações de carga do eixo padrão, N_f , deve ser baseado no Número N AASHTO.

Deflexão Recuperável no topo do Revestimento

As deflexões recuperáveis no topo do revestimento são consequências não só do carregamento imposto na superfície do pavimento como também das espessuras e dos módulos de elasticidade das diversas camadas do pavimento. A análise destas deflexões pode ser feita mediante a equação proposta pelo método DNER-PRO 11/79:

$$\log D_{adm} = 3,01 - 0,176 \log N$$

Em que:

N = número de operações do eixo padrão (USACE);

Dadm = deflexão recuperável admissível (0,01 mm).

Deformações Permanentes

As deformações permanentes em pavimentos aparecem sob a forma de depressões longitudinais nas trilhas de roda e desenvolvem-se conforme o aumento do número de solicitações das cargas de roda. A causa das deformações permanentes é a ação combinada da densificação e deformação por cisalhamento dos materiais.

De maneira simplificada, a deformação permanente pode ser controlada pela limitação da deformação vertical de compressão no topo da camada do subleito, ϵ_v . O valor limite é determinado em função do volume de tráfego de projeto, através de expressões análogas às curvas de fadiga do revestimento.

Neste trabalho foi adotada a equação proposta por Dormon & Metcalf, 1965:

$$N = 6,069 \times 10^{-10} \left(\frac{1}{\epsilon_t} \right)^{4,762}$$

em que:

N = número de solicitações de carga do eixo-padrão rodoviário;

ϵ_v = deformação específica horizontal de compressão no topo do subleito (mm/mm);

Esforços de tração em bases de brita estabilizada com cimento

A Alternativa 2, embora tenha solução em brita estabilizada com cimento em baixo teor (2%) e baixos módulo de resiliência, com resistência a compressão inferior a 2,1 MPa, não havendo necessidade de verificação quanto aos esforços de tração nesta camada.

Alternativa 1 – Base em BGS

Espessura (cm)	Camada	Módulo Elástico (MPa)
5,0	CBUQp Faixa "C"	3.500,0
5,0	CBUQp Faixa "B"	3.500,0
15,0	BGS - ISC > 100% MR > 350 MPa	350,0
15,0	Solo (cascalho) ISC ≥ 40%	200,0
	Subleito ISC ≥ 15,9%	164,4

Alternativa 2 – Base em SBMC

Espessura (cm)	Camada	Módulo Elástico (MPa)
5,0	CBUQp Faixa "C"	3.500,0
5,0	CBUQp Faixa "B"	3.500,0
2,0	Tratamento Superficial Duplo	-
15,0	SBMC - ISC > 90% MR > 900 MPa	900,0
15,0	Solo (cascalho) ISC ≥ 40%	200,0
	Subleito ISC ≥ 15,9%	164,4

Os esforços e deflexões foram determinados a partir do software EVERSTRESS 5.0.

As tabelas a seguir apresentam o resultado da análise mecânica para as estruturas dimensionadas pelo método do DNER.

Alternativa 1 – Base em BGS

Resultados Análise Mecânica - Estrutura Método DNER - CBUQ com polímero									
Composição do Pavimento			Parâmetro	Número N	Modelo	Unidade	Valor Admissível	Valor Previsto	Aceltação
Camada	Material	Espessura (cm)							
Revestimento	CBUQp Faixa "C"	5,0	D	USACE 4,22E+07	PRO-11/69	0,01 mm	46,6	34,9	SIM
	CBUQp Faixa "B"	5,0	ϵ_t	AASHTO 1,63E+07	Instituto do Asfalto, 1982	mm / mm	1,05E-04	2,08E-04	NÃO
Base	BGS - ISC>100% MR>350 MPa	15,0	-	- -	-	-	-	-	-
Sub-base	Solo (cascalho) ISC≥40%	15,0	-	- -	-	-	-	-	-
Subleito	Solo fino, compactado a 100% Proctor Intermediário	-	ϵ_v	USACE 4,22E+07	Dornon & Metcalf, 1965	mm / mm	2,91E-04	3,07E-04	NÃO

Conforme a tabela acima, não são atendidas as condições de resistência à fadiga do revestimento asfáltico nem a de deformação permanente no topo do subleito.

Novas tentativas foram feitas aumentando-se as espessuras das camadas de base e sub-base. A tabela a seguir apresenta a condição do pavimento com espessuras de 20,0 cm para base e sub-base.

Resultados Análise Mecânica - Estrutura Método DNER - CBUQ com polímero									
Composição do Pavimento			Parâmetro	Número N	Modelo	Unidade	Valor Admissível	Valor Previsto	Aceltação
Camada	Material	Espessura (cm)							
Revestimento	CBUQp Faixa "C"	4,0	D	USACE 4,22E+07	Instituto do Asfalto, 1982	0,01 mm	46,6	36,6	SIM
	CBUQp Faixa "B"	4,0	ϵ_t	AASHTO 1,63E+07	-	mm / mm	1,05E-04	2,26E-04	NÃO
Base	BGS - ISC>100% MR>350 MPa	20,0	-	- -	-	-	-	-	-
Sub-base	Solo (cascalho) ISC≥40%	20,0	-	- -	-	-	-	-	-
Subleito	Solo fino, compactado a 100% Proctor Intermediário	-	ϵ_v	USACE 4,22E+07	Dornon & Metcalf, 1965	mm / mm	2,91E-04	2,62E-04	SIM

Ainda que sejam aumentadas as espessuras de base e sub-base, o pavimento com estes materiais não atende ao critério mecânico, quanto à fadiga do revestimento betuminoso.

Mesmo para o tráfego do pavimento da rotatória e marginais, com $N=2,14 \times 10^7$, esta estrutura não atende a este critério, conforme tabela seguir.

Resultados Análise Mecânica - Estrutura Método DNER - CBUQ com polímero									
Composição do Pavimento			Parâmetro	Número N	Modelo	Unidade	Valor Admissível	Valor Previsto	Aceitação
Camada	Material	Espessura (cm)							
Revestimento	CBUQp Faixa "C"	5,0	D	USACE 4,22E+07	Instituto do Asfalto, 1982	0,01 mm	46,6	34,0	SIM
	CBUQp Faixa "B"	5,0	ε_t	AASHTO 1,63E+07	-	mm / mm	1,05E-04	2,02E-04	NÃO
Base	BGS - ISC>100% MR>350 MPa	20,0	-	-	-	-	-	-	-
Sub-base	Solo (cascalho) ISC≥40%	20,0	-	-	-	-	-	-	-
Subleito	Solo fino, compactado a 100% Proctor Intermediário	-	ε_v	USACE 4,22E+07	Dornon & Metcalf, 1965	mm / mm	2,91E-04	2,33E-04	SIM

Alternativa 2 – Base em SBMC

A tabela a seguir apresenta a verificação mecânica da estrutura proposta na Alternativa 2.

Devido à limitação de 4 camadas no software Everstress, a espessura da camada de CART foi adicionada à camada de base.

Resultados Análise Mecânica - Estrutura Método DNER - CBUQ com polímero + TSD									
Composição do Pavimento			Parâmetro	Número N	Modelo	Unidade	Valor Admissível	Valor Previsto	Aceitação
Camada	Material	Espessura (cm)							
Revestimento	CBUQp Faixa "C"	5,0	D	USACE 4,22E+07	PRO-11/69	0,01 mm	46,6	29,3	SIM
	CBUQp Faixa "B"	5,0	ε_t	AASHTO 1,63E+07	Instituto do Asfalto, 1982	mm / mm	1,05E-04	1,09E-04	NÃO
	Tratamento Superficial Duplo	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Base	SBMC - ISC> 90% MR>900 MPa	15,0	-	-	-	-	-	-	-
Sub-base	Solo (cascalho) ISC≥40%	15,0	-	-	-	-	-	-	-
Subleito	Solo fino, compactado a 100% Proctor Intermediário	-	ε_v	USACE 4,22E+07	Dornon & Metcalf, 1965	mm / mm	2,91E-04	2,36E-04	SIM

A estrutura não atende ao critério de fadiga no revestimento asfáltico. Novas estruturas foram avaliadas aumentando-se as espessuras das camadas de base e sub-base. Com as espessuras de 18,0 cm, a estrutura passa a atender a todos os parâmetros de desempenho, conforme a tabela a seguir.

Resultados Análise Mecânica - Estrutura Método DNER - CBUQ com polímero + TSD									
Composição do Pavimento			Parâmetro	Número N	Modelo	Unidade	Valor Admissível	Valor Previsto	Aceitação
Camada	Material	Espessura (cm)							
Revestimento	CBUQp Faixa "C"	5,0	D	USACE 4,22E+07	PRO-11/69	0,01 mm	46,6	28,0	SIM
	CBUQp Faixa "B"	5,0	ε_t	AASHTO 1,63E+07	Instituto do Asfalto, 1982	mm / mm	1,05E-04	1,04E-04	SIM
	Tratamento Superficial Duplo	2,0	-	-	-	-	-	-	-
Base	SBMC - ISC> 90% MR>900 MPa	18,0	-	-	-	-	-	-	-
Sub-base	Solo (cascalho) ISC≥40%	18,0	-	-	-	-	-	-	-
Subleito	Solo fino, compactado a 100% Proctor Intermediário	-	ε_v	USACE 4,22E+07	Dornon & Metcalf, 1965	mm / mm	2,91E-04	1,95E-04	SIM

Desta maneira, será adotada a seguinte estrutura de pavimento para o trecho em projeto.

5.6. DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA DO PAVIMENTO

Conforme demonstrado nos itens anteriores, será adotada a Alternativa 2 de composição de base em SBMC, sendo a estrutura definida para o pavimento do trecho em projeto, considerando o método de dimensionamento do DNER e a verificação mecânica apresentada a seguir.

GO-060 Viaduto – Alternativa 2 (SBMC) – Estrutura Adotada

Revestimento:	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “C”	5,0 cm
	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “B”	5,0 cm
CART:	Tratamento Superficial Duplo	2,0 cm
Base:	Base de Solo-Brita (78,0/20,0%) Melhorado com Cimento (2,0%) – SBMC – ISC>90% - MR> 900 MPa, compactação a 100% Proctor Modificado	18,0 cm
Sub-base:	Solo (cascalho) estabilizado granulometricamente, compactação a 100% Proctor Intermediário. SEG – ISC >40% - MR> 200 MPa	18,0 cm

Para o pavimento da rodovia GO-060 no Retorno Operacional será previsto o reaproveitamento das camadas granulares de base e sub-base dos pavimentos demolidos para utilização como camada de sub-base, ficando definida a seguinte estrutura:

GO-060 Retorno Operacional – Alternativa 2 (SBMC) – Estrutura Adotada

Revestimento:	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “C”	5,0 cm
	Concreto Betuminoso Usinado a Quente com polímero – Faixa “B”	5,0 cm
CART:	Tratamento Superficial Duplo	2,0 cm
Base:	Base de Solo-Brita (78,0/20,0%) Melhorado com Cimento (2,0%) – SBMC – ISC>90% - MR> 900 MPa, compactação a 100% Proctor Modificado	18,0 cm
Sub-base:	Solo (material reaproveitado de base/sub-base de pavimento demolido) estabilizado granulometricamente, compactação a 100% Proctor Intermediário. SEG – ISC >40% - MR> 200 MPa	18,0 cm

Para a estrutura do pavimento da Pista dos Romeiros e Ciclovias junto ao Retorno Operacional também será previsto o reaproveitamento das camadas granulares de base e sub-base dos pavimentos demolidos para utilização como camada de sub-base. Por receber tráfego de carregamento incipiente, o pavimento destas vias será composto com a seguinte estrutura:

Pista dos Romeiros/Ciclovia Retorno Operacional

Alternativa 2 (SBMC) – Estrutura Adotada

Revestimento:	Tratamento Superficial Duplo	2,0 cm
Base:	Base de Solo-Brita (78,0/20,0%) Melhorado com Cimento (2,0%) – SBMC – ISC>90% - MR> 900 MPa, compactação a 100% Proctor Modificado	15,0 cm
Sub-base:	Solo (material reaproveitado de base/sub-base de pavimento demolido) estabilizado granulometricamente, compactação a 100% Proctor Intermediário. SEG – ISC >40% - MR> 200 MPa	15,0 cm

Ao final deste relatório são apresentados, em anexos, as saídas do programa computacional EVERSTRESS.

5.7. PARÂMETROS DE DESEMPENHO PARA EXECUÇÃO

Após a conclusão das obras deverá ser verificado o atendimento do valor da Irregularidade Longitudinal, sendo admitido para este parâmetro o IRI máximo de **2,00 m/km**.

A seguir são apresentados os limites máximos para as deflexões recuperáveis para cada camada do pavimento dimensionado.

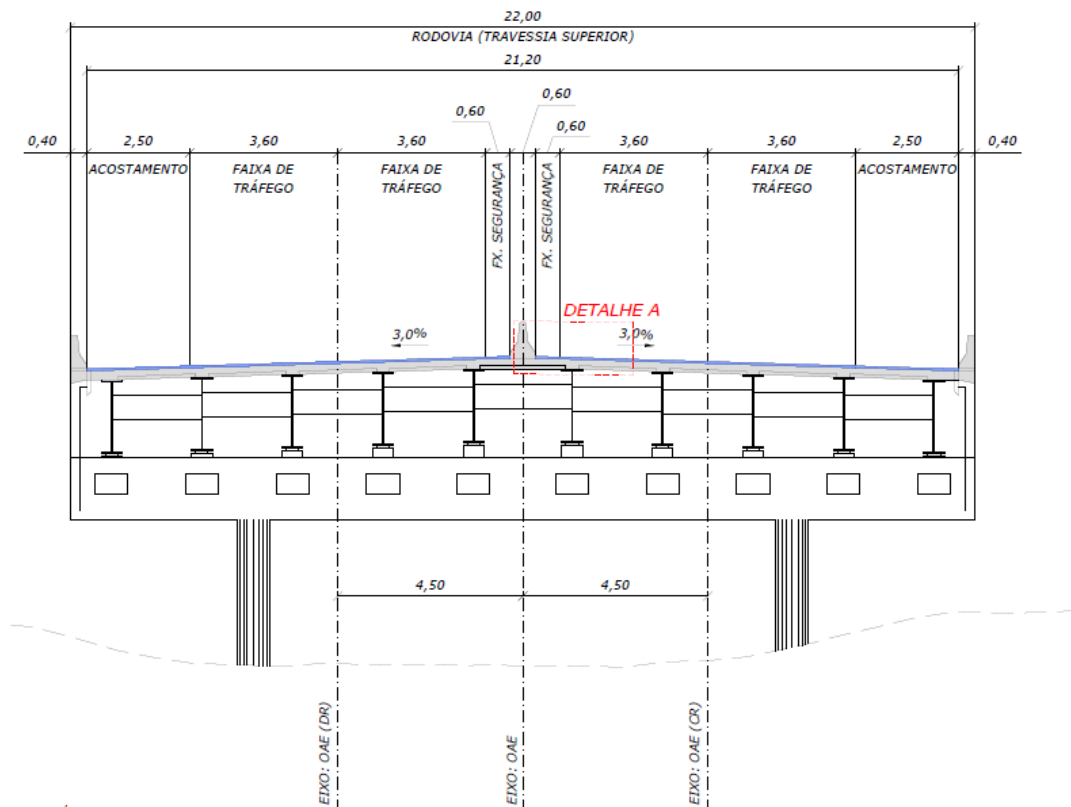
Camada	Espessura (cm)	Material	Módulo Elástico (MPa)	Deflexão Admissível (0,01 mm)
Revestimento	5,0	CBUQp Faixa "C"	3.500,0	28,0
	5,0	CBUQp Faixa "B"	3.500,0	32,5
CART	2,0	Tratamento Superficial Duplo	-	-
Base	18,0	SBMC - ISC> 90% MR>900 MPa	900,0	40,4
Sub-base	18,0	Solo (cascalho) ISC≥40%	200,0	70,0
Subleito		Subleito ISC ≥ 15,9%	164,4	73,3

5.8. SEÇÕES TIPO DE PAVIMENTAÇÃO

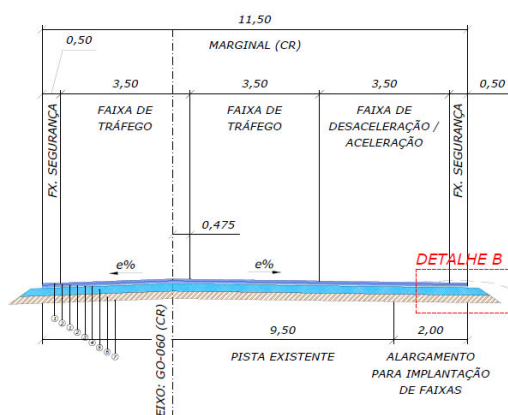
A seguir são apresentadas as Seções Transversais Tipo de pavimentação a partir da estrutura de pavimento definida.

SEÇÕES TRANSVERSAL TIPO

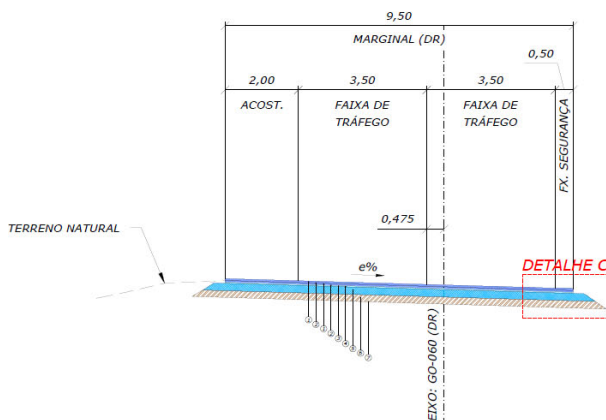
SEÇÃO TIPO 1 IMPLANTAÇÃO DE OAE NA RODOVIA



SEÇÃO TIPO 1-A IMPLANTAÇÃO DE MARGINAIS NO SENTIDO CRESCENTE



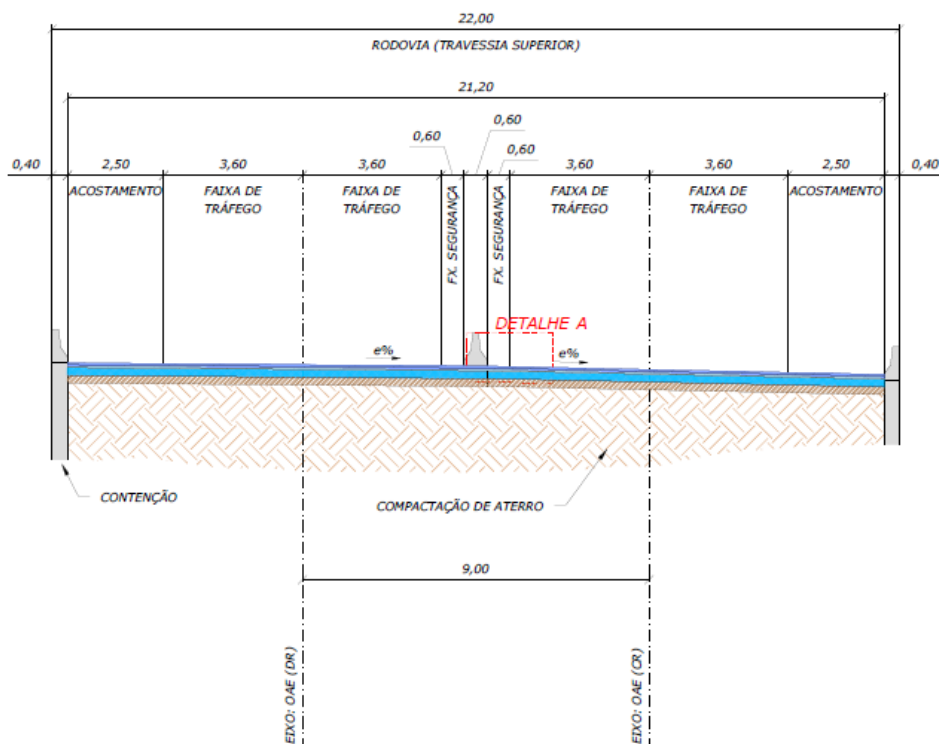
SEÇÃO TIPO 1-B IMPLANTAÇÃO DE MARGINAIS NO SENTIDO DECRESCENTE



SEÇÕES TRANSVERSAL TIPO

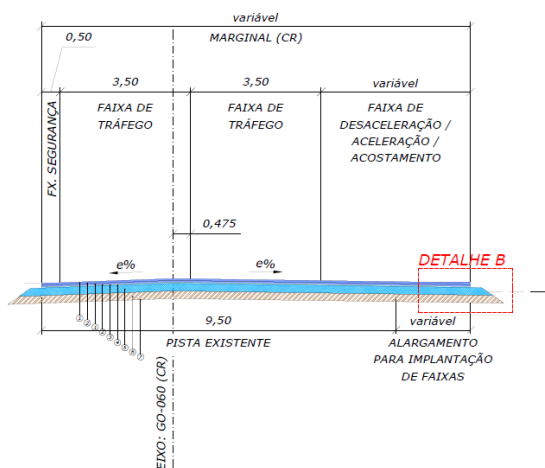
SEÇÃO 2

TRANSIÇÃO EM ATERRO, NA RODOVIA, PARA IMPLANTAÇÃO DE OAE



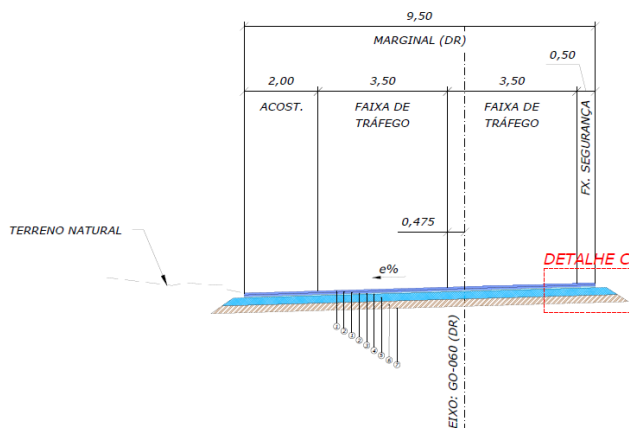
SEÇÃO TIPO 2-A

IMPLANTAÇÃO DE MARGINAIS NO SENTIDO CRESCENTE



SEÇÃO TIPO 2-B

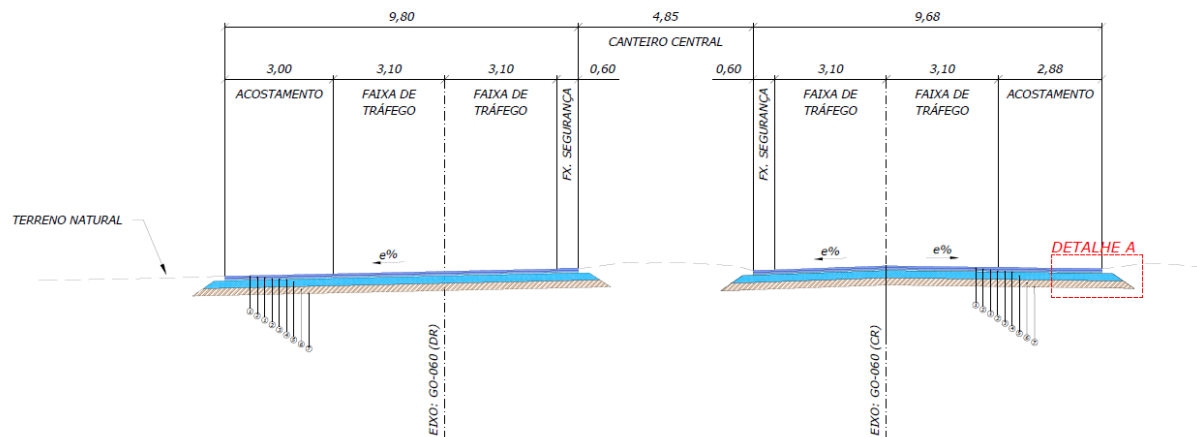
IMPLANTAÇÃO DE MARGINAIS NO SENTIDO DECRESCENTE



SEÇÕES TRANSVERSAL TIPO

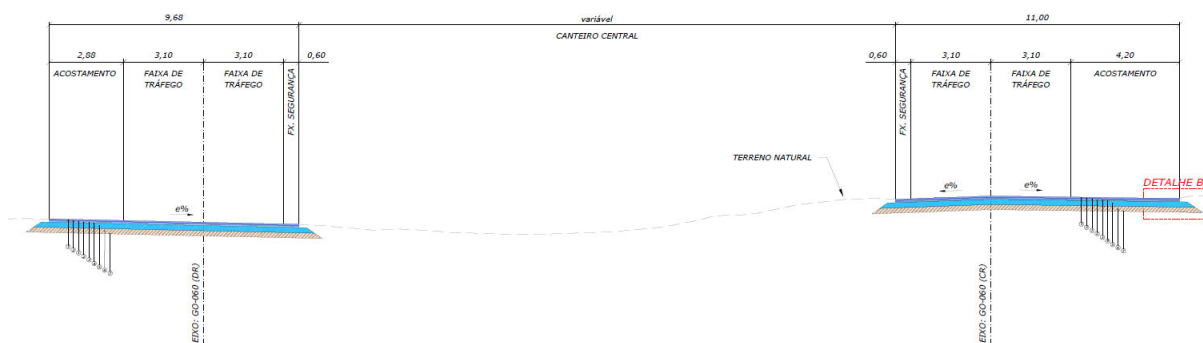
SEÇÃO 3

SEÇÃO EXISTENTE NA RODOVIA NO SEGMENTO QUE ANTECEDE AS INTERVENÇÕES



SEÇÃO 4

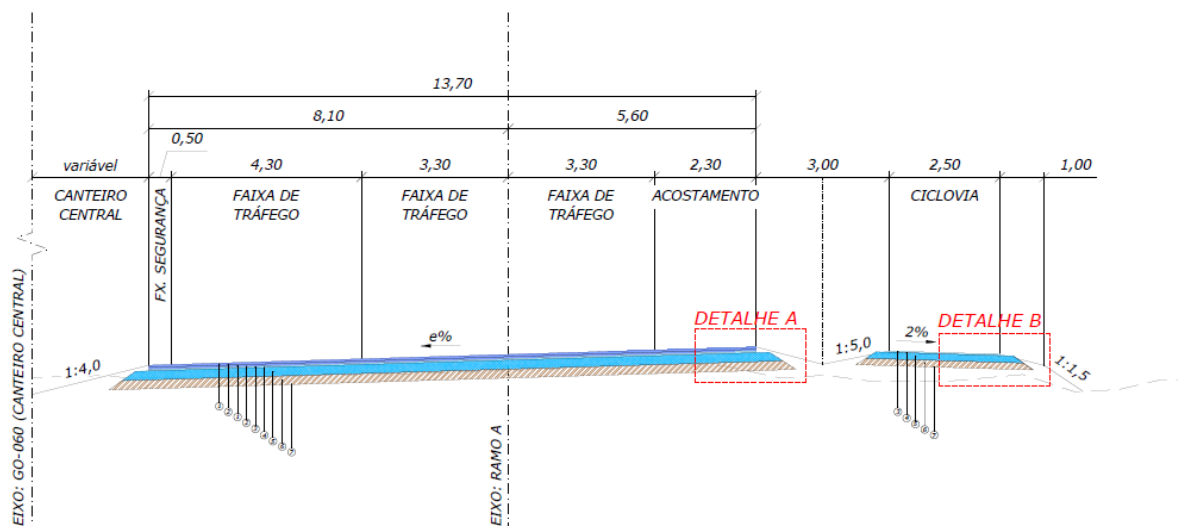
SEÇÃO EXISTENTE NA RODOVIA NO SEGMENTO QUE SUCEDE AS INTERVENÇÕES



SEÇÕES TRANSVERSAL TIPO

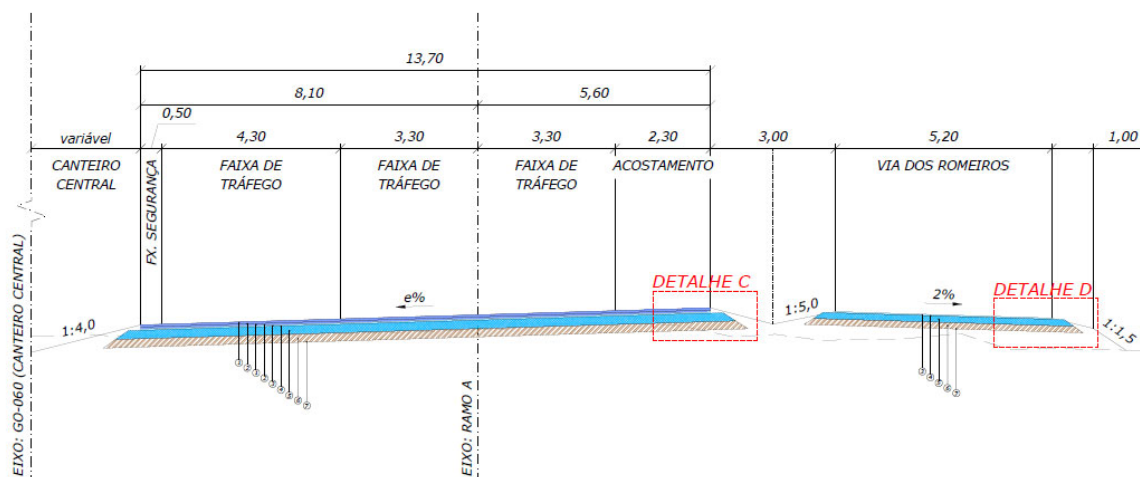
SEÇÃO 5

IMPLANTAÇÃO RETORNO CRESCENTE
+ CICLOVIA



SEÇÃO 6

IMPLANTAÇÃO RETORNO
DECRESCENTE + VIA DOS ROMEIROS



5.9. DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES

A seguir apresenta-se o quantitativo dos serviços de pavimentação.

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060																		
Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volum (m³)	Fator de Homogeneiza ção de Volumens	Volum Transportado (m³)	Destino	Estaca Destino	D.M.T. (km)			Unidade	Momento Transporte m³.km
2.1.1	40470	REMOÇÃO DE PAVIMENTO - VIADUTO													Fonte -> SH	SH	DMT SH	
		FRESAGEM CONTÍNUA À FRIO													Pista			
	16	Marginal Pista Crescente - GO-060	2.050 + 1.708	2.038 + 2.211	239,748	2,83	0,08	678,226	94,528	1,00	54,26	Altero Sanitário	2.053,0	0,058	0,120	3,928	213,134	
	17	Marginal Pista Crescente - GO-060 (Retorno)	2.038 + 2.211	2.030 + 0,330	161,480	5,78	0,08	930,780	74,462	1,00	74,46	Altero Sanitário	2.053,0	0,288	0,081	4,129	307,419	
	18	Marginal Pista Crescente - GO-060	2.036 + 9,173	2.031 + 3,946	105,000	0,86	0,08	90,510	7,441	1,00	7,24	Altero Sanitário	2.053,0	0,331	0,053	0,413	29,929	
	19	Pista Crescente - GO-060 - OAE	2.031 + 6,524	2.022 + 17,424	183,485	10,19	0,08	1.869,590	149,567	1,00	149,57	Altero Sanitário	2.053,0	0,433	0,092	4,275	638,432	
	20	Marginal Pista Crescente - GO-060	2.022 + 0,460	2.016 + 15,469	105,066	0,90	0,08	94,240	7,539	1,00	7,54	Altero Sanitário	2.053,0	0,620	0,053	0,422	33,338	
	21	Marginal Pista Decrescente - GO-060	2.022 + 4,373	2.029 + 18,375	153,678	10,27	0,09	1.978,066	142,025	1,00	142,03	Altero Sanitário	2.053,0	0,461	0,077	4,288	609,041	
	22	Marginal Pista Decrescente - GO-060	2.038 + 5,998	2.043 + 4,403	99,085	5,68	0,09	562,490	50,624	1,00	50,62	Altero Sanitário	2.053,0	0,196	0,250	3,995	202,250	
	23	Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)	2.024 + 0,932	2.028 + 0,420	79,479	11,89	0,09	984,640	85,018	1,00	85,02	Altero Sanitário	2.053,0	0,500	0,040	4,289	364,670	
	24	Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)	2.029 + 13,503	2.022 + 11,561	141,931	8,72	0,08	1.237,216	98,977	1,00	98,98	Altero Sanitário	2.053,0	0,466	0,071	4,287	424,360	
		REMOÇÃO DE PAVIMENTO - RETORNO																
	31	Pista Crescente - GO-060	1.940 + 14,047	1.909 + 16,843	624,824	9,34	0,08	5.884,740	466,779	1,00	466,78	Altero Sanitário	2.053,0	2,246	0,312	6,308	2.944,612	
	32	Pista Decrescente - GO-060	1.911 + 12,076	1.938 + 10,687	538,104	9,66	0,09	5.197,790	467,801	1,00	467,80	Altero Sanitário	2.053,0	2,289	0,269	3,750	2.955,059	
	33	Ciclovia Pista Crescente - GO-060	1.939 + 3,227	1.910 + 15,232	567,486	2,70	0,03	1.931,686	45,950	1,00	45,95	Altero Sanitário	2.053,0	2,277	0,284	6,311	289,968	
	34	Via dos Romanos Pista Decrescente - GO-060	1.913 + 2,076	1.937 + 0,687	477,829	5,58	0,03	2.866,576	79,937	1,00	80,00	Altero Sanitário	2.053,0	2,319	0,239	6,308	504,639	
		Total - Freamon					0,07	233.216,520	1.730,238		1.730,238						5,499	9.513,852
As espessuras adotadas de freamon foram obtidas pelas médias das espessuras de revestimento conforme boletim de sondagens apresentados nos Estudos Geotécnicos. Foi considerada a média para cada lado da pista (crescente e decrescente). Para a Pista dos Romanos e Ciclovia adotou-se a espessura de revestimento de 30 cm.																		

As espessuras adotadas de fresagem foram obtidas pelas médias das espessuras de revestimento conforme boletins de sondagens apresentados nos Estudos Geotécnicos. Foi considerada a média para cada lado da pista (crescente e decrescente). Para a Pista dos Romeiros e Ciclovia adotou-se a espessura de revestimento de 3,0 cm.

Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Fator de Homogeneização de Volumens	Volume Transportado (m³)	Destino	Estaca Destino	D.M.T. (km)	Unidade	Momento Transporte m³.km
2.1.2		REMOÇÃO DE PAVIMENTO - VIADUTO														
40215		REMOÇÃO E CARGA DE PAV. ASFÁLTICA (EXCETO TRANSPORTE)														
16	Marginal Pista Crescente - GO-060		2.050 + 1.708	2.038 + 2.211	239,748	2,83	0,32	678,220	217,030	1,00	217,030	Canteiro/Usina	2.007,0	0,622	0,120	193,609
17	Marginal Pista Crescente - GO-060 (Retornos)		2.038 + 2.211	2.030 + 0.330	161,480	5,76	0,32	930,780	297,850	1,00	297,850	Canteiro/Usina	2.007,0	0,460	0,081	205,835
18	Marginal Pista Crescente - GO-060		2.036 + 9.173	2.031 + 3.946	105,000	0,86	0,32	90,510	28,963	1,00	28,963	Canteiro/Usina	2.007,0	0,484	0,053	19,882
19	Pista Crescente - GO-060 - OAE		2.031 + 6.524	2.022 + 17.424	183,485	10,19	0,32	1.869,590	598,269	1,00	598,272	Canteiro/Usina	2.007,0	0,317	0,092	334,332
20	Marginal Pista Crescente - GO-060		2.022 + 0.460	2.016 + 15.469	105,066	0,90	0,32	94,240	30,157	1,00	30,162	Canteiro/Usina	2.007,0	0,150	0,053	12,003
21	Marginal Pista Crescente - GO-060		2.022 + 4.873	2.029 + 18.575	153,678	10,27	0,37	1.578,060	583,882	1,00	583,882	Canteiro/Usina	2.007,0	0,305	0,077	310,457
22	Marginal Pista Decrescente - GO-060		2.038 + 5.998	2.043 + 4.403	99,085	5,68	0,37	562,490	208,121	1,00	208,122	Canteiro/Usina	2.007,0	0,626	0,050	171,812
23	Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)		2.024 + 0.932	2.028 + 10.949	79,479	11,89	0,37	944,640	349,517	1,00	349,552	Canteiro/Usina	2.007,0	0,341	0,040	185,479
24	Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)		2.029 + 13.503	2.022 + 11.561	141,931	8,72	0,32	1.237,210	395,907	1,00	395,931	Canteiro/Usina	2.007,0	0,312	0,071	210,831
		REMOÇÃO DE PAVIMENTO - RETORNO			6,043											
31	Pista Crescente - GO-060		1.940 + 14.047	1.909 + 16.943	624,824	9,34	0,32	5.834,740	1.867,117	1,00	1.867,112	Canteiro/Usina	2.007,0	1,326	0,312	3.339,087
32	Pista Decrescente - GO-060		1.911 + 12.076	1.938 + 10.687	538,104	9,66	0,37	5.917,790	1.923,182	1,00	1.923,188	Canteiro/Usina	2.007,0	1,369	0,269	3.439,351
33	Gidova Pista Crescente - GO-060		1.939 + 3.227	1.910 + 15.232	567,480	2,70	0,32	1.531,680	490,138	1,00	490,142	Canteiro/Usina	2.007,0	1,357	0,284	877,801
34	Via dos Romeiros Pista Decrescente - GO-060		1.913 + 2.076	1.937 + 0.687	477,829	5,58	0,37	2.666,570	986,631	1,00	986,635	Canteiro/Usina	2.007,0	1,399	0,239	1.764,321
		Total - Remoção de Pavimento (Camadas Granulares)					0,34	23.216,520	7.976,764		7.976,764				1,387	11.064,799

As espessuras adotadas para remoção de camadas granulares (base e sub-base) foram obtidas pela médias das espessuras de revestimento conforme boletim de sondagens apresentados nos Estudos Geotécnicos. Foi considerada a média para cada lado da pista (crescente e decrescente).

Todo o pavimento removido será transportado para o canteiro de obras onde será colocado em bota-espera para uso na composição das sub-base do pavimento do retorno operacional. O transporte de pavimento removido até o canteiro será pago no item 40430 (Transporte de pavimento removido).

As espessuras adotadas para remoção de camadas granulares (base e sub-base) foram obtidas pelas médias das espessuras de revestimento conforme boletins de sondagens apresentados nos Estudos Geotécnicos. Foi considerada a média para cada lado da pista (crescente e decrescente). Todo o pavimento removido será transportado até o canteiro será pago no item 40430 Transporte de pavimento removido. O transporte de pavimento removido até o canteiro será pago no item 40430 Transporte de pavimento removido.

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		REMOÇÃO DE PAVIMENTO - VIADUTO		
2.1.3	40430	TRANSPORTE DE PAVIMENTO REMOVIDO		
		Fresagem Contínua (Revestimento)	m³.km	9.513,852
		Remoção e Carga de Pav. Asfáltica (Camadas Granulares)	m³.km	11.064,799
			Total	20.578,651

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO - SEGMENTOS HOMOGÊNEOS GO-060									
Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Espessura (m)	Área (m ²)	
		PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO							
2.2.1	40310	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO							
	1	Pista Crescente - GO-060	2.050 + 1,708	2.043 + 4,403	137,849	7,40		1.020,082	
	2	Pista Crescente - GO-060	2.043 + 4,403	2.042 + 6,815	17,631	11,10		195,704	
	3	Pista Crescente - GO-060	2.042 + 6,815	2.035 + 16,960	129,375	11,40		1.474,875	
	4	Pista Crescente - GO-060 - OAE	2.035 + 6,524	2.016 + 17,424	390,900	0,00		0,000	
	5	Pista Crescente - GO-060	2.016 + 6,115	2.014 + 8,604	37,499	11,75		440,613	
	6	Pista Crescente - GO-060	2.014 + 8,604	2.010 + 10,158	80,376	12,10		972,549	
	7	Pista Crescente - GO-060	2.010 + 10,158	2.002 + 4,759	163,403	7,48		1.222,254	
	8	Pista Decrescente - GO-060	2.002 + 2,474	2.010 + 5,037	162,563	7,48		1.215,971	
	9	Pista Decrescente - GO-060	2.010 + 5,037	2.014 + 8,550	83,513	12,09		1.009,672	
	10	Pista Decrescente - GO-060	2.014 + 8,550	2.016 + 6,043	37,493	11,82		442,983	
	11	Pista Decrescente - GO-060 - OAE	2.016 + 6,043	2.035 + 16,943	390,900	0,00		0,000	
	12	Pista Decrescente - GO-060	2.035 + 16,943	2.043 + 4,343	147,400	11,43		1.684,782	
	13	Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente)	2.031 + 3,946	2.022 + 0,460	183,485	28,35		5.201,799	
	14	Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)	2.024 + 18,844	2.027 + 3,053	44,217	12,93		571,725	
	15	Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)	2.036 + 9,173	2.016 + 15,469	393,551	7,08		2.786,341	
		PAVIMENTAÇÃO - RETORNO							
	25	Pista Crescente - GO-060	1.940 + 14,047	1.909 + 8,715	626,718	10,72		6.719,043	
	26	Pista Decrescente - GO-060	1.911 + 12,076	1.938 + 10,687	538,612	10,89		5.866,023	
	27	Retorno Crescente - GO-060	1.940 + 14,047	1.909 + 8,715	626,718	5,45		3.415,613	
	28	Retorno Decrescente - GO-060	1.911 + 12,076	1.938 + 10,687	538,612	5,03		2.709,487	
	29	Ciclovia - Pista Crescente - GO-060	1.939 + 3,227	1.910 + 15,232	569,373	4,52		2.573,814	
	30	Via dos Romeiros - Pista Decrescente - GO-060	1.913 + 2,076	1.937 + 0,687	478,612	8,26		3.953,335	
		Total Regularização do Subleito							43.476,665

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Volume (m³)
		PAVIMENTAÇÃO		
2.2.2	40316	#N/D		
		Sub-base	m³	3.898,125
		Base	m³	7.138,309
			Total	11.036,434

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060														
Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	(1) Largura Escav. (m)	Espessura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação Cascalho (m³)	Dens./taxa aplicação Pav. Removido (m³)	Fonte	Estaca Fonte
PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO - SUB-BASE														
2.2.3	40335	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA - REF PROCTOR 26 GOLPES (100% P.L.)												
1		Pista Crescente - GO-060	2.050 + 1.708	2.043 + 4.403	137,849	6,48	6,63	0,18	895,610	160,950	1.311,6	215,85	Jazida	2.007,0
2		Pista Crescente - GO-060	2.043 + 4.403	2.042 + 6.815	17,831	10,24	10,24	0,18	180,500	32,490	1.311,6	42,61	Jazida	2.007,0
3		Pista Crescente - GO-060	2.042 + 6.815	2.035 + 16.960	129,375	10,56	10,56	0,18	1.366,150	245,907	1.311,6	322,53	Jazida	2.007,0
4		Pista Crescente - GO-060 - OAE	2.035 + 6.524	2.016 + 17.424	390,900	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	1.311,6	0,00	Jazida	2.007,0
5		Pista Crescente - GO-060	2.016 + 6.115	2.014 + 8.604	37,699	10,93	10,93	0,18	409,700	73,746	1.311,6	96,73	Jazida	2.007,0
6		Pista Crescente - GO-060	2.014 + 8.604	2.010 + 10.158	80,376	10,86	11,01	0,18	873,230	157,181	1.311,6	209,01	Jazida	2.007,0
7		Pista Crescente - GO-060	2.010 + 10.158	2.002 + 4.759	163,403	6,57	6,72	0,18	1.073,790	193,282	1.311,6	259,30	Jazida	2.007,0
8		Pista Decrescente - GO-060	2.002 + 2.474	2.010 + 5.037	162,463	6,56	6,71	0,18	1.065,760	191,837	1.311,6	257,37	Jazida	2.007,0
9		Pista Decrescente - GO-060	2.010 + 5.037	2.014 + 8.550	83,513	10,86	11,01	0,18	906,900	163,242	1.311,6	217,07	Jazida	2.007,0
10		Pista Decrescente - GO-060	2.014 + 8.550	2.016 + 6.043	37,493	10,98	10,98	0,18	411,730	74,111	1.311,6	97,20	Jazida	2.007,0
11		Pista Decrescente - GO-060 - OAE	2.016 + 6.043	2.035 + 16.943	390,900	0,00	0,00	0,18	0,000	0,000	1.311,6	0,00	Jazida	2.007,0
12		Pista Decrescente - GO-060	2.035 + 16.943	2.043 + 4.343	147,400	10,63	10,63	0,18	1.566,540	281,977	1.311,6	369,84	Jazida	2.007,0
13		Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente)	2.031 + 3.946	2.022 + 0.460	183,465	25,60	25,90	0,18	4.696,950	845,451	1.311,6	1.121,89	Jazida	2.007,0
14		Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)	2.024 + 18.844	2.027 + 3.053	44,217	11,25	11,55	0,18	497,570	89,563	1.311,6	120,60	Jazida	2.007,0
15		Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)	2.036 + 9.173	2.016 + 15.469	393,551	5,81	6,11	0,18	2.288,390	411,910	1.311,6	568,14	Jazida	2.007,0
PAVIMENTAÇÃO - RETORNO - SUB-BASE														
25		Pista Crescente - GO-060	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626,718	9,60	9,75	0,18	6.014,390	1.082,590	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
26		Pista Decrescente - GO-060	1.911 + 12.076	1.938 + 10.687	538,612	9,75	9,90	0,18	5.254,160	945,749	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
27		Retorno Crescente - GO-060	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626,718	4,69	4,84	0,18	2.940,730	529,331	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
28		Retorno Decrescente - GO-060	1.911 + 12.076	1.938 + 10.687	538,612	4,29	4,44	0,18	2.313,250	416,385	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
29		Ciclovia - Pista Crescente - GO-060	1.939 + 3.227	1.910 + 15.232	569,373	3,48	3,78	0,15	1.976,640	296,796	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
30		Via dos Rondeiros - Pista Decrescente - GO-060	1.913 + 2.076	1.937 + 0.687	478,612	6,95	7,25	0,15	3.327,990	499,199	1.311,6		Canteiro/Usina	2.007,0
Total Sub-base										6.691,597		3.898,125		
Acabamento e Recomposição de Jazida (m³) =										5.089,188				
Desmatamento e Limpeza - Incluso Deslocamento de Árvores com Diâmetros Menores de 15 cm (m³) =										2.598,750				
Total Momento de Transporte - PAV. Removido - Realprovelado DT local =														
Total Momento de Transporte - Cascalho DT Jazida-2007 =													DT 2007-pista =	0,388 m³.km
													DT Jazida-2007 =	29,600 m³.km
													DT Total =	29,988 m³.km
													DT local =	1,789 m³.km
														9.105,316 m³.km

(1) As larguras adicionais de sub-base variam devido à existência de segmentos encaixados em um ou dois lados em pavimento existente, não é considerada largura adicional.

(2) O transporte do pavimento removido, armazenado no canteiro, que irá compor a sub-base da pavimentação de Retorno será pago no item 40445 Transporte Local de Agregados por passar a ser um insumo da construção quando sai do canteiro para a pista.

Volume 1 – Relatório do Projeto Executivo – Tomo 02 (Projetos)
Projeto Executivo de Engenharia de Interseção em Perímetro Urbano e de Melhoria de Traçado com Obra de Arte Especial

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO - GO-060																													
Item	Código	Discriminação	Estaca Inicial	Estaca Final	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação Emulsão	Peso Emulsão (t)	Dens./taxa aplicação brita	Volume Brita (m³)	Fonte	Estaca Fonte	D.M.T. (km)			Momento Transporte m³.km (Emulsão)	Momento Transporte m³.km (Brita)										
2.2.6	40609	PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO														Fixa	Fonte = SH	SH	DMT SH										
		TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD (BC)																											
		Pista Crescente - GO-060	2.050 + 1.708	2.043 + 4.403	137,6849	5,93	817,000	2,80	2,288	0,0227	18,55	0,0227	18,55	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,724	0,069	0,943	2,158	17,497								
		Pista Crescente - GO-060	2.043 + 4.403	2.042 + 6.815	17,6331	10,24	180,300	2,80	0,505	0,0227	4,10	0,0227	4,10	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,707	0,009	0,866	3,546	3,546								
		Pista Decrescente - GO-060	2.042 + 6.815	2.035 + 16.960	129,2751	10,56	1.366,150	2,80	3,825	0,0227	31,01	0,0227	31,01	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,577	0,065	0,792	3,028	24,551								
		Pista Crescente - GO-060 - OAE	2.035 + 6.524	2.016 + 17.424	390,9001	0,00	0,000	2,80	0,000	0,0227	0,00	0,000	0,0227	0,00	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,197	0,195	0,543									
		Pista Decrescente - GO-060	2.016 + 6.115	2.014 + 8.604	37,4991	10,93	409,700	2,80	1,147	0,0227	9,30	0,0227	9,30	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,149	0,019	0,317	0,364	2,951								
		Pista Crescente - GO-060	2.014 + 8.604	2.010 + 10.158	80,7261	10,31	828,600	2,80	2,320	0,0227	18,81	0,0227	18,81	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,070	0,040	0,260	0,604	4,897								
		Pista Crescente - GO-060	2.010 + 10.158	2.002 + 4.759	163,4031	6,02	983,100	2,80	2,753	0,0227	22,32	0,0227	22,32	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,070	0,082	0,302	0,831	6,736								
		Pista Decrescente - GO-060	2.002 + 2.474	2.010 + 5.037	162,5631	6,00	975,540	2,80	2,732	0,0227	22,15	0,0227	22,15	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,065	0,081	0,296	0,810	6,562								
		Pista Decrescente - GO-060	2.010 + 5.037	2.014 + 8.550	85,5131	10,30	860,550	2,80	2,410	0,0227	15,53	0,0227	15,53	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,065	0,042	0,257	0,619	5,016								
		Pista Decrescente - GO-060	2.014 + 8.550	2.016 + 6.043	37,4931	10,98	411,710	2,80	1,153	0,0227	9,35	0,0227	9,35	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,149	0,019	0,317	0,866	2,965								
		Pista Decrescente - GO-060 - OAE	2.016 + 6.043	2.035 + 16.943	390,9001	0,00	0,000	2,80	0,000	0,0227	0,00	0,000	0,0227	0,00	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,186	0,195	0,531									
		Pista Decrescente - GO-060	2.035 + 16.943	2.043 + 4.343	147,4001	10,63	1.566,540	2,80	4,386	0,0227	35,56	0,0227	35,56	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,577	0,074	0,801	28,471	28,471								
		Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente)	2.031 + 3.946	2.022 + 0.460	183,4851	24,49	4.493,280	2,80	12,581	0,0227	102,00	0,0227	102,00	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,300	0,092	0,542	55,303	55,303								
Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente)	2.024 + 38.844	2.027 + 3.053	44,2171	10,14	448,890	2,80	1,256	0,0227	10,18	0,0227	10,18	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,359	0,022	0,531	5,406	5,406										
Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente)	2.036 + 9.173	2.016 + 15.469	393,9511	4,70	1.851,550	2,80	5,184	0,0227	42,03	0,0227	42,03	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	0,195	0,197	0,542	22,791	22,791										
2.2.6	40610	PAVIMENTAÇÃO - RETORNO																											
		Pista Crescente - GO-060	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626,7481	9,04	5.666,560	2,80	15,866	0,0227	128,63	0,0227	128,63	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,326	0,313	1,789	28,389	280,161								
		Pista Decrescente - GO-060	1.911 + 12.076	1.938 + 10.682	538,021	9,20	4.955,320	2,80	13,875	0,0227	112,48	0,0227	112,48	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,369	0,369	1,789	24,812	240,191								
		Retorno Crescente - GO-060	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626,7481	4,14	2.592,900	2,80	7,260	0,0227	58,86	0,0227	58,86	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,326	0,313	1,789	12,990	100,317								
		Retorno Decrescente - GO-060	1.911 + 12.076	1.938 + 10.682	538,021	3,74	2.042,320	2,80	5,440	0,0227	45,73	0,0227	45,73	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,369	0,369	1,789	10,088	81,785								
		Clevoa - Pista Crescente - GO-060	1.939 + 3.227	1.910 + 15.232	569,3731	2,50	1.423,500	2,80	3,866	0,0227	32,31	0,0227	32,31	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,357	0,285	1,791	7,141	57,887								
		Via dos Remédios - Pista Decrescente - GO-060	1.913 + 2.076	1.937 + 0.687	478,621	5,98	2.861,350	2,80	8,012	0,0227	64,95	0,0227	64,95	Canterio/Usina	2.007,0	0,150	1,399	0,239	1,789	14,330	116,176								
		Total Tratamento Superficial Duplo						5.778,900						34.796,710						787,841						120,783	979,209		
														Total Momento de Transporte - Emulsão								DT local=		1,243		t.km			
														Total Momento de Transporte - Brita								DT comercial=		31,300		t.km			
												Total Momento de Transporte - Brita								DT local=		1,243		m³.km					
												Total Momento de Transporte - Brita								DT comercial=		30,550		m³.km					

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060																		
Item	Código	Discriminação	Estrada Inicial	Estrada Final	Extensão (m)	Largura (m)	Área (m²)	Volume (m³)	Dens./taxa aplicação Emulsão	Peso Emulsão (t)	Fonte	Estrada Fonte	D.M.T. (km)			Momento Transporte 1 km (emulsão)		
													Fonte -> SH	SH	DMT SH			
2.2.7	40385	PAVIMENTAÇÃO - VIADUTO											Fixa					
		PINTURA DE LIGAÇÃO																
1		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.050 + 1.708	2.043 + 4.403	137.849	5,93	817.100		0,50	0,409	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,724	0,069	0,943	0,386
2		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.043 + 4.403	2.042 + 6.815	17.631	10,24	180.500		0,50	0,990	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,707	0,009	0,866	0,078
3		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.042 + 6.815	2.035 + 16.960	129.375	10,36	1.366.150		0,50	0,683	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,577	0,065	0,792	0,541
4		Pista Crescente - GO-060 - OAE	2.035 + 6.524	2.016 + 17.124	390.900	10,60	4.143.540		0,50	2,072	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,197	0,195	0,543	1,125
5		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.016 + 6.115	2.014 + 8.604	37.499	10,93	409.700		0,50	0,205	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,149	0,019	0,317	0,065
6		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.014 + 8.604	2.010 + 10.158	80.376	10,31	828.620		0,50	0,414	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,070	0,040	0,260	0,108
7		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.010 + 10.158	2.002 + 4.759	163.403	6,02	983.100		0,50	0,482	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,070	0,082	0,302	0,149
8		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.002 + 4.759	2.010 + 5.037	162.563	6,00	975.540		0,50	0,488	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,065	0,081	0,296	0,145
9		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.010 + 5.037	2.014 + 8.550	83.513	10,30	860.550		0,50	0,430	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,065	0,042	0,257	0,110
10		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.014 + 8.550	2.016 + 6.043	37.493	10,98	411.720		0,50	0,206	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,149	0,019	0,317	0,065
11		Pista Decrescente - GO-060 - OAE	2.016 + 6.043	2.035 + 16.943	390.900	10,60	4.143.540		0,50	2,072	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,186	0,195	0,531	1,101
12		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 1a camada	2.035 + 16.943	2.043 + 4.343	147.400	10,63	1.566.540		0,50	0,783	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,577	0,074	0,801	0,627
13		Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente) CBUQp 1a camada	2.031 + 3.946	2.022 + 0.460	183.485	24,49	4.493.280		0,50	2,247	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,300	0,092	0,542	1,218
14		Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente) CBUQp 1a camada	2.024 + 18.844	2.027 + 3.053	44.217	10,14	448.490		0,50	0,224	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,359	0,022	0,531	0,119
15		Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente) CBUQp 1a camada	2.036 + 9.173	2.016 + 15.469	393.551	4,70	1.851.550		0,50	0,926	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,195	0,197	0,542	0,541
1		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.050 + 1.708	2.043 + 4.403	137.849	5,93	817.100		0,50	0,409	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,724	0,069	0,943	0,386
2		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.043 + 4.403	2.042 + 6.815	17.631	10,24	180.500		0,50	0,990	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,707	0,009	0,866	0,078
3		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.042 + 6.815	2.035 + 16.960	129.375	10,36	1.366.150		0,50	0,683	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,577	0,065	0,792	0,541
4		Pista Crescente - GO-060 - OAE CBUQp 2a camada	2.035 + 16.960	2.016 + 6.115	390.900	0,00	0,000		0,50	0,000	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,186	0,195	0,532	
5		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.016 + 6.115	2.014 + 8.604	37.499	10,93	409.700		0,50	0,205	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,149	0,019	0,317	0,065
6		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.014 + 8.604	2.010 + 10.158	80.376	10,31	828.620		0,50	0,414	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,070	0,040	0,260	0,108
7		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.010 + 10.158	2.002 + 4.759	163.403	6,02	983.100		0,50	0,492	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,070	0,082	0,302	0,149
8		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.002 + 4.759	2.010 + 5.037	162.563	6,00	975.540		0,50	0,488	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,065	0,081	0,296	0,145
9		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.010 + 5.037	2.014 + 8.550	83.513	10,30	860.550		0,50	0,430	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,065	0,042	0,257	0,110
10		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.014 + 8.550	2.016 + 6.043	37.493	10,98	411.720		0,50	0,206	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,149	0,019	0,317	0,065
11		Pista Decrescente - GO-060 - OAE CBUQp 2a camada	2.016 + 6.043	2.035 + 16.943	390.900	0,00	0,000		0,50	0,000	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,186	0,195	0,531	
12		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	2.035 + 16.943	2.043 + 4.343	147.400	10,63	1.566.540		0,50	0,783	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,577	0,074	0,801	0,627
13		Rotatória e Marginais (Eixo Marginal Crescente) CBUQp 2a camada	2.031 + 3.946	2.022 + 0.460	183.485	24,49	4.493.280		0,50	2,247	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,300	0,092	0,542	1,218
14		Acesso Bairro Sul (Eixo Marginal Decrescente) CBUQp 2a camada	2.024 + 18.844	2.027 + 3.053	44.217	10,14	448.490		0,50	0,224	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,359	0,022	0,531	0,119
15		Acesso Bairro Norte (Eixo Marginal Crescente) CBUQp 2a camada	2.036 + 9.173	2.016 + 15.469	393.551	4,70	1.851.550		0,50	0,926	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	0,195	0,197	0,542	0,502
		PAVIMENTAÇÃO - RETORNO																
25		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626.718	9,04	5.666.560		0,50	2,833	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1,326	0,313	1,789	5.069
26		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 1a camada	1.911 + 12.076	1.938 + 10.887	538.612	9,20	4.955.230		0,50	2.478	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.369	0,269	1.789	4.432
27		Retorno Crescente - GO-060 CBUQp 1a camada	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626.718	4,14	2.592.900		0,50	1.296	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.326	0,313	1.789	2.319
28		Retorno Decrescente - GO-060 CBUQp 1a camada	1.911 + 12.076	1.938 + 10.887	538.612	3,74	2.014.320		0,50	1.007	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.369	0,269	1.789	1.801
25		Pista Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626.718	9,04	5.666.560		0,50	2.833	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.326	0,313	1.789	5.069
26		Pista Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	1.911 + 12.076	1.938 + 10.887	538.612	9,20	4.955.230		0,50	2.478	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.369	0,269	1.789	4.432
27		Retorno Crescente - GO-060 CBUQp 2a camada	1.940 + 14.047	1.909 + 8.715	626.718	4,14	2.592.900		0,50	1.296	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.326	0,313	1.789	2.319
28		Retorno Decrescente - GO-060 CBUQp 2a camada	1.911 + 12.076	1.938 + 10.887	538.612	3,74	2.014.320		0,50	1.007	Cantero/Usina	2.007,0		0,150	1.369	0,269	1.789	1.801
					Total Pintura de Ligação	9.461.630	69.130.800			34.566					DT local	1.090	37.694	
					Total Momento de Transporte - Emulsão												37.694	

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060

Volume 1 – Relatório do Projeto Executivo – Tomo 02 (Projetos)
Projeto Executivo de Engenharia de Interseção em Perímetro Urbano e de Melhoria de Traçado com Obra de Arte Especial

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte t.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.2.10	40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER		
		Estabilização base	t.km	16.963,591
		Filler (Concreto Asfáltico - Faixa "B")	t.km	3.146,957
		Filler (Concreto Asfáltico - Faixa "C")	t.km	3.970,634
Total				24.081,182

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.2.11	40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS		
		Base - Brita	m³.km	2.375,800
		Sub-Base - Mat. Aproveitado de Remoção	m³.km	9.105,316
		Tratamento Superfical Duplo	m³.km	979,209
Total				12.460,325

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.2.12	40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS		
		Base - Brita	m³.km	58.452,201
		Tratamento Superficial Duplo	m³.km	24.068,543
		Concreto Asfáltico - Areia (Faixa "B")	m³.km	3.000,071
		Concreto Asfáltico - Areia (Faixa "C")	m³.km	3.832,925
		Concreto Asfáltico - Brita (Faixa "B")	m³.km	68.209,779
		Concreto Asfáltico - Brita (Faixa "C")	m³.km	86.047,558
Total				243.611,077

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte t.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.2.13	40440	TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA		
		Concreto Asfáltico - Massa Asfáltica - Faixa B	t.km	4.256,284
		Concreto Asfáltico - Massa Asfáltica - Faixa C	t.km	4.784,863
			Total	9.041,147

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.1.14	40320	TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA (CASALHO)		
		Sub-base	m³.km	116.898,346
		Base	m³.km	219.086,904
			Total	335.985,250

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.1.15	40305	ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE JAZIDA		
		Sub-base	m²	2.598,750
		Base	m²	4.758,872
			Total	7.357,622

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte m³.km
		PAVIMENTAÇÃO		
2.1.16	40001	DESMATAMENTO E LIMPEZA - INCLUSO DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 cm		
		Sub-base	m²	2.598,750
		Base	m²	4.758,872
			Total	7.357,622

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060							
Item	Código	Discriminação	Quantidade	Unidade	Dens./taxa aplicação	Unidade	Quantidade (t)
		RESTAURAÇÃO					
-	-	AQUISIÇÃO DE MATERIAIS BETUMINOSOS					
3.1	40485	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	34.706,710	m²	1,300	l/m²	45,121
3.2	40510	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C	69.130,800	m²	0,500	l/m²	34,566
3.3	40490	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C	34.706,710	m²	2,800	l/m²	97,179
	40515	FORNECIMENTO DE CAP-60/85-e - Faixa "B"	3.650,630	t	5,50%	%	200,785
	40515	FORNECIMENTO DE CAP-60/85-e - Faixa "C"	4.645,080	t	6,00%	%	278,705
3.4	40515	FORNECIMENTO DE CAP-60/85-E					479,490

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte t.km
		RESTAURAÇÃO		
4.1	40435	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO		
		Tratamento Superficial Duplo	t.km	120,783
		Imprimação	t.km	56,082
		Pintura de Ligação	t.km	37,694
Total Transporte Local de Material Betuminoso (t.km)				214,559

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS DE PAVIMENTAÇÃO GO-060				
Item	Código	Discriminação	Unidade	Momento Transporte t.km
		RESTAURAÇÃO		
4.2	40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO		
		Tratamento Superficial Duplo - Emulsão	t.km	3.041,703
		Imprimação - Emulsão EAI	t.km	1.412,287
		Pintura de Ligação - Emulsão	t.km	1.081,916
		Pista Crescente - GO-060 - OAE	t.km	6.284,571
		CBUQ - Ligante - Faixa "C"	t.km	8.723,467
Total Transporte Local de Material Betuminoso (t.km)				20.543,944

5.10. ANEXOS – SAÍDAS SOFTWARE EVERSTRESS 5.0

A seguir apresentam-se as memórias de cálculo do quantitativos dos serviços de pavimentação.

ESTRUTURA DNER ALTERNATIVA 1 – R00

Clayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 01_R00

No of Layers: 4 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.30	10.000	3500.00
2	.40	15.000	350.00
3	.40	15.000	200.00
4	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Load (kPa)	Pressure	Radius
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771	
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771	
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771	
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771	

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-1071.21	-1296.56	-562.50	.00	.01	.00
9.999	1	669.71	869.33	-198.99	.00	23.90	.00
24.999	2	27.42	46.36	-84.06	.00	15.79	.00
39.999	3	3.38	10.07	-50.19	.00	8.93	.00
40.001	4	-7.69	-2.38	-50.19	.00	8.93	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-146.71	-230.41	42.24	16.653	.000	349.031
9.999	1	133.89	208.03	-188.77	-9.946	.000	340.803
24.999	2	121.42	197.21	-324.50	-21.157	.000	284.007
39.999	3	97.13	143.97	-277.84	-21.122	.000	234.425
40.001	4	97.13	143.96	-277.74	-21.122	.000	234.420

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-1296.56	-1071.21	-562.50	-230.41	-146.71	42.24
9.999	1	-199.65	670.37	869.33	-189.02	134.13	208.03
24.999	2	-86.26	29.61	46.36	-333.27	130.19	197.21
39.999	3	-51.64	4.82	10.07	-287.98	107.27	143.97
40.001	4	-51.99	-5.89	-2.38	-293.60	112.99	143.96

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-316.43	-929.52	.00	.00	.00	.00
9.999	1	171.76	732.98	-159.11	.00	-.01	.00
24.999	2	28.37	50.08	-90.48	.00	.20	.00
39.999	3	5.12	11.02	-54.87	.00	.42	.00
40.001	4	-7.19	-2.51	-54.87	.00	.42	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-10.74	-238.45	106.80	2.707	.000	353.510
9.999	1	-.11	208.34	-123.01	.481	.000	353.236
24.999	2	127.22	214.06	-348.16	-2.763	.000	300.573
39.999	3	113.33	154.60	-306.65	-5.529	.000	246.192
40.001	4	113.32	154.60	-307.20	-5.529	.000	246.186

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-929.52	-316.43	.00	-238.45	-10.74	106.80
9.999	1	-159.11	171.77	732.98	-123.01	-.11	208.34
24.999	2	-90.48	28.37	50.08	-348.16	127.22	214.06
39.999	3	-54.88	5.13	11.02	-306.67	113.35	154.60
40.001	4	-54.87	-7.19	-2.51	-307.23	113.36	154.60

ESTRUTURA DNER ALTERNATIVA 1 – R01

Clayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 01_R01

No of Layers: 4 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.30	10.000	3500.00
2	.40	20.000	350.00
3	.40	20.000	200.00
4	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-1044.74	-1262.83	-562.50	.00	.01	.00
9.999	1	644.04	837.58	-203.61	.00	22.75	.00
29.999	2	24.39	39.82	-70.18	.00	13.80	.00
49.999	3	3.40	8.22	-37.77	.00	6.64	.00
50.001	4	-5.02	-1.20	-37.77	.00	6.64	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-142.04	-223.04	37.08	16.124	.000	336.416
9.999	1	129.67	201.56	-185.17	-9.033	.000	328.120
29.999	2	104.39	166.09	-273.89	-20.128	.000	259.228
49.999	3	76.10	109.85	-212.09	-19.170	.000	206.318
50.001	4	76.10	109.85	-212.70	-19.170	.000	206.314

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-1262.83	-1044.74	-562.50	-223.04	-142.04	37.08
9.999	1	-204.22	644.65	837.58	-185.40	129.90	201.56
29.999	2	-72.15	26.36	39.82	-281.78	112.27	166.09
49.999	3	-38.81	4.45	8.22	-219.40	83.41	109.85
50.001	4	-39.06	-3.73	-1.20	-224.12	87.52	109.85

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-284.17	-891.41	.00	.00	.00	.00
9.999	1	141.24	697.73	-164.12	.00	.02	.00
29.999	2	27.86	43.53	-76.84	.00	.31	.00
49.999	3	4.72	8.89	-40.92	.00	.60	.00
50.001	4	-4.57	-1.26	-40.92	.00	.60	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-4.79	-230.33	100.76	2.974	.000	339.765
9.999	1	-5.38	201.31	-118.80	.686	.000	339.411
29.999	2	117.67	180.35	-301.13	-3.664	.000	273.799
49.999	3	87.65	116.88	-231.84	-7.070	.000	215.506
50.001	4	87.65	116.88	-232.96	-7.070	.000	215.502

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-891.41	-284.17	.00	-230.33	-4.79	100.76
9.999	1	-164.12	141.24	697.73	-118.80	-5.38	201.31
29.999	2	-76.84	27.86	43.53	-301.14	117.68	180.35
49.999	3	-40.93	4.73	8.89	-231.89	87.70	116.88
50.001	4	-40.93	-4.56	-1.26	-233.04	87.73	116.88

ESTRUTURA DNER ALTERNATIVA 2 – R00

Clayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 02_R00

No of Layers: 4 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.30	10.000	3500.00
2	.35	17.000	900.00
3	.40	15.000	200.00
4	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-818.55	-952.96	-562.50	.00	.01	.00
9.999	1	236.44	313.47	-277.90	.00	35.04	.00
26.999	2	122.18	161.58	-64.39	.00	11.90	.00
41.999	3	2.39	7.54	-39.13	.00	6.67	.00
42.001	4	-6.22	-2.12	-39.13	.00	6.67	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-121.30	-179.55	-10.35	14.598	.000	292.527
9.999	1	75.26	108.64	-147.62	-2.448	.000	282.969
26.999	2	97.95	157.06	-181.89	-17.620	.000	248.990
41.999	3	75.12	111.21	-215.53	-17.768	.000	210.431
42.001	4	75.11	111.20	-215.19	-17.768	.000	210.427

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-952.96	-818.55	-562.50	-179.55	-121.30	-10.35
9.999	1	-280.27	238.82	313.47	-148.65	76.29	108.64
26.999	2	-65.14	122.93	161.58	-183.03	99.09	157.06
41.999	3	-40.18	3.43	7.54	-222.84	82.43	111.21
42.001	4	-40.43	-4.92	-2.12	-226.66	86.58	111.20

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-152.29	-595.67	.00	.00	.00	.00
9.999	1	-84.50	231.54	-170.95	.00	-.29	.00
26.999	2	126.80	173.29	-68.41	.00	.25	.00
41.999	3	3.55	8.27	-42.35	.00	.50	.00
42.001	4	-5.90	-2.15	-42.34	.00	.50	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	8.80	-183.33	74.80	3.505	.000	289.426
9.999	1	-34.23	102.72	-71.69	1.101	.000	290.205
26.999	2	100.10	169.84	-192.71	-3.008	.000	261.730
41.999	3	85.90	118.97	-235.39	-5.864	.000	219.905
42.001	4	85.90	118.96	-235.52	-5.865	.000	219.900

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-595.67	-152.29	.00	-183.33	8.80	74.80
9.999	1	-170.95	-84.50	231.54	-71.69	-34.23	102.72
26.999	2	-68.41	126.80	173.29	-192.71	100.10	169.84
41.999	3	-42.35	3.56	8.27	-235.42	85.94	118.97
42.001	4	-42.35	-5.90	-2.15	-235.58	85.96	118.96

ESTRUTURA DNER ALTERNATIVA 2 – R01

Clayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 02_R01

No of Layers: 4 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.30	10.000	3500.00
2	.35	20.000	900.00
3	.40	18.000	200.00
4	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-794.09	-921.51	-562.50	.00	.01	.00
9.999	1	219.29	292.67	-283.64	.00	32.69	.00
29.999	2	107.47	141.60	-56.36	.00	10.71	.00
47.999	3	2.17	6.39	-32.43	.00	5.49	.00
48.001	4	-4.98	-1.63	-32.43	.00	5.49	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-116.30	-171.51	-15.94	14.080	.000	280.262
9.999	1	72.19	103.99	-145.74	-1.679	.000	270.545
29.999	2	86.26	137.46	-159.48	-16.794	.000	233.568
47.999	3	62.93	92.48	-179.27	-16.755	.000	194.136
48.001	4	62.93	92.48	-179.15	-16.755	.000	194.132

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-921.51	-794.09	-562.50	-171.51	-116.30	-15.94
9.999	1	-285.76	221.40	292.67	-146.66	73.11	103.99
29.999	2	-57.06	108.16	141.60	-160.53	87.30	137.46
47.999	3	-33.28	3.02	6.39	-185.23	68.89	92.48
48.001	4	-33.49	-3.92	-1.63	-188.49	72.26	92.48

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer *	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-122.97	-560.20	.00	.00	.00	.00
9.999	1	-104.57	208.72	-176.85	.00	-.25	.00
29.999	2	115.74	153.21	-60.63	.00	.35	.00
47.999	3	3.12	6.96	-34.95	.00	.63	.00
48.001	4	-4.70	-1.66	-34.94	.00	.63	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer *	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	15.03	-174.44	68.32	3.828	.000	276.130
9.999	1	-38.04	97.71	-69.36	1.358	.000	276.728
29.999	2	92.60	148.80	-171.96	-3.577	.000	245.303
47.999	3	71.59	98.42	-194.88	-6.825	.000	202.344
48.001	4	71.59	98.42	-195.14	-6.826	.000	202.340

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer *	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-560.20	-122.97	.00	-174.44	15.03	68.32
9.999	1	-176.85	-104.57	208.72	-69.37	-38.04	97.71
29.999	2	-60.63	115.74	153.21	-171.96	92.60	148.80
47.999	3	-34.96	3.13	6.96	-194.96	71.66	98.42
48.001	4	-34.96	-4.69	-1.66	-195.25	71.71	98.42

CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO – REVESTIMENTO 1ª CAMADA

Clayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 02_R01

No of Layers: 4 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.30	5.000	3500.00
2	.35	20.000	900.00
3	.40	18.000	200.00
4	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-975.28	-1107.77	-562.50	.00	.00	.00
9.999	2	-48.16	-28.19	-319.95	.00	33.68	.00
29.999	3	-4.67	3.67	-63.96	.00	11.91	.00
47.999	4	-5.66	-1.92	-36.69	.00	6.23	.00
48.001	4	-5.66	-1.92	-36.69	.00	6.23	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-158.07	-215.48	20.80	14.657	.000	325.238
9.999	2	81.88	111.83	-325.81	-1.324	.000	302.714
29.999	3	97.23	155.59	-317.77	-18.048	.000	250.259
47.999	4	71.27	104.26	-202.46	-17.765	.000	204.993
48.001	4	71.27	104.25	-202.45	-17.765	.000	204.989

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-1107.77	-975.28	-562.50	-215.48	-158.07	20.80
9.999	2	-324.06	-44.04	-28.19	-331.98	88.05	111.83
29.999	3	-66.26	-2.37	3.67	-333.90	113.35	155.59
47.999	4	-37.90	-4.46	-1.92	-213.07	81.89	104.26
48.001	4	-37.90	-4.45	-1.92	-213.06	81.88	104.25

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	13.72	-621.49	.00	.00	.00	.00
9.999	2	-112.42	-10.05	-176.53	.00	-.23	.00
29.999	3	-5.24	4.18	-68.59	.00	.27	.00
47.999	4	-5.33	-1.97	-39.65	.00	.56	.00
48.001	4	-5.33	-1.97	-39.65	.00	.56	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	66.72	-208.54	60.78	3.686	.000	312.484
9.999	2	-52.36	101.21	-148.51	1.295	.000	308.911
29.999	3	102.64	168.55	-340.84	-3.289	.000	263.341
47.999	4	81.48	111.14	-221.19	-6.481	.000	213.960
48.001	4	81.48	111.14	-221.18	-6.481	.000	213.956

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-621.49	.00	13.72	-208.54	60.78	66.72
9.999	2	-176.53	-10.05	-148.51	-52.35	101.21	101.21
29.999	3	-68.59	-5.24	4.18	-340.85	102.65	168.55
47.999	4	-39.66	-5.32	-1.97	-221.27	81.56	111.14
48.001	4	-39.65	-5.32	-1.97	-221.25	81.56	111.14

CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO – BASE

CLayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 03_R00

No of Layers: 3 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.35	18.000	900.00
2	.40	18.000	200.00
3	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Load (kPa)	Pressure	Radius
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771	
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771	
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771	
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771	

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-629.52	-700.25	-562.50	.00	.00	.00
9.999	1	-44.36	-23.63	-336.39	.00	31.61	.00
29.999	2	-5.67	4.91	-80.43	.00	14.60	.00
47.999	3	-7.21	-2.60	-46.51	.00	8.07	.00
48.001	3	-7.21	-2.60	-46.51	.00	8.07	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-208.40	-314.49	-107.87	23.865	.000	403.758
9.999	1	90.72	121.81	-347.32	-1.343	.000	372.648
29.999	2	122.68	196.76	-400.62	-21.408	.000	286.607
47.999	3	90.54	131.24	-256.04	-20.199	.000	228.386
48.001	3	90.54	131.24	-256.03	-20.199	.000	228.381

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-700.25	-629.52	-562.50	-314.49	-208.40	-107.87
9.999	1	-339.77	-40.98	-23.63	-352.40	95.79	121.81
29.999	2	-83.18	-2.92	4.91	-419.87	141.93	196.76
47.999	3	-48.10	-5.62	-2.60	-270.09	104.59	131.24
48.001	3	-48.10	-5.62	-2.60	-270.08	104.58	131.24

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-78.14	-322.25	.00	.00	.00	.00
9.999	1	-116.30	.94	-162.31	.00	-.07	.00
29.999	2	-6.17	5.52	-86.83	.00	.18	.00
47.999	3	-6.71	-2.74	-50.63	.00	.43	.00
48.001	3	-6.71	-2.74	-50.62	.00	.43	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	38.50	-327.67	155.71	3.791	.000	376.362
9.999	1	-66.46	109.39	-135.48	1.606	.000	380.951
29.999	2	131.77	213.59	-432.84	-2.578	.000	303.377
47.999	3	105.24	140.30	-282.08	-5.709	.000	239.271
48.001	3	105.23	140.29	-282.06	-5.710	.000	239.265

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-322.25	-78.14	.00	-327.67	38.50	155.71
9.999	1	-162.31	-116.30	.94	-135.49	-66.46	109.39
29.999	2	-86.83	-6.17	5.52	-432.85	131.77	213.59
47.999	3	-50.63	-6.71	-2.74	-282.11	105.27	140.30
48.001	3	-50.63	-6.71	-2.74	-282.10	105.27	140.29

CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO – SUB-BASE

CLayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 02_R01

No of Layers: 2 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.40	18.000	200.00
2	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-511.15	-531.76	-562.50	.00	.00	.00
9.999	1	-79.48	-55.65	-383.99	.00	13.92	.00
29.999	2	-21.30	-4.86	-114.89	.00	19.34	.00
47.999	3	-7.83	-.78	-60.23	.00	11.48	.00
48.001	3	-7.83	-.78	-60.23	.00	11.47	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-367.23	-511.49	-726.68	23.477	.000	699.882
9.999	1	481.92	648.67	-1649.71	-13.493	.000	544.509
29.999	2	198.24	343.23	-627.25	-31.107	.000	336.493
47.999	3	119.35	181.57	-342.80	-24.752	.000	253.113
48.001	3	119.35	181.56	-342.78	-24.751	.000	253.107

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-562.50	-531.76	-511.15	-726.68	-511.49	-367.23
9.999	1	-384.63	-78.84	-55.65	-1654.16	486.36	648.67
29.999	2	-118.73	-17.46	-4.86	-661.10	232.08	343.23
47.999	3	-62.63	-5.43	-.78	-363.99	140.55	181.57
48.001	3	-62.63	-5.43	-.78	-363.97	140.54	181.56

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	50.70	-81.75	.00	.00	.00	.00
9.999	1	-157.03	-24.45	-195.53	.00	.01	.00
29.999	2	-25.89	-5.16	-122.66	.00	.17	.00
47.999	3	-7.01	-.83	-66.50	.00	.39	.00
48.001	3	-7.01	-.83	-66.50	.00	.39	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (10^-6)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	416.99	-510.15	62.11	3.819	.000	516.911
9.999	1	-345.20	582.88	-614.68	1.720	.000	513.067
29.999	2	192.38	375.25	-661.13	-2.289	.000	358.997
47.999	3	141.64	196.21	-383.07	-5.373	.000	267.201
48.001	3	141.63	196.19	-383.04	-5.373	.000	267.194

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (kPa)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-81.75	.00	50.70	-510.15	62.11	416.99
9.999	1	-195.53	-157.03	-24.45	-614.68	-345.20	582.88
29.999	2	-122.66	-25.89	-5.16	-661.13	192.38	375.25
47.999	3	-66.51	-7.01	-.83	-383.09	141.66	196.21
48.001	3	-66.50	-7.01	-.83	-383.07	141.65	196.19

CONTROLE DEFLECTOMÉTRICO – SUBLEITO

CLayered Elastic Analysis by EverStress for Windows

Line

Title: VIADUTO GO-060_DNER ALTERNATIVA 02_R01

No of Layers: 1 No of Loads: 4 No of X-Y Evaluation Points: 2

Layer	Poisson's Ratio	Thickness (cm)	Moduli (MPa)
1	.45	*	164.40

Load No	X-Position (cm)	Y-Position (cm)	Load (N)	Pressure (kPa)	Radius (cm)
1	.00	.00	20500.0	562.50	10.771
2	28.80	.00	20500.0	562.50	10.771
3	176.10	.00	20500.0	562.50	10.771
4	204.90	.00	20500.0	562.50	10.771

Line

Line

Location No: 1 X-Position (cm): .000 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	-530.19	-538.42	-562.50	.00	.00	.00
9.999	1	-98.01	-70.69	-390.57	.00	12.80	.00
29.999	2	-18.93	-1.70	-115.96	.00	19.91	.00
47.999	2	-7.00	.19	-59.65	.00	11.55	.00
48.001	2	-7.00	.19	-59.65	.00	11.55	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	-211.53	-284.10	-496.52	13.026	.000	733.158
9.999	1	666.41	907.33	-1913.93	-22.003	.000	564.749
29.999	2	206.88	358.90	-648.87	-32.577	.000	335.702
47.999	2	120.17	183.60	-344.20	-25.219	.000	250.791
48.001	2	120.16	183.59	-344.18	-25.219	.000	250.785

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-562.50	-538.42	-530.19	-496.52	-284.10	-211.53
9.999	1	-391.13	-97.45	-70.69	-1918.86	671.34	907.33
29.999	2	-119.88	-15.00	-1.70	-683.51	241.52	358.90
47.999	2	-62.07	-4.58	.19	-365.57	141.54	183.60
48.001	2	-62.07	-4.58	.19	-365.55	141.54	183.59

Line

Line

Location No: 2 X-Position (cm): 14.400 Y-Position (cm): .000

Line

cNormal Stresses

Z-Position (cm)	Layer	Sxx (kPa)	Syy (kPa)	Szz (kPa)	Syz (kPa)	Sxz (kPa)	Sxy
.001	1	31.54	-31.70	.00	.00	.00	.00
9.999	1	-176.79	-33.73	-198.85	.00	.02	.00
29.999	2	-23.68	-1.67	-123.32	.00	.20	.00
47.999	2	-6.13	.22	-65.88	.00	.42	.00
48.001	2	-6.13	.22	-65.88	.00	.42	.00

Line

cNormal Strains and Deflections

Z-Position (cm)	Layer	Exx (10^-6)	Eyy (10^-6)	Ezz (microns)	Ux (microns)	Uy (microns)	Uz
.001	1	278.64	-279.16	.43	3.290	.000	515.948
9.999	1	-438.72	823.06	-633.35	1.214	.000	519.425
29.999	2	198.08	392.22	-680.74	-2.725	.000	358.053
47.999	2	142.41	198.47	-384.56	-5.724	.000	264.767
48.001	2	142.41	198.46	-384.53	-5.724	.000	264.759

Line

cPrincipal Stresses and Strains

Z-Position (cm)	Layer	S1 (kPa)	S2 (kPa)	S3 (10^-6)	E1 (10^-6)	E2 (10^-6)	E3
.001	1	-31.70	.00	31.54	-279.16	.43	278.64
9.999	1	-198.85	-176.79	-33.73	-633.35	-438.72	823.06
29.999	2	-123.32	-23.68	-1.67	-680.74	198.08	392.22
47.999	2	-65.88	-6.13	.22	-384.58	142.44	198.47
48.001	2	-65.88	-6.13	.22	-384.56	142.43	198.46

6. PROJETO EXECUTIVO DE DRENAGEM

6.0 PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES

A. Introdução

O Projeto de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes (OAC) tem por objetivo a definição e quantificação de dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas superficiais e profundas de modo a preservar a estrutura da via, bem como possibilitar sua operação durante a incidência de precipitações mais intensas.

Na fase dos estudos iniciais - Estudos Hidrológicos - foram definidos os conceitos e fixados as normas e critérios adotados para a determinação das descargas de projeto. Neste capítulo são apresentadas as diversas estruturas preconizadas, a concepção e a metodologia de dimensionamento para verificação dos dispositivos existentes e/ou para implantação de novos dispositivos, quando necessário, definindo e detalhando todas as soluções para o sistema de drenagem da rodovia, bem como apresentando todos os elementos indispensáveis à construção das obras tais como desenhos, notas de serviço, quantitativos, especificações e serviços necessários.

Através de vistoria em campo realizada por uma equipe técnica, avaliou-se o estado de conservação, adequação estrutural e hidráulica do sistema de drenagem existente, conforme abordado nos estudos iniciais. Já durante a fase de elaboração deste projeto submetido para análise e aprovação, foram estabelecidos critérios técnicos em consonância com as normativas e instruções vigentes da GOINFRA e DNIT, e com base nas observações de campo para definição das soluções adotadas.

B. Metodologia

O Projeto de Drenagem foi elaborado observando as diretrizes contidas no **Manual de Drenagem de Rodovias** – 2ª Edição, 2006, publicado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, bem como as soluções técnicas

para o projeto de drenagem foram definidas em atendimento à Instrução de Projeto Rodoviário **IP-13 GOINFRA Projeto de Drenagem**.

C. Componentes do Sistema

O sistema de drenagem de uma rodovia compreende os tipos de dispositivos indicados a seguir:

- Obras de drenagem superficial (conforme projetos-tipo DNIT);
- Obras de drenagem profunda/subterrânea (conforme projetos-tipo DNIT);
- Obras-de-arte correntes (conforme padronizado pelos projetos-tipo DNIT);
- Obras-de-arte especiais (pontes sobre cursos d'água perenes ou não);
- Outros dispositivos de drenagem pluvial, quando da existência de travessia urbana.

D. Dispositivos de Drenagem Padronizados

Adotou-se nesse projeto a utilização de dispositivos de drenagem padronizados e de grande aplicação cuja execução torna-se mais apropriada na ocasião das obras de implantação, pavimentação e restauração rodoviária, de acordo com o que preconiza o **Álbum de Projetos-tipo de Dispositivos de Drenagem**, publicado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT. Essa publicação é um documento de caráter orientador, empregado como referência para uniformização e padronização dos dispositivos de drenagem.

A nomenclatura e projeto-tipo dos dispositivos de drenagem seguem em consonância com descrição e consumos do serviço a ser remunerado, de acordo com as observações disponíveis na **Tabela de Relatório de Composição do Serviço** da Goinfra para a última data-base disponível, publicado para **junho/2025 (T308)**.

Desses, os dispositivos do tipo meios-fios, sarjetas e valetas passaram por revisão e seguem o estabelecido na Emenda 2 (Atualização do Capítulo 1 – Drenagem Superficial) do Álbum de Projetos-tipo de Dispositivos de Drenagem, 5ª edição, 2018. Demais dispositivos seguem conforme Álbum – 4ª Edição (IPR-736), sendo remunerados dessa forma pela Goinfra.

E. Drenagem Superficial

A drenagem superficial de uma rodovia tem como objetivo interceptar e captar, conduzindo ao deságue seguro, as águas provenientes de suas áreas adjacentes e aquelas que se precipitam sobre o corpo estradal, resguardando sua segurança e estabilidade, garantindo sua integridade e permitindo o fluxo contínuo dos veículos com segurança.

A implantação do viaduto, alças de acesso e retorno não irá gerar área significativa de impermeabilização adicional em relação às áreas das bacias de drenagem existentes. Ainda, o Projeto de Restauração cujas obras encontram-se em execução pela GOINFRA, fez uma previsão de coeficientes de escoamento superficial que considera uma permeabilidade maior do que a atual devido ao futuro desenvolvimento urbano da região.

Assim, o lançamento da drenagem superficial das obras do viaduto não terá impacto nos dispositivos existentes ou previstos no Projeto de Restauração, uma vez que sua verificação foi feita com folga.

Na rotatória, as entradas d'água previstas realizam a captação do escoamento superficial do pavimento, com deságue na própria área interna da rotatória. Destaca-se que essa área apresenta condições suficientes para a infiltração das vazões captadas, não havendo lançamento para sistemas externos nem risco de acúmulo ou comprometimento da segurança viária.

Em alguns trechos, as descidas d'água lançam o escoamento superficial para áreas inseridas no perímetro urbano. Nesses casos, a adequação e a compatibilização da drenagem a jusante deverão ser tratadas no âmbito do sistema de drenagem urbana, sob responsabilidade do município, não cabendo ao empreendimento rodoviário a absorção ou condução de vazões externas à sua área de influência direta.

Para um sistema de drenagem superficial eficiente, utiliza-se uma série de dispositivos com objetivos específicos, sendo os principais e comumente utilizados:

- **Meio fio:**

O meio fio é um dos dispositivos que constitui o sistema de drenagem do pavimento de uma rodovia, destinados a encaminhar as águas da chuva para as saídas d'água (descidas), impedindo a erosão da plataforma da rodovia e dos taludes de aterros. Devem ser adotados observando-se parâmetros de rampa e altura do aterro, cuja orientação da GOINFRA é que se utilize meios-fios em segmentos com aterros com alturas superiores a 1,50 m, independente da rampa, conforme pode ser verificado no recorte abaixo:

3.2 - Drenagem superficial

Analisar a conformidade dos sistemas de drenagem superficial, como meio-fios, sarjetas, valetas e descidas d'água, observando pontos críticos para garantir a eficiência no controle do escoamento superficial e a proteção contra erosão.

- Meio-fio com sarjeta MFC-03: Verificar a adoção do meio-fio MFC-03 nos bordos inferiores da via, especialmente em trechos onde o aterro ultrapasse 1,50m, garantindo a contenção e drenagem adequada. A aplicação do MFC-01 só deverá ocorrer mediante justificativa técnica.
- Meio-fio sem sarjeta MFC-05: Confirmar a utilização do MFC-05 nos bordos superiores da via onde o aterro ultrapasse 1,50m, e que em curvas com superelevação, sua aplicação está dispensada em vista à presença de defensas metálicas (dispositivos de segurança).

Figura 1: Parâmetros de projeto extraído da Publicação MANUAL DE ANÁLISE DE PROJETOS RODOVIÁRIOS - ANEXO III – ROTEIROS DE ANÁLISE DE SEGUNDO NÍVEL¹.

Porém neste projeto está sendo adotado meio-fio de concreto em todo o segmento, onde os meios-fios possuem funções conforme os segmentos, quais sejam:

- Parte urbana:** possuem função de delimitação de dispositivos (interseções, canteiro central) e/ou passeios públicos (calçadas), além de separação das pistas de rolamento de outras vias marginais (ruas paralelas e ciclovia)

¹ Brasil. AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES. Diretoria de Projetos Rodoviários - Manual de Análise de Projetos Rodoviários. 4ª Edição – Goiânia – GO, 2025. 73p. GOINFRA, 2025.

- ii. **Retorno operacional:** meio-fio existente possuindo função de drenagem e canalização/orientação de tráfego na interseção.

- **Entradas e descidas d'água:**

As entradas e descidas d'água têm como objetivo conduzir as águas captadas por outros dispositivos de drenagem, através dos taludes ou canteiros da via. Nos casos de descidas d'água localizadas sobre os bueiros, essas deverão ser executadas com o deságue ocorrendo diretamente sobre suas bocas, executadas inclusive de forma esconsa (seguindo-se o corpo do bueiro), sendo dispensável a implantação de dissipadores de energia.

- **Dissipadores de energia:**

São dispositivos destinados a dissipar energia do fluxo d'água, reduzindo consequentemente sua velocidade no deságue para lançamento no terreno natural. Adotou-se a implantação de dissipadores de energia do tipo DED 01 B nas descidas d'água que interceptam o terreno, como forma de prevenir processos erosivos oriundos do lançamento de água no terreno natural ao longo da faixa de domínio, **exceto para descidas com lançamento em canteiros da via ou com deságue em sarjetas de canteiro central.** A escolha de tal dispositivo foi feita considerando sua maior durabilidade e custo aproximado quando comparado ao dispositivo usualmente empregado (DED 01 A).

- **Sarjetas:**

Dimensionadas para captar as águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes de corte e conduzi-las, longitudinalmente à rodovia, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, ou ainda como sarjeta de canteiro central, de forma a permitir a saída d'água para o terreno natural, valeta de aterro ou para caixa coletora de um bueiro de greide. **Neste projeto serão implantadas sarjetas de canteiro central.**

- **Grelhas para Drenagem Superficial:**

No encaixe das alças de acesso ao viaduto com as pistas existentes resultou em pontos de cruzamento de águas superficiais devido às mudanças de declividade entre estas pistas. Visando a retirada destas águas evitando pontos de acúmulo sobre a pista com riscos de aquaplanagem, serão utilizados dispositivos do tipo canal e grelha conjugados.

Os dispositivos de drenagem linear do tipo canais pré-moldados em concreto polimérico ou concreto de alta resistência são fabricados em peça única (monobloco), integrando corpo do canal e grelha estrutural, projetados para a captação, coleta e condução das águas pluviais superficiais provenientes do pavimento.

Nessas condições, o canal linear atua como elemento interceptador do fluxo superficial, promovendo a drenagem imediata da água antes que esta ultrapasse os limites de segurança operacional da via.

Sua concepção monolítica garante elevada resistência mecânica, estanqueidade e durabilidade, sendo especialmente indicados para áreas sujeitas a tráfego veicular pesado, esforços dinâmicos e variações térmicas.

Os dispositivos serão empregados transversalmente ao eixo da via em pontos de inversão ou mudança da declividade transversal, onde ocorre a convergência do escoamento superficial e aumento do risco de formação de lâmina d'água sobre a pista, redução da aderência pneu-pavimento e possíveis ocorrências de aquaplanagem;

De acordo com o tipo de tráfego será adotado um canal de largura de 26,0 cm e altura de 53,0 cm, conforme detalhe a seguir. Nas saídas será prevista a instalação de Bocas de Drenos Subterrâneos tipo BSD02, adaptadas para o encaixe nas seções das grelhas.

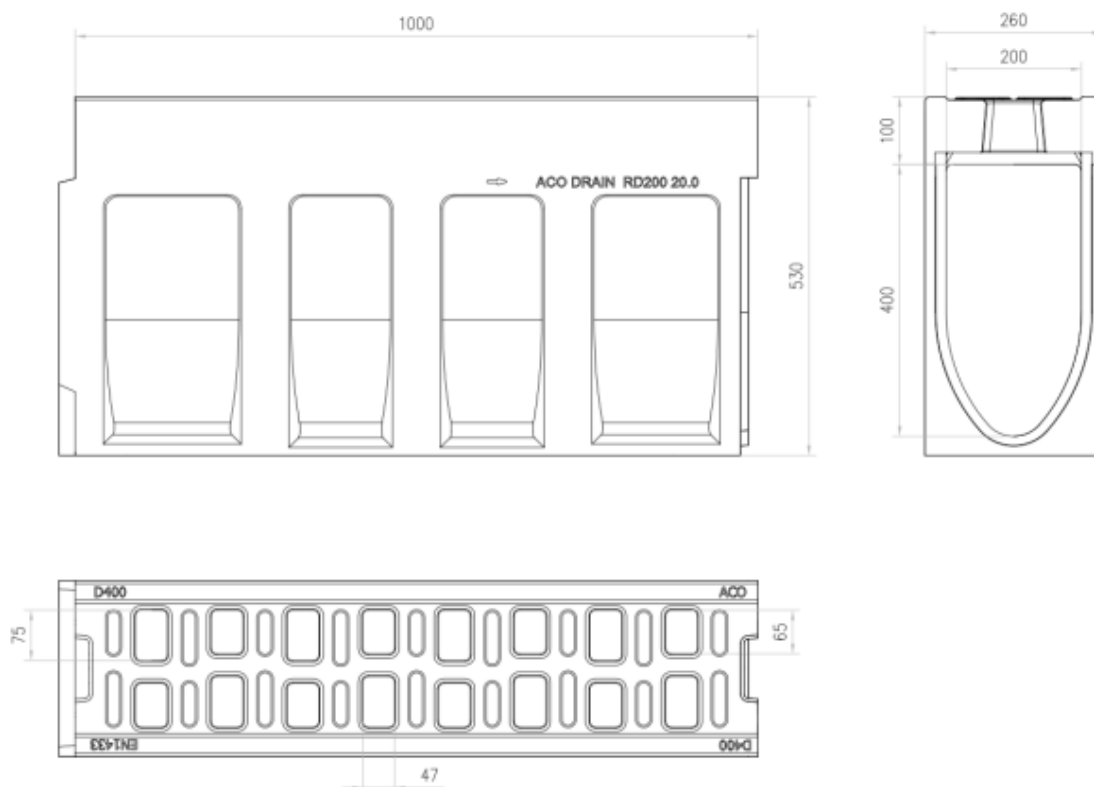


Figura 2: Seção típica do canal/grelha integrado C = 100,0 cm, L = 26,0 cm e H = 53,0 cm (Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes, adaptado de ACO Drenagem).

A tabela a seguir apresenta a verificação do dimensionamento da seção adotada para o canal/grelha adotado.

PLANILHA DE CÁLCULO - CANALETA RD																				
Estaca		POSIÇÃO	ÁREA	C	TEMPO	INTENS.	PLUVIO- MÉTRICA	VAZÃO Q	DECLIVI- DADE I	TIPO DE CANALETA	DIMENSÕES		COMPRI- MENTO L	DIMENSIONAMENTO						
INICIAL	FINAL	RELATIVA	A								b	h		RUGOSIDADE DE MANNING	ÁREA MOLHADA	PERÍMETRO MOLHADO	RAIO HIDRÁULICO	VELOCIDADE	LÂMINA Y	RELAÇÃO Y/H
			(ha)		(min.)	(mm/mín.)	(m³/s)				(m)	(m)	(m)		(m²)	(m)	(m)	(m/s)	(m)	
2039+19,98	2041+9,35	Pista CR	0,218	0,95	5,00	2,928	0,101	0,020		RD200V 20,0	0,20	0,40	42,50	0,0105	0,042	0,594	0,07	2,296	0,255	64%
2042+6,26	2042+14,53	Pista DR	0,040	0,95	5,00	2,928	0,018	0,020		RD200V 20,0	0,20	0,40	13,50	0,0105	0,011	0,259	0,04	1,642	0,092	23%
2041+8,04	2044+11,19	Pista CR	0,060	0,95	10,00	2,928	0,028	0,010		RD200V 20,0	0,20	0,40	68,50	0,0105	0,020	0,365	0,06	1,388	0,143	36%
2009+1,59	2014+1,23	Pista CR	0,142	0,95	10,00	2,928	0,066	0,010		RD200V 20,0	0,20	0,40	105,00	0,0105	0,041	0,584	0,07	1,616	0,250	63%
2009+0,83	2013+12,11	Pista DR	0,146	0,95	10,00	2,928	0,068	0,010		RD200V 20,0	0,20	0,40	96,50	0,0105	0,042	0,594	0,07	1,623	0,255	64%

➤ Cadastro das Obras de Drenagem Superficial

Os dispositivos de drenagem superficiais transversais e longitudinais existentes, tais como meio-fio, sarjetas, valetas, entradas e descidas d'água foram cadastrados, sendo registrados sua localização por coordenadas, características (tipo, dimensões, extensão), condição de conservação e necessidade de reparos ou reconstrução.

Conforme o quadro abaixo foram determinadas as intensidades para as intervenções identificadas in loco.

Severidade de intervenção necessária		
Intensidade	Sigla	Proporção
Baixa	B	Até 25%
Média	M	50%
Alta	A	75%
Total	T	100%

Figura 3: Intervenções propostas para os dispositivos superficiais
(Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes).

Para tais dispositivos são relacionados os seguintes serviços:

- | | |
|-----------------|---------------|
| a) Limpar; | d) Implantar; |
| b) Reparar; | e) Remover. |
| c) Reconstruir; | |

Os dispositivos existentes estão em boas condições, assim serão reaproveitados, sempre que possível, sendo feita a implantação de novos dispositivos somente em razão da alteração das geometrias. Todos os dispositivos, receberão também serviços de caiação.

O levantamento da drenagem superficial ocorreu entre novembro e dezembro de 2024. O relatório fotográfico das estruturas existentes e que foram devidamente catalogadas apresentado no item **5.0 RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**.

➤ Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem Superficial

O dimensionamento de cada dispositivo considerou a associação do método racional, para a avaliação das descargas contribuintes, com o método de Manning aliada à equação da continuidade, para a avaliação de sua capacidade hidráulica.

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot \sqrt{I}}{n} \quad (\text{Equação de Manning})$$

Onde:

V = velocidade média (m/s); R_h = raio hidráulico (m); I = declividade longitudinal (m/m);
n = coeficiente de rugosidade.

$$Q = V_1 \cdot A_1 = V_2 \cdot A_2 \quad (\text{Equação da Continuidade})$$

Onde:

Q = vazão de escoamento (m^3/s); V_1 = velocidade de escoamento em 1 (m/s); A_1 = área da seção molhada em 1 (m^2); V_2 = velocidade de escoamento em 2 (m/s); A_2 = área da seção molhada em 2 (m^2).

Assim, as vazões dos dispositivos, Q_d , são determinadas pela equação:

$$Q_d = \frac{A \cdot R^{2/3} \cdot \sqrt{I}}{n}$$

As vazões de contribuição dos dispositivos foram determinadas através do Método Racional, adotando-se um período de recorrência de 10 anos e tempo de concentração mínimo de 5 minutos.

$$Q_c = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6 \times 10^6}$$

Em que:

Q_c = vazão de contribuição (m^3/s);

C = coeficiente de escoamento superficial (adimensional);

A = área de contribuição (m^2);

i = intensidade pluviométrica (mm/h).

Quanto ao atendimento das vazões de projeto, os trechos com meio-fio foram verificados adotando-se o critério de determinação do comprimento crítico, conforme demonstrado adiante. Com isso, novos dispositivos como EDA (entrada d'água) e DAR (descida d'água) deverão ser implantados na rodovia para atendimento de trechos que não comportam a vazão, considerando tempo de concentração igual a 5 min e período de retorno de 10 anos.

A verificação dos meios-fios foi feita a partir da determinação do comprimento crítico que causa o alagamento do dispositivo e porção da faixa de segurança. Para tanto fixou-se o comprimento máximo de lâmina d'água na faixa de segurança de 1,00 m a partir do bordo da sarjeta do meio-fio.

Essa faixa de alagamento é adotada como um dos critérios de dimensionamento hidráulico de meio-fio durante a determinação da máxima extensão admissível do dispositivo, ou seja, do comprimento crítico, de modo que não ocorra o seu transbordamento ou então que a faixa de alagamento não ultrapasse os limites da faixa de segurança, criando lâmina d'água na faixa de tráfego.

A área de contribuição é dada pelo comprimento do dispositivo (extensão) pela largura da semi-pista em segmentos em tangente e pela largura da pista em segmentos em curva.

Expressando-se a largura de contribuição por L e o comprimento do dispositivo por d , a vazão de projeto Q_c , passa a ser dada por:

$$Q_c = \frac{C.i.L.d}{3,6 \times 10^6}$$

Sendo: L = largura de contribuição (m);
 d = comprimento do meio-fio (m).

Obtendo-se a fórmula para a vazão de contribuição por metro de meio-fio, Q_e :

$$Q_e = \frac{C.i.L}{3,6 \times 10^6}$$

Onde: Q_e = vazão de contribuição por metro de dispositivo.

Dessa forma, os trechos com características rurais (de rodovia) contendo dispositivos do tipo meio-fio de concreto devidamente verificados quanto ao atendimento das vazões de projeto, adotando-se o critério de determinação do comprimento crítico, conforme demonstrado nos quadros apresentados a seguir. **Optou-se pela utilização de dispositivos com revestimento em concreto, tendo em vista a velocidade do escoamento superficial e visando maior vida útil dos mesmos, garantindo-se também a preservação de sua geometria.**

Como comprimento crítico mínimo para os segmentos de meios-fios, ou seja, para o afastamento entre duas entradas/descidas d'água consecutivas, adotou-se o valor de 30,00 metros. Os **parâmetros de projeto** considerados para cálculo dos comprimentos críticos do **meio-fio (MFC)** foram:

- Coeficiente de rugosidade do dispositivo: 0,015 (concreto);
- Coeficiente de escoamento: 0,90;
- Largura de implúvio (pista de rolamento + acostamentos):

Variável, conforme trecho analisado

- Intensidade de Precipitação:

175,67 mm/h (Posto 1649012 – Trindade)

Nas figuras a seguir são ilustradas a seção típica do meio-fio bem como os parâmetros hidráulicos de projetos adotados no dimensionamento do comprimento crítico do meio-fio.

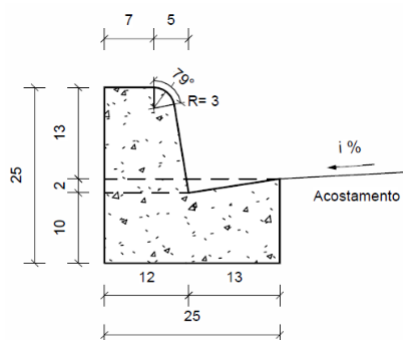


Figura 4: Seção típica do MFC 03
(Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes, adaptado do DNIT).

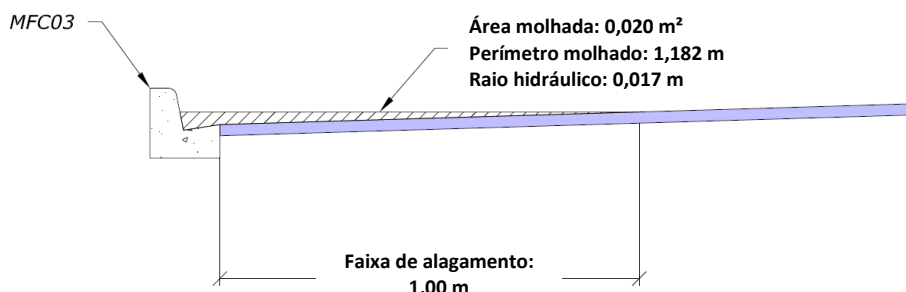


Figura 5: Parâmetros hidráulicos de projeto do MFC 03
(Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes, adaptado do DNIT).

Quando aos **parâmetros de projeto** considerados para o dimensionamento das **sarjetas / valetas**, adotou-se:

- Coeficiente de rugosidade do dispositivo: 0,015 (concreto);
- Coeficiente de escoamento: variável, conforme média ponderada;
- Contribuição: variável, conforme área de contribuição da bacia;
- Altura média dos taludes de corte: variável, conforme o trecho analisado;
- Largura de implúvio: variável, conforme trecho analisado;
- Intensidade de Precipitação: idem item anterior (MFC);
- Seções dos dispositivos: conforme seções típicas da EMENDA 2 da Publicação IPR-736 - Álbum de Projetos-Tipo de Dispositivos de Drenagem do DNIT (BRASIL, 2018)².

Os quadros resumos do dimensionamento do comprimento crítico de meio-fio e das novas sarjetas/valetas projetadas são apresentados na sequência.

² BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. **Álbum de projetos-tipo de dispositivos de drenagem**. - 5. ed. - Rio de Janeiro, 2018. n.p. (IPR. Publ., 736).

COMPRIMENTO CRÍTICO DE MEIO-FIO																																		
Rodovia: GO-060				Tr. [anos] = 10		t chuva (min) = 5,0																												
ESTACAS (Eixo OAE DR)		Techo: -		MÉDIO-FIO		ACOSTAMENTO		ÁREA MOLHADA		PERÍMETRO MOLHADO		RAIO HIDRÁULICO		DECLIVIDADE DA PISTA (%)		RUGOSIDADE		Qd (m³/s)		RUN-OFF		INTENSIDADE (mm/h)		LARGURA DE IMPLÚVIO (m)		Qe (m³/s/m)		COMP. CRÍTICO (m)						
INICIAL	FINAL	EXTENÇÃO (m)	EXTENÇÃO ACUMULADA (m)	LADO	POSICÃO	TIPO	DECLIV. (%)	EXT. ALAG. (m)	(m²)	(m)	(m)	(m)	(%)																					
GO-060																																		
2026 + 3,00	2026 + 0,50	150,211			Rótula Central	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		0,49%				0,015		0,00615		0,90	175,67	7,50	0,00033	18,7	20,0							6,0	
2036 + 9,00	2025 + 18,50	214,224			Ramo A	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,22%				0,015		0,00971		0,90	175,67	11,00	0,00048	20,1	30,0	6,0							6,0
2029 + 13,50	2025 + 18,50	79,060			Ramo A - Ciclovia LE	Tangente	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,00%				0,015		0,00879		0,90	175,67	2,50	0,00011	80,0	80,0	0,0							0,0
2023 + 6,00	2016 + 15,50	172,703			Ramo B	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,49%				0,015		0,01073		0,90	175,67	11,00	0,00048	22,2	30,0	4,0							4,0
2020 + 18,00	2002 + 5,00	172,309			OAE (DR)	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		0,80%				0,015		0,00786		0,90	175,67	7,50	0,00033	23,8	30,0	6,0							6,0
2010 + 14,50	2002 + 2,50	172,236			OAE (CR)	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		0,80%				0,015		0,00786		0,90	175,67	7,50	0,00033	23,8	30,0	6,0							6,0
1911 + 12,00	1921 + 1,50	189,066				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		0,73%				0,015		0,00751		0,90	175,67	7,50	0,00033	22,8	30,0	7,0							7,0
1921 + 1,50	1929 + 1,00	160,478			Ramo B	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	7,50	0,00033	32,6	35,0	5,0							5,0
1929 + 1,00	1938 + 10,50	189,066				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,98%				0,015		0,01237		0,90	175,67	7,50	0,00033	37,5	40,0	5,0							5,0
1913 + 2,00	1937 + 0,50	478,611			Retorno - Ramo B - Ciclovia	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,45%				0,015		0,01058		0,90	175,67	12,00	0,00053	20,1	30,0	16,0							16,0
1909 + 9,00	1917 + 16,00	169,109				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,86%				0,015		0,01198		0,90	175,67	7,50	0,00033	36,4	35,0	5,0							5,0
1917 + 16,00	1932 + 7,00	288,571			Ramo A	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,25%				0,015		0,00983		0,90	175,67	7,50	0,00033	29,8	30,0	10,0							10,0
1932 + 7,00	1940 + 14,00	169,109				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		0,75%				0,015		0,00761		0,90	175,67	7,50	0,00033	23,1	30,0	6,0							6,0
1910 + 15,00	1939 + 3,00	569,398			Retorno - Ramo A - Ciclovia	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	12,00	0,00053	20,4	30,0	19,0							19,0
1940 + 14,00	1938 + 19,00	34,944				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	12,00	0,00053	20,4	30,0	2,0							2,0
1938 + 19,00	1932 + 2,50	137,680				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	5,0							5,0
1932 + 2,50	1929 + 12,00	205,637			Canilero Esquerdo	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	7,0							7,0
1929 + 12,00	1938 + 10,50	179,159				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	6,0							6,0
1925 + 0,50	1925 + 0,50	98,736			Retorno - Ilha Central	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	4,0							4,0
1909 + 8,50	1918 + 0,00	172,624				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	6,0							6,0
1918 + 0,00	1921 + 1,50	195,033			Retorno - Canilero Direito	Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	7,0							7,0
1918 + 0,00	1921 + 1,50	189,762				Curva	3,00%	1,00	0,020	1,182	0,017		1,50%				0,015		0,01076		0,90	175,67	8,50	0,00037	28,8	30,0	7,0							7,0

Na execução dos dispositivos projetados deverão ser observados o correto posicionamento das estruturas, conforme indicado em **4.0 NOTAS DE SERVIÇO** e na planta do projeto linear de drenagem), bem como os projetos-tipo adotados. Esses últimos dados são apresentados no **Volume 2 – Projeto de Execução**.

No quadro a seguir são relacionados os quantitativos dos serviços de drenagem superficial.

QUANTITATIVO DE DRENAGEM SUPERFICIAL			
Código	Discriminação	Unidade	Quantidade
	DRENAGEM - SUPERFICIAL		
41332	MEIO FIO COM SARJETA - MFC03	m	4.148,561
41334	MEIO FIO COM SARJETA - MFC05	m	1.162,748
2003107EG0	Entrada para descida d'água - EDA 03 A	un	93,000
2003119EG0	Entrada para descida d'água - EDA 03 B	un	3,000
2003393EG0	Descida d'água de aterros tipo rápido - DAR 60-30	m	215,000
2003201EG0	Dissipador de energia - DED 01 B	un	38,000
2019762EG0	Canal monobloco com corpo e grelha em concreto polímero com efeito autolimpante - carga de controle de 900 Kn - 100,0 x 26,0 x 53,0 cm - fornecimento e instalação em pavimento de asfalto	m	326,000
41455	BOCA P/ DRENO PROFUNDO - BSD 02 (AC/BC)	un	5,000
41329	SARJETA DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - SZCC 140-35	m	361,544
42480	CAIAÇÃO (3 DEMÃOS)	m ²	2.711,192
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m ³ km	677,206
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	207,544
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m ³ km	15.372,638
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	9.226,660

Figura 6: Quadro resumo dos quantitativos da drenagem superficial
 (Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes).

F. Obras-de-Arte Correntes

Não extensão do projeto não existem obras-de-arte correntes que sofrerão alteração da contribuição das vazões com as obras implantadas, conforme destacado nos Estudos Hidrológicos.

No dispositivo de retorno em implantação serão implantados bueiros de greide para transposição de sarjetas nas alças de retorno que drenam áreas mínimas de canteiro central.

Por se tratar de bueiros de área mínima, será adotado o diâmetro mínimo de D=0,80 m para estes bueiros.

No quadro a seguir são relacionados os quantitativos dos serviços previstos.

QUANTITATIVO DE DRENAGEM - OBRAS-DE-ARTE CORRENTES (BUEIROS)			
Código	Discriminação	Unidade	Quantidade
	DRENAGEM - OBRAS DE ARTE CORRENTE		
41811	CORPO DE BSTC D=0,80M (EXCETO ESCAVAÇÃO)	m	61,000
41851	BOCA DE BSTC D=0,80M (AC/BC)	un	4,000
41374	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 04 (AC/BC)	um	1,000
2003479EG0	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 200-80 A - COM GRELHA DE CONCRETO (AC/BC) (EXCETO ESCAVAÇÃO)	un	1,000
47024	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA PARA DRENAGEM	m³	101,610
45435	REATERRO DE VALAS COM COMPACTAÇÃO VIBRATÓRIA	m³	70,948
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m³km	140,989
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	20,517
40438	TRANSPORTE LOCAL DE TUBOS	tkm	51,578
47050	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	0,229
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m³km	1.327,151
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	391,529
40454	TRANSPORTE COMERCIAL DE TUBOS	tkm	6,165
40451	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	1,778

Figura 7: Quadro resumo dos quantitativos da drenagem de obras-de-arte correntes
 (Fonte: Elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes).

G. Obras de Drenagem Subterrânea ou Profunda

Das águas pluviais precipitadas sobre o corpo estradal, parte escorre sobre a superfície dos solos e parte se infiltra, podendo formar lençóis subterrâneos.

No primeiro caso, implementa-se dispositivos para transposição de talvegues ou para drenagem superficial. Já no segundo caso, deve-se projetar dispositivos capazes de manter o lençol freático a profundidades de 1,50 a 2,00 metros do subleito das rodovias, dependendo do tipo de solo da área considerada.

Para tanto, tem-se a disposição os seguintes dispositivos usualmente empregados:

- Drenos profundos;
- Drenos espinha de peixe;
- Colchão drenante;
- Drenos horizontais profundos
- Valetões laterais;
- Drenos verticais de areia.

➤ **Cadastro das Obras de Drenagem Subterrânea ou Profunda**

Em campo não foram encontrados dispositivos de drenagem profunda ou subterrânea no trecho.

Entretanto, por se tratar de área de travessia urbana e por não haver a presença de cortes para a realização de ensaios para identificação de presença de umidade até a profundidade de 1,50 metro abaixo do subleito, optou-se em não apresentar soluções para drenagem subterrânea ou profunda.

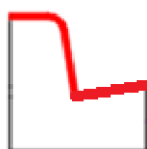
Tal afirmação encontra respaldo nos itens de **“Sondagens específicas dos cortes”** e **“Boletim de Sondagem”** apresentados nos **Estudos Geotécnicos (Relatório do Volume 3B)**, consoante com as diretrizes contidas na **IP-12 GOINFRA – Projeto de Restauração Estrutural**.

H. Caiação dos Dispositivos

A caiação de dispositivos lineares como meio-fio nos bordos da pista, entradas e descidas d'água, sarjetas e valetas foi prevista visando contribuir para melhorar a visibilidade dos dispositivos lindeiros à pista e aumentar a segurança dos usuários da rodovia, bem como possibilitar melhor localização dos dispositivos durante a execução dos serviços de manutenção. O consumo de cal é de 0,200 kg/m².

A seguir são apresentados os croquis dos dispositivos que receberão os serviços de caiação, sendo destacadas nas seções transversais os locais para aplicação das demãos e informadas as áreas consideradas para quantificação dos serviços.

MFC 03



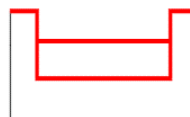
0,365 m²/m

DAR 02



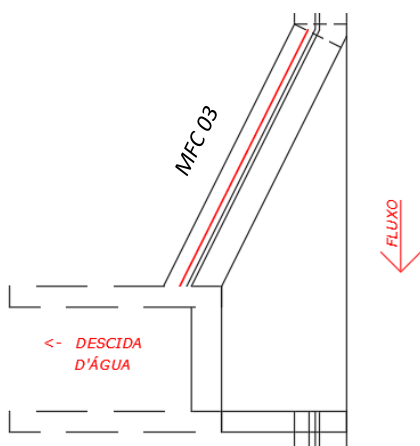
1,1000 m²/m

DAD 01



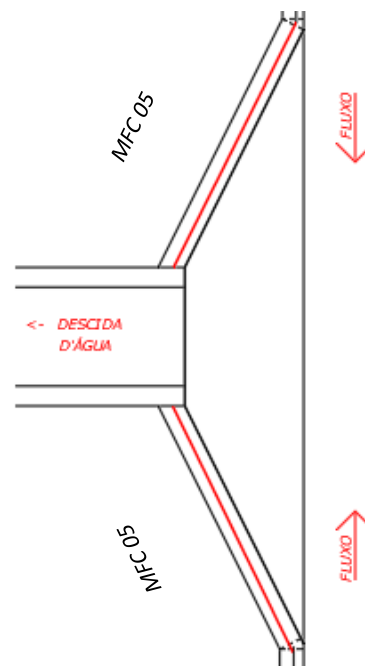
1,2105 m²/m

EDA 01



$(1,848 \times 0,239) \text{ m}^2/\text{un}$
= 0,441672 m²/un

EDA 02



$(2,756 \times 0,231) \text{ m}^2/\text{un}$
= 0,587028 m²/un

VPAC 160-30



1,8485 m²/m

VPAC 120-30

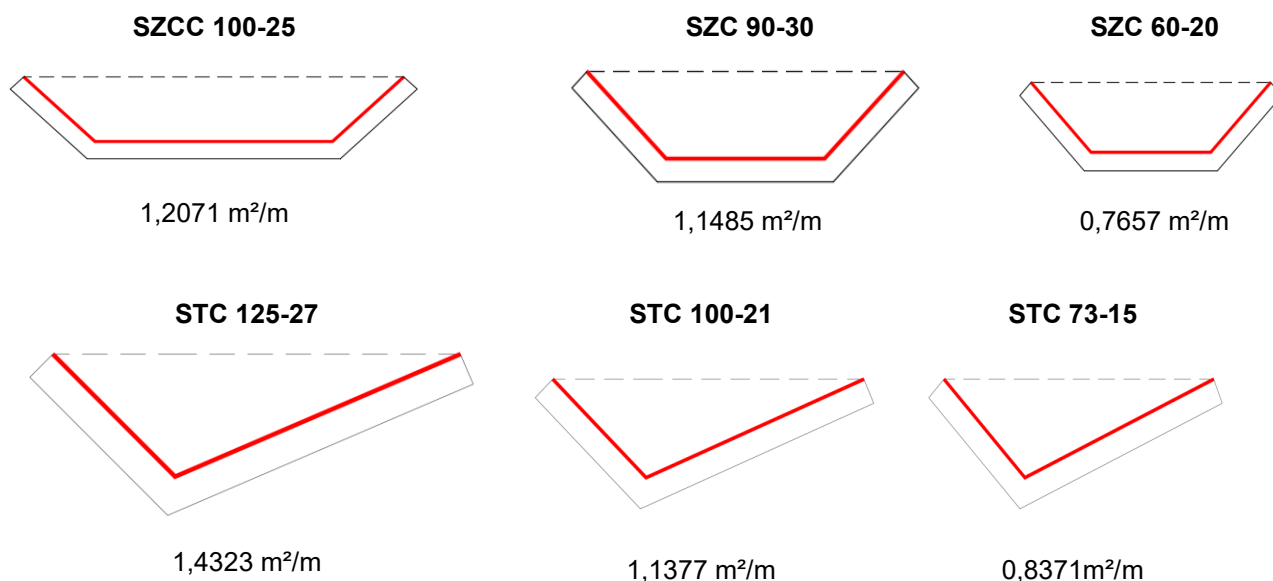


1,4485 m²/m

SZCC 140-35



1,6899 m²/m



I. Transportes dos Insumos

Para a execução dos dispositivos foram previstos serviços de transporte dos insumos conforme relacionados nos quadros resumo dos quantitativos apresentados anteriormente.

Dos **estudos de ocorrência de materiais para pavimentação** apresentado no **Relatório do Volume 3B – Estudos Geotécnicos**, foram obtidas as origens das fontes de materiais, onde considerou-se que os insumos serão adquiridos junto aos fornecedores e transportados até o canteiro de obras, a ser implantado na **estaca 2007+0,00 (Eixo OAE – DR - lado esquerdo – pista decrescente)**, sendo obtidas as seguintes distâncias de transporte:

- Transporte comercial de agregados:
 - Origem a partir da Pedreira Izaira, em Aparecida de Goiânia/GO, com distância de transporte comercial igual a 30,55 km para os insumos brita/pedra de mão e areia (areia artificial).
- Transporte comercial de cimento e cal:
 - 59,10 km para cimento Portland (Cezarina/GO - Intercement),
 - 13,70 km para cal (Goiânia/GO).

- Transporte comercial de materiais básicos (aço):
 - 13,70 km (Goiânia/GO).

Posteriormente, os insumos seguirão para as frentes de serviço, considerando-se as seguintes distâncias de transporte local:

- Fixa: 0,150 km (acesso/saída/desvio) do canteiro de obras;
- Canteiro -> Frente de Serviço: variável, conforme a distância percorrida para chegar ao segmento (estaca inicial ou final do trecho a ser atacado);
- Frente de Serviço: variável, conforme a distância percorrida dentro do intervalo do trecho objeto de intervenção;
- Total na Obra: somatório das distâncias percorridas.

Para o transporte de entulhos originados dos serviços de demolição, previu-se que os mesmos serão transportados das frentes de serviço até o canteiro de obras (pátio provisório), podendo ser doados aos municípios da região como resíduos da construção civil classe A, totalmente inertes e estabilizados, dispostos para utilização futura, cujos resíduos podem ser reutilizáveis ou recicláveis como agregados e empregados em revestimento de ruas, por exemplo.

J. Especificações de Serviços

A seguir são relacionadas as especificações de serviços para execução dos dispositivos de drenagem:

- GOINFRA ES-DRE 001/2019 – Dispositivos de drenagem pluvial;
- GOINFRA ES-DRE 002/2019 – Dissipadores de energia;
- GOINFRA ES-DRE 006/2019 – Meios-fios;
- GOINFRA ES-DRE 007/2019 – Sarjetas e Valetas;
- GOINFRA ES-DRE 008/2019 – Entrada e descidas d'água;
- DNIT 019/2023-ES – Transposição de sarjetas e valetas;
- DNIT 026/2004-ES – Caixas coletoras;
- DNIT 027/2004-ES – Demolição de dispositivos de concreto;

- DNIT 028/2004-ES – Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem;
- DNIT 029/2004-ES – Restauração de dispositivos de drenagem danificados.

K. Recomendações Gerais

O sistema de drenagem de uma rodovia tem por objetivo a captação, a condução e o lançamento, de forma rápida, segura e eficiente, das águas precipitadas sobre a pista e/ou sua as áreas adjacentes.

Problemas em componentes do sistema de drenagem podem comprometer tanto o conforto e a segurança dos usuários como a durabilidade da rodovia. De fato, a ação das águas superficiais ou subterrâneas pode acarretar diversos efeitos nocivos à rodovia.

Para que tais efeitos não se façam sentir é indispensável que se tenha um sistema de drenagem eficiente, e para que haja drenagem eficiente do corpo estradal, todo o sistema de drenagem deve funcionar de forma integrada e em cadeia, devendo-se frequentemente manter todo esse sistema desobstruído e limpo, ou seja, mantido em boas condições de operação bem como estruturais.

Para que o sistema de drenagem de uma rodovia funcione bem, é aconselhável realizar manutenção de dois tipos: uma **preventiva** (anterior ao período de chuvas) e outra **corretiva** (no começo da temporada seca). Recomenda-se ainda monitorar o sistema de drenagem durante o período chuvoso.

Atenção especial deve ser dada na fase de execução das obras de implantação/restauração da rodovia, sendo que a Fiscalização deve exigir que os dispositivos do sistema de drenagem sejam entregues limpos, sem qualquer tipo de obstrução e, principalmente, em conformidade com o projeto-tipo.

Na fase de operação da rodovia, durante os trabalhos de manutenção e conservação da mesma, o órgão deverá realizar vistorias antes e depois do período chuvoso, visando identificar, diagnosticar e, conseqüentemente, priorizar e/ou planejar futuras intervenções de correção ou eliminação de possíveis problemas que possam vir comprometer a integridade da rodovia e a segurança dos usuários.

Deve ser evitado o tráfego desnecessário dos tratores por terrenos naturais de modo a evitar a sua desfiguração e a quebra dos dispositivos de drenagem, assegurando a integridade dos elementos de drenagem.

A vegetação deverá ser cortada o mais rente ao solo quanto possível, evitando-se a repetição frequente das operações de roço. O material roçado deverá ser destinado a local apropriado, evitando-se que sejam reconduzidos para o sistema de drenagem, o que resultaria em obstrução e danos ambientais. Em nenhuma hipótese o material roçado deve ser queimado às margens da rodovia.

A limpeza de dispositivos de concreto deverá ser feita por processo manual para que as paredes e fundo não sejam danificados por impacto. Existindo trechos que apresentem ruptura das superfícies, estas deverão ser reparadas.

Todas as deficiências constatadas durante os trabalhos de limpeza deverão ser reparadas e, quando não puderem ser imediatamente sanadas, deverão ser anotadas em relatório encaminhado ao setor responsável pela conservação da rodovia, para posterior atendimento.

7. PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO

7.0 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

7.1 Considerações Gerais

O Projeto de Sinalização e Obras Complementares foi desenvolvido de acordo com as características técnicas e operacionais existentes juntamente da Instrução de **Projeto IP-15 GOINFRA – Projeto de Sinalização**. O projeto de obras complementares contempla as obras destinadas aos dispositivos de proteção e segurança de tráfego e aqueles destinados a atender ao item de Componente Ambiental do Projeto. Para o projetado de sinalização, foi elaborado compreendendo a sinalização horizontal e vertical, em conformidade com as regulamentações e recomendações constantes no:

- **Manual de Sinalização Rodoviária** – 3ª Edição, 2010, do DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes;
- **Resolução nº 160 de 22 de abril de 2.004**, do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, no que concerne às formas, dimensões, cores, tipo de letras, dizeres, posicionamento, especificações dos materiais, etc, bem como as especificações gerais pertinentes;
- **Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito**, 2007, do CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito, Volume I: Sinalização Vertical de Regulamentação (2ª Edição), Volume II: Sinalização Vertical de Advertência (1ª Edição) e Volume IV: Sinalização Horizontal (1ª Edição).

7.2 Projeto de Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal é composta de linhas, marcações, símbolos e legendas, inscritas sobre o pavimento da via. O projeto foi desenvolvido em estrita obediência aos manuais, no que diz respeito às cores, largura das linhas de pintura, espaçamento das linhas tracejadas, entre outras especificações.

A seguir, estão as classificações existentes da sinalização horizontal e as especificações utilizadas em projeto:

- **marcas longitudinais:** para a execução das marcas longitudinais, foram adotadas as dimensões dos requisitos referentes a velocidade

regulamentada na via de 80 km/h, conforme o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal. Para ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação, delimitando o espaço disponível de cada faixa e regulamentação as situações de proibições de ultrapassagem nas proximidades das interseções, foi utilizada a linha simples contínua (LMS-1). Tratando-se de pista dupla. Será utilizado para ordenar os fluxos de mesmo sentido de circulação a linha simples seccionada (LMS-2), delimitando para cada faixa de trânsito o espaço disponível de ultrapassagem e transposições permitidas. Será projetada na cor branca, com largura de 0,15 m e cadência de 1:3, sendo o traço com 4,00 metros a cada espaçamento de 12,00 metros. Será projetada na cor branca, com largura de 0,15 m e contínua. A linha dupla contínua (LFO-3), foi projetada na cor amarela, com espessura de 0,10 m e será utilizada nas ruas transversais da GO-060 para dividir os fluxos opostos de circulação e proibir os trechos projetados de ultrapassagem. Também será utilizado a linha de continuidade (LCO), com objetivo de aumentar a segurança dos condutores e quando há supressão ou acréscimo de faixas de rolamento na rodovia, será projetada na cor branca, mantendo a espessura da largura da linha que a antecede, podendo ser de 0,15 m e 0,20 m, com uma cadência de 1:1, sendo o traço com 2,00 metros a cada espaçamento de 2,00 metros. De modo a estabelecer os seus limites laterais, foi utilizada a linha de bordo (LBO), através de uma linha contínua na cor branca e com espessura de 0,15 m.

- **marcas transversais:** linhas de retenção, de estímulo a redução de velocidade, de “Dê a preferência”, faixa de travessia de pedestres, entre outras marcações, quando preciso. Para o presente projeto, foram executadas as linhas de retenção (LRE), na cor branca e espessura de 0,50 m em conformidade ao Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – Volume IV – Sinalização Horizontal, com o objetivo de ordenar os deslocamentos frontais dos veículos e de tal forma harmonizar com os deslocamentos de pedestres e outros veículos, informando a necessidade de reduzir a velocidade e indicar as posições de parada;

- **marcas de canalização:** linhas de canalização e zebrações de preenchimento que orientam os fluxos de tráfego, direcionando a circulação de veículos e regulamentando as áreas de pavimento não utilizáveis;
- **inscrições no pavimento:** setas direcionais, símbolos e legendas em geral. Foi projetado a legenda “PARE” antes da linha de retenção (LRE), como reforço da sinalização vertical.

As demarcações viárias deverão ser executadas com tinta para sinalização horizontal rodoviária com termoplástico por aspersão (*hot spray* – 1,5 mm), tanto para pinturas de setas e zebrações, como também para as marcas longitudinais definitivas da sinalização horizontal, em atendimento à norma EM – 276/2000. Para a sinalização

7.3 Projeto de Dispositivos Auxiliares

Os dispositivos auxiliares de percurso são elementos aplicados de forma a tornar mais eficiente e segura a operação da via, sendo previstos os seguintes tipos:

- **dispositivos delimitadores:** tachas e tachões, com unidades refletivas e aplicados diretamente no pavimento. As tachas são utilizadas tanto no fortalecimento da percepção do condutor quanto aos limites destinados ao rolamento, podendo em casos à noite ou sob chuva, aumentar a visualização da marca longitudinal ou então auxiliar na percepção das variações geométricas da rodovia, nas curvas horizontais, variação na largura de faixa ou entroncamentos. As tachas monodirecionais brancas propostas são do tipo III, de acordo com especificações indicadas nas normas ABNT NBR 14636:2013 e ABNT NBR 15576:2008;
- **dispositivos de sinalização de alerta:** na forma retangular para marcadores de perigo MP-3 com dimensão de 0,30 x 0,90 m. Para a execução, deverão ser observados os materiais descritos no item *Projeto de Sinalização Vertical*.

7.4 Projeto de Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária composto por dispositivos de controle de trânsito, que transmitem informações, mediante símbolos e legendas, colocados normalmente em placas afixadas na posição vertical ao lado

da via, ou suspensas sobre ela, compreendendo as seguintes classificações, de acordo com sua função:

- **sinalização de regulamentação:** possuem como padrão as cores vermelha, preta e branca e formato circular. Em relação ao seu formato, apresentam dois casos como exceções, são os casos da sinalização R-1 – “Parada Obrigatória” e R-2 – “Dê a Preferência”, que apresentam o formato octogonal e triangular, respectivamente. Por ser uma rodovia classificada como rural, foi adotado o diâmetro de 1,00 m para as placas de regulamentação no formato circular, exceção feita no trecho classificado como perímetro urbano, no qual foram projetadas placas de regulamentação de lado de 0,40 m para a placa no formato octogonal R-1, conforme recomendação do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.;
- **sinalização de advertência:** possuem como padrão, as cores amarela e preta, e na forma quadrada, com exceção para as placas compostas de advertência, que serão na forma retangular. Para as placas compostas de advertência, suas dimensões podem variar em função das mensagens nelas contidas, já para as placas na forma quadrada, foram adotados lados de 1,00 m, conforme recomendação de sinalização vertical de advertência para vias rurais (rodovias) do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito.;
- **sinalização de indicação:** são placas na forma retangular, que podem informar a identificação da via, regiões de interesse de tráfego e logradouros, nominal de pontes, viadutos e cursos d’água, limite de municípios e perímetro urbano, quilométrica, orientação de sentido, educativas, serviços auxiliares, atrativos turísticos e postos de fiscalização, quando necessárias. Para placas de identificação de marco quilométrico, regiões de interesse de tráfego e logradouros, nominal de pontes, limites de municípios e perímetros urbanos, serão diagramadas placas com o fundo na cor azul, e as legendas, orla interna, tarjas e setas na cor branca. Placas de pré-sinalização, utilizadas para informar antecipadamente ao condutor as opções de destino, e placas indicativas de distância, utilizadas para informar ao condutor as distâncias em quilômetros até as localidades de destino, serão projetadas com fundo e orla externa na cor verde e para as legendas, setas, tarjas e orla interna na cor branca, com exceção quando informação for referente a alguma outra rodovia, devendo ser o fundo na cor azul. Por fim, as placas educativas que

possuem objetivo de transmitir mensagens que reforcem ao condutor normas gerais de circulação, segurança e boa conduta, são projetadas com fundo e da orla externa na cor branca e para legendas, pictogramas, orla interna e tarja na cor preta. Para o dimensionamento de toda sinalização de indicação, foram observadas as alturas mínimas indicadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, utilizando a velocidade de projeto de 80 km/h como referência.

As placas devem ser implantadas com uma distância mínima de 50,00 m entre placas, de forma que se permita a leitura de todos os sinais ou indicações, possuir uma altura de instalação de 1,20 m contando da borda inferior da placa com à superfície da pista de rolamento e possuir um afastamento entre 1,20 m a 3,00 m do bordo externo do acostamento, ou pistas. Os materiais a serem empregados estão divididos nas categorias substrato, suporte e película, detalhados a seguir:

- **substrato:** serão executados em chapas planas de aço zincadas, para placas de solo com área inferior ou igual a 1,00 m², e chapas em ACM, para placas aéreas, com qualquer área, e placas de solo com área superior a 1,00 m², em conformidade com a Instrução Normativa Nº 17/DNIT SEDE, de 15 de agosto de 2022;
- **suporte:** estão previstos suportes em madeira com seção quadrada de 8 cm de lado, comprimento variável de acordo com as características do terreno. Os suportes devem ser confeccionados com madeira de eucalipto tratado, serrada, aparelhada e devidamente tratada com material protetor hidrossolúvel. Os postes devem ser pintados com duas demãos, com tinta à base de borracha clorada ou esmalte sintético na cor branca. Para as placas de solo com área superior a 1,00 m², estão previstos suportes em Perfil Metálico “C”, de aço carbono, em conformidade com a ABNT NBR 14.890:2011;
- **película:** são propostas películas do tipo III/III e III/SI para fundo, letras e símbolos das placas, de acordo com as especificações indicadas na NBR 14891:2012.

7.5 Projeto de Sinalização

Nas Tabela 1 e Tabela 2 estão apresentados os quadros resumos das quantidades de sinalização horizontal e vertical.

Tabela 1 – Quadro resumo de quantidades de sinalização horizontal.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA							
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO							
RESUMO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL							
ESPECIFICAÇÕES			RAZÃO	LARGURA (m)	QUANTIDADE (m)	TOTAL (m²)	
SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS OPOSTOS	LFO-1	CONTÍNUA	-	-	-	
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,10	-	-	
		LCO	2 x 2	-	-	-	
		LFO-2	1x 2	0,10	570,00	28,5	
		LFO-3	CONTÍNUA DUPLA	0,10	57,67	5,7	
	LINHA DE DIVISÃO DE FLUXOS DE MESMO SENTIDO	LFO-4	CONTÍNUA e 4 x 4	-	-	-	
		LMS-1	CONTÍNUA	0,10	12,00	1,2	
		LMS-1	CONTÍNUA	0,15	303,00	45,4	
		LMS-2	4X12	0,15	3.240,00	121,5	
	LINHA DE BORDO DE PISTA - LBO		CONTÍNUA	0,15	10.255,00	1.538,25	
	LINHA DE CONTINUIDADE - LCO		2 x 2	0,10	48,00	2,4	
			2 x 2	0,15	2.357,00	176,7	
	MARCAÇÃO DE FAIXA PREFERENCIAL - MFP		CONTÍNUA	0,20	-	-	
	LINHA DE ESTÍMULO À REDUÇÃO DE VELOCIDADE - LRV		CONTÍNUA	-	-	-	
	ZONA DE PAVIMENTO NÃO UTILIZÁVEL (ZEBRADOS)		CONTÍNUA	0,40	43,00	90,1	
	ONDULAÇÃO TRANSVERSAL TIPO II (LOMBADA)		0,50x0,25	0,25	3,00	48,0	
	LINHA DE ESTÍMULO À REDUÇÃO DE VELOCIDADE - LRV		CONTÍNUA	-	-	-	
	LINHA DE RETENÇÃO - LRE		CONTÍNUA	0,50	88,00	44,0	
	LINHA DE "DE A PREFERÊNCIA" - LDP		0,50 x 0,50	0,50	24,00	6,0	
	FAIXA TRAVESSIA DE PEDESTRES - FTP		4,00 x 0,60	0,40	264,00	422,4	
				DIMENSÕES (m)	ÁREA (m²)	QUANTIDADE (un)	TOTAL (m²)
	LEGENDAS	PARE	Alt Letras = 2,40 m	1,810	7	12,6	
		ÔNIBUS	Alt Letras = 1,60 m	2,160	29	62,6	
	SÍMBOLOS	DÉ A PREFERÊNCIA	V < 60 km/h	1,60	6	9,6	
			V ≥ 60 km/h	-	-	-	
		CRUZ DE SANTO ANDRÉ	Larg. Faixa > 3,50	-	-	-	-
	Larg. Faixa ≤ 3,50		-	-	-	-	
	SETAS INDICATIVAS DE MOVIMENTO	SIGA EM FRENTE	V < 60 km/h	-	-	-	
			V ≥ 60 km/h	1,63	33	53,8	
		VIRE À ESQUERDA e VIRE À DIREITA	V < 60 km/h	-	-	-	
			V ≥ 60 km/h	-	-	-	
		SIGA EM FRENTE OU VIRE À ESQUERDA e SIGA EM FRENTE OU VIRE À DIREITA	V < 60 km/h	-	-	-	
			V ≥ 60 km/h	2,80	12	33,6	
		RETORNO À ESQUERDA e RETORNO À DIREITA	V < 60 km/h	-	-	-	
			V ≥ 60 km/h	3,39	2	6,7	
		MUDANÇA OBRIGATÓRIA DE FAIXA	V < 60 km/h	-	-	-	-
			V ≥ 60 km/h	3,80	14	53,2	
	Pintura de faixa com Termoplástico por Aspersão - Hot Spray (1,5 mm) (m²):						1.919,8
	Pintura de faixa com resina acrílica emulsionada em água 0,3 mm (m²):						79,2
Pintura de setas e zebrados com Termoplástico por Aspersão - Hot Spray (1,5 mm) (m²):						1.678,3	
DISPOSITIVOS AUXILIARES				DIMENSÕES (cm)		TOTAL	
	DISPOSITIVOS DELIMITADORES	ITEM 40830 - TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL	2,0x10,0x8,0		2.535		

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

Tabela 2 – Quadro resumo de quantidades de sinalização vertical.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA									
PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEGURANÇA DO TRÁFEGO									
RESUMO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL									
ESPECIFICAÇÕES				CÓDIGOS	DIMENSÕES	QUANTIDADE	TIPO	ÁREA (m²)	
SINALIZAÇÃO VERTICAL	PLACAS	REGULAMENTAÇÃO	OCTOGONAL	R-1	0,40	7	AÇO	5,39	
			TRIANGULAR	R-2	1,00	7	AÇO	3,01	
			CIRCULAR	R-4a	1,00	1	AÇO	0,79	
				R-4b	1,00	3	AÇO	2,37	
				R-19-3	1,00	2	AÇO	1,58	
				R-19-4	1,00	9	AÇO	7,11	
				R-19-6	1,00	2	AÇO	1,58	
				R-15	1,00	2	AÇO	1,58	
				R-24b	1,00	2	AÇO	1,58	
		ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A-32b	1,00x1,20	6	AÇO	7,20	
		ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A-32c	1,00x1,20	2	AÇO	2,40	
		ADVERTÊNCIA	QUADRADA	A-37	1,00x1,00	4	AÇO	4,00	
		INDICATIVA	RETANGULAR	I-1	1,80x1,10	1	ACM	1,98	
				I-2	1,60x1,10	1	ACM	1,76	
				I-3	2,00x1,10	1	ACM	2,20	
				I-4	2,00x1,10	1	ACM	2,20	
				I-5	1,80x1,60	1	ACM	2,88	
				I-6	2,00x2,30	1	ACM	4,60	
				I-7	2,00x2,00	1	ACM	4,00	
				I-8	1,60x1,60	1	ACM	2,56	
				I-9	1,50x1,50	1	ACM	2,25	
				I-10	2,00x2,30	1	ACM	4,60	
				I-11	2,40x1,80	1	ACM	4,32	
		I-12	1,50x1,50	2	ACM	3,00			
		MARCO QUILOMÉTRICO						AÇO	-
		PLACAS DE SERVIÇOS AUXILIARES						AÇO	-
		MARCADORES DE PERIGO			MP	0,30x0,90	7	AÇO	1,89
PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO DE RODOVIA							-		
PÓRTICOS			-	Projetado	2	-	-		
SEMPÓRTICOS SIMPLES			-	Projetado	2	-	-		
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL (m²):							AÇO	40,48	
TOTAL SINALIZAÇÃO VERTICAL (m²):							ACM	36,35	

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

O Projeto de Sinalização contendo as notas de serviço de sinalização são apresentados no **Volume 2 – Projeto Executivo de Sinalização**.

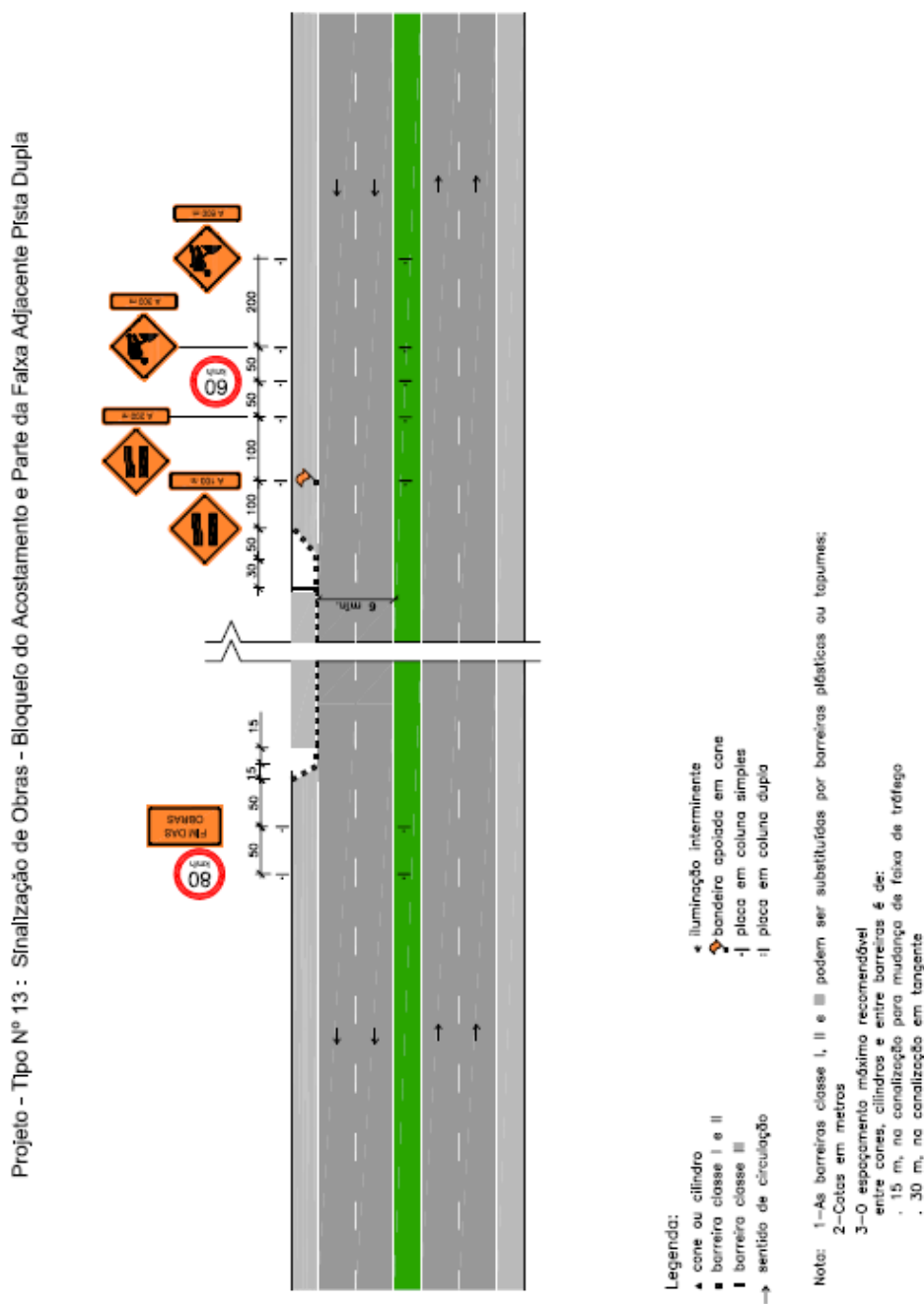
7.6 Projeto de Sinalização Provisória

Em atendimento ao item 4.3.1 da Instrução de **Projeto IP-15 GOINFRA – Projeto de Sinalização**, foi previsto quantitativo para execução de sinalização provisória, considerando o trecho a ser restaurado, adotou-se como referência o Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias, DNIT.

Para a sinalização horizontal provisória foi estabelecido a pintura das faixas de eixo LMS-1 e LMS-2 com largura de 0,10 m e com material do tipo resina acrílica emulsionada em água de 0,3 mm com o objetivo de organizar o tráfego da GO-060

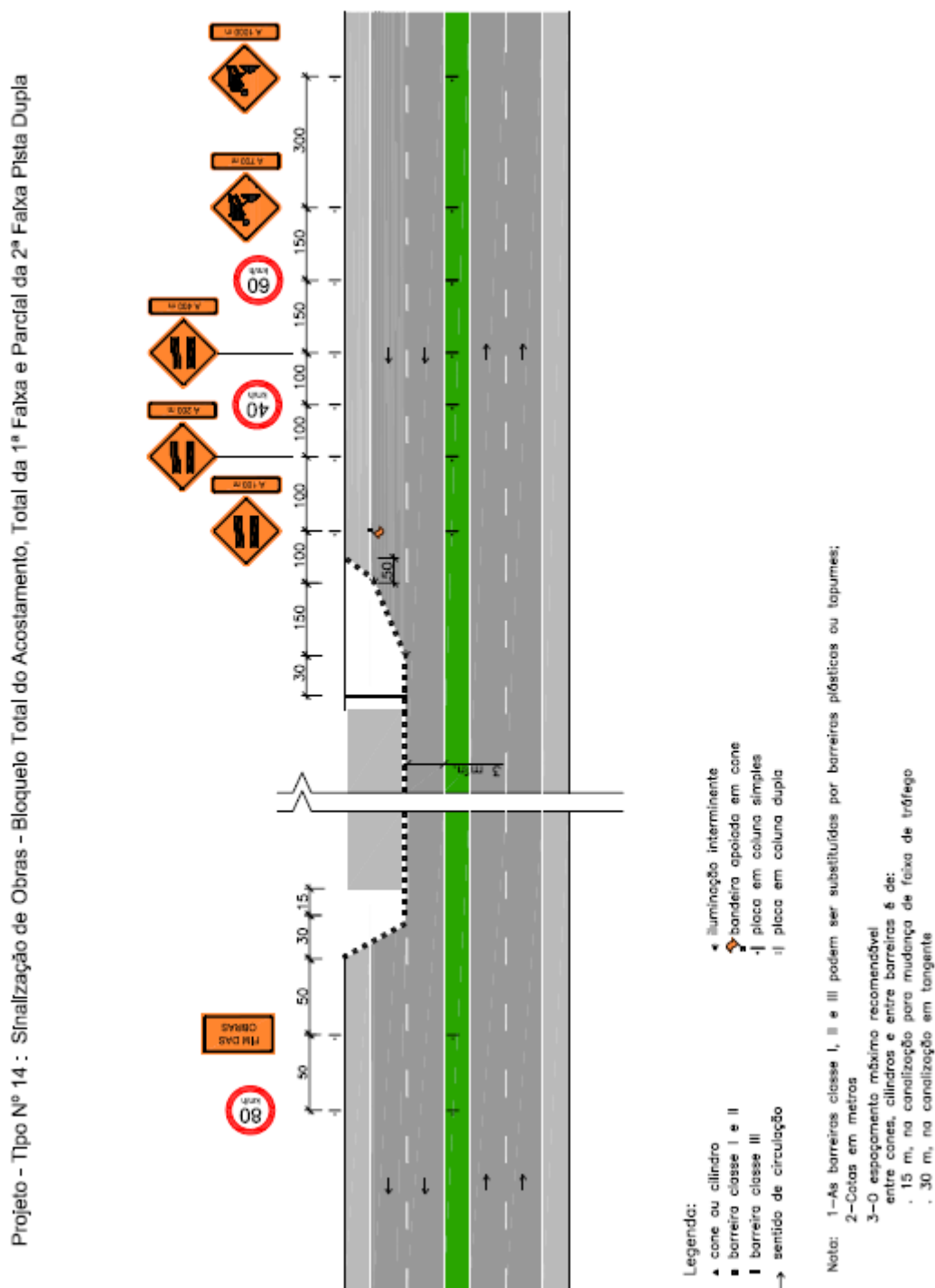
durante as obras. Portanto, com base nas soluções previstas no projeto de restauração da rodovia, os Projetos Tipo 13,14 e 15, Figuras 1, 2 e 3, mostraram-se como as opções mais adequadas.

Figura 1 – Projeto Tipo 13 – Sinalização de Obras



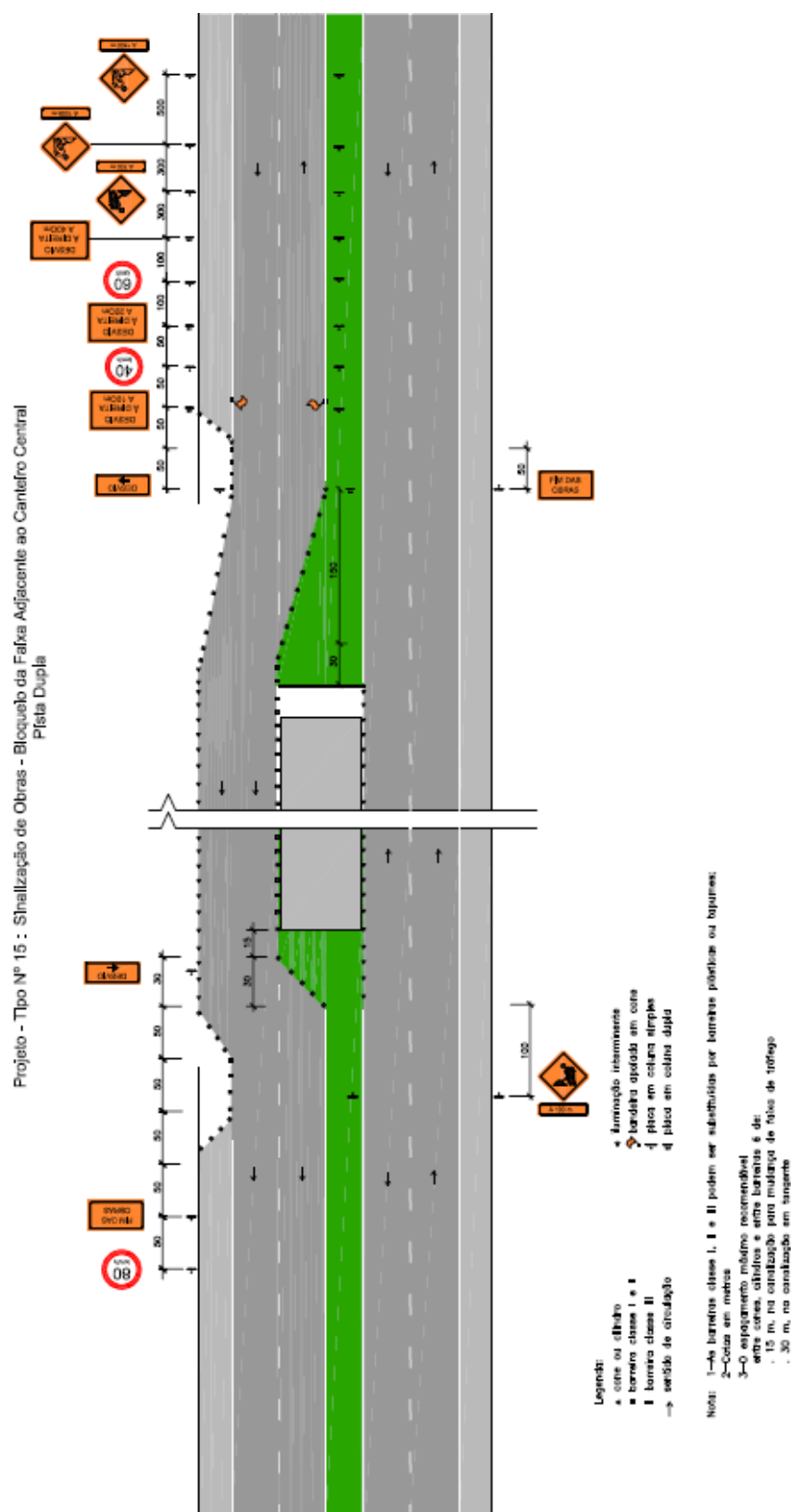
Fonte: Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – DNIT (2010),
pág.139.

Figura 2 – Projeto Tipo 14 – Sinalização de Obras



Fonte: Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – DNIT (2010),
pág.141.

Figura 3 – Projeto Tipo 15 – Sinalização de Obras



Fonte: Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias – DNIT (2010),
pág.143.

Os quantitativos foram determinados com base nas premissas estabelecidas pelo **Detalhamento de Custos de Administração, Canteiro e Mobilização – GOINFRA – AGOSTO/24**. A obra em questão foi enquadrada no projeto tipo Faixa C2 (restauração), com as seguintes quantidades da Tabela 3.

Tabela 3 – Quantitativo da sinalização de obra.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	FAIXA C2 (RESTAURAÇÃO)	
		QUANTIDADE	CUSTO TOTAL
SISTEMA VIÁRIO INTERNO E CAMINHOS DE SERVIÇO			
Sinalização - placas da obra (caminhos de serviço)	m²	8,00	3.186,48
Sinalização - placas da obra (desvio / pare siga)	m²	32,00	12.745,92
Cone de sinalização (desvio)	un	200,00	20.590,00
Tambor de 200L (desvio)	un	20,00	2.200,00
Caminhão Pipa (desvio / caminho de serviço)	h	220,00	38.887,20
Servente para sinalização (desvio)	mês	80,00	200.806,40

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

8. PROJETO EXECUTIVO DE OBRAS COMPLEMENTARES

8.0 PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

8.1 Considerações Gerais

O projeto de Obras Complementares contempla as obras destinadas aos dispositivos de proteção e segurança de tráfego, obras destinadas a atender ao item de Componente Ambiental do Projeto e cercas.

8.2 Dispositivos de Proteção e Segurança de Tráfego

Os dispositivos de proteção e segurança de tráfego utilizados para a rodovia em questão, foram as defensas metálicas. A definição das aplicações de defensas se deu a partir da norma *ABNT NBR 15486:2016 – Segurança no Tráfego – Dispositivos de contenção viárias – Diretrizes de projeto e ensaios de impacto*, na qual detalha os diversos critérios verificados para a adoção dos dispositivos. De maneira geral, a norma indica a necessidade da utilização de tais dispositivos com base nas seguintes ocorrências:

- Obstáculos fixos;
- Taludes de aterro;
- Taludes de corte;
- Taludes transversais;
- Drenagem lateral;
- Estruturas de drenagem;
- Supores para placas e luminárias;
- Canteiro central.

Conforme a *EN 1317-2, Road restraint systems – Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets*, norma na qual apresenta a matriz de ensaios de impacto considerando os critérios: velocidade de impacto, ângulo de impacto, massa total do veículo e tipo de veículo, foi adotado o nível de contenção alta para o projeto, sendo classificado como defensas metálicas do tipo H1.

Para o nível de espaço de trabalho, que seria a distância medida entre a face voltada ao tráfego do dispositivo de contenção, antes do impacto, até o ponto mais externo do dispositivo, em fase dinâmica, decorrente do impacto, foi adotado o nível W2, espaço de trabalho menores ou iguais a 0,8 m.

Todas as defensas metálicas devem ser introduzidas com um sistema de contenção e encerradas com segurança. Para defensas existentes que necessitam apenas de substituições de algumas lâminas, foram projetadas trocas do tipo semi maleável. Com isso, são adotados dispositivos com o objetivo de minimizar os efeitos de impacto em possíveis ocorrências de sinistros. Para as defensas metálicas projetadas foram utilizados terminais absorvedores de energia (TAE) e terminais aéreos (TA), implantados de acordo com a norma ABNT NBR 6971:2023. Na Tabela 4 estão os quantitativos previstos para a implantação dos dispositivos de proteção e segurança.

Tabela 4 – Quantitativos dos dispositivos de proteção e segurança.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA	
DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	
DEFENSA METÁLICA	
40810EG0 - DEFENSAS METÁLICAS TIPO H1 a W2 (m):	4.908,000
3713828EG0 NEW JERSEY (m):	171,000
3713902EG0 - TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA (TAE) (unid.):	17,000
3713689EG0 - TERMINAL AÉREO (TA) (unid.):	25,000
3713873EG0 - MÓDULO DE TRANSIÇÃO (TT) (unid.):	4,000
EG000010 - DISPOSITIVO REFLETIVO (unid.):	311,000
3713705EG0 - DEFENSAS A SEREM REMOVIDAS (m):	5.231,000
47050 - TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO (t.km):	274,779
40451 - TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO (t.km):	0,000
As barreiras New Jersey executadas sobre a OAE e contenção são quantificadas e orçadas no Projeto de OAE. Somente as barreiras sobre o aterro será considerada no item de Obras Complementares, resultando no total de Barreiras Duplas	

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

8.3 Componente Ambiental

O chamado componente ambiental contempla as obras integrantes destinadas à proteção vegetal de taludes de aterro e cortes em solo e recomposição de caixas de materiais de empréstimo.

Para a determinação das áreas de implantação do revestimento vegetal na faixa de domínio foram adotados os critérios estabelecidos no **Manual de Vegetação Rodoviária**, Publicação IPR-734, 2009, do DNIT.

Para o presente projeto foram previstas obras de terraplenagem que impactassem na necessidade de revegetação da superfície. Foram definidas a

utilização de plantio de grama em placas nos locais urbanos da obra do Viaduto e da Interseção I-01, com finalidade técnico-paisagística, visando melhor acabamento estético e controle da erosão, e para os demais locais e taludes propostos no projeto a utilização de sementeira manual. Abaixo na Tabela 5, os quantitativos projetados.

Tabela 5 – Nota de serviço da revegetação da superfície.

Nº	LOCAL	ÁREA (m²)	SOLUÇÃO
1	RODOVIA GO-060	652,360	SEMEADURA MANUAL
2	CANTEIRO CENTRAL	3.677,425	GRAMA EM PLACAS
3	MARGINAL CRESCENTE	423,690	GRAMA EM PLACAS
4	MARGINAL CRESCENTE	85,180	GRAMA EM PLACAS
5	MARGINAL CRESCENTE	130,910	GRAMA EM PLACAS
6	MARGINAL CRESCENTE	56,790	GRAMA EM PLACAS
7	MARGINAL DECRESCENTE	85,250	GRAMA EM PLACAS
8	INTERSEÇÃO I-01	1.936,500	GRAMA EM PLACAS
9	CANTEIRO CENTRAL	3.671,710	GRAMA EM PLACAS
10	RODOVIA GO-060	4.503,290	SEMEADURA MANUAL
11	RETORNO I-02	1.966,910	SEMEADURA MANUAL
12	RETORNO I-02	3.376,820	SEMEADURA MANUAL
13	RETORNO I-02	366,590	SEMEADURA MANUAL
14	RETORNO I-02	3.376,810	SEMEADURA MANUAL
15	RETORNO I-02	1.942,100	SEMEADURA MANUAL
16	RETORNO I-02	1.250,730	SEMEADURA MANUAL
17	JAZIDA	7.357,622	SEMEADURA MANUAL
18	EMPRÉSTIMO	5.400,000	SEMEADURA MANUAL
TOTAL GRAMA EM PLACAS 40865:		10.067,455 m²	
TOTAL SEMADURA MANUAL 40895:		30.193,232 m²	

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

8.4 Cercas

O trecho dispõe de cercas existentes ao longo do segmento. Apesar de constatadas cercas dentro da faixa de domínio, na maior parte dos casos, a área afetada pela interseção I-02, próximas as vias dos Romeiros, serão previstas remoções e implantações de novas cercas nos locais afetados, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Quantitativos das cercas para remoção e implantação.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA								
PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES								
CERCA DE VEDAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO								
LOCALIZAÇÃO						SENTIDO	EXTENSÃO (m)	SERVIÇO
ESTACA INICIAL			ESTACA FINAL					
348	+	7,14	402	+	7,04	Crescente	1095,00	REMOÇÃO
399	+	11,56	366	+	15,12	Decrescente	677,00	REMOÇÃO
362	+	19,06	351	+	11,10	Decrescente	238,00	REMOÇÃO
348	+	7,20	402	+	14,00	Crescente	1087,00	IMPLANTAÇÃO
399	+	11,60	367	+	0,30	Decrescente	652,00	IMPLANTAÇÃO
362	+	19,05	351	+	17,80	Decrescente	222,00	IMPLANTAÇÃO
TOTAL			Item 40800 - Cerca de vedação de faixa de domínio em madeira (m):					1.961,000
			Item 40451 - Transporte local de material básico (tkm):					349,760
			Item 40451 - Transporte comercial de material básico (tkm):					8.808,180
			Item 40804 - Remoção de cerca (m):					2.010,000

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

8.5 Calçadas

O trecho dispõe de faixas elevadas de pedestres na rodovia GO-060, tanto nas vias crescentes quanto nas decrescentes, chegando ao canteiro central, abaixo do viaduto. De forma que haja uma conexão entre tais faixas, e de modo que facilite a travessia dos pedestres, foram projetadas calçadas conectando-as no trecho. Os quantitativos e localizações estão indicadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Quantitativos e localizações das calçadas.

QUADRO DE DADOS DE ENTRADA					
PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES					
PASSAGEM DE PEDESTRES					
LOCALIZAÇÃO			LARGURA (m)	EXTENSÃO (m)	ÁREA (m²)
ESTACA					
2030	+	17,80	5,00	23,70	118,50
2021	+	16,70	5,00	23,70	118,50
44400 - CALÇADA EM CONCRETO DESEMPENADO 15MPa - ESPESSURA = 5cm (AC/BC) (m²)					237,00

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

8.6 Remoção e Transporte de Passarela

A passarela metálica existente no km 5+530,44 será removida, desmontada e transportada para o pátio da GOINFRA para armazenamento aguardando potencial reaproveitamento futuro.

O orçamento da remoção da passarela foi feito com base em composições do DNIT para a construção de passarelas metálicas, conforme instruções disponíveis no **ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS PARA PEDESTRES** - Publicação IPR – 748.

Para a desmontagem das passarelas foram adotadas as composições existentes para a fabricação de superestrutura metálica para passarelas, considerando somente os quantitativos de mão de obra e equipamentos, sem materiais ou serviços auxiliares, de acordo com os comprimentos dos vãos existentes, sendo definidas as seguintes composições base:

3806400 - Fabricação de superestrutura metálica para passarela PL-15 - exceto piso de concreto;

3806399 - Fabricação de superestrutura metálica para passarela PL-15 - exceto piso de concreto;

3806387 - Fabricação de superestrutura metálica para passarela PL-15 - exceto piso de concreto.

A remoção dos pilares metálicos está incluída nos quantitativos previstos de desmontagem da superestrutura metálica.

Para a remoção dos tramos da passarela foi considerado o serviço de lançamento em guindaste:

3806401 - Lançamento de superestrutura de passarela metálica de 12 a 24 t com utilização de guindaste.

O transporte dos tramos até a GOINFRA no item 5915325 - Transporte em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t - rodovia em leito natural, sendo assim considerado por se tratar de transporte em vias urbanas, cuja velocidade média de transporte deste tipo de caminhão é similar à velocidade em vias de leito natural.

A descarga dos tramos na GOINFRA foi feita considerando o serviço

5915400 - Carga, descarga e manobra de vigas pré-moldadas de até 500 kN em cavalo mecânico com dolly de 4 eixos com capacidade de 57 t.

Foram previstas demolições de concreto armado para os blocos dos pilares e de concreto simples para os acessos à passarela.

Os quadros a seguir apresentam os quantitativos previstos.

DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES PARA DESMONTAGEM DE PASSARELA METÁLICA												
Item	Tramo	Extensão do vão (m)	Projeto-Tipo	Comprimento Projeto-Tipo (PL)	Item de Serviço de Desmontagem	Quantidade Equivalente	Item de Lançamento de Passarela	Quantidade de lançamento	Peso por módulo de Projeto-Tipo* (t)	Peso Considerado* (t)	DMT (km)	Distância de Transporte (km)
1	1	10,1	PL-15	15,0	3806400EGO	1,000	3806401	1,000	7,13511	7,13511	21,10	21,10
2	2	21,8	PL-25	25,0	3806387EGO	1,000	3806401	1,000	12,92844	12,92844	21,10	21,10
3	3	20,0	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
4	4	17,8	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
5	5	16,4	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
6	6	18,9	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
7	7	20,0	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
8	8	20,0	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
9	9	18,7	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
10	10	17,3	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
11	11	17,3	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
12	12	19,8	PL-20	20,0	3806399EGO	1,000	3806401	1,000	10,31558	10,31558	21,10	21,10
DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-15										3806400EGO	1,000	un.
DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-20										3806399EGO	10,000	un.
DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-25										3806387EGO	1,000	un.
LANÇAMENTO DE SUPERESTRUTURA DE PASSARELA METÁLICA DE 12 A 24 T COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE										3806401EGO	12,000	un.
TRANSPORTE EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T - VIAS URBANAS										5915325EGO	253,200	km
CARGA, DESCARGA E MANOBRAS DE PASSARELA EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T										5915400EGO	12,000	un.
* OBS.: Adotados Projetos Tipo DNIT - ÁLBUM DE PROJETOS-TIPO DE PASSARELAS PARA PEDESTRES - Publicação IPR-748												

DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES PARA DEMOLIÇÃO E ESCADAS - PASSARELA								
Item	Descrição	Quantidade (un.)	Volume concreto (m³)	Volume Total de concreto (m³)	Densidade concreto (t/m³)	Peso concreto (t)	DMT (km)	Momento de Transporte (t.km)
1	Bloco de concreto - Pilares Passarela	16,000	2,640	42,240	2,400	101,376	1,243	126,000
2	Acesso Escadaria - Pista Crescente	1,000	50,570	50,570	2,400	121,368	1,243	150,849
3	Acesso Escadaria - Pista Decrescente	1,000	57,831	57,831	2,400	138,794	1,243	172,507
Total				150,641		361,538		449,356
DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		42820	42,240	m³				
DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO		42825	108,401	m³				
CARGA DE ENTULHOS (PAV.URB.)		44010	150,641	m³				
TRANSPORTE DE ENTULHOS (PAV.URB.)		44011	449,356	m³				

8.7 Projeto de Obras Complementares

O Projeto de Obras Complementares contendo a localização em planta das cercas, defensas metálicas, detalhes e memorial de cálculo para a rodovia em questão são apresentados no **Volume 2 – Projeto Executivo de Obras Complementares**.

9. CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

9.0 CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

9.1 Considerações Gerais

Com o objetivo de cadastrar as possíveis interferências para a implantação da rodovia, realizou-se o cadastro dos postes existentes e desapropriação das propriedades atingidas pela execução do viaduto, interseção I-01 e o retorno operacional na GO-060.

9.2 Postes

Em análise ao cadastro topográfico da região, foram encontrados postes distribuídos ao longo do trecho com afastamento aleatório em relação ao eixo da rodovia. Para esta etapa, foram constatados os postes que irão influenciar na execução das obras, ficando a cargo da GOINFRA tomar as devidas providências antes do início da execução das obras.

A seguir são listados os postes e suas soluções encontradas como interferências, no segmento de projeto.

Tabela 1 – Cadastro das interferências - Postes.

POSTE	UTM (N)	UTM (E)	LATITUDE	LONGITUDE	TIPO	SOLUÇÃO
P1	8.157.666,71	673.059,01	S16° 39' 25.83"	W49° 22' 38.17"	Iluminação	Remoção
P2	8.157.675,38	673.018,65	S16° 39' 25.56"	W49° 22' 39.54"	Iluminação	Remoção
P3	8.157.682,56	672.978,47	S16° 39' 25.34"	W49° 22' 40.90"	Iluminação	Remoção
P4	8.157.689,43	672.938,10	S16° 39' 25.12"	W49° 22' 42.26"	Iluminação	Remoção
P5	8.157.686,05	672.896,87	S16° 39' 25.24"	W49° 22' 43.65"	Iluminação	Remoção
P6	8.157.701,33	672.898,98	S16° 39' 24.75"	W49° 22' 43.58"	Iluminação	Remoção
P7	8.157.693,91	672.856,27	S16° 39' 25.00"	W49° 22' 45.02"	Iluminação	Remoção
P8	8.157.707,36	672.858,83	S16° 39' 24.56"	W49° 22' 44.94"	Iluminação	Remoção
P9	8.157.702,94	672.816,13	S16° 39' 24.72"	W49° 22' 46.38"	Iluminação	Remoção

POSTE	UTM (N)	UTM (E)	LATITUDE	LONGITUDE	TIPO	SOLUÇÃO
P10	8.157.715,31	672.818,32	S16° 39' 24.31"	W49° 22' 46.31"	Iluminação	Remoção
P11	8.157.713,25	672.762,26	S16° 39' 24.40"	W49° 22' 48.20"	Iluminação	Remoção
P12	8.157.729,17	672.765,43	S16° 39' 23.88"	W49° 22' 48.10"	Iluminação	Remoção
P13	8.157.721,05	672.721,31	S16° 39' 24.15"	W49° 22' 49.58"	Iluminação	Remoção
P14	8.157.737,52	672.725,29	S16° 39' 23.62"	W49° 22' 49.45"	Iluminação	Remoção
P15	8.157.730,82	672.679,69	S16° 39' 23.85"	W49° 22' 50.99"	Iluminação	Remoção
P16	8.157.746,34	672.682,30	S16° 39' 23.34"	W49° 22' 50.91"	Iluminação	Remoção
P17	8.157.768,79	672.681,89	S16° 39' 22.61"	W49° 22' 50.93"	Iluminação	Remoção
P18	8.157.777,09	672.643,19	S16° 39' 22.35"	W49° 22' 52.24"	Iluminação	Remoção
P19	8.157.694,05	672.626,80	S16° 39' 25.06"	W49° 22' 52.77"	Iluminação	Remoção
P20	8.157.755,72	672.645,13	S16° 39' 23.04"	W49° 22' 52.16"	Iluminação	Remoção
P21	8.157.737,82	672.640,43	S16° 39' 23.63"	W49° 22' 52.32"	Iluminação	Remoção
P22	8.157.760,11	672.609,67	S16° 39' 22.91"	W49° 22' 53.36"	Iluminação	Remoção
P23	8.157.744,45	672.606,03	S16° 39' 23.42"	W49° 22' 53.48"	Iluminação	Remoção
P24	8.157.751,48	672.572,81	S16° 39' 23.20"	W49° 22' 54.60"	Iluminação	Remoção
P25	8.157.768,83	672.577,10	S16° 39' 22.64"	W49° 22' 54.46"	Iluminação	Remoção
P26	8.157.761,08	672.533,73	S16° 39' 22.90"	W49° 22' 55.93"	Iluminação	Remoção
P27	8.157.778,89	672.537,83	S16° 39' 22.32"	W49° 22' 55.79"	Iluminação	Remoção
P28	8.157.786,97	672.498,89	S16° 39' 22.07"	W49° 22' 57.11"	Iluminação	Remoção
P29	8.157.768,67	672.493,64	S16° 39' 22.66"	W49° 22' 57.28"	Iluminação	Remoção
P30	8.157.776,49	672.457,32	S16° 39' 22.42"	W49° 22' 58.51"	Iluminação	Remoção
P31	8.157.795,08	672.461,16	S16° 39' 21.81"	W49° 22' 58.38"	Iluminação	Remoção
P32	8.157.785,91	672.414,98	S16° 39' 22.12"	W49° 22' 59.94"	Iluminação	Remoção
P33	8.157.804,12	672.420,95	S16° 39' 21.53"	W49° 22' 59.74"	Iluminação	Remoção
P34	8.157.811,68	672.381,15	S16° 39' 21.29"	W49° 23' 01.09"	Iluminação	Remoção
P35	8.157.794,55	672.376,36	S16° 39' 21.85"	W49° 23' 01.25"	Iluminação	Remoção
P36	8.157.810,61	672.298,41	S16° 39' 21.35"	W49° 23' 03.88"	Iluminação	Remoção

POSTE	UTM (N)	UTM (E)	LATITUDE	LONGITUDE	TIPO	SOLUÇÃO
P37	8.157.828,13	672.302,75	S16° 39' 20.78"	W49° 23' 03.74"	Iluminação	Remoção
P38	8.158.172,38	670.796,23	S16° 39' 09.97"	W49° 23' 54.67"	Rede Elétrica	Relocação
P39	8.158.183,44	670.747,40	S16° 39' 09.63"	W49° 23' 56.32"	Rede Elétrica	Relocação
P40	8.158.193,49	670.700,95	S16° 39' 09.31"	W49° 23' 57.89"	Rede Elétrica	Relocação
P41	8.158.179,42	670.678,69	S16° 39' 09.78"	W49° 23' 58.64"	Iluminação	Remoção
P42	8.158.202,37	670.660,23	S16° 39' 09.03"	W49° 23' 59.27"	Rede Elétrica	Relocação
P43	8.158.215,02	670.602,48	S16° 39' 08.64"	W49° 24' 01.22"	Rede Elétrica	Relocação
P44	8.158.235,56	670.505,07	S16° 39' 08.00"	W49° 24' 04.51"	Rede Elétrica	Relocação
P45	8.158.245,61	670.459,11	S16° 39' 07.68"	W49° 24' 06.07"	Rede Elétrica	Relocação
P46	8.158.140,72	670.944,34	S16° 39' 10.97"	W49° 23' 49.66"	Rede Elétrica	Relocação
P47	8.158.151,17	670.896,57	S16° 39' 10.64"	W49° 23' 51.28"	Rede Elétrica	Relocação
P48	8.158.161,41	670.847,86	S16° 39' 10.32"	W49° 23' 52.93"	Rede Elétrica	Relocação
P49	8.158.258,15	670.402,85	S16° 39' 07.29"	W49° 24' 07.97"	Rede Elétrica	Relocação

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

9.3 Desapropriação

Para o cadastro da desapropriação, foi identificado uma área que será atingida na execução da interseção I-01, no entroncamento da Avenida Leopoldo de Bulhões com a Avenida Couto Magalhães, totalizando 113,92 m² (0,0113 ha). A propriedade afetada (Quadra QI-03 Lote 01) encontra-se no nome de Rene José de Faria, matrícula 170.455.

A seguir, encontra-se a descrição deste perímetro (Tabela 2) e a localização da área atingida (Figuras 1 e 2).

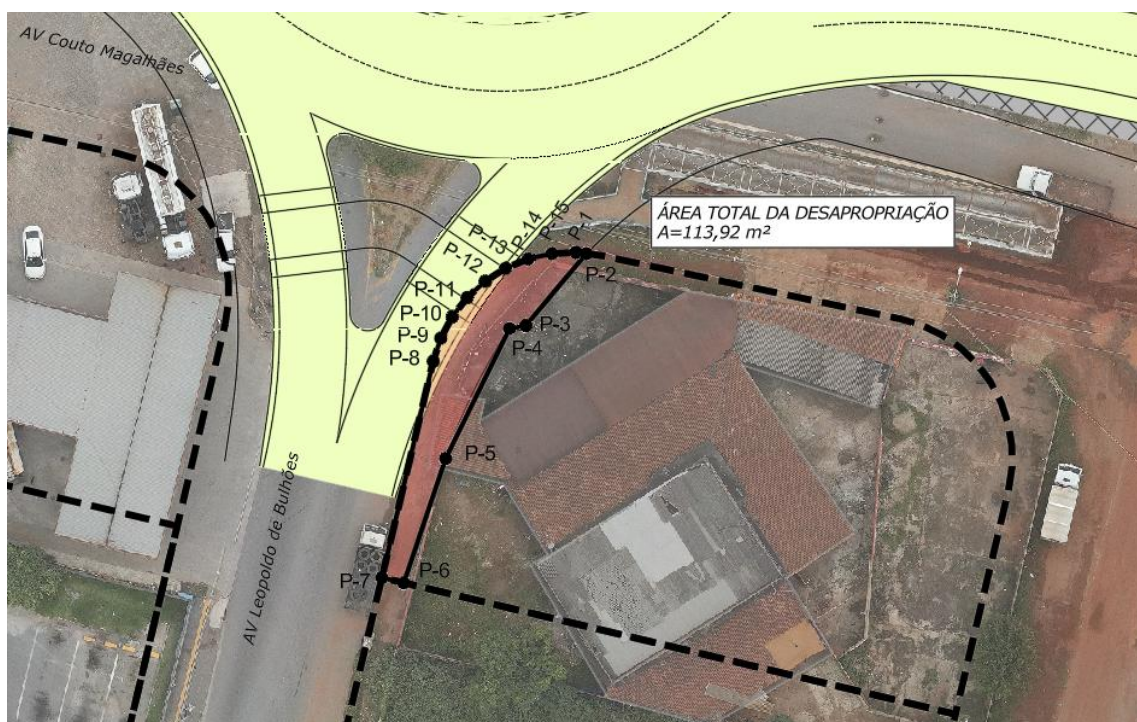
Tabela 2 – Descrição do perímetro a ser desapropriado.

Tabela de Coordenadas - Azimutes - Distâncias					
DE	ESTE	NORTE	PARA	Azimute	Dist. (m)
P-1	672.652,11	8.157.701,49	P-2	96°59'44"	0,88
P-2	672.652,98	8.157.701,38	P-3	220°03'30"	7,95
P-3	672.647,86	8.157.695,29	P-4	259°45'39"	1,41
P-4	672.646,48	8.157.695,04	P-5	206°13'51"	12,27
P-5	672.641,06	8.157.684,03	P-6	198°38'55"	11,11
P-6	672.637,50	8.157.673,51	P-7	283°20'43"	1,91
P-7	672.635,64	8.157.673,95	P-8	13°22'03"	18,83
P-8	672.640,00	8.157.692,27	P-9	18°17'39"	2,06
P-9	672.640,64	8.157.694,22	P-10	28°07'18"	2,06
P-10	672.641,61	8.157.696,04	P-11	37°58'39"	2,06
P-11	672.642,88	8.157.697,66	P-12	47°47'44"	2,06
P-12	672.644,41	8.157.699,04	P-13	57°39'40"	2,06
P-13	672.646,14	8.157.700,14	P-14	67°29'06"	2,06
P-14	672.648,05	8.157.700,93	P-15	77°18'51"	2,06
P-15	672.650,05	8.157.701,38	P-1	87°11'15"	2,06

Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro (SIRGAS 2000), sendo projetadas no Sistema UTM, fuso 22S, a partir das quais todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados.

Figura 1 – Área atingida pela execução da Interseção I-01.



Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

Figura 2 – Localização do viaduto e interseção I-01 na rodovia GO-060.



Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

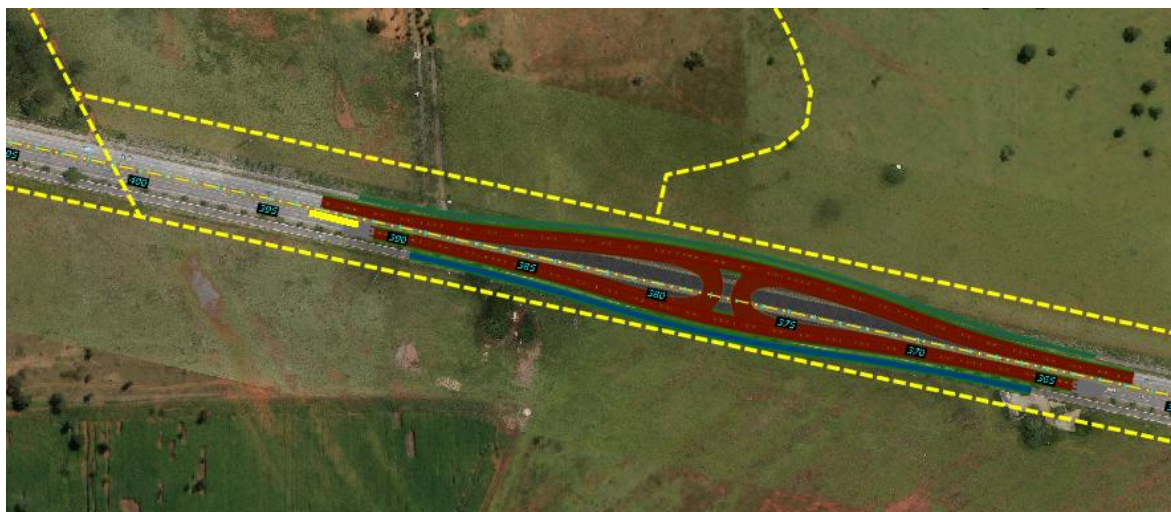
Para a execução do projeto do retorno operacional, a obra encontra-se dentro da faixa de domínio existente, não necessitando desapropriar nenhuma propriedade, conforme mostrado nas Figuras 3 e 4.

Figura 3 – Localização do retorno operacional na rodovia GO-060.



Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

Figura 4 – Retorno operacional na rodovia GO-060.



Fonte: elaborado por EGETRA – Engenharia de Transportes.

9.4 Cadastro de Interferências

O Cadastro de Interferências contendo a localização em planta dos postes e as áreas a serem desapropriadas para a rodovia em questão são apresentados no **Volume 2 – Projeto Executivo Cadastro de Interferências**.

10. PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES

10.0 PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS E INSTALAÇÕES

Foi prevista a instalação do canteiro de obras/usina de asfalto na estaca 2007+0,00 (LD), na via marginal à rodovia GO-060, com necessidade de percorrer em média mais 0,15 km por via pavimentada para retornos, conforme pode ser observado na Figura 01 abaixo.

Figura 01 - Localização da área sugerida para implantação do Canteiro de Obras.



Fonte: elaborado pelo autor.

A área e elementos que compõem o canteiro seguiram o modelo de canteiro padrão GOINFRA FAIXA D1 (IMPLANTAÇÃO), sendo adaptada para as necessidades da obra.

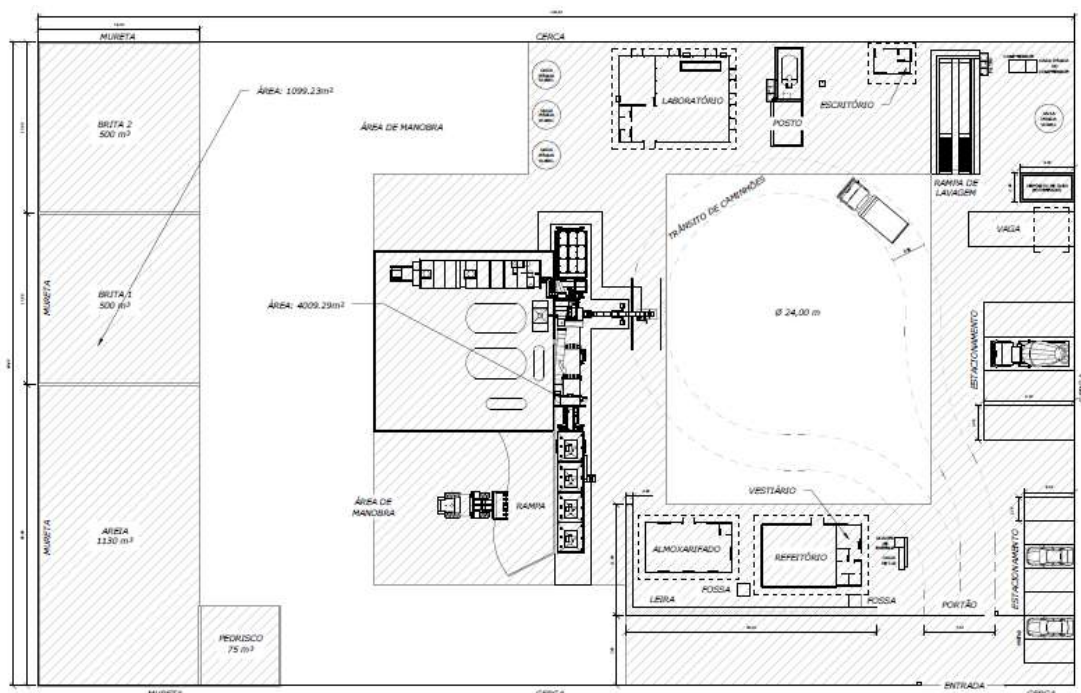
As Figuras 02 e 03 a seguir apresentam um croqui sugestivo do layout do canteiro e instalações, com unidade industrial (usina de asfalto). Ressalta-se que a empreiteira responsável pela obra deverá garantir o atendimento a todas as normas e/ou especificações do Ministério do Trabalho, bem como recomendações ambientais.

Figura 02 – Áreas referenciais de canteiro de obras.



Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transporte (DNIT) – Volume 07 – Canteiro de Obras – Tomo 1 – Módulos Básicos e Projetos Tipo, DNIT (2017).

Figura 03 – Áreas referenciais de usina de asfalto.

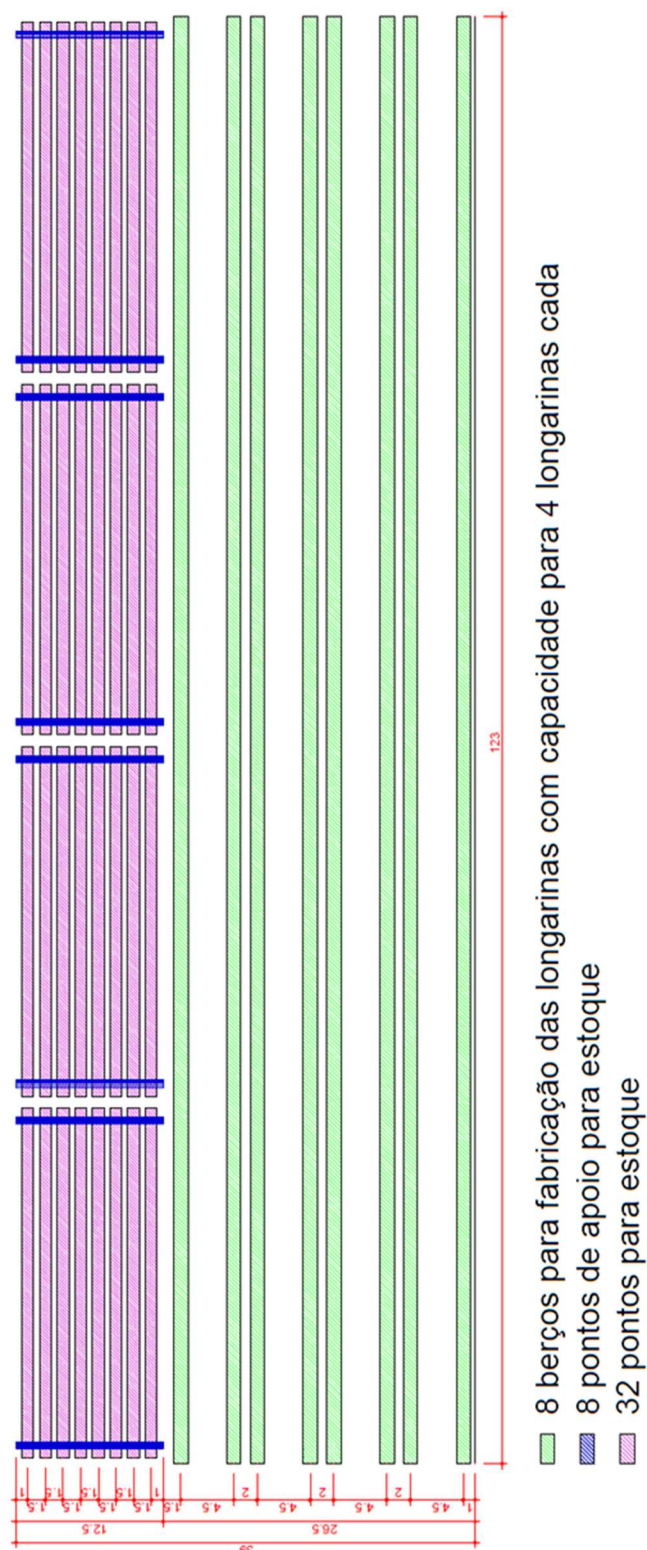


Fonte: Manual de Custos de Infraestrutura de Transporte (DNIT) – Volume 07 – Canteiro de Obras – Tomo 1 – Módulos Básicos e Projetos Tipo, DNIT (2017).

Na página seguinte apresenta-se a composição do Canteiro e das Instalações considerada para obra definida como **FAIXA D1 (IMPLANTAÇÃO)**, sendo **adaptada** para as necessidades da obra (disponibilidade de área para atividades de apoio às obras) e em função do cronograma e quantidades de funcionários previstos no mês de pico conforme detalhado no orçamento das obras.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	FAIXA D1 (IMPLANTAÇÃO
		QUANTIDADE
TERRAPLANAGEM E PREPARAÇÃO DO TERRENO		
Desmatamento, destocamento e limpeza - árvores com diâmetros menores de 15 cm	m²	18.000,00
Escav., carga e transp. 1ª categ. c/ carregadeira p/pequenos movimentos de terra - (dt: 201 a 400m)	m³	5.616,00
Compactação a 95% do proctor normal	m²	4.320,00
INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
Escritório de campo	m²	0,00
Escritório urbano (cidade)	mês	25,00
Alojamento (pessoal operacional)	m²	457,50
Alojamento (pessoal técnico administrativo)	m²	60,00
Alojamento (engenheiros)	mês	25,00
Mobiliário de Escritório (inclusive eq. de informática)	mês	25,00
Mobiliário de Alojamento (engenheiros)	mês	25,00
Almoxarifado	m²	38,40
Galpões para Carpintaria e Armação (cobertura)	m²	60,00
Oficinas	m²	120,00
Fiscalização	m²	12,00
Posto de Combustível e Lubrificação	m²	20,00
Vestiários	m²	330,00
Sanitários	m²	94,38
Banheiros Químicos (com lavatório)	un	198,00
Refeitório (para os administrativos)	m²	53,00
Tenda 6x6 m (refeitório)	un	126,00
Mesa com 4 cadeiras (refeitório – tendas)	cj	55,00
Laboratório (espaço físico)	m²	40,00
Ambulatório	m²	21,78
Cercas	m	560,00
Guaritas	m²	8,00
Fossa Séptica	un	6,00
Sumidouro	un	6,00
Poço Artesiano	un	1,00
Placa de Obra	m²	15,00
Obelisco de Inauguração (com placa)	un	2,00
Instalações Provisórias de Água / Esgoto	un	1,00
Instalações Provisórias de Energia Elétrica	un	1,00
Consumo de Energia (canteiro / alojamento)	KWH/mês	324.280,00
Consumo de Telefone/Internet (canteiro)	mês	25,00
Materiais de Limpeza (alojamento eng / escrit. urb)	mês	75,25
Faxineira (alojamento eng / escritório urb)	mês	15,00
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS		
Instalação de Usina de Asfalto	un	1,00
Instalação de Usina de Solos	un	0,00
Paio de explosivos	m²	0,00
SISTEMA VIÁRIO INTERNO E CAMINHOS DE SERVIÇO		
Sinalização - placas da obra (caminhos de serviço)	m²	24,00
Sinalização - placas da obra (desvio / pare siga)	m²	36,00
Cone de sinalização (desvio)	un	24,00
Tambor de 200L (desvio)	un	60,00
Caminhão Pipa (desvio / caminho de serviço)	h	5.940,00
Servente para sinalização (desvio)	mês	150,00
LICENÇAS AMBIENTAIS		
Licença de Instalação de Canteiro (fixo)	un	1,00
Licença de Instalação de Canteiro (área)	m²	18.000,00
Licença de Usina	un	1,00
Licença de Cascalheira	un	1,00
Licença de Outorga de Uso da Água	un	4,00

Ressalta-se que entre os 18.000,00 m² de área previsto para o canteiro de obras, 5.000,00 m² serão destinados como área de apoio para confecção e estocagem das 130 longarinas conforme croqui apresentado a seguir, onde também deverá estar instalada a estrutura da ponte rolante.



11. QUADRO DE QUANTIDADES

QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia:	GO-060		
Trecho:	Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)	Tabela Referência:	junho-25
Sub-trecho:	VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ	Extensão (km):	5,78
Código	Descrição	Unid.	Quant.
Rodovia: GO-060 - VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ			
REMOÇÃO DE PAVIMENTO EXISTENTE			
40470	FRESAGEM CONTÍNUA À FRIO	m³	1.730,238
40425	REMOÇÃO E CARGA DE PAV. ASFÁLTICA (EXCETO TRANSPORTE)	m³	7.976,764
40430	TRANSPORTE DE PAVIMENTO REMOVIDO	m³km	20.578,651
TERRAPLENAGEM			
40001	DESMATAMENTO E LIMPEZA - INCLUSO DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 cm	m²	21.771,000
40015	ESCAV., CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CATEG. - C/ ESCAVADEIRA - (DT: 51 A 200M)	m³	28.797,890
40016	ESCAV., CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CATEG. - C/ ESCAVADEIRA - (DT: 201 A 400M)	m³	4.942,810
40017	ESCAV., CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CATEG. - C/ ESCAVADEIRA - (DT: 401 A 600M)	m³	5.712,120
40022	ESCAV., CARGA E TRANSPORTE DE MAT. 1ª CATEG. - C/ ESCAVADEIRA - (DT: 1.401 A 1.600M)	m³	1.130,980
40100	COMPACTAÇÃO A 95% DO PROCTOR NORMAL	m³	6.670,400
40101	COMPACTAÇÃO A 100% DO PROCTOR NORMAL	m³	17.390,667
40120	ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE EMPRESTIMO	m²	5.400,000
PAVIMENTAÇÃO			
40310	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DO SUB-LEITO	m²	43.476,665
40315	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	m³	11.036,434
40335	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA SEM MISTURA - REF.PROCTOR: 26 GOLPES (100% P.I.)	m³	6.691,597
40350A	ESTABILIZAÇÃO SOLO (78%)-CIMENTO (2%) E BRITA (20%) - PESO - PISTA	m³	6.416,693
40380	IMPRIMAÇÃO	m²	34.706,710
40609	TRATAMENTO SUPERFICIAL DUPLO - TSD (BC)	m²	34.706,710
40385	PINTURA DE LIGAÇÃO	m²	69.130,800
40602	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAIXA C	m³	1.935,450
40618	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ - FAIXA B	m³	1.521,096
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	24.081,182
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m³km	12.460,325
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m³km	243.611,077
40440	TRANSPORTE LOCAL DE MASSA ASFÁLTICA	tkm	9.041,147
40320	TRANSPORTE DE MATERIAL DE JAZIDA (CASCALHO)	m³km	335.985,249
40305	ACABAMENTO E RECOMPOSIÇÃO DE JAZIDA	m²	7.357,622
40001	DESMATAMENTO E LIMPEZA - INCLUSO DESTOCAMENTO DE ÁRVORES COM DIÂMETROS MENORES DE 15 cm	m²	7.357,622
FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO			
40485	FORNECIMENTO DE EMULSÃO ASFÁLTICA PARA IMPRIMAÇÃO - EAI	t	45,121
40510	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-1C	t	34,566
40490	FORNECIMENTO DE EMULSÃO RR-2C	t	97,179
40515	FORNECIMENTO DE CAP-60/85 COM POLÍMERO	t	479,490
40435	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO	tkm	214,559
40530	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO	tkm	20.543,944
DRENAGEM			
41332	MEIO FIO COM SARJETA - MFC03	m	4.148,561
41334	MEIO FIO SEM SARJETA - MFC05	m	1.162,748
2003107EG0	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 03 A	un	93,000
2003119EG0	ENTRADA PARA DESCIDA D'ÁGUA - EDA 03 B	un	3,000
2003393EG0	DESCIDA D'ÁGUA DE ATERROS TIPO RÁPIDO - DAR 60-30	m	215,000
2003201EG0	DISSIPADOR DE ENERGIA - DED 01 B	un	38,000
2019762EG0	CANAL MONOBLOCO COM CORPO E GRELHA EM CONCRETO POLÍMERO COM EFEITO AUTOLIMPANTE - CARGA DE CONTROLE DE 900 KN - 100,0 X 26,0 X 53,0 CM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO EM PAVIMENTO DE ASFALTO	m	326,000
41455	BOCA P/ DRENO PROFUNDO - BSD 02 (AC/BC)	un	5,000
41329	SARJETA DE CANTEIRO CENTRAL DE CONCRETO - SZCC 140-35	m	361,544
42480	CAIAÇÃO (3 DEMÃOS)	m²	2.711,192
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m³km	677,206
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	207,544
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m³km	15.372,638
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	9.226,660
OBRAS DE ARTE CORRENTES			
41811	CORPO DE BSTC D=0,80M (EXCETO ESCAVAÇÃO)	m	61,000
41851	BOCA DE BSTC D=0,80M (AC/BC)	un	4,000
41374	DISSIPADOR DE ENERGIA - DEB 04 (AC/BC)	un	1,000

QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia:	GO-060		
Trecho:	Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)	Tabela Referência:	junho-25
Sub-trecho:	VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ	Extensão (km):	5,78
Código	Descrição	Unid.	Quant.
Rodovia: GO-060 - VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ			
2003479EG0	CAIXA COLETORA DE SARJETA - CCS 200-80 A - COM GRELHA DE CONCRETO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	un	1,000
47024	ESCAVAÇÃO MECÂNICA DE VALA PARA DRENAGEM	m³	101,610
45435	REATERRO DE VALAS C/ COMPACTAÇÃO VIBRATÓRIA	m³	70,948
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m³km	140,989
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	20,517
40438	TRANSPORTE LOCAL DE TUBOS	tkm	51,578
47050	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	0,229
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m³km	1.327,151
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	391,529
40454	TRANSPORTE COMERCIAL DE TUBOS	tkm	6,165
40451	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	1,778
OBRA-DE-ARTE ESPECIAL			
Serviços Preliminares: Escavação			
45005	ESCAVAÇÃO MANUAL MAT. 1ª CAT.	m³	2.106,400
45590	ESCORAMENTO CONTÍNUO EM VALAS(ESP. 2,00M)	m²	1.629,400
45430	REATERRO APILOADO DE VALAS	m³	1.218,800
020600EG0	TAPUME EM CHAPA COMPENSADA RESINADA 10MM COM PORTÕES E FERRAGENS - PADRÃO GOINFRA	m²	1.984,400
Infra-Estrutura Estacas Metálica			
45300EG0	ESTACA PERFIL METÁLICO HP-310 x 79 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	11.136,000
45300EG1	ESTACA PERFIL METÁLICO W 250 x 38,5 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	704,000
45300EG2	ESTACA PERFIL METÁLICO W 310 x 44,5 - COM EMENDA - FORNECIMENTO E CRAVAÇÃO	m	612,000
EG0000030	ESTACA PERFIL METÁLICO - PREPARO DE CABEÇA, CHAPA 12,5 MM	un	568,000
EG0000040	ENSAIO DE PROVA DE CARGA ESTATICA	un	1,000
EG0000050	ENSAIOS PDA - CARREGAMENTO DINÂMICO	un	25,000
Infra-Estrutura Blocos			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	1.156,800
45154	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=30 MPA	m³	887,600
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	83.015,000
45050	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	28,200
Meso-Estrutura			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	3.537,020
45154	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=30 MPA	m³	1.277,200
45157	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=40 MPA	m³	18,060
1109680EG0	ARGAMASSA PARA REPAROS E GRAUTEAMENTO - CONFEÇÃO EM MISTURADOR E LANÇAMENTO MANUAL	m³	4,680
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	165.126,000
45235	NEOPRENE	Kg	5.333,333
45135	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	3.574,650
Super-Estrutura (Longarina)			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	17.835,350
45157	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=40 MPA	m³	2.516,800
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	342.091,000
45701	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE CABO CP-190 RB D=12,7mm C/ ADERÊNCIA	Kg	159.568,000
45735	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE ANCORAGENS ATIVAS, PROTENSÃO E INJEÇÃO DE NATA DE CIMENTO (12 CORDOALHAS D=12,7mm) - MAC	un	1.040,000
45725	FORNECIMENTO, CORTE E COLOCAÇÃO DE BAINHA METÁLICA D=80,0mm P/ 12 CORDOALHAS (D=15,2mm) - MAC	m	15.808,000
45050	CONCRETO FCK=15 MPA	m³	58,012
42856	ENROCAMENTO DE PEDRA ARGAMASSADA	m³	174,037
3816194EG0	FISCHIETTI - MONTAGEM E DESMONTAGEM DO PAR COM CAPACIDADE DE 140 T	un	1,000
3816195EG0	FISCHIETTI COM CAPACIDADE DE 140 T POR PAR E VÃO LIVRE DE ATÉ 45 M - OPERAÇÃO DO PAR	H	780,000
3806420EG0	LANÇAMENTO DE VIGA PRÉ-MOLDADA DE ATÉ 500 KN COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	130,000
5915400EG0	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE ATÉ 500 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T	un	130,000
45201	TRANSPORTE LOCAL COM DOLLY	km	68,900
Super-Estrutura (Laje + Transversina + Alas)			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	2.153,840
45157	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=40 MPA	m³	1.889,100
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	326.410,000
45135	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	9.544,080
45151	TRANSLADO, LANÇAMENTO E POSICIONAMENTO DE PRÉ-LAJES	un	6.777,000
Laje de Transição			

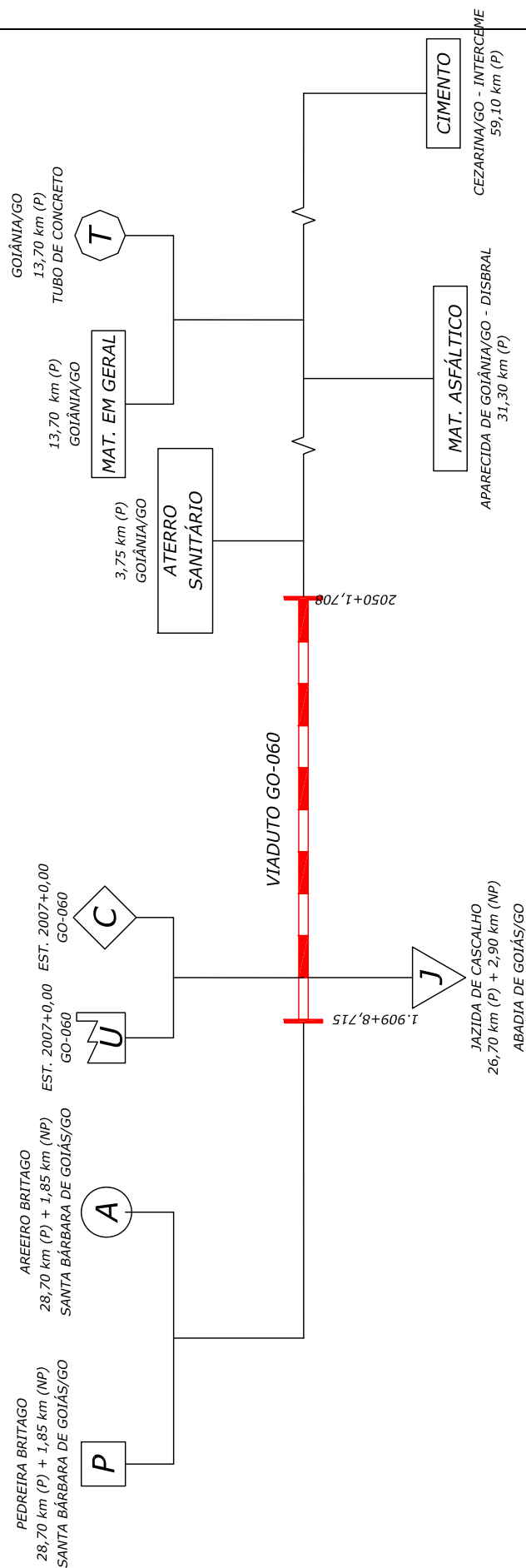
QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia:	GO-060		
Trecho:	Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)	Tabela Referência:	junho-25
Sub-trecho:	VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ	Extensão (km):	5,78
Código	Descrição	Unid.	Quant.
Rodovia: GO-060 - VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	30,200
45154	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=30 MPA	m³	50,780
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	4.218,000
Barreira Rígida (New Jersey)			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	2.587,440
45154	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=30 MPA	m³	377,770
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	27.990,000
Encontros			
45038	FORMA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA 17 mm - UTILIZAÇÃO 1X (CONFEÇÃO, INSTALAÇÃO E RETIRADA)	m²	894,520
45154	CONCRETO USINADO BOMBEÁVEL FCK=30 MPA	m³	98,400
45155	AÇO CA50/60 AQUISIÇÃO, ARMAÇÃO E COLOCAÇÃO (INCLUSO PERDAS)	Kg	15.160,000
45135	ESCORAMENTO PARA PONTE	m³	383,730
Transportes			
47050	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	42.857,730
40451	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	244.911,470
45205	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS - OAE	tkm	255.238,220
45206	TRANSPORTE DE PRÉ MOLDADOS EM CAMINHÃO PRANCHA 3 EIXOS - CAP. 30 T	tkm	463,640
40436	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m³km	106.329,360
Diversos			
45230	DRENOS 100 MM	un	196,000
0307733EG0	JUNTA DE DILATAÇÃO EM PERFIL EXTRUDADO DE BORRACHA VULCANIZADA DE 20 X 40 MM - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	m	110,000
0307084EG0	LÁBIOS POLIMÉRICOS EM JUNTA DE PAVIMENTO DE CONCRETO - L = 20 MM E H = 30 MM - CONFEÇÃO E ASSENTAMENTO	m	110,000
SINALIZAÇÃO			
PROVISÓRIA DE OBRAS			
40816	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM RESINA ACRÍLICA EMULSIONADA EM ÁGUA (0,3 mm)	m²	79,280
PERMANENTE			
40830	TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL	Un	2.535,000
40820	SINALIZAÇÃO HORIZONTAL COM TERMOPLÁSTICO POR ASPERSÃO - HOT SPRAY (1,5 mm)	m²	3.598,253
40856	SINALIZAÇÃO VERTICAL TOTALMENTE REFLETIVA - CHAPA DE ALUMÍNIO	m²	36,350
40853	SINALIZAÇÃO VERTICAL TOTALMENTE REFLETIVA (TIPO III)	m²	40,480
5213649EG0	PÓRTICO METÁLICO COM VÃO DE 15,9 M, VENTO DE 35 M/S E ÁREA DE EXPOSIÇÃO DE ATÉ 23,85 M² - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	un	2,000
5213630EG0	SEMI-PÓRTICO METÁLICO COM VÃO DE 8,3 M, VENTO DE 35 M/S E ÁREA DE EXPOSIÇÃO DE ATÉ 12,45 M² - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO - AREIA E BRITA COMERCIAIS	un	2,000
45166	CONCRETO FCK=30 MPA	m³	94,430
OBRAS COMPLEMENTARES			
40865	REVESTIMENTO VEGETAL EM PLACAS (GRAMA)	m²	10.067,455
40895	SEMEADURA MANUAL	m²	30.193,232
3713689EG0	TERMINAL AÉREO DE DEFENSA METÁLICA - TIPO A - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	un	25,000
3713902EG0	TERMINAL ABSORVEDOR DE ENERGIA, CERTIFICADO SEGUNDO A ABNT NBR 15.486:2016, ESPECIFICADO CONFORME NCHRP 350 NÍVEL DE ENSAIO 2 (70 KM/H) OU EN 1317 NÍVEL DE ENSAIO 2 (80 KM/H) – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	un	17,000
40810EG0	DISPOSITIVO DE CONTENÇÃO LONGITUDINAL, CERTIFICADO SEGUNDO A ABNT NBR 15486:2016, TIPO (H1 A W2) - DEFENSA METÁLICA - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	m	4.908,000
3713873EG0	MÓDULO DE TRANSIÇÃO DE DEFENSA METÁLICA PARA BARREIRA RÍGIDA - FORNECIMENTO E IMPLANTAÇÃO	m	4,000
3713828EG0	BARREIRA DUPLA DE CONCRETO, ARMADA, PRÉ-MOLDADA (PERFIL NEW JERSEY) - L > 3,00 M E H = 810 MM	m	171,000
4915668EG0	REMOÇÃO MANUAL DE REVESTIMENTO ASFÁLTICO	m³	104,010
4915670EG0	REMOÇÃO MANUAL DE CAMADA GRANULAR DO PAVIMENTO	m³	104,110
44010	CARGA DE ENTULHOS (PAV.URB.)	m³	208,120
44011	TRANSPORTE DE ENTULHOS (PAV.URB.)	m³km	780,450
EG000010	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE DISPOSITIVO REFLETIVO PARA DEFENSAS	un	311,000
3713705EG0	REMOÇÃO DE DEFENSA METÁLICA	m	5.231,000
40800	CERCA DE VEDAÇÃO DE FAIXA DE DOMÍNIO EM MADEIRA	M	1.961,000
40804	REMOÇÃO DE CERCA	m	2.010,000
44400	CALÇADA EM CONCRETO DESEMPENADO 15MPa - ESPESSURA = 5CM (AC/BC)	m²	237,000
47050	TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	624,539
40451	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BÁSICO	tkm	8.845,969
40445	TRANSPORTE LOCAL DE AGREGADOS	m³km	7,474
40449	TRANSPORTE LOCAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	2,114

QUADRO DE QUANTIDADES			
Rodovia:	GO-060	Tabela Referência:	junho-25
Trecho:	Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade)	Extensão (km):	5,78
Sub-trecho:	VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ		
Código	Descrição	Unid.	Quant.
Rodovia: GO-060 - VIADUTO ACESSO A VERA CRUZ			
40455	TRANSPORTE COMERCIAL DE AGREGADOS	m³km	425,011
40450	TRANSPORTE COMERCIAL DE CIMENTO / CAL / FILLER	tkm	232,499
40436	TRANSPORTE LOCAL DE CONCRETO	m³km	613,587
5915014EG0	TRANSPORTE COM CAMINHÃO GUINDAUTO (MUNCK)	tkm	78,471
00008	REMOÇÃO DE POSTES DE ILUMINAÇÃO	un	38,000
S/COD02	RELOCAÇÃO DE POSTES DE REDE ELÉTRICA	un	11,000
REMOÇÃO E TRANSPORTE DE PASSARELA			
3806400EG0	DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-15	un	1,000
3806399EG0	DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-20	un	10,000
3806387EG0	DESMONTAGEM DE SUPERESTRUTURA METÁLICA PARA PASSARELA PL-25	un	1,000
3806401EG0	LANÇAMENTO DE SUPERESTRUTURA DE PASSARELA METÁLICA DE 12 A 24 T COM UTILIZAÇÃO DE GUINDASTE	un	12,000
45201	TRANSPORTE LOCAL COM DOLLY	km	253,200
5915400EG0	CARGA, DESCARGA E MANOBRA DE VIGAS PRÉ-MOLDADAS DE ATÉ 500 KN EM CAVALO MECÂNICO COM DOLLY DE 4 EIXOS COM CAPACIDADE DE 57 T	un	12,000
42820	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES	m³	42,240
42825	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO ARMADO	m³	108,401
44010	CARGA DE ENTULHOS (PAV.URB.)	m³	150,641
44011	TRANSPORTE DE ENTULHOS (PAV.URB.)	m³km	449,356
ADMINISTRAÇÃO LOCAL, CANTEIRO DE OBRA E MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO			
	ADMINISTRAÇÃO LOCAL		
42150- Adapt.	ADMINISTRAÇÃO LOCAL - INTERVENÇÃO PONTUAL CONTÍNUA	un	1,000
	Obs.: A composição de canteiro e de administração local foram adaptadas para corresponder as particularidades da obra		
	CANTEIRO DE OBRA		
42250- Adapt.	CANTEIRO DE OBRA - FAIXA D1	un	1,000
	Obs.: A composição de canteiro e de administração local foram adaptadas para corresponder as particularidades da obra		
	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO		
42350- Adapt.	MOBILIZAÇÃO / DESMOBILIZAÇÃO	un	1,000
	Obs.: A composição de canteiro e de administração local foram adaptadas para corresponder as particularidades da obra		
*Referência TABELA DE TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO E OBRAS DE ARTE ESPECIAIS - JUN/25 - SEM DESONERAÇÃO - T308, TABELA DE PROJETOS E CONSULTORIA - JUN/25 - T309 & SICRO DNIT/GO - ABR/25			

12. DIAGRAMA LINEAR DE LOCALIZAÇÃO DAS FONTES DE MATERIAIS

DIAGRAMA LINEAR DE FONTE DE MATERIAIS

Estaca de Referência: 2.007+0,00 (Canteiro/Usina)



13. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS

13.0 PLANO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

O segmento em projeto compreende uma importante rodovia estadual localizada na região central do Estado de Goiás, a Rodovia GO-060, no trecho de ligação entre a capital Goiânia e o município de Trindade.

Para a instalação do canteiro/usina da obra, sugere-se à empreiteira responsável pela obra local nas imediações da estaca na 2007+0,00 (LD), na via marginal à rodovia GO-060, com necessidade de percorrer em média mais 0,15 km por via pavimentada para retornos. Nesta posição, podem ser instaladas a usina de asfalto, os tanques de ligante e de combustíveis, bem como as demais instalações previstas.

Caso o ponto sugerido não possa ser utilizado, a empreiteira deve definir novo local após realizar pesquisas para escolha de novo local, desde que não sejam afetadas as questões ambientais e que o local apresente condições satisfatórias para instalação do canteiro e usina de asfalto.

A centro de Goiânia está distante cerca de 13,70 km do trecho em projeto. O acesso às extremidades das interseções pode ser feito por caminhos pavimentados.

Para o fornecimento de pedra britada na modalidade FOB (a retirar) para utilização nas camadas de revestimento asfáltico e concreto foi indicada a Pedreira Britago, localizada em Trindade/GO, com distância até o local do canteiro de obras (estaca 2007+0,00) de 1,85 km em trecho não pavimentado e 28,70 km em rodovia pavimentada, totalizando 30,55 km de transporte comercial.

Para a aquisição de areia comercial será utilizada o material produzido pela Pedreira Britago (areia artificial), localizada em Trindade/GO, com distância até o local do canteiro de obras (estaca 2007+0,00) de 1,85 km em trecho não pavimentado e 28,70 km em rodovia pavimentada, totalizando 30,55 km de transporte comercial.

Para atender à demanda de materiais betuminosos foram considerados no projeto que os materiais serão provenientes de Distribuidora de Asfalto – DISBRAL, localizada em Aparecida de Goiânia, distante cerca de 33,50 km do canteiro de obras.

Para o fornecimento de cimento, foi indicado a fábrica da Indústria Intercement Cimentos, localizada em Cezarina/GO, com distância total até o local do canteiro de obras (estaca 2007+0,00) de 59,10 km de transporte comercial.

Para aquisição de defensas metálicas certificadas definiu-se, baseados no critério de menor preço do binômio de aquisição e transporte, as seguintes indústrias:

- Lisy Segurança, sediada em Araçariguama/SP, para o fornecimento das defensas metálicas certificadas do tipo H1 A W2 e módulo de transição de defesa metálicas para barreira rígida.
- Indústria Elétrica Marangoni Maretti Ltda, localizada em Mogi Mirim/SP, para o fornecimento de terminal absorvedor de energia (80 km/h), terminal aéreo e delineador refletivo branco para defesa metálica.

Ambos os fornecedores apresentaram cotações na modalidade CIF – com entrega em Goiânia (sede da Goinfra) – cujos valores ofertados já incluem despesas com impostos e transportes até o local de entrega estipulado. Previu-se então o adicional de custo referente ao transporte entre Goiânia e o canteiro de obras, com distância de 23,10 km e sem praças de pedágio.

Para o apoio logístico à execução das obras, como mobilização e desmobilização de funcionários e equipamentos foi considerado que deverão ser deslocados na capital, Goiânia/GO, sendo atribuída a distância mínima de 50,00 km.

Cronograma de Execução

O cronograma de execução dos serviços de infraestrutura viária e para implantação do viaduto foi determinado em função da análise comparativa entre os quantitativos e a produtividade dos serviços necessários, resultando em um cronograma global com **25 (vinte e cinco) períodos mensais consecutivos**, sendo considerado:

- 1º mês para instalação do canteiro de obras geral e mobilização;
- 2º mês finalização da instalação do canteiro auxiliar de OAE (no mesmo local do canteiro principal) e início dos serviços de infraestrutura viária;
- 3º ao 24º mês para execução dos serviços de OAE e infraestrutura viária;
- 25º mês para desinstalação dos canteiros e desmobilização.

A empresa encarregada da execução das obras deverá estruturar a administração local conforme os recursos relacionados no Volume 4 – Orçamento e Planejamento, os quais resultaram no quadro de dimensionamento apresentado a seguir.

DIMENSIONAMENTO DE FUNCIONÁRIOS			
Dimensionamento (funcionários/mês)	Quantidade	Pico	
Mão de obra parcela fixa da administração local	(Npf)	4,25	-
Mão de obra parcela vinculada da administração local	(Npf-v)	7,00	-
Mão de obra parcela variável da administração local	(Npv)	24,50	33,00
Mão de obra ordinária (<i>Definido por Histograma</i>)	(Nmo)	305,00	305,00
Número de funcionários alojados no canteiro	(Nfa)	169,00	-
Quantidade máxima de funcionários envolvidos na obra por mês	(Nmax)	-	350,00

Para a execução das obras a construtora deverá mobilizar, no mínimo, os equipamentos listados abaixo:

Código	Equipamento	Mobilizador	Quant. (C)
	Autopropelidos		
30050	CAMINHÃO APLICADOR DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO	30050	1,00
30037	CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3 - 15 T	30037	6,00
30036	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3 - 10,5 T	30036	1,00
30035	CAMINHÃO CARROCERIA MADEIRA - 15 T	30035	2,00
30125	CAMINHÃO COM BATE-ESTACA HIDRÁULICO PARA DEFENSA	30125	1,00
30110	CAMINHÃO COM DOLLY - 57 t	30110	14,00
30120	CAMINHÃO DISTRIBUIDOR DE CIMENTO	30120	1,00
31062	CAMINHÃO MUNCK (GUINDAUTO)	31062	8,00
30049	CAMINHÃO PARA PINTURA A FRIO COM DEMARCADOR DE FAIXAS	30049	1,00
30040	CAMINHÃO TANQUE 10.000L	30040	2,00
30039	CAMINHÃO TANQUE 6.000L	30039	1,00
30021	CAMINHÃO TANQUE DISTRIBUIDOR DE ASFALTO	30021	1,00
E9094	GUINDASTE MÓVEL SOBRE PNEUS COM 6 EIXOS COM CAPACIDADE MÁXIMA DE 350 T - 450 KW	E9094	16,00
30105	CAMINHÃO PRANCHA	30105	1,00
	Rebocados		
30190	BATE-ESTACA DE GRAVIDADE PARA 6 t	30105	2,00
30010	CARREGADEIRA DE PNEUS CAT - 924 H OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30007	CARREGADEIRA DE PNEUS CAT - 950 H OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30011	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA - 320DL OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30057	ESCAVADEIRA HIDRÁULICA - CAT 323DL OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30019	FRESADORA A FRIO - W 200 F OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30058	MINI-CARREGADEIRA DE PNEUS COM VASSOURA DE 1,8 m	30105	1,00
30046	MOTONIVELADORA - CAT 120K OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30008	RETRO ESCAVADEIRA DE PNEUS - CATERPILLAR 416E OU EQUIVALENTE	30105	2,00
30015	ROLO COMPACTADOR DE PNEUS AUTOPROPELIDO - 27 T	30105	1,00
30012	ROLO LISO TANDEN - 10 t	30105	1,00
30014	ROLO LISO VIBRATÓRIO AUTOPROPELIDO - CS533 E OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30009	ROLO PÉ DE CARNEIRO AUTOPROPELIDO - CA 250 OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30020	TANQUE DE ESTOCAGEM ASFALTO (30.000L)	30105	2,00
30005	TRATOR DE PNEUS AGRÍCOLA - MF 4292 OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30001	TRATOR ESTEIRAS COM LÂMINA - CAT D8 OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30000	TRATOR ESTEIRAS COM LÂMINA - CAT D6 OU EQUIVALENTE	30105	1,00
30025	USINA DE ASFALTO A QUENTE 80 t/h	30105	1,00
30023	VIBROACABADORA DE ASFALTO SOBRE ESTEIRAS	30105	1,00
E9528	EMPILHADEIRA A DIESEL COM CAPACIDADE DE 4 T - 60 KW	30105	2,00
Código	Mão de Obra		Total de operários da obra (G)
-	EFETIVO PESSOAL A SER MOBILIZADO		169

O canteiro de obras segue conforme referencial para obra definida como FAIXA D1 (IMPLANTAÇÃO), sendo adaptada para as necessidades da obra (disponibilidade de área para atividades de apoio às obras) e em função do cronograma e quantidades de funcionários previstos no mês de pico.

As quantidades do canteiro de obras são apresentadas a seguir.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	FAIXA D1 (IMPLANTAÇÃO)
		QUANTIDADE
TERRAPLANAGEM E PREPARAÇÃO DO TERRENO		
Desmatamento, destocamento e limpeza - árvores com diâmetros menores de 15 cm	m²	18.000,00
Escav., carga e transp. 1ª categ. c/ carregadeira p/pequenos movimentos de terra - (dt: 201 a 400m)	m³	5.616,00
Compactação a 95% do proctor normal	m³	4.320,00
INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS		
Escritório de campo	m²	0,00
Escritório urbano (cidade)	mês	25,00
Alojamento (pessoal operacional)	m²	457,50
Alojamento (pessoal técnico administrativo)	m²	60,00
Alojamento (engenheiros)	mês	25,00
Mobiliário de Escritório (inclusive eq. de informática)	mês	25,00
Mobiliário de Alojamento (engenheiros)	mês	25,00
Almoxarifado	m²	38,40
Galpões para Carpintaria e Armação (cobertura)	m²	60,00
Oficinas	m²	120,00
Fiscalização	m²	12,00
Posto de Combustível e Lubrificação	m²	20,00
Vestiários	m²	330,00
Sanitários	m²	94,38
Banheiros Químicos (com lavatório)	un	198,00
Refeitório (para os administrativos)	m²	53,00
Tenda 6x6 m (refeitório)	un	126,00
Mesa com 4 cadeiras (refeitório – tendas)	cj	55,00
Laboratório (espaço físico)	m²	40,00
Ambulatório	m²	21,78
Cercas	m	560,00
Guaritas	m²	8,00
Fossa Séptica	un	6,00
Sumidouro	un	6,00
Poço Artesiano	un	1,00
Placa de Obra	m²	15,00
Obelisco de Inauguração (com placa)	un	2,00
Instalações Provisórias de Água / Esgoto	un	1,00
Instalações Provisórias de Energia Elétrica	un	1,00
Consumo de Energia (canteiro / alojamento)	KWH/mês	324.280,00
Consumo de Telefone/Internet (canteiro)	mês	25,00
Materiais de Limpeza (alojamento eng / escrit. urb)	mês	75,25
Faxineira (alojamento eng / escritório urb)	mês	15,00
INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS		
Instalação de Usina de Asfalto	un	1,00
Instalação de Usina de Solos	un	0,00
Paio de explosivos	m²	0,00
SISTEMA VIÁRIO INTERNO E CAMINHOS DE SERVIÇO		
Sinalização - placas da obra (caminhos de serviço)	m²	24,00
Sinalização - placas da obra (desvio / pare siga)	m²	36,00
Cone de sinalização (desvio)	un	24,00
Tambor de 200L (desvio)	un	60,00
Caminhão Pipa (desvio / caminho de serviço)	h	5.940,00
Servente para sinalização (desvio)	mês	150,00
LICENÇAS AMBIENTAIS		
Licença de Instalação de Canteiro (fixo)	un	1,00
Licença de Instalação de Canteiro (área)	m²	18.000,00
Licença de Usina	un	1,00
Licença de Cascalheira	un	1,00
Licença de Outorga de Uso da Água	un	4,00

14. ESPECIFICAÇÕES DOS SERVIÇOS

14.0 ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS

As especificações para os diversos serviços a executar serão as integrantes das Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER/DNIT, que podem ser obtidas no site www.ipr.dnit.gov.br e da Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes (GOINFRA), disponibilizadas no site <https://www.goinfra.go.gov.br/Normas-Tecnicas>.

A seguir são relacionadas as especificações de serviços para execução dos dispositivos previstos:

Drenagem

- GOINFRA ES-DRE 001/2019 – Dispositivos de drenagem pluvial;
- GOINFRA ES-DRE 002/2019 – Dissipadores de energia;
- GOINFRA ES-DRE 006/2019 – Meios-fios;
- GOINFRA ES-DRE 007/2019 – Sarjetas e Valetas;
- GOINFRA ES-DRE 008/2019 – Entrada e descidas d'água;
- GOINFRA ES-DRE 011/2019 – Escavações para implantação de dispositivos de drenagem;
- DNIT 027/2004-ES – Demolição de dispositivos de concreto.

Pavimento

- GOINFRA ES-PAV 012/2019 – Camadas de Misturas Asfálticas Usinadas a Quente;
- GOINFRA ES-PAV 008/2019 – Pintura de Ligação;
- GOINFRA ES-PAV 010/2019 – Tratamentos Superficiais Asfálticos por Penetração – à Frio;
- GOINFRA ES-PAV 007/2019 – Imprimação;
- GOINFRA ES-SC 004/2019 – Serviços de Conservação – Reparo Localizado;
- GOINFRA IG 001/2019 – Informações e Recomendações Gerais – Obras Rodoviárias.

Sinalização

- GOINFRA ES-SIN 001/2019 – Segurança No Tráfego Rodoviário Sinalização Horizontal;
- GOINFRA ES-SIN 002/2019 – Segurança No Tráfego Rodoviário Sinalização Vertical;
- DNIT 100/2018-ES – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização horizontal;
- DNIT 101/2009-ES – Segurança no tráfego rodoviário – Sinalização vertical.

Obras Complementares

- DNIT 099/2009-ES Obras complementares - cercas de arame farpado
- DNER-ES 144/1985 Defensas metálicas
- LISY SEGURANÇA VIÁRIA - H1 A W2 MegaRail ex - Dispositivo de contenção longitudinal tipo defesa metálica simples para instalação em laterais
- MARANGONI - Modelo TAE H-80M (P2-A-Z1) - Terminal absorvedor de energia simples nível P2 para 80 km/h para instalação em defesa metálica dupla onda e tripla onda simples
- LISY SEGURANÇA VIÁRIA - TRANSIÇÃO TRIPLA ONDA ABNT - Dispositivo de contenção pontual tipo transição tripla onda - Modelo TRANTRIPLABNT ABNT entre defesa metálica dupla onda simples e barreira de concreto simples

Obra-de-Arte Especial

- DNIT 116/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários – Serviços Preliminares
- DNIT 117/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários – Concretos, argamassas e calda de cimento para injeção
- DNIT 118/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto armado
- DNIT 119/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Armaduras para concreto protendido
- DNIT 120/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Fôrmas
- DNIT 121/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Fundações
- DNIT 122/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto armado
- DNIT 123/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Estruturas de concreto protendido
- DNIT 124/2009-ES Pontes e viadutos rodoviários - Escoramentos

Componente Ambiental

DNIT 102/2009-ES - Proteção do corpo estradal - Proteção vegetal - Especificação de serviço

15. DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

O Eng. Civil José Roberto Franco Marques, responsável pelo PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-13) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

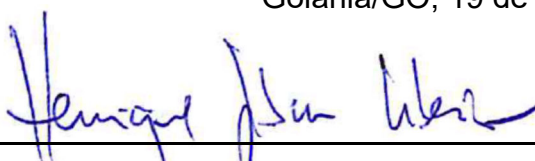
DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

O Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro, responsável pelo PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-13) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

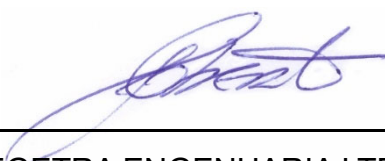
Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro

CREA MS19346



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques

CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

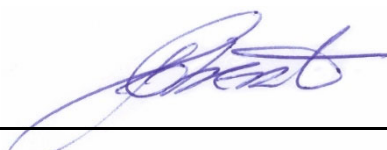
O Eng. Civil Vanderley Mendes, responsável pelo PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS-DE-ARTE CORRENTES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-13) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil Vanderley Mendes
CREA MS14045



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,21 km

O Eng. Civil José Roberto Franco Marques, responsável pelo PROJETO DE RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-12) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

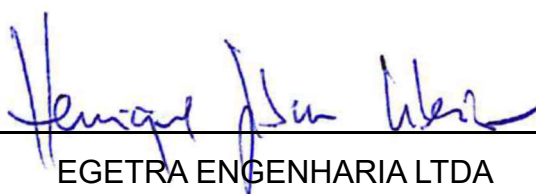
DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imedições do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,21 km

O Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro, responsável pelo PROJETO DE RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-12) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro
CREA MS19346



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,21 km

O Eng. Civil Vanderley Mendes, responsável pelo PROJETO DE RESTAURAÇÃO ESTRUTURAL DE PAVIMENTOS FLEXÍVEIS, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e o desenvolvimento do projeto;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-12) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil Vanderley Mendes
CREA MS14045



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

O Eng. Civil José Roberto Franco Marques, responsável pelo PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e coleta de dados apresentados no Projeto de Sinalização e Obras Complementares;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-15) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

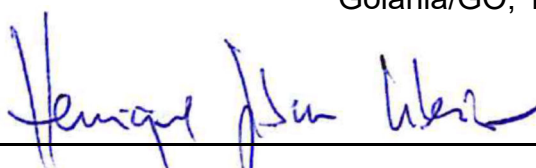
DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

O Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro, responsável pelo PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e coleta de dados apresentados no Projeto de Sinalização e Obras Complementares;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-15) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil Henrique Gaban Ribeiro

CREA MS19346



EGETRA ENGENHARIA LTDA

RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques

CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Ref.: Projeto de interseção em perímetro urbano e de melhoria de traçado com obra-de-arte especial da Rodovia GO-060,
Trecho: Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av. Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469
Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária
Extensão: 5,78 km

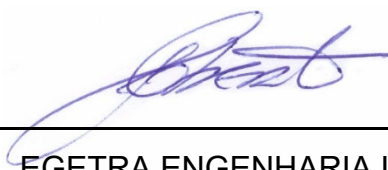
O Eng. Civil Vanderley Mendes, responsável pelo PROJETO DE SINALIZAÇÃO E OBRAS COMPLEMENTARES, e a empresa EGETRA Engenharia Ltda., aqui representada pelo seu responsável técnico, Eng. Civil José Roberto Franco Marques, declaram que:

- Acompanharam todos os levantamentos e coleta de dados apresentados no Projeto de Sinalização e Obras Complementares;
- Essas atividades foram realizadas obedecendo rigorosamente às normas técnicas, Instruções de Projeto da GOINFRA (IP-15) e Instruções de Serviços do DNIT (IS-DNIT) em vigor;
- Assumem total responsabilidade quanto à veracidade dos resultados apresentados.

Goiânia/GO, 19 de fevereiro de 2026.



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil Vanderley Mendes
CREA MS14045



EGETRA ENGENHARIA LTDA
RT Eng. Civil José Roberto Franco Marques
CPF nº200.478.908-51 / CREA SP5060728366

16. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

23/04/2024, 15:39

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1025/2009



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020240111434

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Substituição à 1020230316251

1. Responsável Técnico(a) JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES Título profissional: Engenheiro Civil , Empresa contratada: EGETRA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 31552		RNP: 2605946800 Registro: 5060728366/D-SP																								
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: ESQ BR-153 Cidade: Goiânia-GO E-Mail: Fone: (62)32654111 Contrato: 04/2023 Celebrado em: 21/09/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 7.495.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável																										
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-050/220/060/070/080/108/236/154/330/439/446/469, Nº S/N Bairro: ÁREA RURAL CEP: 74666-066 Quadra: - Lote: - Complemento: Cidade: GOIANIA-GO Data de Inicio: 21/11/2023 Previsão término: 19/11/2025 Coordenadas Geográficas: -14.3445078,-49.5687416 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário(a): AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 E-Mail: Fone: (62) 32654 111 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público																										
4. Atividade Técnica <table border="0"> <tr> <td>ATUACAO</td> <td>Quantidade</td> <td>Unidade</td> </tr> <tr> <td>ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>SUPERVISAO OU COORDENACAO</td> <td>Quantidade</td> <td>Unidade</td> </tr> <tr> <td>ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> </table> 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			ATUACAO	Quantidade	Unidade	ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS	PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS	ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS	SUPERVISAO OU COORDENACAO	Quantidade	Unidade	ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS	PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS	ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS
ATUACAO	Quantidade	Unidade																								
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
SUPERVISAO OU COORDENACAO	Quantidade	Unidade																								
ORCAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTACAO	544,06	QUILOMETROS																								
5. Observações SERVIÇO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA DE RESTAURAÇÃO, MELHORIAS E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS - LOTE 04 NAS RODOVIAS: GO-050/GO-220/GO-060/GO-070/GO-080/GO-108/GO-236/GO-154/GO-330/GO-439/GO-446/GO-469 EM GOIÁS. CONTEMPLA ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS: TRÁFEGO, TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS ESPECIAIS (RI, DEFLECTOMETRIA, JGG E LVC) E DOS PROJETOS: DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES, RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO, SINALIZAÇÃO, OBRAS COMPLEMENTARES, COMPONENTE AMBIENTAL E ORÇAMENTO.																										
6. Declarações Acessibilidade: Não; Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.																										
7. Entidade de Classe NENHUMA																										
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima Local _____ de _____ Data _____ JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES:2004789085 Assinado de forma digital por JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES:2004789085 1 Dados: 2024.08.06 16:14:45 -04'00' JOSE ROBERTO FRANCO MARQUES - CPF: 200.478.908-51 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06																										
9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.  www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200																										
Valor da ART: 99,64	Registrada em 23/04/2024	Valor Pago R\$ 0,00																								
Nosso Numero	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem																								
		Não Possui CAT/CAO																								

https://www3.crea-go.org.br/art1025/funcoes/form_impressao.php?NUMERO_DA_ART=1020240111434

1/1

12/12/2023, 09:45

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1025/2009



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020230317652

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Corresponsável à 1020230316251

1. Responsável Técnico HENRIQUE GABAN RIBEIRO Título profissional: Engenheiro Civil , Empresa contratada: EGETRA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 31552		RNP: 1314241176 Registro: 19346/D-MS												
2. Dados do Contrato Contratante: AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA Avenida Governador Jose Ludovico de Almeida, Nº 20 Bairro: Conjunto Caicara Quadra: - Lote: - Complemento: ESQ BR-153 KM3,5 Cidade: Goiania-GO E-Mail: Fone: (62)32654111 Contrato: 04/2023 Celebrado em: 21/09/2023 Valor Obra/Serviço R\$: 7.495.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável														
3. Dados da Obra/Serviço Rodovia GO-050/220/060/070/080/108/236/154/330/439/446/469, Nº S/N Bairro: ÁREA RURAL CEP: 74666-066 Quadra: - Lote: - Complemento: Cidade: GOIANIA-GO Data de Início: 21/11/2023 Previsão término: 19/11/2025 Coordenadas Geográficas: -14.3445078,-49.5687416 Finalidade: Infra-estrutura Proprietário(a): AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06 E-Mail: Fone: (62) 32654111 Tipo de proprietário(a): Pessoa Jurídica de Direito Público														
4. Atividade Técnica <table border="1"> <thead> <tr> <th>ATUACAO</th> <th>Quantidade</th> <th>Unidade</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> <tr> <td>ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO</td> <td>544,06</td> <td>QUILOMETROS</td> </tr> </tbody> </table> <i>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 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.</i> <i>Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART</i>			ATUACAO	Quantidade	Unidade	ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS	PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS	ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS
ATUACAO	Quantidade	Unidade												
ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS												
PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS												
ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO	544,06	QUILOMETROS												
5. Observações SERVIÇO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA DE RESTAURAÇÃO, MELHORIAS E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS - LOTE 04 NAS RODOVIAS: GO-050/GO-220/GO-060/GO-070/GO-080/GO-108/GO-236/GO-154/GO-330/GO-439/GO-446/GO-469 EM GOIÁS. CONTEMPLA ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS: TRÁFEGO, TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, ESPECIAIS (IRI, DEFLECTOMETRIA, IGG E LVC) E DOS PROJETOS: DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES, RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO, SINALIZAÇÃO, OBRAS COMPLEMENTARES, COMPONENTE AMBIENTAL E ORÇAMENTO.														
6. Declarações Acessibilidade: Não: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.														
7. Entidade de Classe NENHUMA	9. Informações - A ART é válida somente após a conferência e o CREA-GO receber a informação do PAGAMENTO PELO BANCO. - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creago.org.br . - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. - Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO. O CREA-GO não mais afixará carimbo na nova ART.													
8. Assinaturas Declaro serem verdadeiras as informações acima GOIÂNIA, 11 de DEZEMBRO de 2023 Local Data Documento assinado digitalmente HENRIQUE GABAN RIBEIRO Data: 12/12/2023 10:50:47-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br HENRIQUE GABAN RIBEIRO - CPF: 008.552.161-23 CONTRATO 04/2023 AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA - CPF/CNPJ: 03.520.933/0001-06		 www.creago.org.br atendimento@creago.org.br Tel: (62) 3221-6200 												

Valor da ART: 96,62	Registrada em 11/12/2023	Valor Pago R\$ 96,62	Nosso Numero 28320690123311821	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT
------------------------	-----------------------------	-------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-------------------

22/12/2025, 11:06

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1.137/2023



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

CREA-GO

ART Obra ou serviço
1020250390397

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

Equipe à 1020240111434

1. Responsável Técnico(a)

VANDERLEY MENDES

RNP: **1308054831**

Título profissional: **Engenheiro Civil, Engenheiro Ambiental, Engenheiro de Segurança do Trabalho,** Registro: **14045**

Empresa contratada: **EGETRA ENGENHARIA LTDA - Registro CREA-GO: 31552**

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: ESQ BR-153

Cidade: Goiânia-GO

E-Mail:

Fone: (62)32654111

Contrato: 04/2023

Celebrado em: 21/09/2023

Valor Obra/Serviço R\$: 7.495.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Público

Ação institucional: Nenhuma/Não Aplicável

3. Dados da Obra/Serviço

Rodovia GO-

Bairro: ÁREA RURAL

CEP: 74666-066

050/220/060/070/080/108/236/154/330/439/446/469, Nº S/N

Quadra: - Lote: -

Complemento:

Cidade: GOIANIA-GO

Data de Início: 21/11/2023

Previsão término: 26/12/2025

Coordenadas Geográficas: -14.3445078,-49.5687416

Finalidade: **Infra-estrutura**

Proprietário(a): **AGÊNCIA GOIANA DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES - GOINFRA**

CPF/CNPJ: **03.520.933/0001-06**

E-Mail:

Fone: (62) 32654111

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

4. Atividade Técnica

ATUACAO

ORÇAMENTO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO

PROJETO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO

ESTUDO RODOVIA COM PAVIMENTAÇÃO

Quantidade

Unidade

544,06

QUILOMETROS

544,06

QUILOMETROS

544,06

QUILOMETROS

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

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

SERVIÇO DE ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE ENGENHARIA DE RESTAURAÇÃO, MELHORIAS E MANUTENÇÃO DE RODOVIAS - LOTE 04 NAS RODOVIAS: GO-050/GO-220/GO-060/GO-070/GO-080/GO-108/GO-236/GO-154/GO-330/GO-439/GO-446/GO-469 EM GOIÁS. CONTEMPLA ELABORAÇÃO E COORDENAÇÃO DOS ESTUDOS: TRÁFEGO, TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICOS, GEOTÉCNICOS, GEOLÓGICOS ESPECIAIS (IRI, DEFLECTOMETRIA, IGG E LVC) E DOS PROJETOS: DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES, RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO, SINALIZAÇÃO, OBRAS COMPLEMENTARES, COMPONENTE AMBIENTAL E ORÇAMENTO.

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

Documento assinado digitalmente



VANDERLEY MENDES

Data: 22/12/2025 12:10:35-0300

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

VANDERLEY MENDES - CPF: 017.265.401-70

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

9. Informações

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



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



Valor da ART: 103,03	Registrada em 22/12/2025	Valor Pago R\$ 103,03	Nosso Numero 28320690125380909	Situação Registrada/OK	Não possui Livro de Ordem	Não Possui CAT/CAO
--------------------------------	-----------------------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------	------------------------------	-----------------------

17. TERMO DE ENCERRAMENTO

17.0 TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente volume **Volume 1 – Relatório do Projeto – TOMO 2 (PROJETOS)** foi desenvolvido pela EGETRA Engenharia Ltda. para a GOINFRA Agência Goiana de Infraestrutura e Transportes, Governo do Estado de Goiás, e é parte integrante do Projeto Executivo de Engenharia de Restauração, Melhorias e Manutenção da Rodovia GO-060, no trecho a seguir descrito:

Rodovia : GO-060

Trecho : Entr. GO-060(A) / 070 (Entr. Av Castelo Branco) (Goiânia) – Entr. GO-469 Início perímetro urbano (Trindade) Imediações do Posto da Polícia Militar Rodoviária

Extensão : 5,78 km

SREs : 050EGO0010 / 060EGO0010

Este relatório, preparado por força do **Contrato 097/2023**, é composto de 194 (cento e noventa e quatro) páginas sequencialmente numeradas.