

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL NORTE

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA: INTERSEÇÃO EM NÍVEL DA PR-431 COM RUA ANTÔNIO LUIS DIAS KM 59+474 AO KM 60+212 EM CAMBARÁ-PR

RODOVIA: PR-431
TRECHO: Acesso Cambará (Rua Antônio Luis Dias) – Entr. Br-369
SEGMENTO: km 59+474 ao km 60+212
CÓD. SRE: 431S0080EPR
EXTENSÃO: 738,531 m

VOLUME 1

RELATÓRIO DE PROJETO E DOCUMENTOS



AGOSTO/2024



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	8
1. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	10
1.1 GEOMETRIA.....	10
1.2 TERRAPLENAGEM.....	10
1.3 DRENAGEM	10
1.4 PAVIMENTAÇÃO	10
1.5 SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	10
1.6 PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES	11
2. ESTUDOS REALIZADOS	11
2.1 ESTUDOS DE TRAÇADO	11
2.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO	12
2.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS	14
2.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS	15
2.5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS	16
2.6 ESTUDOS GEOTÉCNICOS	17
2.7 CADASTRO E INTERFERÊNCIAS.....	20
3. PROJETOS ELABORADOS	21
3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	21
3.2 PROJETO GEOMÉTRICO	22
3.3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	23
3.4 PROJETO DE DRENAGEM E OAC.....	25
3.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	26
3.6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA	27
3.7 PROJETO DE PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES	28
3.8 DESVIO DE TRÁFEGO	28
4. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS	28
4.1 PLANO DE ATAQUE.....	29
4.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS.....	30
4.3 PLANO DE AÇÃO	31

4.4	SEQUÊNCIA EXECUTIVA.....	32
4.5	PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO E CRITÉRIOS UTILIZADOS	33
4.6	PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE.....	33
4.7	CONDICIONANTES DE EXECUÇÃO	34
5.	ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO	47
6.	TABELA DE QUANTIDADES	49
	TERMO DE ENCERRAMENTO	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de Localização da Obra.....	8
Figura 2 – Foto Aérea do Local.....	9
Figura 3 – Representação dos trechos da interseção do estudo	13
Figura 4 – Mapa Geomorfológico do Paraná – Folha Campo Mourão	14
Figura 5 – Locação das sondagens a trado e do ponto de inspeção	18
Figura 6 – Gráfico de precipitação total – média mensal (mm).....	31
Figura 7 – Gráfico de média mensal dos dias de chuva	31

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos resultados dos números "N" dos trechos da interseção.	13
Tabela 2 – Resumo de tempo de recorrência com espécie de Drenagem	15
Tabela 3 – Resumo do ensaio de caracterização do solo.....	19
Tabela 4 – Alinhamentos do projeto executivo	23
Tabela 5 – Quadro de quantidades de escavação de material, compactação e limpeza	24
Tabela 6 – Estrutura do pavimento principal – Rodovia PR-431 CBR=8,00%	26
Tabela 7 – Estrutura do pavimento dos acessos – Rua Antônio Luis Dias CBR = 8,00%	26
Tabela 8 – Resumo de quantidades	49

APRESENTAÇÃO

A Zocco Engenharia e Projetos apresenta à Certano Alimentos, o Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos, referente à doação e elaboração do Projeto Executivo de Implantação da interseção em nível no km 59+474 ao km 60+212 da rodovia PR-431 ao Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná. Este trecho pertencente ao município de Cambará-PR.

O presente projeto é constituído pelos seguintes volumes:

Volume 1:	Relatório de Projeto e Documentos
Volume 2:	Projeto de Execução
Volume 3:	Memória Justificativa
Volume 3A:	Estudos Geotécnicos
Volume 3C:	Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem
Volume 4:	Orçamento

O conteúdo de cada volume é apresentado a seguir.

Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos

Este volume reúne as informações presentes nos relatórios que descrevem sucintamente os conteúdos dos Volumes 2 a 4 do Projeto de Interseção em nível no da PR-431 com a Rua Antônio Luis Dias em Cambará/PR. Contém também a declaração de responsabilidade dos profissionais e respectivas ARTs – Anotações de Responsabilidade Técnica. Inclui as quantidades dos serviços, informações para a elaboração do Plano de Execução da Obra e as especificações pertinentes aos serviços a serem executados. É apresentado em tamanho A4.

Volume 2 – Projeto de Execução

Este volume contém os desenhos compatibilizados que compõem o Projeto de Interseção em nível no da PR-431 com a Rua Antônio Luis Dias. É apresentado em tamanho A3.

Volume 3 – Memória Justificativa

Este volume reúne as informações que definem, por meio de memoriais descritivos e justificativos, as soluções adotadas, métodos utilizados, especificações técnicas, descrevendo os estudos realizados e os itens de projeto elaborados. É apresentado em tamanho A4.

Volume 3A – Estudos Geotécnicos

Este volume contém os estudos e investigações geológico geotécnicas, de campo e de laboratório, que permitiram definir os parâmetros de terraplenagem e as estruturas dos pavimentos dimensionados. É apresentado em tamanho A4.

Volume 3C – Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem

Este volume apresenta os pontos notáveis dos alinhamentos, as coordenadas das estacas, as notas de serviço de terraplenagem e pavimentação e, ainda, os cálculos de volumes de terraplenagem para possibilitar a execução completa da obra de terraplenagem e pavimentação para implantação do corpo estradal.

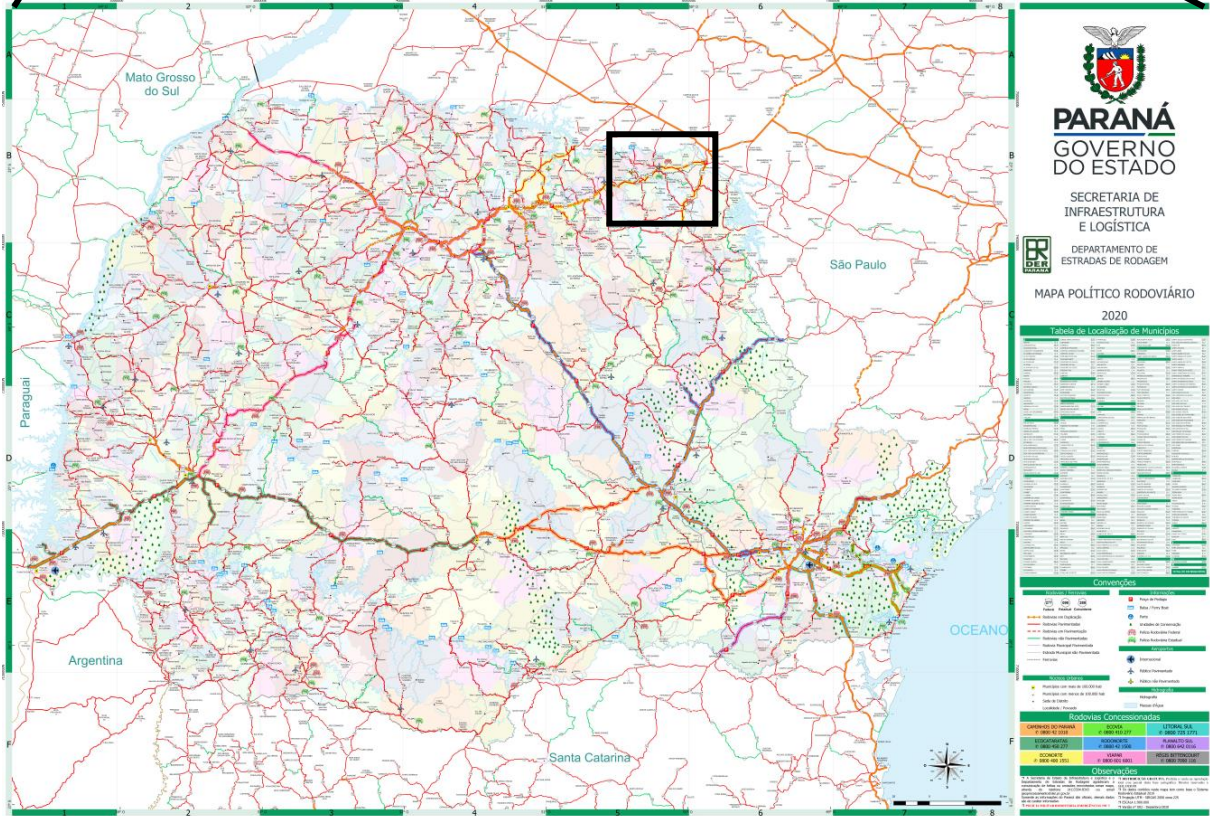
Volume 4 – Orçamento da Obra

Este volume apresenta o orçamento das obras, com a relação dos serviços a executar, os custos de cada serviço, o cronograma físico e a relação de equipamento mínimo, elaboradas com base na metodologia do Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná – DER/PR. É apresentado em tamanho A4.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Figura 1 – Mapa de Localização da Obra



Fonte: DER/PR

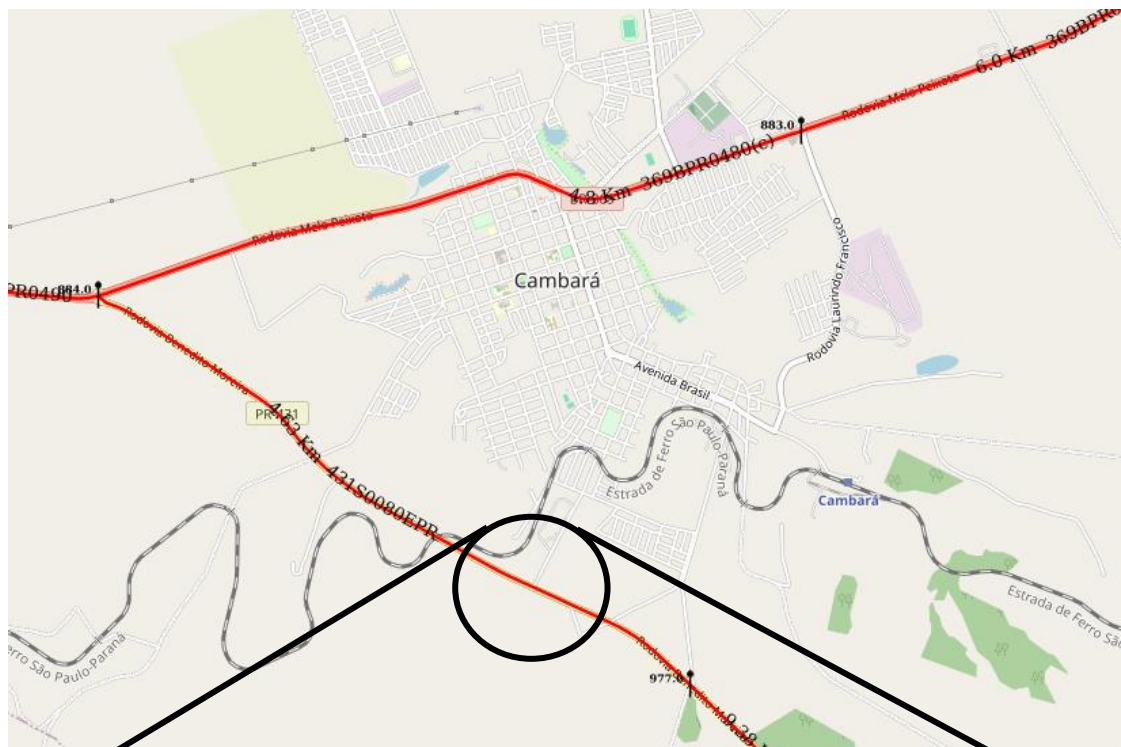
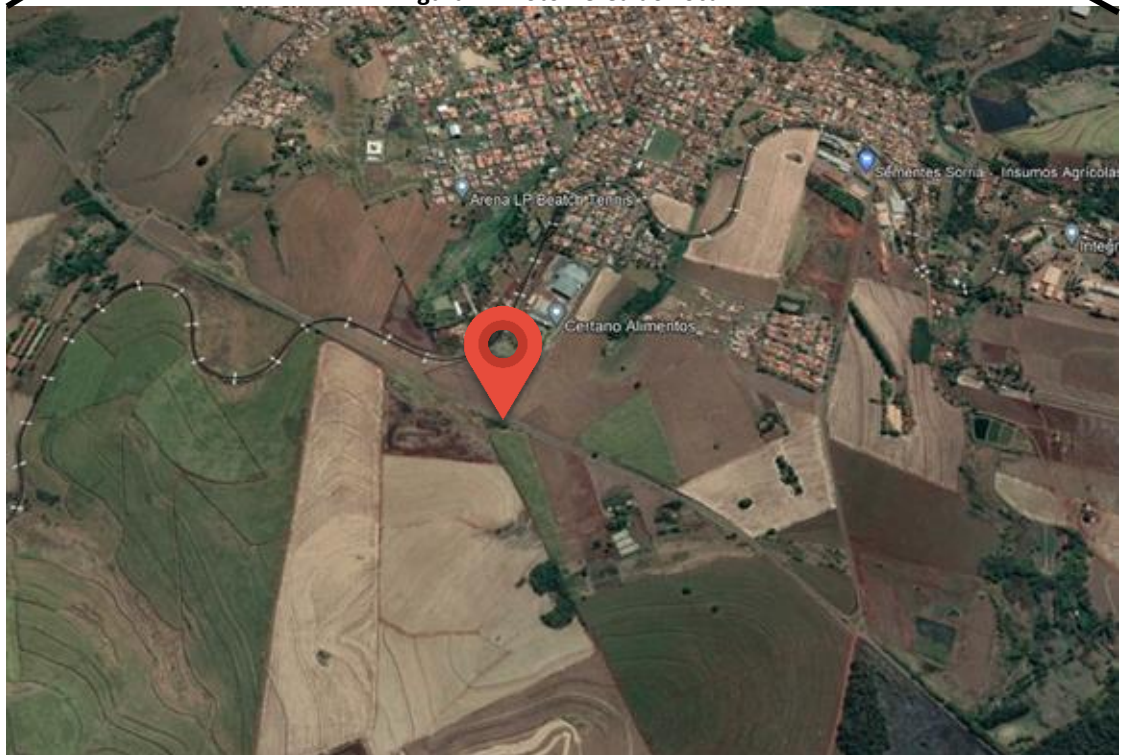


Figura 2 – Foto Aérea do Local



Fonte: Google Earth

Rodovia: PR-431

Trecho: Acesso Cambará (Rua Antônio Luis Dias) – Entr. Br-369

Segmento: km 59+474 ao km 60+212

MAPA DE SITUAÇÃO

1. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

1.1 GEOMETRIA

Consiste no desenvolvimento e detalhamento da concepção geométrica para a obra de Implantação de uma interseção em nível com retorno na PR-431 no km 59+474 ao km 60+212 no município de Cambará-PR.

1.2 TERRAPLENAGEM

Contempla todos os serviços de movimentação de terra para implantar a interseção em nível a fim de garantir uma boa base para a implantação do pavimento. Para o trecho em questão verificou-se a presença de materiais de 1ª categoria, e considerou-se inclinação de 1:1 nos cortes em solo e de 1:1,5 nos aterros, com empolamento de 30%.

1.3 DRENAGEM

O projeto de drenagem contempla a implantação e o dimensionamento de um sistema de drenagem com captação superficial necessária para o bom funcionamento da interseção, acessos e contornos. Conta ainda com caixa coletora, BSTC, BBC e um dissipador no entorno da intervenção.

1.4 PAVIMENTAÇÃO

Contempla o dimensionamento e o detalhamento da solução de implantação de pavimento flexível, de acordo com o tráfego projetado.

O projeto de pavimento prevê trechos de enchimento, fresagem, e demolição, de forma a realizar a adequação do pavimento da pista existente.

1.5 SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Contempla o detalhamento da sinalização horizontal e vertical a ser implantada para o novo trecho da PR-431, além dos dispositivos de proteção viária (defensas metálicas e barreiras rígidas de concreto) a serem implantados nos locais necessários, conforme atendimento às premissas da norma específica.

1.6 PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES

Contempla o detalhamento das áreas de plantio de revestimento vegetal de taludes e canteiros, cercas, árvores a serem destacadas e implantadas, postes a serem removidos e serviços complementares de acordo com os projetos propostos.

2. ESTUDOS REALIZADOS

Os estudos elaborados para a fundamentação dos projetos executivos e seus principais resultados estão descritos de forma resumida, conforme relação:

- Estudo de Traçado;
- Estudos de Tráfego;
- Estudos Geológicos;
- Estudos Hidrológicos;
- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos;
- Cadastro de Interferências.

Os estudos podem ser evidenciados de forma detalhada no “Volume 3 – Memória Justificativa” e demais anexos integrantes do projeto executivo.

2.1 ESTUDOS DE TRAÇADO

Há vários critérios que o estudo de traçado deve levar em consideração para concepção do melhor traçado, fazendo dele o mais seguro, confortável, econômico e sustentável. Dentre diversas opções propostas, foi escolhida a opção que promovia maior segurança aos usuários, melhorando a logística do trecho e reduzindo o congestionamento nas vias da interseção.

A justificativa para implantação de uma interseção em nível no km 59+474 ao km 60+212 na PR-431 deve-se, inicialmente, ao volume de tráfego de veículos longos e pesados naquela região, que cruzam a PR-431 para adentrar na cidade de Cambará-PR pela Rua Antônio Luis Dias causando a interrupção do fluxo naquele trecho. Grande parte desses veículos são fornecedores e distribuidores da Certoano Alimentos.

Tal cruzamento é realizado de forma direta atravessando a faixa de fluxo oposto interrompendo o tráfego da interseção em ambas as direções. Muitos veículos usam esse trecho como retorno, o que aumenta o risco de acidentes e interrupção do fluxo de veículos.

Devido às características topográficas, as características do tráfego e facilidade de execução, optou-se pela interseção em nível como intervenção, promovendo o aumento da segurança e conforto pelos usuários desse trecho.

2.2 ESTUDOS DE TRÁFEGO

Uma das maiores dificuldades encontradas nos estudos viários é mensurar o tráfego. Há necessidade de prever ou avaliar o tráfego futuro, isto é, de fazer a sua projeção para o período de projeto ou vida de serviço do pavimento.

Para tanto, há necessidade de conhecer a composição do tráfego, isto é, estimar as porcentagens com que incidem os diferentes tipos de eixos, classificados pela sua geometria, pelo seu peso total e por sua pressão de contato.

A mensuração do tráfego além de atender os estudos de capacidade deve dar subsídio ao projeto de pavimentação.

Para este estudo, foi solicitada à empresa IMTRAFF – Engenharia e mobilidade o estudo de tráfego. Foi determinado as zonas de influência direta do dispositivo, demanda de tráfego atual e futura (10 anos), VMD e VMDA para 2026 (Previsão da construção da obra). Os dados apresentados a seguir são referentes aos veículos de passeio e comerciais que trafegaram no trecho da intervenção na PR-431.

Foi escolhido 9 trechos da interseção para análise do tráfego, podendo ser analisado na figura 1. Desses nove resultados, foi dimensionado dois pavimentos com os maiores números “N” de cada trecho, assim foi determinado que, haverá somente dois tipos de estrutura de pavimento: PR-431 (pista principal) e acesso à Rua Antônio Luis Dias (entrada e saída).

Figura 3 – Representação dos trechos da interseção do estudo



Fonte: IMTRAFF, 2023.

A seguir apresenta-se os valores dos números “N” apresentados no Volume 3.

Tabela 1 – Resumo dos resultados dos números “N” dos trechos da interseção.

RESUMO DO NÚMERO N (10 ANOS)		
PISTA	N USACE FLEXÍVEL	N AASHTO FLEXÍVEL
PISTA 1	8,33E+06	2,54E+06
PISTA 2	6,50E+06	2,30E+06
PISTA 3	2,46E+05	1,14E+05
PISTA 4	3,51E+05	1,63E+05
PISTA 5	8,43E+06	2,72E+06
PISTA 6	8,37E+06	2,68E+06
PISTA 7	5,51E+05	2,85E+05
PISTA 8	4,66E+05	2,51E+05
PISTA 9	5,08E+05	2,68E+05

Fonte: IMTRAFF, 2023.

Logo, considerando um horizonte de **10 anos** de projeto com abertura em **2026**, os parâmetros de dimensionamento serão os seguintes:

Pista Principal:

- NUSACE: 8,43E+06
- NAASHTO: 2,72E+06

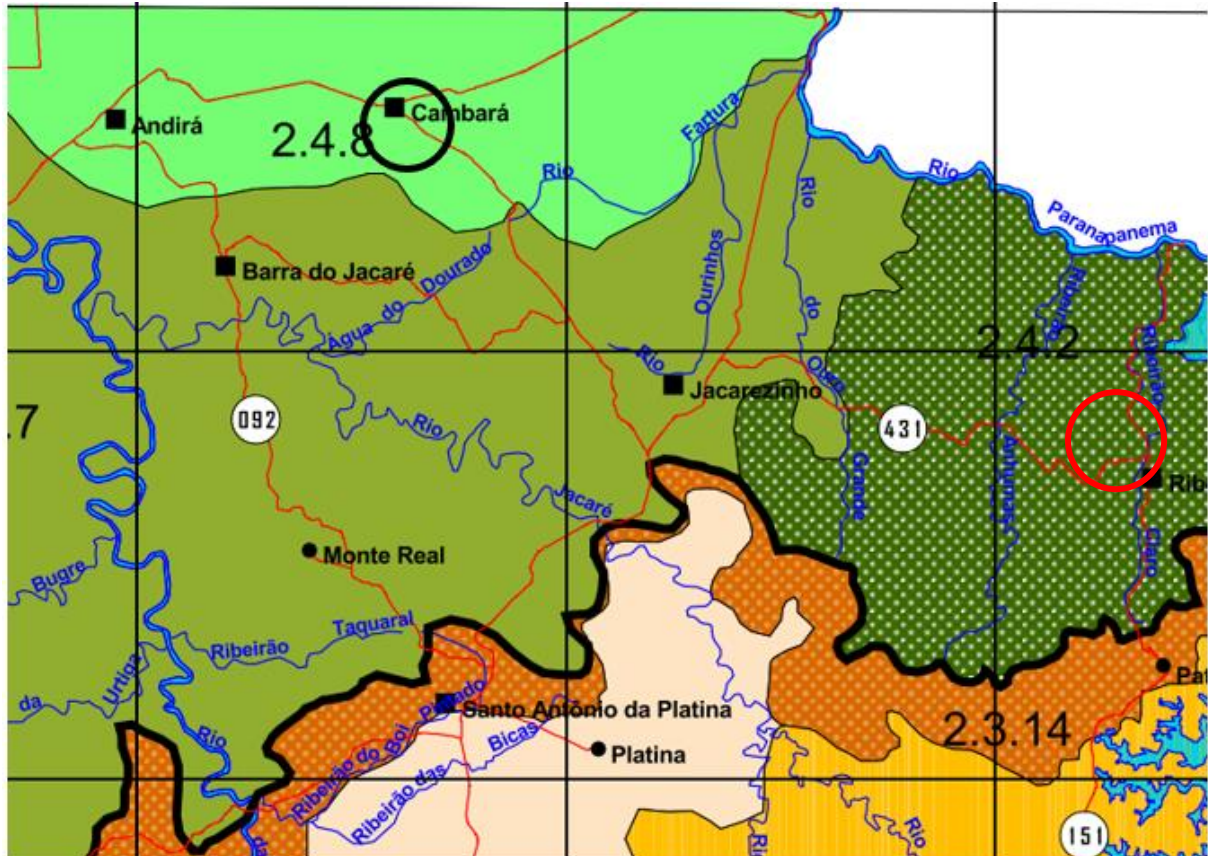
Acessos:

- NUSACE: 5,51E+05
- NAASHTO: 2,85E+05

2.3 ESTUDOS GEOLÓGICOS

A região do projeto está localizada na Folha Cornélio Procópio, SF.22-Z-C, na subunidade morfoescultural do Planalto do Médio Paranapanema. No mapa abaixo, apresenta-se o mapa geológico na região mostrando unidades geológicas com suas litologias predominantes.

Figura 4 – Mapa Geomorfológico do Paraná – Folha Campo Mourão



A subunidade morfoescultural número 2.4.8, denominada Planalto do Médio Paranapanema, situada no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta dissecação baixa e ocupa uma área de 129,61 km², que corresponde a 0,79% desta Folha. A classe de declividade predominante é menor que 6% em uma área de 110,72 km². Em relação ao relevo, apresenta um gradiente de 80 metros com altitudes variando entre 340 (mínima) e 420 (máxima) m. s. n. m. As formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V”. A direção geral da morfologia é NW/SE, modelada em rochas da formação Serra Geral.

2.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos para determinar o regime pluviométrico da região do de Cambará, no estado do Paraná, assim como fornecer os subsídios e critérios necessários à determinação das vazões de dimensionamento hidráulico das novas obras de drenagem, superficial, subsuperficial, profunda e obras-de-arte correntes.

A coleta de dados para a determinação das vazões das bacias hidrográficas com influência sobre as obras foi feita junto à Agência Nacional de Águas – ANA, Instituto das Águas do Paraná – ÁGUAS PARANÁ e INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

Para determinação das relações intensidade – duração – recorrência, representativas do regime das precipitações intensas de chuva de pequena duração, foi utilizada determinada a partir da equação da chuva proposta por Frederich em 1992:

Para o município de Cambará/PR:

$$i_{max} = \frac{1772,96 * T_R^{0,126}}{(t + 17)^{0,867}}$$

Onde:

i = intensidade pluviométrica, em mm/h;

TR = tempo de recorrência, em anos;

t = tempo de concentração, em minutos.

E foram considerados os seguintes tempos de recorrência de acordo com a espécie do dispositivo de drenagem:

Tabela 2 – Resumo de tempo de recorrência com espécie de Drenagem

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

A bacia de drenagem funciona como coletor de águas pluviais, recolhendo-as e conduzindo-as, como escoamento, ao exultório. É assim que o relevo, a forma, a rede de drenagem, a declividade, a cobertura vegetal e a natureza do solo da bacia condicionarão, no espaço e no tempo, a relação precipitação-vazão nos cursos de água.

Para determinação da área das bacias foi utilizado o levantamento topográfico fornecido pelo contratante e o projeto geométrico. A planta de bacias de contribuição com suas áreas é apresentada no Volume 2 – Projeto de Execução.

2.5 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram desenvolvidos com objetivo de descrever a metodologia utilizada nos levantamentos planialtimétricos cadastrais, realizados de acordo com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários e normas pertinentes do DNIT.

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em setembro de 2023 através do equipamento GNSS RTK HI TARGET V30PLUS, processada pelo método PPP-IBGE no sistema de referência SIRGAS 2000. O processamento dos dados foi executado através do *software* AutoCAD Civil 3D.

A origem (Datum) empregada para o desenvolvimento dos estudos encontra-se especificada a seguir:

- DATUM PLANIMÉTRICO: Datum Oficial do Sistema Geodésico Brasileiro - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas – SIRGAS 2000.

O levantamento cadastral de todos os dispositivos existentes no corpo estradal foi efetuado por irradiação, inclusive características geométricas da plataforma implantada, o que resultou no modelo digital utilizado para definição e inclusão dos parâmetros exigíveis para desenvolvimento das soluções planialtimétricas, com base no *software* “AutoCAD Civil 3D 2023”. A seguir são apresentados os pontos que serviram de apoio ao levantamento topográfico, denominados marcos geodésicos.

QUADRO RESUMO DOS PONTOS DE APOIO GEODÉSICO			
PONTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
M-BASE -0030	594.492,67	7.449.516,76	493,24
M-BASE-0028	594.179,07	7.449.707,87	489,09
M-BASE-0029	594.825,49	7.449.393,12	4886,29

2.6 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

O estudo geotécnico foi desenvolvido com a finalidade subsidiar, com dados sólidos, os projetos de corte e aterro, terraplenagem, drenagem e pavimentação. Além disso, norteará as obras quanto aos locais passíveis de serem utilizados para materiais de empréstimo.

Para a caracterização geotécnica, foram programadas sondagens a trado e pontos de inspeção para reutilização e ligação do pavimento novo com o existente.

As sondagens a trado foram realizadas pelas empresas ATP Engenharia Viária.

- Foram executados 6 furos de sondagens à trado com 2,00m de profundidade por toda extensão da intervenção a fim de determinar o comportamento do solo nesse trecho.

- Foram executados 1 ponto de inspeção a fim de determinar o pavimento existente e as camadas a serem demolidas, também analisar as características do existente e a ligação entre o pavimento novo e o atual.

- Foram realizados também ensaios de granulometria, teor de matéria orgânica e equivalente de areia com o material coletado, a fim de determinar as características do solo existente no local.

A seguir são apresentadas a locação das sondagens a trado realizadas na região.

Figura 5 – Localização das sondagens a trado e do ponto de inspeção



Os ensaios realizados foram:

1. Coleta de amostras deformadas de solo (DNER 03/94 PRO);
2. Preparação de amostras para ensaios (NBR 6457);
3. Caracterização de solos:
 - Análise Granulométrica de Solos (NBR 7181);
 - Determinação da umidade natural do solo (DNER-ME 213/94);
 - Determinação do limite de liquidez (NBR 6459);
 - Determinação do limite de plasticidade (NBR 7180);
 - Determinação da massa específica aparente “in situ” pelo método do frasco de areia (DNER-ME 092/94).
4. Ensaio de compactação (NBR 7182);
5. Determinação do índice de suporte Califórnia (NBR 9895);

A seguir é apresentado o resumo dos ensaios de caracterização realizados com as amostras retiradas das sondagens à trado dos furos 1 a 6.

Tabela 3 – Resumo do ensaio de caracterização do solo

Furo	Prof. (m) (coleta)	Descrição Expedita	Índices Físicos			Granulometria			HRB	Energia	Proctor e ISC/CBR			
			LL	LP	IP	% Pass. (mm)					h _{ot}	γ _d máx.	CBR	Exp.
			(%)	(%)	(%)	#10	#40	#200			(%)	(g/cm ³)	(%)	(%)
ST-01	2,0 m	Argila arenosa	42,9	39,3	10,7	99,62	95,10	68,34	A-7-5	PN	27,9	1,540	7,8	0,1
ST-02	2,0 m	Argila arenosa	32,0	20,4	11,6	99,06	95,46	66,86	A-7-5	PN	26,4	1,570	7,6	0,2
ST-03	2,0 m	Argila siltosa	45,0	33,4	11,6	99,49	98,30	89,21	A-7-5	PN	28,1	1,543	8,1	0,3
ST-04	2,0 m	Argila siltosa	51,8	34,7	17,1	99,87	97,24	93,74	A-7-5	PN	28,4	1,520	8,7	0,2
ST-05	2,0 m	Argila siltosa	52,5	33,3	19,2	99,84	97,18	93,70	A-7-5	PN	27,9	1,502	9,0	0,1
ST-06	2,0 m	Argila siltosa	53,3	33,2	20,1	99,74	96,48	93,33	A-7-5	PN	27,7	1,481	8,7	0,1

As amostras foram agrupadas de acordo com o município em que se encontram. As amostras de 01 a 12 estão localizadas no município de São Carlos do Ivaí e a amostra de 13 a 20 estão em Japurá e, então, calculado o CBR de projeto de cada segmento através da seguinte equação:

$$CBR_p = \overline{CBR} - \frac{\sigma \cdot t_{0,90}}{\sqrt{n-1}}$$

Onde:

CBR_p = CBR de projeto

\overline{CBR} = CBR médio

σ = desvio padrão das amostras

n = número de amostras

$t_{0,90}$ = distribuição “t” de Student em função dos valores “n-1”

- Trecho em Cambará:

$$\overline{CBR} = 8,52 \%$$

$$\sigma = 0,51$$

$$n = 6$$

$$t_{0,90} = 1,48$$

$$CBR_p = 8,52 - \frac{0,51 \cdot 1,48}{\sqrt{6-1}} = 7,98\%$$

Após a análise estatística dos resultados dos ensaios de CBR e de expansão para o solo natural, verificou-se que a capacidade de suporte do subleito é adequada e o solo possui expansão menor que 2%, conforme especificação do DER/PR para aterros. Para o dimensionamento e exigências em obra, foi adotado o arredondamento do valor do CBR de projeto para o CBR igual a 8,00%.

O relatório completo dos estudos geotécnicos encontra-se no Volume 3A – Estudos Geotécnicos.

2.7 CADASTRO E INTERFERÊNCIAS

O cadastro das interferências existentes foi realizado através da sobreposição do projeto geométrico em relação a topografia, sendo possível a identificação das interferências na área de implantação do projeto.

Foram identificados dois tipos de interferências superficiais:

- Interferências a realocar ou demolir.

2.7.1.1 Interferências a realocar

Interferências a serem relocadas são referentes aos serviços prestados à população lindeira e não poderão ser interrompidos durante a execução das obras, tais como, rede de distribuição e transmissão elétrica, de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Antes de iniciar a relocação das interferências, a concessionária responsável pela rede de serviços deverá ser consultada.

2.7.1.2 Interferências a demolir

Interferências a serem retiradas são objetos que necessitem a sua remoção ou demolição para a execução da obra, tais como, corte e destocamento de árvores com diâmetro superiores a 30 cm (remanescente da limpeza da camada vegetal) e dispositivos em concreto simples ou armado.

3. PROJETOS ELABORADOS

Segue uma descrição sucinta das modalidades de projetos desenvolvidas.

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características técnicas do projeto referem-se às condicionantes principais do traçado, tanto em planta como em perfil, demonstrando a conformidade com os parâmetros estabelecidos para a classe definida para a rodovia:

PR-431			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	Classe da Rodovia	2	
	Topografia da região	Ondulada	
	Faixa de domínio (total) (m)	60	
	Velocidade diretriz (km/h)	70	
	Superelevação máxima	8%	
	Raio mínimo (m)	170	
	Rampa máxima	5,00%	
	Veículo tipo de projeto	BT9	
	Tipo de revestimento do pavimento	CAUQ	
	"N" Número equivalente de operações do eixo padrão de 8,2 tf	USACE	3,43E+06
		AASHTO	2,72E+06
Volume médio diário (VMD) - veículos comerciais e pesados	Ano de abertura (2026)	576	
	Ano final da vida útil (2036)	593	

TRAÇADO EM PLANTA	Extensão total (m)	738,53	
	Desenvolvimento em tangente (m)	345,48	
	Porcentagem de extensão em tangente (%)	45,54	
	Extensão da maior tangente (m)	194,41	
	Desenvolvimento em curva (inclusive espirais) (m)	413,05	
	Porcentagem de extensão em curva (inclusive espirais) (%)	54,46	
	Raio (m)	Desenvolvimento (inclusive espirais) (m)	(%)
	1000 - 2000	413,05	54,46

TRAÇADO EM PERFIL	Declividade máxima (%)		2,05	
	Declividade mínima (%)		0,86	
	Extensão máxima de maior rampa		236	
	Extensão máxima de menor rampa		24,71	
	RAMPA EM ACLIVE	Rampa (%)	Extensão (m)	(%)
		0,001 - 1,000	24,71	3,25
		2,001 - 3,000	232,42	31,47
	EM NÍVEL			
	RAMPA	0,001 - 1,000	213,12	28,10
	Extensão total em curva vertical (m) - %		268,28	36,32
	Extensão total em aclive (m) - %		257,13	34,81
	Extensão total em nível (m) - %			
	Extensão total em declive (m) - %		213,12	28,85
Extensão Total (m) - %		738,53	100,00	

SEÇÃO TRANSVERSAL	Largura pista de rolamento (m)	3,60
	Largura do acostamento (m)	2,50
	Largura para folga lateral (m)	1,50
	Largura para faixa de segurança (m)	0,60
	Abaulamento transversal da faixa de rolamento (%)	2,00
	Abaulamento transversal do acostamento (%)	5,00
	Superelevação máxima em projeto	2,70
	Inclinação dos taludes: corte em solo (h : v)	1 : 1
	Inclinação dos taludes: aterro em solo (h : v)	3 : 2

3.2 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto foi desenvolvido a partir dos estudos topográficos e elaborado com base no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais e no Manual de Projeto de Interseções do DNIT, no que diz respeito à concepção de traçado e nível de capacidade da via.

Atualmente o trecho em estudo da rodovia é classificado como classe 2, por se tratar de rodovia de pista simples, terreno ondulado e velocidade de projeto baixa.

A Rodovia PR-431 é uma pista estadual que interliga a BR-369 no trevo de Cambará com a BR-153 no trevo em Jacarezinho, contendo duas pistas de fluxos opostos, sem separação física e com acostamentos em ambos os lados em toda sua extensão.

O único acesso em seu comprimento está localizado na ligação entre a PR-431 e a PR-515 no km 49+240 para Barra do Jacaré-PR.

Os alinhamentos para o projeto de interseção estão descritos na tabela abaixo:

Tabela 4 – Alinhamentos do projeto executivo

Alinhamento	início	fim	Extensão	Descrição
PR-431	2973 + 14,00	3010 + 12,53	738,53 m	Eixo principal da intervenção
CONTORNO RAMO 500	500 + 0,00	501 + 9,64	29,64 m	Contorno da pista esquerda
CONTORNO RAMO 600	600 + 0,00	601 + 9,64	29,64 m	Contorno da pista direita
RAMO 300	300 + 0,00	303 + 8,06	68,05 m	Acesso para Rua Antonio Luis Dias
RAMO 400	400 + 0,00	403 + 19,13	79,13 m	Acesso para a PR-431

3.3 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem apresenta-se como decorrência dos Estudos de Tráfego, Geológicos e Geotécnicos e do Projeto Geométrico os quais possibilitaram o conhecimento das características dos solos movimentados e os elementos necessários à quantificação dos volumes para implantação do corpo estradal.

A terraplenagem envolve o conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados a fim de passar-se de um terreno em seu estado natural para uma nova conformação topográfica desejada. O greide apresentado no projeto geométrico é o de pavimentação. O de terraplenagem é obtido pela subtração da espessura das camadas do pavimento. As cotas de implantação da terraplenagem encontram-se nas notas de serviço.

Os serviços de terraplenagem serão de limpeza das áreas; remoção do material proveniente da limpeza; escavação, carga e transporte de material de 1ª, 2ª e 3ª Categorias e compactação de aterros.

Os taludes gerados terão a inclinação de 1:1 (um metro na vertical para cada metro na horizontal) nos cortes em geral, e de 1:1,5 nos aterros.

Antes da execução da terraplenagem será necessária a limpeza da camada vegetal, na espessura média de 0,20 metros, conforme instruções constantes no Manual de Projetos do DNIT. O material orgânico proveniente dessa escavação deverá ser destinado para as áreas de bota-fora.

A seguir são apresentadas as quantidades de serviços e materiais necessários para execução de acordo com o projeto apresentado no Volume 2: Projeto de Execução.

Tabela 5 – Quadro de quantidades de escavação de material, compactação e limpeza

RESUMO GERAL DA DISTRIBUIÇÃO DOS MATERIAIS										
TRANSPORTE (m)	ESCAVAÇÃO (m³)					TOTAL	DESTINO (m³)			
FAIXAS DE DMT	CORTE			Limpeza terraplenagem	Utilização DME (1a. Cat)		ATERRO 95% (FC=1,30)	ATERRO 100% (FC=1,30)	BOTA-FORA	DEPÓSITO MATERIAL EXCEDENTE (FC=1,30)
	1º Cat.	2º Cat.	3º Cat.							
0 < DMT ≤ 200	2.615,03	-	-	-	-	2.615,03	-	2.615,03	-	-
200 < DMT ≤ 400	11.094,74	-	-	3.691,40	3.734,80	18.520,94	-	11.094,74	3.691,40	3.734,80
400 < DMT ≤ 600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
600 < DMT ≤ 800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
800 < DMT ≤ 1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1000 < DMT ≤ 1200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1200 < DMT ≤ 1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1400 < DMT ≤ 1600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1600 < DMT ≤ 2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000 < DMT ≤ 3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3000 < DMT ≤ 4000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4000 < DMT ≤ 5000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5000 < DMT ≤ 6000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6000 < DMT ≤ 8000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8000 < DMT ≤ 10000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	13.709,78	-	-	3.691,40	3.734,80	21.135,98	-	13.709,78	3.691,40	3.734,80
PERCENTUAIS (%)	65%	0%	0%	17%	18%	100%	0%	65%	17%	18%
PARÂMETROS GEOTÉCNICOS PARA SELEÇÃO DOS MATERIAIS						I.S.C.	EXPANSÃO	COMPACTAÇÃO MÉDIA (m³/km):		18.703,65
						%	%			
MATERIAL SATISFATÓRIO COMO SUBLEITO						> 10	< 2	ESCAVAÇÃO MÉDIA (m³/km):		28.834,89
MATERIAL INDICADO PARA EMPREGO COMO ACABAMENTO DE TERRAPLENAGEM						> 10	< 2			
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO CORPO DE ATERRO						> 2	< 4	EXTENSÃO DO PROJETO (km):		0,733
MATERIAL SATISFATÓRIO PARA UTILIZAÇÃO COMO MIOLO DE ATERRO (MATERIAL CONFINADO)						> 2	< 4			
MATERIAL NECESSARIAMENTE DESTINADO A BOTA-FORA						< 2	> 4			

3.4 PROJETO DE DRENAGEM E OAC

O projeto de drenagem visa definir e dimensionar, com base nos estudos hidrológicos definidos para a região de abrangência do projeto, a partir das características climatológicas, pluviométricas e fluviométricas, as vazões a serem consideradas na fase de projeto, e com base nos projetos geométrico, de terraplenagem e de pavimentação, dimensionar os dispositivos necessários para o correto escoamento das águas até o ponto de deságue.

Os elementos básicos que serviram para a elaboração do projeto foram fornecidos pelos estudos topográfico, hidrológico e projetos geométrico e de terraplenagem, além do cadastramento e inspeção dos dispositivos de drenagem existentes.

Com a implantação da nova interseção na rodovia PR-431, faz-se necessária a implantação de um sistema de drenagem superficial a fim de conduzir as águas provenientes das chuvas para fora do trecho da via aumentando a segurança e conforto no trecho. Foram adotados dispositivos-tipo constantes no Álbum de Projetos-Tipo do DER/PR, DNIT/PR e DER/SP, nesta ordem de preferência para a escolha deles.

3.5 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto de pavimentação foi executado com base nos parâmetros dos estudos de tráfego e geotécnicos e nos elementos do projeto geométrico e de terraplenagem. As seções-tipos do pavimento são descritas no item Projeto Executivo Geométrico.

Para o dimensionamento do pavimento novo, primeiramente foi utilizado o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis do DNER e o Método da Resiliência, e com as estruturas resultantes, foi realizada a verificação mecanicista, com o uso de programas computacionais apropriados. A seguir são apresentadas as estruturas de pavimento dimensionadas.

Tabela 6 – Estrutura do pavimento principal – Rodovia PR-431 CBR=8,00%

Material	Espessura (cm)
Camada superior com CAUQ, com emprego de CAP-50/70 modificado por polímero elastomérico 60/85, Faixa C	3,50
Pintura de ligação com emulsão RR-1C	-
Camada intermediária com CAUQ, com emprego de CAP-50/70, Faixa B	4,00
Pintura de ligação com emulsão RR-1C	-
Imprimação com EAI	-
Brita graduada simples (BGS) – Faixa III	20,00
Macadame seco com camada de bloqueio ou isolamento – Faixa I para o agregado miúdo de enchimento / travamento	21,00

Tabela 7 – Estrutura do pavimento dos acessos – Rua Antônio Luis Dias CBR = 8,00%

Material	Espessura (cm)
Camada superior com CAUQ, com emprego de CAP-50/70 modificado por polímero elastomérico 60/85, Faixa C	4,00
Pintura de ligação com emulsão RR-1C	-
Imprimação com EAI	-
Brita graduada simples (BGS) – Faixa III	14,00
Macadame seco com camada de bloqueio ou isolamento – Faixa I para o agregado miúdo de enchimento / travamento	15,00

3.6 PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

O projeto de sinalização foi desenvolvido de acordo com as normas, especificações e orientações do CONTRAN, do DNIT, ABNT e do DER-PR, conforme as determinações do Novo Código de Trânsito Brasileiro.

Os critérios de fabricação, colocação, implantação, fixação, bem como os aspectos formais da sinalização, como ângulos, proporções, dimensões, cores etc., seguem rigorosamente os critérios estabelecidos pelos manuais citados acima.

A sinalização horizontal é composta por linhas e faixas (longitudinais e transversais), marcas de canalização, setas, símbolos e legendas escritas no pavimento, cuja finalidade é organizar e controlar o fluxo de veículos e pedestres.

A sinalização vertical é constituída por dispositivos de controle de trânsito que transmitem informações e instruções aos usuários da via, mediante símbolos ou legendas pré-reconhecidas e regulamentadas pelo Código Brasileiro de Trânsito.

São colocadas em placas afixadas na posição vertical, ao lado da via ou suspensa sobre ela com seus devidos suportes e todos os acessórios mínimos necessários para uma boa sinalização.

Os dispositivos de segurança são elementos colocados de forma permanente ao longo da via, interseções, ramos e acessos, confeccionados em material flexível, maleável, semi-maleável ou rígido, de modo a proteger pessoas e minimizar danos. Os dispositivos de segurança têm por objetivos:

- reter, manter ou redirecionar os veículos desgovernados nas rodovias;
- evitar ou dificultar a interferência de um fluxo de veículos sobre o fluxo oposto, áreas adjacentes ou obstáculos;
- evitar que pedestres transponham um local determinado.

3.7 PROJETO DE PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES

O projeto de paisagismo foi desenvolvido com o objetivo de identificar e quantificar as áreas com necessidade de revestimento vegetal, bem como especificar os procedimentos de execução dos serviços de plantio e identificar cercas a remover e a implantar devido às novas faixas de domínio projetadas.

O projeto tem como objetivo a integração da rodovia ao seu meio de inserção, tornando visualmente coerente e organizada a percepção dos elementos que constituem o conjunto do meio ambiente antropizado e natural.

3.8 DESVIO DE TRÁFEGO

Delimitar o contorno da obra de forma visível, protegendo não só os condutores de veículos e os pedestres, mas também os trabalhadores das obras.

Os trabalhos seguiram as diretrizes do “Manual de Sinalização de Obras” do DER/PR, estando ainda em conformidade com a Resolução N° 160 do CONTRAN, que aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro.

4. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS

Este item refere-se à memória descritiva e justificativa da elaboração do plano de execução das obras e detalhamento das etapas construtivas para a Implantação da interseção em nível no km 59+474 ao km 60+212 em Cambará no estado do Paraná.

O objetivo do plano de execução de obras é direcionar as ações no transcorrer das obras de modo a garantir tanto a qualidade do resultado, como a segurança no decorrer do período, dos operários e dos usuários da rodovia, além da manutenção do fluxograma de tráfego de maneira eficiente ao longo do período.

Estão aqui apresentados: o plano de ataque, com a ordem sequencial em que as atividades serão executadas para o estabelecimento do cronograma físico da obra, o plano de ação, com a definição macro dos procedimentos principais, definidos no plano de ataque, para a execução das obras, o plano de controle de qualidade e uma descrição das condicionantes de execução.

4.1 Plano de Ataque

Trata-se de definições feitas inicialmente sobre a obra para determinar a ordem sequencial em que as atividades serão executadas e para o estabelecimento do cronograma físico da obra.

As obras de estradas, sendo de natureza linear, de uma maneira geral são executadas através de frentes de serviço, primeiro iniciando-se em uma extremidade da obra e avançando em direção à outra, no qual entre as atividades sequenciais são mantidos trechos ou frentes de serviços, que dependem de alguns condicionantes como: o espaço necessário para manobras de equipamentos entre a execução de uma pista e outra, o tempo de cura da imprimação de uma pista de base, antes da execução do revestimento, etc.

As obras de execução da interseção em nível seguirão a seguinte ordem:

a) Serviços preliminares: Constituída pela implantação do canteiro de obras, caminhos de serviço, novos acessos e melhorias de caminhos existentes que servirão de apoio logístico à execução dos serviços nas frentes de trabalho.

b) Execução da limpeza: Os serviços de desmatamento deverão ser feitos por motosserra e trator de esteiras, que faz o tombamento das árvores, arbustos, remoção de blocos de rocha soltos e outros. Para a remoção, o material será depositado em leiras e transportado por carregadeira de pneus até caminhões basculantes que farão o transporte até as áreas de bota-fora. A remoção do solo orgânico deverá ser executada por escavadeira de esteiras, motoniveladoras, tratores de esteira, pá carregadeira de pneus, retroescavadeiras e caminhões basculantes.

c) Terraplenagem: Os movimentos de terra devem preferencialmente ser executados nos períodos de menor intensidade de precipitação, evitando períodos de umidade excessiva. Nos materiais de 1ª categoria os serviços de terraplenagem deverão ser executados por escavadeiras de esteiras, motoniveladoras, tratores de esteira, perfuratrizes, pá carregadeira de pneus, retroescavadeiras e caminhões basculantes e caminhão irrigadeira. Para evitar erosões provocadas pelo escoamento da chuva sobre os taludes de corte e aterro, estes deverão ser imediatamente protegidos com revestimento vegetal por grama em placas, conforme a indicação de projeto. As áreas de bota-foras e de empréstimo também deverão ser protegidas contra a erosão, além de recomposição da vegetação natural.

d) Drenagem e OACs: A execução da drenagem deve proceder a terraplenagem como forma de proteção. Devido à repetitividade ao longo dos trechos a implantação da drenagem deve ser feita por

diferentes frentes de trabalho, iniciando pela execução dos bueiros e galerias de maior complexidade, seguidas pela drenagem superficial.

e) Estrutura do pavimento: Para atendimento do cronograma de execução as frentes de trabalho que executarão a estrutura do pavimento deverão ser dimensionadas considerando a variação de produtividade para cada período climático: seco, intermediário e chuvoso. O trabalho deve ser dividido em frentes de trabalho, pois em cada fase deverão ser concluídos trechos distintos, para que possam ser feitos os desvios do tráfego e iniciadas novas fases de ataque. As equipes da estrutura do pavimento são responsáveis pela regularização do subleito, reforço do subleito, sub-base e base.

f) Revestimento: A aplicação do revestimento deverá seguir à conclusão da estrutura do pavimento em cada segmento, sempre que for necessário concluir um trecho para liberar ao tráfego.

g) Sinalização e elementos de segurança: os trabalhos de sinalização e implantação dos elementos de segurança devem ser dimensionados considerando a sua repetitividade durante o trecho. O ideal é que uma equipe inicie os trabalhos no quilometro inicial seguindo até a metade do trecho e outra parta deste ponto seguindo até o quilometro final do trecho encerrando assim os trabalhos de execução das obras. A sinalização definitiva deverá ser implantada após todas as operações de desvios de tráfego estiverem encerradas.

4.2 Condições Climáticas

O clima de Cambará é classificado como subtropical úmido mesotérmico com verões quentes e geadas pouco frequentes, sem estação seca definida. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é Cfa, na qual 28,7 °C é a temperatura máxima média da cidade, 15,9 °C é a mínima média e 1376 mm a pluviosidade média anual. A diferença entre a precipitação do mês mais seco (agosto) e do mês mais chuvoso (janeiro) é de 148,4 mm. O mês mais quente do ano é janeiro com uma temperatura média de 27,4 °C. Com uma temperatura média de 16,9 °C, junho é o mês com a mais baixa temperatura ao longo do ano.

Analisando-se o gráfico, percebe-se que as precipitações mínimas são registradas nos meses de junho a agosto e as maiores médias nos meses de dezembro a fevereiro. Com relação às precipitações médias, estas são registradas nos meses de abril a setembro, sendo estes meses os que possuem menor média de dias com incidência de precipitação registrada no ano. Sendo assim, esse período é o mais recomendável para execução dos serviços.

Figura 6 – Gráfico de precipitação total – média mensal (mm)

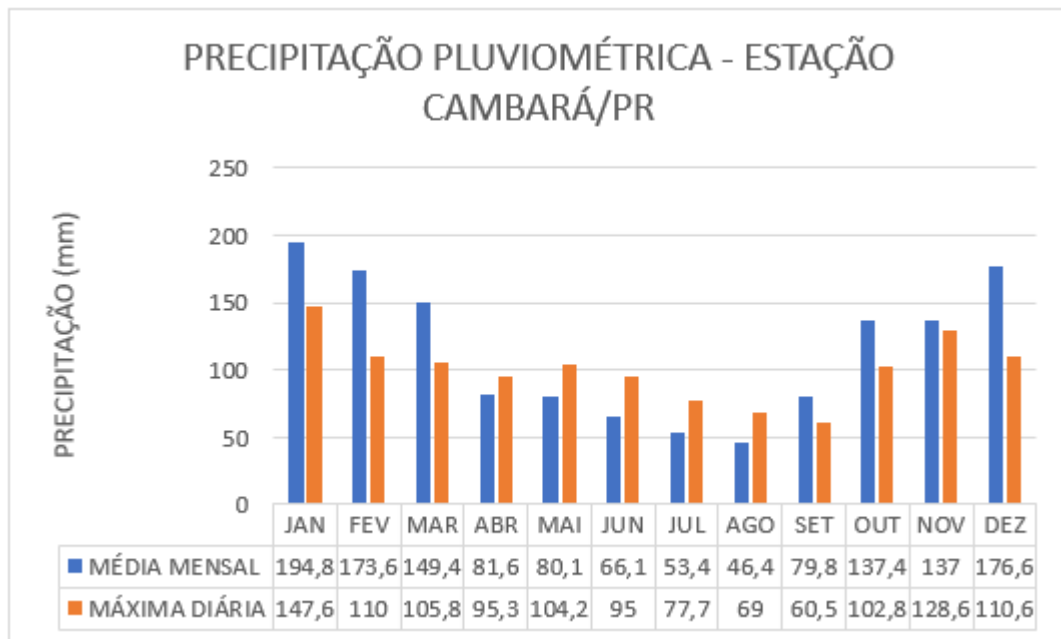
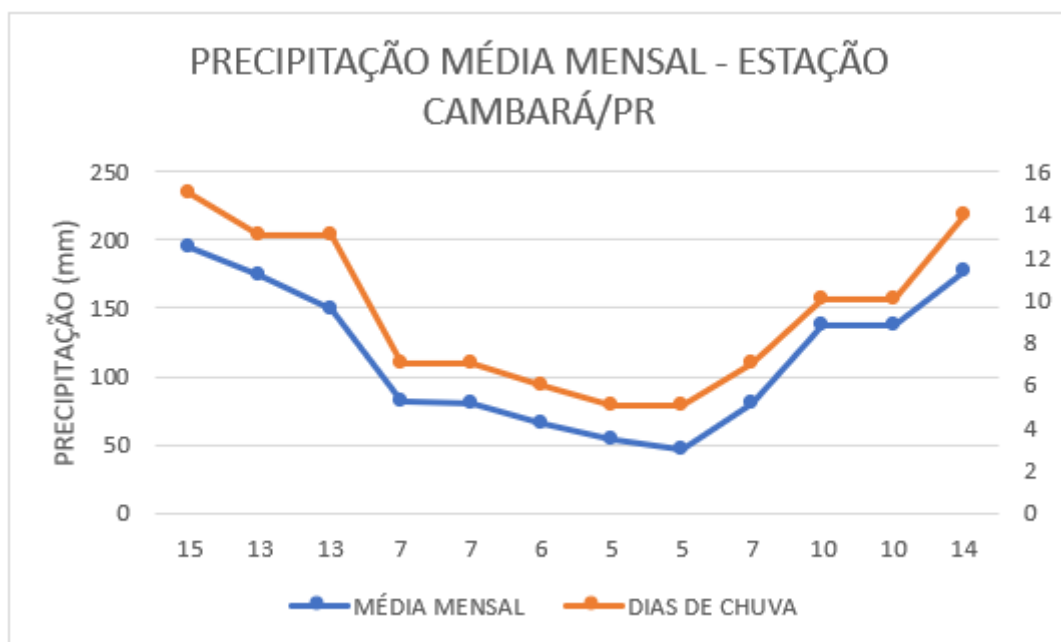


Figura 7 – Gráfico de média mensal dos dias de chuva



4.3 Plano de ação

O plano de ação consiste na definição macro dos procedimentos principais, definidos no plano de ataque, para a execução das obras, sequenciando os trabalhos de modo a conciliar o cumprimento do cronograma com as interferências geradas no tráfego local.

4.4 Sequência Executiva

A execução de obras e serviços inerentes à implantação da interseção em nível na PR-431 podem causar transtornos, diminuindo a fluidez e segurança na circulação de veículos.

Junto aos trechos em obras costumam ocorrer acidentes principalmente quando a sinalização implantada transmite informações confusas ou contraditórias.

É essencial que a executora das obras siga o estudo prévio sem previsão de desvios nem caminhos alternativos.

Nestas situações especiais e temporárias, faz-se necessária utilização de sinalização específica de obra, a qual deve ser sempre efetivada com o objetivo de alertar condutores, bloquear o trânsito e, ainda, proteger pedestres, trabalhadores e equipamentos, de modo a evitar conflitos na circulação.

Áreas complementares de proteção devem ser previstas antecedendo e sucedendo o trecho em obras e com extensão mínima suficiente para acomodação dos recursos necessários à execução das obras.

Condições determinantes:

A escolha do tipo e quantidade de sinais e dispositivos a serem utilizados dependem das seguintes características de cada obra:

- duração;
- mobilidade (maior ou menor necessidade de dispositivos portáteis);
- interferência no tráfego (alteração da circulação existente na via ou não);
- características da via (número de pistas, existência de canteiro etc.);
- legibilidade e visibilidade (refletíveis, acompanhada de dispositivo luminoso);
- credibilidade de informar ao usuário a exata condição e situação da via em decorrência das obras.

Esta obra poderá ter uma duração de até dois anos, dependendo do cronograma firmado com o Poder Concedente e, não se faz necessário dividir a os trabalhos de execução em fases devido ao fato de ser uma obra de implantação de nova pista na qual não há tráfego, exceto nos trechos de início e fim onde é feita a ligação da nova variante com as pistas existentes da PR-431.

4.5 Procedimentos para implantação da sinalização e critérios utilizados

Uma condição básica para garantia da segurança e fluidez da via diz respeito à correta implantação e desativação da sinalização.

- Colocação das placas de advertência e dispositivos de canalização precedendo a implantação do canteiro de obras e intensa comunicação aos usuários, conforme projeto previsto no volume 02.
- Evitar interrupção de tráfego em horário de pico, e esclarecer usuários quanto às dúvidas e orientar nos casos em que forem obrigados a mudar temporariamente seus trajetos usuais, durante todo o período de execução das obras para reduzir ao mínimo os transtornos aos usuários.
- Antes do início dos trabalhos devem ser contatados os órgãos públicos com autoridade sobre a malha viária do município, para compatibilização das etapas de execução dos diversos serviços com seus procedimentos e, eventuais intervenções em andamento nas vias, principalmente quando forem necessários desvios por outras vias locais;
- Consultar as concessionárias de serviços que possuam redes, dutos ou cabos dentro da faixa de projeto e avisá-las sobre as obras.

As obras devem ser executadas com o número de equipes necessárias e tecnicamente dimensionadas para cumprimento dos prazos determinados no cronograma do empreendimento.

4.6 Plano de controle de qualidade

A qualidade dos serviços executados será basicamente de duas ordens: o controle geométrico e o controle tecnológico.

O controle geométrico trata basicamente dos procedimentos para verificação das dimensões da plataforma, taludes, dispositivos etc.

Desse modo, para garantir que os desvios de execução não prejudiquem a geometria final e o acabamento perfeito da plataforma final, o controle geométrico passa a ser necessário e é realizado através de especificações de tolerâncias geométricas.

Os desvios geométricos permissíveis são previamente indicados, aplicando-se tolerâncias geométricas que são os limites dentro dos quais as dimensões e formas geométricas possam variar sem que haja comprometimento do serviço/dispositivo ou funcionalidade deles.

O controle tecnológico trata dos procedimentos para verificação da qualidade dos materiais utilizados e serviços executados, como por exemplo: resistência dos concretos, granulometria dos materiais e grau de compactação das camadas de aterros e estrutura do pavimento.

A executora das obras deverá apresentar e aprovar junto ao DER-PR um plano de controle de qualidade (geométrico e tecnológico) que atenda rigorosamente os limites geométricos e critérios de qualidade dos materiais e serviços indicados nas especificações de serviços indicadas no projeto.

A continuidade de cada etapa dos serviços deverá ser condicionada à aceitação dos serviços por parte da fiscalização do DER-PR.

Tais medidas objetivam evitar retrabalhos, acidentes e garantir a segurança, qualidade e conforto dos usuários finais dos serviços.

Os parâmetros para o controle geométrico e tecnológico, como tolerâncias, quantidade e tipos de ensaios são indicados nas especificações de serviços.

4.7 Condicionantes de execução

4.7.1 Condicionantes de planejamento

- a) Equipamentos de produção: atualmente muitas empreiteiras dispõem de equipamentos qualitativamente e quantitativamente adequados para os serviços em questão e compatíveis com o prazo estabelecido para o empreendimento, possuindo-os em seu parque de máquinas.
- b) Praticabilidade: relação entre o número de dias gastos por uma frente de serviço e os dias estimados para executá-lo. Será fortemente impactado pelas condições climáticas, interferência com o tráfego local (rodovia e urbano) e a folga no cronograma. Em função dessas variantes a empreiteira deverá dimensionar os turnos e as equipes de trabalho para garantir o cumprimento do cronograma de execução.
- c) Eficiência operacional e mecânica: a empresa contratada para a execução dos serviços deverá comprovar a capacidade de exequibilidade dos índices determinados pela Fiscalização.

4.7.2 Estrutura de apoio

As estruturas de apoio previstas para a implantação da obra serão constituídas, principalmente, por canteiro de obras, usina de asfalto e fonte de materiais.

Canteiro de Obras

O canteiro de serviços/obras deverá ser composto por setores administrativos, técnicos e de serviços.

A instalação do canteiro deve priorizar a utilização de áreas improdutivas e desabitadas, com topografia suavizada, sem cobertura arbórea, ou de locais já previamente ocupados, levando em consideração a localização das drenagens naturais existentes, de forma a evitar problemas de contaminação, poluição e assoreamento dos cursos d'água.

Outro critério a ser seguido quanto à localização refere-se à proximidade deste às frentes de obra e uma distância mínima de 500 m das instalações industriais e das residências.

A concepção do canteiro de obras parte das seguintes premissas:

- a) Projetar edificações e instalações dentro de critérios de economia e flexibilidade utilizando, sempre que possível, madeira, estruturas metálicas e elementos pré-fabricados, de tal modo a facilitar a sua rápida mobilização e desmobilização;
- b) Centralizar os serviços de beneficiamento, fabricação e apoio logístico para melhor administração dos processos, o que trará como consequência melhor qualidade dos produtos e economia;
- c) Projetar pequenos canteiros móveis avançados como ponto de apoio à produção, localizando-se sempre à curta distância das frentes de serviço, com o intuito de reduzir deslocamentos de pessoal durante o dia. Estas frentes de serviço serão compostas por barracas plásticas e de banheiros químicos, de fácil locomoção.

No canteiro de obras ficará centralizado todo o apoio técnico e administrativo da obra. As instalações do canteiro são divididas em instalações administrativas e de apoio.

A seguir são dimensionadas e descritas as principais características das construções e instalações previstas para o canteiro de obras.

- **Guarita**

A finalidade da guarita é abrigar o pessoal da vigilância que vai controlar o fluxo de entrada e saída de pessoas, materiais, veículos e equipamentos.

A guarita deverá ser provida de cancela, sinalização, iluminação, sistema de comunicação e janelas, propiciando um amplo campo de visão da área de acesso.

A edificação da guarita deverá ser em madeira com uma área coberta de aproximadamente 2,00 m².

- **Escritório da empreiteira / fiscalização**

O escritório abrigará a administração geral da obra. Deverá ser planejado de forma a permitir ampliações, se necessário, dependendo do tipo de ocupação.

Em sua concepção procurou-se distribuir os diversos setores da obra, visando oferecer a cada divisão autonomia funcional e ao mesmo tempo integração com os outros setores.

A edificação deverá ser construída em madeira e dispor de uma área de aproximadamente 45 m² dispostos da seguinte forma:

- Gerência de obra – composta por duas salas, uma para atender ao coordenador da obra, secretária e outra para atender a área técnica: projeto, planejamento, desenho, arquivo, programação/controle, medição e custo;
- Área administrativo/financeira – composta de duas salas que atenderão ao gerente administrativo/financeiro, ao setor de comprar, tesouraria, contabilidade e recursos humanos;
- Área de fiscalização – composta por uma sala para atender aos responsáveis pela fiscalização e para realizar reuniões.

- **Refeitório**

O refeitório deverá contar com cadeiras, mesas e pequena cozinha equipada apenas para atender o preparo de refeições rápidas, tais como lanches e cozimento de componentes das refeições servidas, já que se preconiza a contratação de fornecedores de refeições instalados na região.

O refeitório deverá atender a todos os profissionais envolvidos, gerentes, engenheiros, pessoal de nível universitário e encarregados, auxiliares de serviços administrativos e operários nos diversos níveis.

O pessoal de fiscalização poderá se utilizar dessas mesmas instalações, devendo haver negociação com a empreiteira de forma a se evitar a construção de refeitório específico para o seu atendimento, ou afastamento de pessoal da fiscalização do canteiro, nos horários de refeição.

As refeições para os operários lotados nas frentes de serviço deverão ser acondicionadas em recipientes térmicos e transportados em veículos adequados da fornecedora das refeições.

- **Oficina mecânica / garagem**

A manutenção e reparo dos equipamentos e dos veículos utilizados na obra deverão ser efetuados na oficina mecânica que ficará localizada numa edificação de aproximadamente 120 m², construída em estrutura metálica.

Nesta área será executado sistema de manutenção preventiva e toda ação de manutenção, planejada, antes de sua falha ou desgaste total, utilizando a sua experiência na determinação dos tempos ótimos de substituição de componentes.

Nesta área serão também executados os serviços de borracharia, lubrificação e lavagem inclusive com o armazenamento dos materiais necessários à sua execução.

O estoque de lubrificantes e combustíveis no canteiro deverá atender suas necessidades, em condições normais de operação, por no mínimo, uma semana.

Para abastecimento e lubrificação de equipamentos sobre esteiras, deverão ser mobilizados comboios de lubrificação e caminhões tanque de abastecimento.

Junto ao posto de lubrificação, deverá ser implantado depósito de óleo usado, que deverá ser retirado do local, sendo proibido seu despejo no canteiro, ou em cursos d'água.

Habitualmente, esse óleo é adquirido por empresas especializadas na reciclagem deste produto.

- **Laboratório**

Deverá ser construído e equipado para efetuar os ensaios de controle tecnológico determinados pelas especificações de serviços.

Todos os equipamentos utilizados no laboratório devem estar aferidos por laboratório/instituição certificada pelo INMETRO.

- **Diversos**

Além das instalações mencionadas, deverão ser previstos sanitários de campo para uso dos operários durante os períodos de trabalho. Usualmente utilizam-se instalações modulares, conhecidas como banheiros químicos.

Comumente, a segurança nos canteiros de obra é feita pela proprietária, encarregando-se a empreiteira, da vigilância de seu patrimônio, e da operação das guaritas de acesso às frentes de trabalho.

Acesso às Obras

O empreiteiro deverá apresentar nos primeiros dias de contrato, o plano viário que pretende implementar.

A experiência indica que os acessos a serem utilizados por transportadores leves (basculantes de 6 a 10 m³), deverão ter largura mínima de 9 m, encascalhados e permanentemente irrigados para evitar a formação de poeira.

A rampa máxima não deverá exceder 10% no sentido ascendente do transporte carregado e 12% no sentido inverso.

- **Desativação do canteiro de obras**

Após a conclusão das obras deve ser efetuada a desativação/desmobilização do canteiro de obra levando-se em consideração as seguintes observações:

- a) Proceder a recuperação geral das áreas ocupadas provisoriamente, com remoção de pisos e áreas concretadas, em caso de não haver mais necessidade das estruturas, além da remoção dos entulhos em geral, regularização da topografia e drenagem superficial;
- b) Remover o entulho existente, enviando para local devidamente licenciado para essa atividade;
- c) Proceder a limpeza geral de todos os componentes do sistema de drenagem superficial, inclusive remoção dos componentes de drenagem provisórios;
- d) Realizar inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários;
- e) Realizar inspeção de áreas de lavagem de máquina e equipamentos, de estocagem e manipulação de combustíveis, óleos e graxas, visando identificar contaminações do solo e águas, e adoção de providências para a sua recuperação;
- f) Elaborar o Termo de Encerramento de Utilização da Área, colher as assinaturas previstas e encaminhar ao órgão licenciador.

Caso seja necessária a permanência de algumas instalações provisórias, para o aproveitamento alternativo, tais indicações constarão no laudo previamente apresentado ao órgão ambiental licenciador, ou no laudo apresentado para o encerramento. No final das obras, as áreas serão tratadas de maneira adequada à sua destinação final, procurando-se uma situação de equilíbrio com seu entorno.

Assim, no caso de existir alguma atividade econômica no entorno, a área estará apta à retomada dessa atividade ou de outra compatível com o uso original e economicamente viável. Caso não exista destinação final clara, a área receberá tratamento com cobertura vegetal para proteção do solo evitando assim a formação de processos erosivos superficiais.

Acampamento

Como se pretende que seja utilizada mão-de-obra local na execução dos serviços não foi programada a implantação de acampamento para operários.

Caso seja necessária a importação de mão-de-obra, esta deverá ser alojada em residências locadas na cidade de Japurá.

Usina de asfalto

Para a produção do composto asfáltico betuminoso a ser aplicado na pavimentação (CBUQ) deverão ser utilizadas usinas comerciais com capacidade produtiva de acordo com a demanda de execução.

Durante o processo de produção da mistura asfáltica, tanto a linha de alimentação do asfalto quanto a descarga do secador deverão estar providas de instrumentos termométricos para registro das temperaturas.

Concluindo-se o ciclo completo da mistura, o concreto asfáltico será descarregado diretamente sobre caminhões basculantes e transportado até o local de aplicação.

Áreas de empréstimo e depósito de materiais excedentes

O solo utilizado nos corpos de aterro e estrutura do pavimento (se necessário) será originado preferencialmente da compensação corte/aterro. Caso sejam necessárias caixas de empréstimo estas deverão estar localizadas dentro dos limites da faixa de domínio, em alargamentos de cortes existentes.

A origem dos materiais e os pontos de aplicação devem seguir o Diagrama Linear de Terraplenagem apresentado no projeto de terraplenagem.

Os materiais pétreos e arenosos deverão ser adquiridos junto às pedreiras e areais comerciais localizados nas cidades próximas às obras. Tais empresas deverão deter os licenciamentos minerários e ambientais de exploração e funcionamento.

Os materiais provenientes de limpeza (material orgânico e camada vegetal) serão destinados às áreas de bota-fora.

Os locais de bota-fora devem ser previstos ao longo do trecho, dentro dos limites da faixa de domínio.

A área destinada ao bota-fora deverá ser licenciada junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP.

Durante a implantação e operação do bota-fora devem ser observados os seguintes procedimentos:

- a) Delimitar fisicamente as áreas autorizadas, com estacas bem visíveis;
- b) Proceder à limpeza do terreno, removendo a camada superior (camada vegetal) e reservando para posterior utilização na fase de recuperação da área;
- c) Implantar dispositivos de contenção de particulados;
- d) Evitar escavações em nível abaixo da linha do lençol freático;
- e) Sinalizar de forma eficiente a entrada e saída de veículos;
- f) Utilizar a área de modo que a conformação topográfica resultante facilite a drenagem adequada durante a operação, bem como a recuperação da área ao final da utilização.

Após a conclusão das atividades e visando a desativação das áreas, também deverão ser observados alguns procedimentos:

- a) Executar a conformação topográfica final, conforme definido no processo de licenciamento da área;
- b) Disciplinar o escoamento das águas superficiais com implantação de sistema de drenagem, com utilização preferencialmente de dispositivos gramados;
- c) Proteger a área dos processos erosivos através da aplicação de hidrossemeadura ou aplicação de grama em placas.

Materiais e serviços

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações. Caso a Fiscalização julgue necessário, poderá solicitar ao Executante a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem dos materiais.

O Executante deverá submeter à aprovação da Fiscalização ensaios de todos os materiais a serem utilizados, os quais deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue

necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de Certificado de Ensaio relativos aos materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos.

O Executante deverá efetuar todos os controles geométricos e tecnológicos de que a qualidade dos serviços esteja em conformidade com as Especificações. Os ensaios e verificações a seu encargo serão executados por laboratório aprovado pela Fiscalização.

Acompanhamento e aceitação dos serviços

- a) A fiscalização deverá decidir as questões que venham a surgir quanto à qualidade e aceitabilidade dos materiais fornecidos, serviços executados, andamento, interpretação dos Projetos e Especificações e cumprimentos satisfatórios às cláusulas do Contrato;
- b) Nenhuma operação de importância deverá ser iniciada sem consentimento escrito da Fiscalização ou sem uma notificação escrita do Executante, apresentada com antecedência suficiente para que a Fiscalização tome as providências necessárias para inspeção, antes do início das operações. Os serviços iniciados sem a observância destas exigências poderão ser rejeitados;
- c) A Fiscalização deverá sempre ter acesso ao trabalho durante a construção e receber todas as facilidades razoáveis para determinar se os materiais e mão de obra empregados estão de acordo com os Projetos e Especificações;
- d) Até que seja modificado pela Fiscalização sobre a aceitação final dos serviços, a Executante deverá ser responsável pela conservação dos mesmos e deverá tomar as precauções contra prejuízo ou danos a qualquer parte, pela ação dos elementos, ou por qualquer causa, que surjam da execução dos serviços, quer de sua não execução. A Executante, por sua conta, deverá reparar e restaurar todos os danos a qualquer parte dos serviços objetos do Contrato, exceto aqueles danos devidos a causas imprevisíveis, fora de controle e não motivados por falta ou por negligência da Executante;
- e) A Executante não deverá usar materiais antes que estes tenham sido aprovados como determinado nas Especificações e Normas de Trabalho;
- f) As mudanças, alterações, acréscimos ou reduções nos Projetos e nas Especificações, inclusive aumento ou diminuição de quantitativos, segundo venham a ser julgados necessários pela Fiscalização, serão afixados em Ordens de Serviço que especificarão as alterações feitas e os quantitativos alterados;
- g) Caso as alterações referidas no item anterior afetem o valor global do Contrato ou alterem o prazo contratual, ou ainda incluam preços novos não previstos anteriormente, a Ordem de

Serviço só poderá ser emitida com fundamento em apostila ou em termo aditivo ao Contrato lavrado entre a Concessionária e a Executante;

- h) Os serviços executados ou os materiais fornecidos que não atenderem às exigências especificadas deverão ser removidos, substituídos ou reparados, segundo instruções da Fiscalização e da maneira que esta determinar, tudo por conta da Executante;
- i) A Fiscalização indicará os pontos de amarração e referência de nível (RN) que achar necessários, a fim de que a Executante, sem dificuldade, possa providenciar a marcação e estaqueamento da construção. Estes pontos de amarração e RN deverão constituir o controle de campo, de conformidade com o qual a Executante orientará e executará os serviços;
- j) A Executante será responsável pela conservação de todos os pontos de amarração e RN, e no caso de quaisquer deles serem avariados, perdidos, tirados do local ou removidos, deverão ser repostos ou substituídos sem ônus para a Concessionária;
- k) A Executante não deverá realizar qualquer trabalho de remoção, desvio ou reconstrução de serviços de utilidade pública antes de consultar a Fiscalização, as companhias de utilidade pública, as autoridades ou proprietários, a fim de determinar a sua localização exata. A Executante deverá notificar as companhias de utilidade pública e outros interessados, por escrito, da natureza de qualquer serviço que possa afetar as suas instalações ou propriedades;
- l) Quando o desvio ou substituição dos serviços de utilidade pública não for essencial para conveniência da Executante, a mesma responderá por todos os custos incidentes no desvio ou substituição;
- m) Onde a relocação ou substituição dos serviços de utilidade pública for essencial para o prosseguimento dos serviços como projetado, a companhia de serviços de utilidade pública responderá pelo custo da substituição.
- n) Antes do recebimento final, todo o terreno ocupado pela Executante relacionado com o serviço, deverá ser limpo de todo o lixo, excesso de materiais, estruturas temporárias e equipamentos, todos os serviços devendo ser deixados realizados, limpos e apresentáveis. As edificações e áreas das obras deverão ser limpas de quaisquer depósitos resultantes dos serviços da Executante e conservadas, até que a inspeção final seja feita. Estes serviços serão considerados como necessários à conclusão do Contrato e nenhum pagamento direto será feito pelos mesmos.

Liberação da área e preservação ambiental

A execução de qualquer serviço previsto no projeto só poderá ser iniciada após a concessão pelo IAP – Instituto Ambiental do Paraná do licenciamento prévio, à cargo da Concessionária.

Para garantir a preservação ambiental prevista em lei, deverão ser atendidas as instruções:

- **Instalações**

- a) Observar as indicações de projeto, normas técnicas e recomendações de órgãos ambientais quanto à captação e abastecimento de água, tratamento e destino final de dejetos, disposição e manejo de lixo;
- b) Cuidados e recomendações com a estocagem e disposição final das graxas e óleos nas oficinas, às condições de segurança de tanques de combustíveis, lubrificantes, produtos betuminosos e outros, dos equipamentos utilizados na obra. Todos os equipamentos, veículos e máquinas envolvidos na obra devem ser vistoriados e o seu uso na obra autorizado pela fiscalização antes de entrarem em operação.
- c) Construir e manter bacias de retenção para as instalações de reparo e lubrificação de equipamentos;
- d) Promover educação ambiental com os funcionários da empreiteira;
- e) Verificar a possibilidade de aproveitamento das instalações para outras finalidades, procedendo à demolição de instalações, remoção de materiais e equipamentos, remoção de entulhos, revegetação, etc. Deve ser preparado um plano de recuperação de área degradada, submetido à apreciação da fiscalização antes do início da desmobilização.

- **Desmatamento, destocamento e limpeza**

- a) Observar se no licenciamento da obra não está incluso a autorização de desmate, sendo necessária a obtenção desta junto ao órgão licenciador (SEMA da Prefeitura);
- b) O material resultante do desmatamento deverá ser aproveitado pelo construtor em outra atividade de recuperação, vendido ou doado;
- c) Esse material não deverá ser abandonado em locais que possam ser afetados pelos detritos resultantes de sua degradação ou que obstruam a drenagem do terreno;
- d) Evitar a queima do material desmatado e em caso de autorizado pelo órgão licenciador, tomar todas as precauções necessárias para que as condições de segurança do processo de incineração sejam satisfatórias;
- e) O solo com material orgânico deverá ser estocado em local próprio e posteriormente utilizado em recuperação de áreas degradadas.

- **Caminhos de serviço e desvios de tráfego**

- a) Uma vez demonstrada a necessidade e autorizada a implantação de caminhos de serviço, ou desvios de tráfego, o solo vegetal removido deverá ser estocado para posterior recuperação do terreno, incluindo a reconstituição de sua conformação original;
- b) Os caminhos de serviço ou desvios devem ser conservados de modo a facilitar o tráfego de veículos e equipamentos, devem ser mantidos em boas condições de drenagem, de controle de erosão e de estabilidade de taludes;
- c) Manter os caminhos de serviço úmidos, evitando a formação de poeira na passagem de veículos e equipamentos.

- **Cortes**

- a) O solo com material orgânico deverá ser estocado em local próprio e posteriormente utilizado em recuperação de áreas degradadas.
- b) Os cortes devem receber proteção vegetal.

- **Aterros**

- a) A saia de aterros nunca deve atingir cursos d'água, provocando assoreamento ou represamento.
- b) Durante a execução dos aterros devem ser mantidas condições satisfatórias de drenagem da plataforma, evitando empoçamentos, especialmente em solos suscetíveis à erosão. Os taludes dos aterros devem ser protegidos tão cedo quanto possível, pelo plantio de vegetação (leivas).
- c) As condições de estabilidade dos maciços e das fundações dos aterros estão asseguradas pelo projeto, qualquer situação imprevista deve ser avaliada e aprovada pela fiscalização previamente à execução.

- **Áreas de bota fora**

- a) Os bota-foras dos solos devem ser localizados nos locais indicados pelo projeto e pela fiscalização e possuírem altura baixa. Não devem prejudicar o funcionamento do sistema de drenagem.
- b) Efetuar o revestimento vegetal da superfície, como forma de controlar erosão e integrá-los ao meio ambiente existente.
- c) Em bota foras concentrados, o material deverá ser espalhado em camadas e conformado com taludes suaves, de modo que o maciço se enquadre o melhor possível na paisagem e não atinja áreas de preservação permanente.

- **Valetas e sarjetas**

- a) Monitorar frequentemente e periodicamente o funcionamento desses dispositivos em períodos de chuva.
- b) O material resultante das escavações de pequeno volume pode ser espalhado sobre o terreno natural, em local e de modo que não prejudique o livre escoamento das águas.
- c) As paredes laterais das sarjetas e valetas revestidas devem concordar com o terreno adjacente, facilitando o encaminhamento da água para a sarjeta, bordos salientes em relação ao terreno fazem com que a água escoe lateralmente ao dispositivo, podendo causar erosão e descalçamento, levando à ruptura.

- **Entradas, descidas e saídas d'água**

- a) O posicionamento das entradas, descidas e saídas devem respeitar os caminhos naturais das águas.
- b) As descidas devem ser revestidas, tomar os cuidados necessários para a fixação da saída no terreno, por exemplo, por meio de dentes, para evitar o seu solapamento, isto é, a erosão da base devido ao escoamento de água sob as descidas.
- c) Monitorar frequentemente e periodicamente o funcionamento desses dispositivos em período de chuva.

- **Dissipadores de energia**

- a) Todas as saídas de drenos, valetas e sarjetas devem estar providas de dissipadores de energia, destinados a reduzir a velocidade da água antes de entrar em contato com o terreno natural. Os tipos de dissipadores estão indicados no projeto.
- b) Na execução dos dissipadores deverá tomar precauções para evitar que a água alcance o terreno antes de escoar pelo dissipador, o que pode acontecer se as ligações entre os dispositivos de drenagem e o dissipador não estiverem vedadas ou executadas com defeito.
- c) Monitorar frequentemente e periodicamente o funcionamento desses dispositivos em período de chuva.

- **Cercas**

Deverão ser mantidas as cercas existentes, inclusive sua reposição ou reforma no caso de destruição total ou parcial pelos serviços de terraplenagem.

- **Cursos d'água**

Durante a execução da obra devem ser tomadas, em todos os serviços, as medidas mitigadoras para evitar qualquer tipo de carreamento de finos ou materiais para os pontos baixos do terreno. Este procedimento é necessário para não afetar os cursos d'água, evitando assim, danos ambientais.

- **Pedreiras e instalações industriais**

A utilização de pedreiras e instalações industriais de britagem e usinagem de misturas será condicionada à autorização de funcionamento pelo IAP.

4.7.3 Supervisão e fiscalização das obras

A supervisão e fiscalização das obras têm como principal objetivo controlar sua qualidade bem como os materiais empregados na sua execução, garantindo assim a plena implantação do projeto concebido e aprovado.

A equipe de supervisão e fiscalização terá como principais atribuições:

- a) Acompanhar os serviços executados pela(s) empreiteiras(s);
- b) Diligenciar no sentido de cumprir rigorosamente o projeto executivo, adequando-o se conveniente;
- c) Assegurar a solução imediata de todos os problemas que surgirem durante a execução dos serviços;
- d) Recusar os materiais e serviços que forem julgados inadequados, fora de especificação ou padrão técnico;
- e) Realizar, por determinação e orientação específica do Contratante, as medições físicas ou avaliações dos serviços executados pela(s) empreiteira(s) contratada(s).
- f) Assegurar, dentro de suas atribuições, o ritmo dos serviços, em consonância com o cronograma de execução aprovado.
- g) Informar permanentemente através de relatórios mensais todos os aspectos importantes do andamento técnico, físico e financeiro da obra.
- h) Elaborar o “as built” – desenhos finais conforme concluídos.

5. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

- **Terraplenagem:**

- DER-ES-TE-01-23 – Serviços preliminares;
- DER-ES-TE-02-23 – Cortes;
- DER-ES-TE-03-23 – Empréstimos;
- DER-ES-TE-06-23 – Aterro;
- DER-ES-TE-07-23 – Revestimento primário;
- DER-ES-TE-08-23 – Caminhos de serviço.

- **Drenagem e OAC:**

- DER-ES-DR-01-23 – Sarjetas e valetas;
- DER-ES-DR-02-23 – Transposição de segmentos de sarjetas;
- DER-ES-DR-03-23 – Entradas e descidas d'água
- DER-ES-DR-04-23 – Dissipadores de energia;
- DER-ES-DR-05-23 – Bocas e caixas para bueiros tubulares;
- DER-ES-DR-09-23 – Bueiros tubulares de concreto;
- DER-ES-DR-11-23 – Demolição de dispositivos de concreto;
- DER-ES-OC-13-23 – Meio Fios;

- **Pavimentação:**

- DER-ES-PA-01-23 – Regularização do subleito;
- DER-ES-PA-03-23 – Macadame Seco;
- DER-ES-PA-05-23 – Brita graduada;
- DER-ES-PA-17-23 – Pinturas asfálticas;
- DER-ES-PA-21-23 – Concreto asfáltico usinado à quente;
- DER-ES-PA-27-23 – Demolição de pavimentos;
- DER-ES-PA-31-23 – Fresagem à frio.

- **Sinalização e dispositivos de segurança:**

- DER-ES-SV-02-23 – Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsificada em água, retrorrefletiva;

- DER-ES-SV-04-23 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão, retrorrefletivo;
 - DER-ES-SV-05-23 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo;
 - DER-ES-SV-06-23 – Tachas refletivas;
 - DER-ES-SV-08-23 – Tachões refletivos;
 - DER-ES-SV-09-23 – Fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical;
- **Paisagismo e Obras complementares:**
 - DER-ES-OC-15-23 – Proteção vegetal;
- **Sinalização de obras:**
 - DNIT IPR 738 – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias.

6. TABELA DE QUANTIDADES

Tabela 8 – Resumo de quantidades

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.
1	TERRAPLENAGEM			
1.1	Desmatamento, limpeza diâm. Até 30 cm	DER-ES-TE-01-23	m ²	18.456,99
1.2	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	2.615,03
1.3	Esc. carga e transp. 1a. cat. 200-400 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	18.520,94
1.4	Esc. carga e transp. 1a. cat. 400-600 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.5	Esc. carga e transp. 1a. cat. 600-800 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.6	Esc. carga e transp. 1a. cat. 800-1000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.7	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1000-1200 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.8	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1200-1400 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.9	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1400-1600 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.10	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1600-2000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.11	Esc. carga e transp. 1a. cat. 2000-3000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.12	Esc. carga e transp. 1a. cat. 3000-4000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.13	Esc. carga e transp. 1a. cat. 4000-5000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.14	Esc. carga e transp. 1a. cat. 5000-6000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.15	Esc. carga e transp. 1a. cat. 6000-8000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.16	Esc. carga e transp. 1a. cat. 8000-10000 m	DER-ES-TE-02-23	m ³	0,00
1.17	Espalhamento e conformação de bota-fora		m ³	3.691,40
1.18	Compactação de aterros c/ controle visual	DER-ES-TE-06-23	m ³	3.734,80
1.19	Compactação aterros 95% PN	DER-ES-TE-06-23	m ³	0,00
1.20	Compactação aterros 100% PI	DER-ES-TE-06-23	m ³	10.545,98
2	DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
2.1	Meios-fios	DER-ES-OC-13-23		
2.1.1	Meio fio de concreto tipo 2 (executado c/ extrusora)		m	1172,85
2.1.2	Meio fio de concreto tipo 7 (executado c/ extrusora)		m	63,80
2.2	Sarjetas e transposições de sarjetas	DER-ES-DR-01-23		
2.2.1	Sarjeta triangular concreto - tipo 3 (STC-03)		m	499,64
2.2.2	Sarjeta triangular concreto - tipo 4 (STC-04)		m	870,18
2.2.3	Transp.segmento sarjeta tipo- 4 c/tubo 0,30m (TSS-04)		m	40,00
2.3	Descidas d'água	DER-ES-DR-03-23		
2.3.1	Descida d'agua de aterro em degraus tipo 1 (DAD-01)		m	2,40
2.3.1.1	Concreto fck ≥ 15MPa		m ³	0,48
2.3.1.2	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação		kg	15,07
2.3.1.3	Formas de madeira comum		m ²	4,27
2.3.1.4	Escavação manual de vala 1a. cat.		m ³	1,18
2.3.1.5	Apiloamento manual		m ³	0,55
2.4	Caixas	DER-ES-DR-05-23		
2.4.1	Caixa coletora CCS-12/TCC-01		un	1,00

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.
2.4.1.1	Concreto fck \geq 15MPa		m ³	3,00
2.4.1.2	Concreto fck \geq 25MPa		m ³	0,09
2.4.1.3	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação		kg	25,10
2.4.1.4	Formas de madeira comum		m ²	32,28
2.4.1.5	Escavação manual de vala 1a. cat.		m ³	23,00
2.4.1.6	Reaterro e apiloamento mecânico		m ³	7,00
2.5	Bueiros	DER-ES-DR-09-23		
2.5.1	Corpo de BSTC 1,20m com berço		m	30,00
2.5.2	Boca de BSTC 1,20m		un	1,00
2.5.3	Serviços complementares de drenagem			
2.5.3.1	Escoramento de vala para execução de drenagem		m ²	116,31
2.5.3.2	Escavação de bueiros em 1a. cat.		m ³	139,11
2.5.3.3	Espalhamento e conformação de bota-fora		m ³	45,66
2.5.3.4	Reaterro e apiloamento mecânico		m ³	93,45
2.6	Dissipadores de energia	DER-ES-DR-04-23		
2.6.1	Dissipador de energia tipo DEB-01		un	1,00
2.6.1.1	Concreto fck \geq 15MPa		m ³	0,39
2.6.1.2	Formas de madeira comum		m ²	5,03
2.6.1.3	Alvenaria pedra de mão argamassada		m ³	0,29
2.6.1.4	Escavação manual de vala 1a. cat.		m ³	0,71
2.6.1.5	Apiloamento manual		m ³	0,20
2.6.2	Dissipador de energia tipo DEB-05		un	1,00
2.6.2.1	Concreto fck \geq 15MPa		m ³	3,56
2.6.2.2	Formas de madeira comum		m ²	17,52
2.6.2.3	Alvenaria pedra de mão argamassada		m ³	5,12
2.6.2.4	Escavação manual de vala 1a. cat.		m ³	7,11
2.6.2.5	Apiloamento manual		m ³	0,60
3	PAVIMENTAÇÃO			
3.1	Regul., compactação subleito 100% PI	DER-ES-PA-01-23	m ²	11599,71
3.2	Demolição mecânica de pavimento	DER-ES-PA-27-23	m ³	1124,08
3.3	Fresagem contínua a frio	DER-ES-PA-31-23	m ³	33,98
3.4	Base Brita graduada simples 100% PM	DER-ES-PA-05-23	m ³	2281,43
3.5	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	DER-ES-PA-03-23	m ³	2397,43
3.6	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão	DER-ES-PA-17-23	m ²	11599,71
3.7	Pintura de ligação excl. fornec. da emulsão RR-1C	DER-ES-PA-17-23	m ²	20412,63
3.8	Binder exclusive fornecimento do CAP (até 10.000 t)	DER-ES-PA-21-23	t	1095,78
3.9	C.B.U.Q. excl fornec. do CAP (até 10.000 t)	DER-ES-PA-21-23	t	835,32
3.10	Aquisição de Material Betuminoso			
3.10.1	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C		t	10,21
3.10.2	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação		t	13,92
3.10.3	Fornecimento de CAP-50/70		t	96,92

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO	UNID.	QUANT.
4	SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA E SEGURANÇA			
4.1	Sinalização Horizontal			
4.1.1	Faixa de sinalização horizontal - termoplástico por aspersão - e=1,5mm	DER-ES-SV-05-23	m ²	352,32
4.1.2	Pintura de setas e zebrações - termoplástico por extrusão - e=3mm	DER-ES-SV-04-23	m ²	110,22
4.1.3	Tacha refletiva monodirecional	DER-ES-SV-06-23	ud	316,00
4.1.4	Tacha refletiva bidirecional	DER-ES-SV-06-23	ud	392,00
4.1.5	Tachão refletivo bidirecional	DER-ES-SV-08-23	ud	54,00
4.2	Sinalização Vertical			
4.2.1	Placa de sinalização com película refletiva	DER-ES-SV-09-23	m ²	26,49
4.2.2	Suporte metál. galv. fogo perfil "C" 110x70x25x2,00mm, h=3,50m	DER-ES-SV-09-23	ud	33,00
4.2.3	Suporte metál. galv. fogo perfil "C" 150x85x25x2,70mm, h=4,00m	DER-ES-SV-09-23	ud	8,00
4.2.5	Remoção de placa de sinalização		ud	5,00
5	OBRAS COMPLEMENTARES			
5.1	Enleivamento	DER-ES-OC-15-23	m ²	10.519,04
5.2	Remanejamento de postes, exclusive rede elétrica	COPEL	un	1,00
6	SINALIZAÇÃO DE OBRAS			
6.1	Placa de sinalização provisória	DER-ES-SV-09-23	m ²	71,12
6.2	Suporte de madeira 3" x 3" para sinalização provisória	DER-ES-SV-09-23	ud	44,00
6.3	Fornecimento e instalação de cone de PVC flexível refletivo h=75 cm para sinalização provisória	IPR 738 - DNIT	ud	78,00
6.4	Cone sinalizador tipo conão/bolo de noiva h=1,10m, base 50x50cm para sinalização provisória	IPR 738 - DNIT	ud	22,00
6.5	Sinalizador de LED amarelo	IPR 738 - DNIT	ud	22,00

TERMO DE ENCERRAMENTO

Este é o Termo de Encerramento do Volume 1 – Relatório de Projeto, referente à doação e elaboração do Projeto Executivo de Implantação da Interseção em nível no km 59+474 ao km 60+212 da rodovia PR-431 ao Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná. Este trecho pertencente ao município de Cambará-PR.

PROJETO: Projeto executivo de interseção em nível da PR-431 com Rua Antônio Luis Dias
RODOVIA: PR-431/PR
MUNICÍPIO: CAMBARÁ-PR
TRECHO: Acesso Cambará (Rua Antônio Luis Dias) – Entr. Br-369
SEGMENTO: km 59+474 ao km 60+212
CÓD. SRE: 431S0080EPR

Este Relatório é composto de 52 (Cinquenta e dois) folhas em ordem sequencial crescente.