GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER

PROJETO EXECUTIVO:
IMPLANTAÇÃO DE DUPLICAÇÃO DA BR-277 DO KM 574+470 AO KM 580+280 E IMPLANTAÇÃO DE MARGINAL ESQUERDA DO KM 581+740 AO KM 583+300
TRECHOS DE CASCAVEL

RODOVIA:	BR-277/PR
MUNICÍPIO:	Cascavel
TRECHO:	Acesso São João do Oeste – Entr. BR-369/467 (Cascavel)
SEGMENTO:	km 574+470m a km 580+280m e km 581+740m a km 583+300m
CÓD. SNV:	277BPR0295 e 277BPR00300
EXTENSÃO:	5,81 km (duplicação) + 1,56 km (marginal esquerda)
LOTE:	06

PROJETO EXECUTIVO

VOLUME 1

RELATÓRIO DO PROJETO

MARÇO/2020

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

DER PARANÁ

ZOCCO
ENGENHARIA E PROJETOS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 6

MAPA DE SITUAÇÃO 8

1. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS 9

1.1 GEOMETRIA 9
1.2 OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS E CONTENÇÃO 9
1.3 TERRAPLENAGEM 9
1.4 DRENAGEM 9
1.5 PAVIMENTAÇÃO 9
1.6 SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA 9
1.7 PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES 10
1.8 ILUMINAÇÃO 10

2. ESTUDOS REALIZADOS 11

2.1 ESTUDOS DE TRÁFEGO 11
2.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS 14
2.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS 14
2.4 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 15
2.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS 16
2.6 ESTUDOS AMBIENTAIS 17

3. PROJETOS ELABORADOS 40

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS 40
3.2 PROJETO GEOMÉTRICO 40
3.3 PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS E CONTENÇÃO 42
3.4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM 43
3.5 PROJETO DE DRENAGEM E OAC 45
3.6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 45
3.7 PROJETO DE SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA 46
3.8 PROJETO DE PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES 47
3.9 PROJETO DE ILUMINAÇÃO 48
3.10 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO 48
3.11 CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS 48
3.12 DESVIO DE TRÁFEGO 49

4. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS 50

4.1 PLANO DE ATAQUE 50
4.2 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS 52
4.3 PRAZO 54
4.4 PLANO DE AÇÃO 54
4.5 SEQUÊNCIA EXECUTIVA 54

4.6 PROCEDIMENTOS PARA IMPLANTAÇÃO DA SINALIZAÇÃO E CRITÉRIOS UTILIZADOS 59
4.7 PLANO DE CONTROLE DE QUALIDADE 60
4.8 CONDICIONANTES DE EXECUÇÃO 61

5. CRONOGRAMA FÍSICO 85

6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO 87

7. QUADRO DE QUANTIDADES 90

TERMO DE ENCERRAMENTO 97

ANEXO I – ART'S DA EQUIPE TÉCNICA 98

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - número "n" de projeto para a Rodovia 12
Tabela 2 - número "n" de projeto para acessos e marginais 13
Tabela 3 – Esquema de cores padrões dos tambores de resíduos da obra 32
Tabela 4 – Volumes totais de escavação por DMT 44
Tabela 5 – Volumes totais de aterro por compactação 44
Tabela 6 – Volumes totais de limpeza 44
Tabela 7 – Estrutura do pavimento novo – rodovia BR-277 - km 574+600 a 583+600 46
Tabela 8 – Estrutura do pavimento novo – Vias Marginais 46
Tabela 9 – Estrutura do pavimento de recape 46
Tabela 10 – Relação de equipamentos mínimos recomendados 66
Tabela 11 – Áreas das Instalações de apoio 68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de Localização da Obra 8
Figura 2 – Foto Aérea do Local Fonte: Google Maps 8
Figura 3 – Mapa Geomorfológico do Paraná – Folha Cascavel 14
Figura 4 – Divisão geomorfológica do estado do Paraná 17
Figura 5 – Caixa separadora água e óleo 29
Figura 6 – Dissipadores de energia para saídas de bueiros 29
Figura 7 – Bacias de acumulação para valetas e sarjetas 29
Figura 8 – Caixa de retenção de produtos perigosos 30
Figura 9 – Fossa séptica retangular e sumidouro 34
Figura 10 – Histograma de precipitações médias mensais 53
Figura 11 – Histograma de número de dias de chuva médio mensal 53
Figura 12 – Sugestão de *layout* do canteiro de obras 69

APRESENTAÇÃO

A empresa LL Zocco Projetos SS, apresenta ao Poder Concedente e demais órgãos regulamentadores, o Volume 1 – Relatório do Projeto, referente à implantação da duplicação da BR-277/PR entre os km 574+470m e km 580+280m e à implantação da marginal esquerda entre os km 581+740m ao km 583+300m, no município de Cascavel.

O presente projeto é constituído pelos seguintes volumes:

Volume 1:	**Relatório do Projeto**
Volume 2:	Projeto de Execução
Volume 3:	Memória Justificativa
Volume 3A:	Estudos Geotécnicos
Volume 3B:	Projeto de Desapropriação
Volume 3C:	Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem
Volume 3D:	Memória de Cálculo de Estruturas
Volume 4:	Orçamento

O conteúdo de cada volume é descrito a seguir:

Volume 1 – Relatório do Projeto

Este volume reúne, de forma compatibilizada, as informações presentes nos relatórios que descrevem sucintamente os conteúdos dos Volumes 2 a 4 do Projeto de Duplicação entre o km 574+470m ao km 580+280m e implantação da marginal esquerda entre o km 581+740m ao km 583+300m da Rodovia BR-277/PR em Cascavel. Contém também a declaração de responsabilidade dos profissionais e respectivas ARTs — Anotação 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 Executivo de Duplicação da BR-277 e implantação da marginal esquerda. É apresentado em tamanho A3 e A1.

Volume 3 – Memória Justificativa

Este volume reúne, de forma compatibilizada as informações que definem as soluções adotadas para o Projeto de Duplicação entre o km 574+470m ao km 580+280m e implantação da marginal esquerda

entre o km 581+740m ao km 583+300m da Rodovia BR-277/PR em Cascavel. 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 unificados e investigações geológico geotécnicas realizados pelas empresas responsáveis pelos projetos do km 574+470m ao km 580+280m e km 581+740m ao km 583+300m da Rodovia BR-277/PR, de campo e de laboratório, que permitiram definir as fundações das Obras-de-Arte Especiais e Contenções. É apresentado em tamanho A4.

Volume 3B – Projeto de Desapropriação

Este volume contém o cadastro individual dos imóveis a serem desapropriados necessários à constituição da faixa de domínio do projeto de duplicação do km 574+470m ao km 580+280m da Rodovia BR-277/PR. Os cadastros individuas possuem a caracterização das áreas e benfeitorias, os valores estabelecidos para estas desapropriações, bem como as plantas individuais de propriedade.

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

Este volume apresenta os pontos notáveis dos alinhamentos compatibilizados dos km 574+470m ao km 580+280m e dos km 581+740m ao km 583+300m da Rodovia BR-277/PR, 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 3D – Memória de Cálculo de Estruturas

Este volume contém os cálculos estruturais para as obras-de-arte especiais e contenções. É apresentada a solução adotada nos projetos originais realizados pela ARUP e UNIDEC e demais características, como software utilizado. É apresentado em tamanho A4.

Volume 4 – Orçamento da Obra

Este volume apresenta o orçamento para execução das obras, com o resumo dos preços, as planilhas orçamentárias com o demonstrativo do orçamento e as composições de preços unitários, elaboradas com base na metodologia do SICRO 2 vigente no Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT e Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná – DER/PR. É apresentado em tamanho A4.

MAPA DE SITUAÇÃO

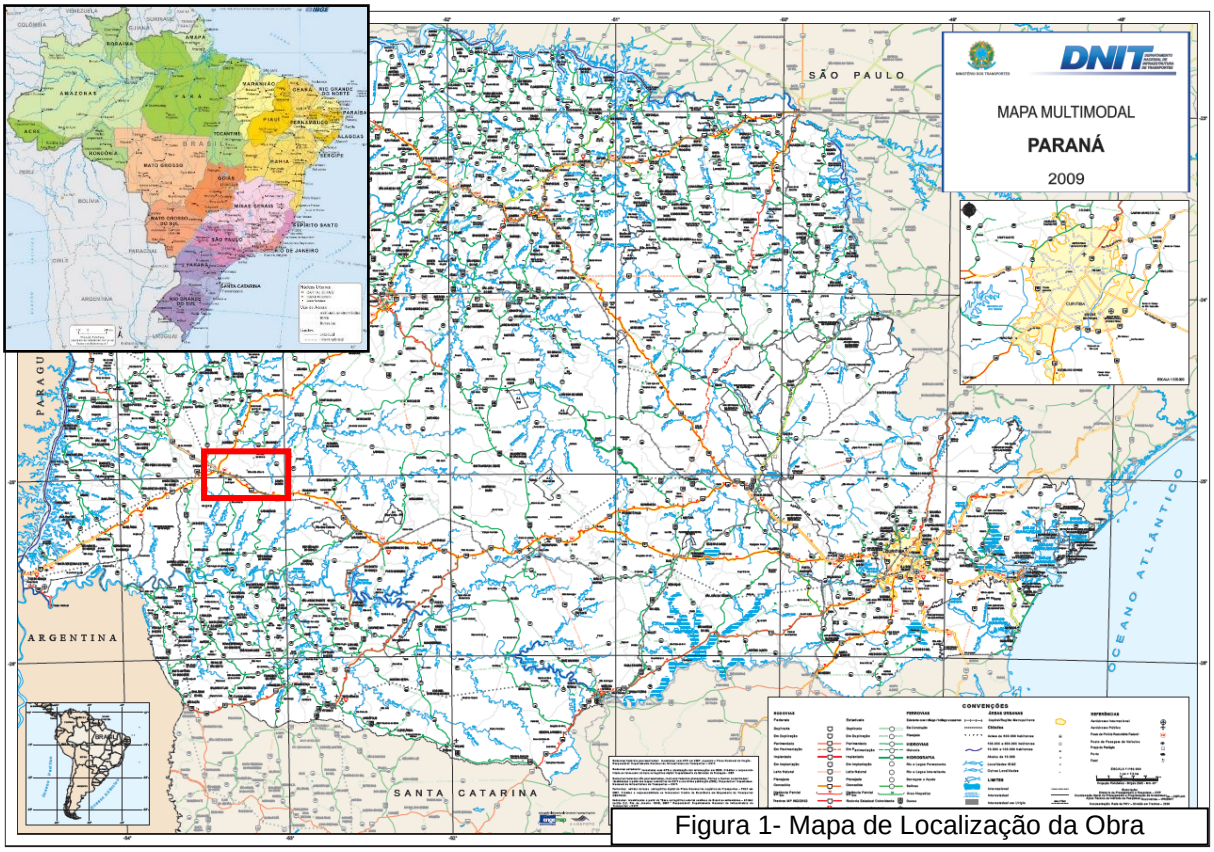


Figura 1- Mapa de Localização da Obra

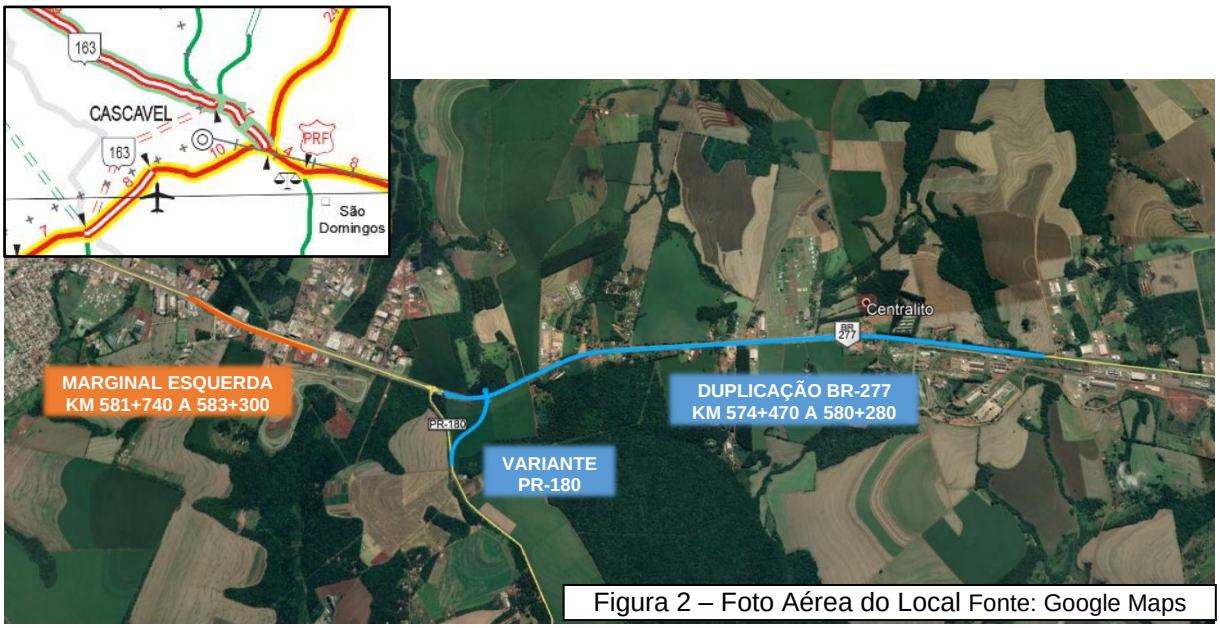


Figura 2 – Foto Aérea do Local Fonte: Google Maps

Rodovia: BR-277/PR **Município:** Cascavel - PR **Trecho:** Acesso São João do Oeste – Entr. BR-369/467 (Cascavel) **Segmentos:** km 574+470 a 580+280 (duplicação) km 583+300 a 581+740 (marginal esquerda) **Lote:** 06	**MAPA DE SITUAÇÃO**

1. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

1.1 GEOMETRIA

Consiste no desenvolvimento e detalhamento da concepção geométrica para as obras de duplicação da Rodovia BR-277 entre o km 574+470m e km 580+280m e implantação de agulhas de acesso, vias marginais, retornos em nível e interseções em desnível.

1.2 OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS E CONTENÇÃO

Contempla o detalhamento das estruturas em concreto armado das obras-de-arte especiais nas interseções projetadas no km 575+100m e km 580+040m e o detalhamento do muro de contenção em gravidade em concreto armado.

1.3 TERRAPLENAGEM

Contempla todos os serviços de movimentação de terras para implantar a plataforma que serve de 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 (um metro na vertical para cada metro na horizontal) nos cortes em solo e de 2:3 nos aterros.

As áreas para depósito de materiais excedentes, incluindo os materiais sobressalentes da movimentação de terras e os materiais de limpeza, serão localizadas dentro dos limites da faixa de domínio da rodovia.

1.4 DRENAGEM

O projeto de drenagem contempla a implantação e o dimensionamento de um novo sistema de drenagem necessário para o bom funcionamento da duplicação da rodovia e implantação dos acessos e marginais.

1.5 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.

1.6 SINALIZAÇÃO E DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA

Contempla o detalhamento da sinalização horizontal e vertical a ser implantada para a concepção em pista dupla, 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.

1.7 PAISAGISMO E OBRAS COMPLEMENTARES

Contempla o detalhamento das áreas de plantio de revestimento vegetal de taludes e depósitos de materiais excedentes, e implantação das cercas, passeios, guias rebaixadas, rampas de acessibilidade e abrigos de parada de ônibus e serviços complementares.

1.8 ILUMINAÇÃO

Contempla o detalhamento do sistema elétrico das redes de iluminação, o distanciamento médio entre postes e a escolha de luminárias, lâmpadas e demais dispositivos necessários para o bom funcionamento da rede e iluminação das vias contempladas.

2. ESTUDOS REALIZADOS

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

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

Os estudos de tráfego, geológicos, topográficos, geotécnicos e cadastro de interferências foram realizados pelas empresas ARUP e UNIDEC as quais elaboraram os primeiros estudos e projetos de duplicação da rodovia do lote 6 da BR-277/PR.

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

2.1 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 percentagens 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.

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

O estudo de tráfego foi desenvolvido com base nos dados de contagem de veículos entre os quilômetros 570 a 584 da rodovia BR-277 em Cascavel-PR. O Quadro a seguir apresenta a média de distribuição dos veículos por categoria, para os sentidos Norte e Sul, do ano de 2014.

Tabela 1 - número "n" de projeto para a Rodovia

PROJEÇÃO DO "VMDAT" E DO NÚMERO "N" PARA RODOVIA									
RODOVIA: BR-277									
ANO	Volumes de Tráfego			Fv		Valores do Número "N"			
	Diário (Taxa=3%)	FP = 1,00	Anual	USACE	AASHTO	USACE		AASHTO	
	VMDA	VMDA x 0,5	VMDA x 365	Fv_{Total}	Fv_{Total}	$N_{ano} \times 10^6$	$N_{acum} \times 10^6$	$N_{ano} \times 10^6$	$N_{acum} \times 10^6$
2014	2151	2151	785.115	8,63	2,16				
2015	2215	2215	808.475	8,63	2,16				
2016	2281	2281	832.565	8,63	2,16				
2017	2349	2349	857.385	8,63	2,16				
2018	2419	2419	882.935	8,63	2,16				
2019	2491	2491	909.215	8,63	2,16				
2020	2565	2565	936.225	8,63	2,16				
2021	2641	2641	963.965	8,63	2,16	8,32	8,32	2,09	2,09
2022	2720	2720	992.800	8,63	2,16	8,57	16,89	2,15	4,23
2023	2801	2801	1.022.365	8,63	2,16	8,83	25,72	2,21	6,44
2024	2885	2885	1.053.025	8,63	2,16	9,09	34,81	2,28	8,72
2025	2971	2971	1.084.415	8,63	2,16	9,36	44,18	2,35	11,07
2026	3060	3060	1.116.900	8,63	2,16	9,64	53,82	2,42	13,48
2027	3151	3151	1.150.115	8,63	2,16	9,93	63,75	2,49	15,97
2028	3245	3245	1.184.425	8,63	2,16	10,23	73,98	2,56	18,53
2029	3342	3342	1.219.830	8,63	2,16	10,53	84,51	2,64	21,17
2030	3442	3442	1.256.330	8,63	2,16	10,85	95,35	2,72	23,89
2031	3545	3545	1.293.925	8,63	2,16	11,17	106,53	2,80	26,69
						N_{USACE}	1,07E+08	N_{AASHTO}	2,67E+07

Resumindo, temos que, considerando um horizonte de **10 anos** de projeto, com abertura em **2021**, os parâmetros de dimensionamento serão os seguintes:

Pista Principal:

- **$N_{USACE} = 1,07 \times 10^8$;**
- **$N_{AASHTO} = 2,67 \times 10^7$.**

Para os ramos e marginais foi considerado 10% do Volume da rodovia:

Tabela 2 - número "n" de projeto para acessos e marginais

PROJEÇÃO DO "VMDAT" E DO NÚMERO "N" PARA ACESSOS E MARGINAIS									
10% TRÁFEGO DA RODOVIA									
ANO	Volumes de Tráfego			Fv		Valores do Número "N"			
	Diário (Taxa=3%)	FP = 1,0	Anual	USACE	AASHTO	USACE		AASHTO	
	VMDA	VMDA x 0,5	VMDA x 365	Fv_{Total}	Fv_{Total}	N_{ano} x 10^6	N_{acum} x 10^6	N_{ano} x 10^6	N_{acum} x 10^6
2014	2151	2151	785.115	8,63	2,16				
2015	2215	2215	808.475	8,63	2,16				
2016	2281	2281	832.565	8,63	2,16				
2017	2349	2349	857.385	8,63	2,16				
2018	2419	2419	882.935	8,63	2,16				
2019	2491	2491	909.215	8,63	2,16				
2020	256,5	257	93.623	8,63	2,16	0,81	0,81	0,20	0,20
2021	264	264	96.360	8,63	2,16	0,83	1,64	0,21	0,41
2022	271	271	98.915	8,63	2,16	0,85	2,49	0,21	0,62
2023	279	279	101.835	8,63	2,16	0,88	3,37	0,22	0,85
2024	287	287	104.755	8,63	2,16	0,90	4,28	0,23	1,07
2025	295	295	107.675	8,63	2,16	0,93	5,21	0,23	1,30
2026	303	303	110.595	8,63	2,16	0,95	6,16	0,24	1,54
2027	312	312	113.880	8,63	2,16	0,98	7,15	0,25	1,79
2028	321	321	117.165	8,63	2,16	1,01	8,16	0,25	2,04
2029	330	330	120.450	8,63	2,16	1,04	9,20	0,26	2,30
2030	339	339	123.735	8,63	2,16	1,07	10,27	0,27	2,57
2030	349	349	127.385	8,63	2,16	1,10	11,37	0,28	2,85
						N_{USACE}	1,14E+07	N_{AASHTO}	2,85E+06

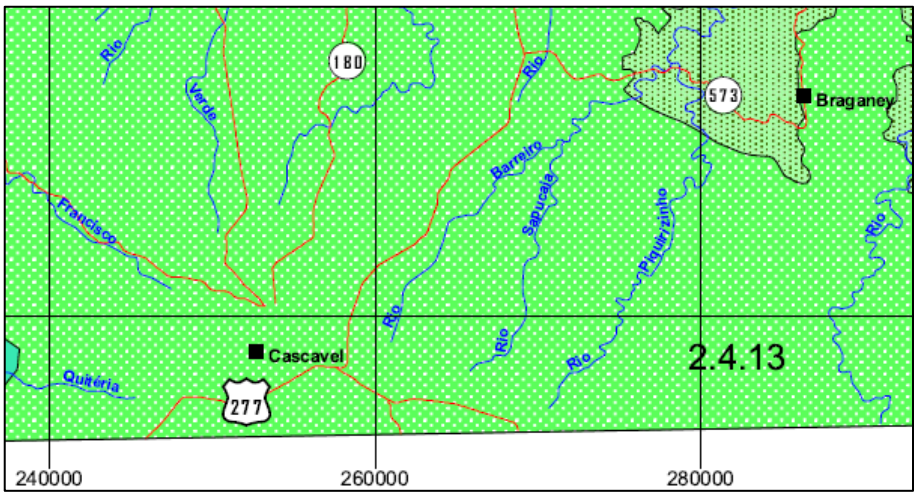
Acessos e marginais:

- **N_{USACE} = 1,14 x 10^7;**
- **N_{AASHTO} = 2,85 x 10^6.**

2.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS

A região do projeto, situada nos quilômetros 574 a 583 da rodovia BR-277, está localizada na Folha Cascavel SG.22-V-A, na subunidade morfoescultural do Planalto de Cascavel. No mapa abaixo, apresenta-se o mapa geológico na região mostrando unidades geológicas com suas litologias predominantes.

Figura 3 – Mapa Geomorfológico do Paraná – Folha Cascavel



Na região de Cascavel, os processos de meteorização do substrato rochoso condicionaram predominantemente solos do tipo Latossolos Vemelhos, e Neossolos em menor escala.

As sondagens não indicam presença de materiais de 2ª e 3ª categorias aflorando ao longo desse trecho, e o material foi classificado como argila siltosa de baixa plasticidade.

2.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos para determinar o regime pluviométrico da região do entorno do município de Cascavel, assim como analisar as características das bacias hidrográficas e estimar as vazões de contribuição empregadas para verificação da capacidade hidráulica das obras de drenagem existentes e projetadas.

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.

A equação de chuvas utilizada foi elaborada a partir de dados históricos de chuva, coletados da estação pluviométrica de Cascavel OCEPAR (código ANA 2453023).

$$I = 1337,92 \times \frac{T^{0,170}}{(t + 19,63)^{0,786}}$$

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

- T = 10 anos para as obras de drenagem superficial;
- T = 25 anos para bueiros existentes;
- T = 25 anos para bueiros e canalizações de talvegue, com verificação para T = 50 anos;
- T = 100 anos para as obras de arte especiais;
- T = 25 anos para talvegues secos.

2.4 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 2014 e 2016, pelas empresas UNIDEC e ARUP. O processamento dos dados foi executado através dos softwares TOPOGRAPH e AUTOCAD.

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.
- DATUM ALTIMÉTRICO: Marégrafo de Imbituba – SC

O levantamento planialtimétrico foi realizado com equipamentos de última geração, todos com precisão compatível com as normas vigentes:

- GPS Geodésico Modelo Spectra Precision SP80; Promark500 e Promark800, no km 578+600 a 583+600; e modelo Topcon HIPER PLUS, no km 574+600 a 578+700;
- Estação Total: Marca TOPCON modelo GTS 236W, Classe II +/- 5” (2 mm +/- 2 ppm x D), Segundo DIN 18723 km 578+600 ao 583+600; e TOPCON modelo GTS-239W, Classe III +/- 9” (3mm + 3ppm x D) no km 574+600 ao 578+700;
- Nível óptico: Marca Topcon, modelo ATG6, precisão de 2 mm / Km duplo no km 578+600 ao 583+600, Marca FOIF, modelo DSZ-2, pressão de 1 mm/Km no km 574+600 ao 578+700;

Foram cadastradas todas as interferências necessárias e visíveis para elaboração do projeto executivo.

2.5 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

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

Para a caracterização geotécnica, foram programadas sondagens a trado, percussão e sondagens mistas para os locais em corte em rocha, assim como poços de inspeção.

Os ensaios realizados foram:

1. Análise Granulométrica de Solos (DNER-ME 051/94) por Peneiramento (DNER-ME 080/94) e Sedimentação;
2. Determinação da umidade natural do solo (DNER-ME 213/94);
3. Determinação da Massa Específica Aparente Máxima Seca, da Umidade Ótima e do Índice de Suporte Califórnia de Solos, utilizando amostras não trabalhadas (DNER-ME 49-94), em cinco corpos de prova, com energia de compactação do método DNIT164/2013-ME;
4. Limites de Atterberg - Determinação do limite de liquidez (DNER-ME 122/94) e determinação do limite de plasticidade (DNER-ME 082-94).

Analisando-se os boletins de sondagem e os resultados dos ensaios laboratoriais, verifica-se:

Trechos km 578+600 a 580+280 e 581+740 a km 583+300:

- Predominância de material do tipo A-7-5, segundo a classificação T.R.B. Esse material é caracterizado por elevada quantidade de material fino e elevado índice de plasticidade (acima de 10);
- Índice de Suporte Califórnia (ISC) médio de 15%;
- Expansão média de 0,25.

Trecho km 574+470 a km 578+600:

- 48,89% de material do tipo A-5; 46,67 de material do tipo A-7-5; 4,44% de material do tipo A-4;
- Índice de Suporte Califórnia (ISC) variando de 6,3 a 11,8%;
- Expansão máxima de 1,8%.

2.6 ESTUDOS AMBIENTAIS

O trabalho de investigação de passivo ambiental para as obras de duplicação da BR-277 entre o km 574+470 e o km 583+300 foi realizado de acordo com a metodologia descrita no Manual para Atividades Ambientais Rodoviárias do DNIT (2006).

2.6.1 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA

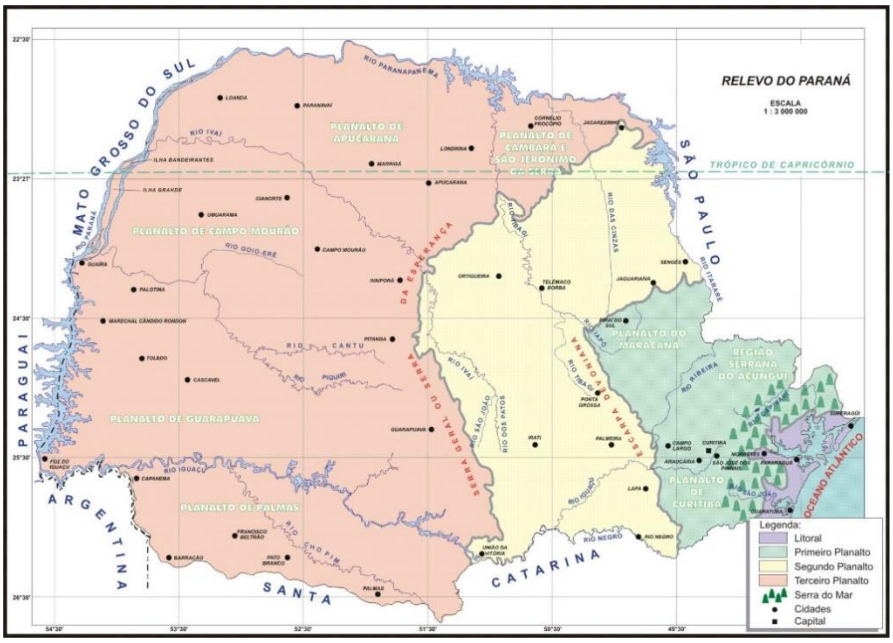
O diagnóstico ambiental na área de influência das obras de duplicação rodoviária abrangeu atividades de pesquisa e levantamentos técnicos para a caracterização dos aspectos físicos, bióticos e antrópico (sócio-econômico), através da descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, de forma a caracterizar a situação ambiental da área.

2.6.1.1 CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

a) Geomorfologia

O estado do Paraná possui cinco regiões de paisagem naturais: Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba, Segundo Planalto ou Planalto de Ponta Grossa e Terceiro Planalto ou Planalto de Trapp do Paraná. Apresentam-se marcadas por grandes rios limítrofes e os alinhamentos orográficos (Figura 4).

Figura 4 – Divisão geomorfológica do estado do Paraná



A cidade de Cascavel está localizada no terceiro planalto, também conhecido como Planalto de Guarapuava.

O Terceiro planalto é a mais extensa das divisões paranaense e recebe vários nomes. Observe no mapa o Planalto de Palmas, de Guarapuava, de Campo Mourão, de Apucarana e de Cambara. Nesse planalto, principalmente na região Oeste do Paraná – Foz do Iguaçu, Cascavel, Toledo entre outras – estão as terras vermelhas de origem vulcânica, pois essa região guarda as marcas de intensas em seu passado geológico de atividades vulcânicas ocorridas a milhões de anos.

O Terceiro Planalto se estende no sentido leste/oeste desde a Escarpa Triassico Jurassica até a margem esquerda do Rio Paraná. É caracterizado em sua hipsométrica por áreas que vão desde aproximadamente 800 até 200 metros.

A principal formação deste planalto, é a formação Serra Geral, uma formação basáltica que data do Cretáceo juntamente com outra formação de grande relevância, a formação Caiuá, sendo esta um arenito.

O comportamento geomorfológico da região em estudo é caracterizado por ser uma formação com relevo mais enérgico, localmente escarpado, caracterizando interflúvios mais alongados e entalhados, mas também com colinas onduladas a fortemente onduladas. Depressões de tamanhos variados que podem, em alguns casos, originar “lagoas” apesar de situadas em cotas mais elevadas também podem ocorrer, tendo sua origem relacionada às estruturas dos derrames. O padrão de drenagem é dendrítico a sub-dendrítico, e localmente sub-retangular.

b) Geologia

A região oeste do Paraná está inserida nos domínios da bacia do Paraná, caracterizada por rochas sedimentares gonduânicas, capeadas pelas efusivas básicas da Formação Serra Geral, que por sua vez, representam os corpos litológicos aflorantes em todas as áreas de influência do empreendimento.

As rochas basálticas da Serra Geral possuem relativa uniformidade de composição, sendo majoritariamente constituídas por plagioclásios cálcicos, augita e pigeonita; dentre os plagioclásios o mais frequente é a labradorita, sendo ainda característica destas extrusivas a ausência quase constante de olivina. Este tipo de rochas proporciona o aparecimento de vales fluviais profundos, onde os cursos d’água são direcionais, geralmente encaixados, em antigas linhas de fraqueza da crosta, em um sentido geral, oeste-sudoeste e, que segundo MAACK (1981, p.423), foram responsáveis pelo aumento progressivo no surgimento de mesetas, coxilhas e chapadas.

Como minerais subordinados são comuns a titano-magnetita, apatita, quartzo, feldspatos potássicos e, raramente, a botita.

Essas rochas efusivas são caracterizadas, ainda, por uma textura basáltica rica em vidro intersticial.

Ao longo do eixo da rodovia BR-277 (entre Foz do Iguaçu e Serra da Esperança) são encontrados, na sua maioria, basaltos normais. Ocorrendo também, andesina-basaltos, brechas basálticas com matriz de arenito síltico-argiloso e andesina-basaltos pórfiros.

c) Solos

Na região são encontrados predominantemente os latossolos roxos e a terra roxa estruturada, caracterizados pela fertilidade elevada, sendo propícios para a agricultura.

Os latossolos roxos são constituídos por solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, formados a partir de rochas eruptivas básicas. São de coloração arroxeada, muito profundos, porosos, muito friáveis, acentuadamente drenados. São encontrados em superfícies de declives suaves (2 a 8%). Sendo rara sua ocorrência em declives superiores a 15%.

A terra roxa estruturada é constituída por solos hidromórficos, com horizonte B textural, com argilas predominantemente cauliníticas, ricos em sesquióxidos de ferro e alumínio e derivados de rochas eruptivas básicas. Apresentam coloração avermelhada, profundos, argilosos, bem drenados e porosos. Ocorrem em áreas de relevo ondulado, com 8 a 20% de declividade, distribuídos praticamente por toda extensão do trecho estudado.

Pontualmente, poderão ser identificadas também os solos litólicos, compreendidos por solos minerais, pouco desenvolvidos, que a partir de profundidades que variam de 20 a 80 cm, apresentam rochas consolidadas, pouco ou nada meteorizadas. São formados a partir de diferentes materiais de origem, sendo que na área de estudo são desenvolvidos principalmente de rochas eruptivas básicas. Apresentam grande quantidade de cascalho, matacões, blocos de rocha alterada em pouca profundidade. Ocorrem, em sua maioria, em locais de topografia acidentada, normalmente em relevo ondulado, devido à pequena espessura dos perfis, são muito susceptíveis à erosão.

d) Hidrologia

Os principais rios que cortam o Terceiro Planalto são: rio Iguaçu, que tem sua montante na depressão de Curitiba e sua jusante no rio Paraná; rio Ivaí, que nasce junto a Serra do Cadeado, e correndo a

oeste que vem a desaguar também no rio Paraná e o rio Tibagi que tem seu ponto de deságue no rio Paranapanema.

A Bacia do Rio Paraná passa então, a ser a grande captadora das águas, do chamado Planalto das Araucárias, sendo que as principais características da drenagem, neste imenso planalto, são fornecidas pela Bacia do Rio Iguaçu, afluente do Rio Paraná e pela Bacia do Rio Uruguai.

Os afluentes do rio Paraná, são em sua grande maioria rios cataclinais (rios que correm segundo a direção do mergulho das camadas, ou seja, segundo o declive do relevo), apresentando curso sinuoso, vales encaixados com patamares nas encostas, tendo desenvolvido seus cursos em áreas de fraqueza de rochas efusivas, representadas pelo intenso fraturamento e pela disjunção e sequência dos derrames basálticos.

Ao longo da faixa de domínio da rodovia, no trecho adjacente ao Parque Nacional do Iguaçu, existem bacias de contenção de águas pluviais originárias do escoamento superficial e dos dispositivos de drenagem da rodovia, com a finalidade de reduzir os efeitos erosivos ao solo de jusante e proteger as nascentes da sedimentação das partículas em suspensão.

O segmento em análise é caracterizado por sua localização do divisor de águas das bacias dos rios Iguaçu e Paraná, apresentando, portanto, talvegues pouco representativos (cursos d'água com pouca vazão e outros intermitentes) associados às pequenas bacias de contribuição.

e) Clima

De acordo com a classificação de Wilhelm Köppen (MAACK, 1981), no Paraná predomina o clima mesotérmico, onde pode ser classificado em Cfa, Cfb e Cwa.

A cidade de Cascavel localiza-se em região climática do tipo Cfb, que se caracteriza por um clima temperado úmido com domínio da Floresta Ombrófila Mista Montana e ocorrência nas áreas mais baixas da Floresta Estacional Semidecidual Montana mesclada por Zonas de Transição entre as duas florestas.

Esta região se caracteriza por ter verões frescos com tendência de concentração de chuvas, temperatura média no mês mais quente de 26°C, temperatura média anual em torno de 19ºC. Os invernos as geadas são frequentes, temperatura média inferior a 13°C, sem estação de seca definida.

A região de Cascavel consiste na exceção no terceiro planalto, pois a maior parte dos municípios da região oeste possui clima Cfa. Isto ocorre devido à altitude consideravelmente elevada da cidade (cerca de 800 m), aproximando-se da altitude de cidade do primeiro e segundo planaltos.

f) Níveis de ruído e qualidade do ar

Não existem dados disponíveis, no segmento em análise, dos níveis de ruídos e qualidade do ar.

Em se tratando de obras de duplicação, estima-se que os índices de ruído e qualidade do ar sejam prejudicados durante o período de obras, retornando aos níveis originais ao seu término.

2.6.1.2 Caracterização do meio antrópico

O oeste do Paraná possui seu processo de formação em período bastante recente. Inicialmente, pode-se afirmar que a região evoluiu com características diferenciadas ao longo de seu processo de ocupação, o que lhe confere uma dinâmica de crescimento e desenvolvimento bastante especiais.

Cabe acrescentar, que até o ano de 1881, quando, toda a região que constituía inicialmente os territórios dos municípios de Foz do Iguaçu, Cascavel, Toledo, Guaraniaçu e Laranjeiras do Sul era habitado exclusivamente pelos índios caingangues, que foram os primeiros senhores da terra.

Desde o início do século XX até a década de 1950, a principal atividade econômica da microrregião, esteve basicamente alicerçada na extração da madeira. A ausência de um sistema adequado de transporte rodoviário determinou que, durante os primeiros anos, a vida econômica desta região estivesse baseada nos eixos fluviais representados pelos rios Paraná e Iguaçu. Em suas margens, tanto do lado brasileiro como do lado paraguaio, passaram a localizarem-se os centros comerciais mais importantes.

Na década de 1940, com a economia madeireira prosseguindo em sua expansão, iniciou-se a colonização gaúcha. Esta era fruto da pressão do excedente demográfico sobre a estrutura de pequenas propriedades agrícolas das zonas coloniais do Rio Grande do Sul e em escala bem mais reduzida em Santa Catarina, na sua porção mais ocidental.

Essa colonização procurava recriar em terras do Extremo-Oeste paranaense um padrão agrícola semelhante ao encontrado em suas regiões de origem. Esse fluxo migratório, cuja intensidade cresce continuamente a partir da década de 1950, acelera o desmatamento que já vinha ocorrendo. Isso se devia à venda das toras retiradas das propriedades recém-adquiridas à indústria madeireira e ao

desenvolvimento de uma agricultura de subsistência baseada no cultivo do milho e do feijão e na criação de suínos, mesmo que em caráter esporádico em seu início.

Ao iniciar-se a década de 1960, mesmo com o crescimento da indústria madeireira, a base agrícola passaria a ser dominante na região.

Por ocasião do censo de 1950, existia no Extremo-Oeste paranaense apenas o município de Foz do Iguaçu – do qual faziam parte os núcleos urbanos de Cascavel, Catanduvas, Guaíra, Santa Helena, Toledo, Medianeira e Matelândia.

As vilas de Céu Azul, Corbélia, Marechal Cândido Rondon, Matelândia, Medianeira, Palotina, São Miguel do Iguaçu e Terra Roxa que, no decorrer da década 60, juntamente com Catanduvas e Santa Helena adquiriram autonomia municipal.

Também durante a década de 1960 ocorreu, ao longo do eixo rodoviário Cascavel – Foz do Iguaçu, um processo de intensa urbanização, com o rápido crescimento de Céu Azul, Matelândia, Medianeira e São Miguel do Iguaçu.

O município de Cascavel está localizado a 491 km da Capital do Estado, o município de Curitiba. Conforme censo realizado pelo IBGE, em 2010 sua população era de 286.172 habitantes, distribuídos em 31 bairros e 259 loteamentos.

Os primeiros registros de ocupação do território onde hoje se situa Cascavel datam do final da década de 20 quando colonos arrendaram terras na região e formaram um pequeno aglomerado junto ao entroncamento de diversas trilhas ervateiras, local este hoje conhecido como o bairro Cascavel Velho.

A partir das décadas de 30 e 40, colonos de descendência européia e caboclos vindos de regiões cafeeiras iniciaram a exploração madeireira e introduziram a criação de suínos e a agricultura na região.

Com o esgotamento das matas nativas, o extrativismo cedeu lugar ao setor agropecuário, que alicerça a economia do município até os dias atuais.

A criação do município de Cascavel ocorreu em 14 de novembro de 1951 através de lei estadual n° 790/51, com a emancipação ocorrendo em 14 de dezembro de 1952 quando definitivamente foi desmembrado do município de Foz do Iguaçu.

A economia do município, assim como de praticamente toda a região oeste paranaense é baseada no agronegócio e na industrialização ligada a ele.

Além destes, destacam-se como setores economicamente representativos o comércio e a prestação de serviços, atendendo não só o município de Cascavel como toda a região oeste.

2.6.1.3 Caracterização do meio biótico

a) Vegetação

A exploração madeireira, bem como o estabelecimento das fronteiras agropecuárias, a partir de 1930 e intensificada em meados do século passado deixou marcas profundas nesta paisagem, com fragmentos florestais espalhados por toda esta região, causando o quase desaparecimento de algumas espécies mais nobres.

Originalmente predominava na área era a Floresta Ombrófila Mista Montana e uma zona de transição entre as florestas Estacional Semidecidual Montana e Ombrófila Mista Montana.

Segundo o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE (1993), esta formação arbórea reflete a situação específica da flora Temperada Austro-Brasileira (Floresta de Araucária). Sua vegetação dominante apresenta tendência ao gregarismo. Como exemplo pode-se citar o Pinheiro-do-Paraná (Coniferaises Araucária angustifolia) e a Imbuia (Lauraceae Ocotea porosa), o que passa a ser um ponto a mais, na dificuldade de estabelecer os seus limites com a Floresta Estacional Semidecidual, fazendo com que a transição entre as duas florestas, na área, seja a característica mais marcante da paisagem vegetal.

Além destas duas espécies acima citadas, outras espécies vegetais convivem neste gregarismo, como a erva-mate (Ilex paraguariensis), vassourão-branco (Piptocarpha angustifólia), vassourão-preto (Vemonia discolor), Miguel-pintado (Matayba elaeagnoides), canela-guaicá (Ocotea puberula), caúana (Ilex 138 theezans), caroba (Jacaranda puberula), guabirova (Campomanesia xanthocarpa), pitanga (Eugenia uniflora), aroeira (Schinus therebinthifolius), pessegueiro-bravo (Prunus sellowii), bugreiro (Lithraea brasiliensis). Ainda segundo o Mapa de Vegetação do Brasil do IBGE (1993), havia na região, nas áreas acima de 500 m, o predomínio da Floresta Ombrófila Mista Montana, que devido à exploração madeireira, cedeu lugar às pastagens e outras culturas agrícolas. Atualmente este tipo de floresta é encontrado em altitudes acima de 500 m, em forma de pequenas manchas.

Em virtude da intensa urbanização da região do empreendimento pouco resta da vegetação original descrita.

A atividade humana desenvolvida durante o processo de desenvolvimento regional resultou no aparecimento de vegetação secundária, ocorrida, de forma natural ao longo dos anos, por praticamente, toda a extensão da área em estudo.

A devastação da vegetação original ocorreu a partir da década de 60 com os incentivos governamentais para a colonização da área e implementação da agricultura.

Atualmente a vegetação de Cascavel é caracterizada por reflorestamentos e arborização paisagística na área urbana e por lavouras nas áreas rurais. A sua vegetação original está restrita a pequenas áreas pontuais como capões e fundos de vales.

Como o núcleo urbano da cidade desenvolveu-se extremamente próximo às margens da rodovia, no segmento entre o km 574+600 e 583+600 a duplicação oscilará pelos dois eixos da rodovia, sempre respeitando a faixa de domínio, sendo esse um dos principais critérios utilizados.

Durante a execução deste trecho especial atenção deve ser dada aos serviços de limpeza, terraplenagem, drenagem e pavimentação para que não danifiquem a vegetação residual.

Se for observada a necessidade de corte de espécies, esta somente poderá ser efetuada mediante licenciamento ambiental emitido por órgão ambiental competente.

b) Fauna

O caráter de área de transição entre os domínios morfoclimáticos do entorno da BR-277, confere-lhe expressiva relevância, pois se tratam de espécies plenamente adaptadas à área a milhares de anos. Desta forma, a fauna também pode ser caracterizada como sendo subtropical com alguma influência atlântica e certos elementos andino-patagônicos.

Em decorrência da supressão da vegetação nativa da região, a fauna local teve a sua cadeia alimentar desestruturada, necessitando buscar novas áreas para a sobrevivência. Esta migração em busca do habitat natural e alimentação é favorecida pela proximidade com o Parque Nacional do Iguaçu onde vivem variadas espécies de aves como o gavião-de-cabeça-cinza, o macuco (Tinamus solitarius), o falcão-peregrino e a andorinha-do-sul, que são dois exemplos de aves migratórias, mamíferos como quatis, morcegos, a anta (Tapirus terrestris), a onça pintada (Panthera onca), a jaguatirica (Leopardus pardalis), a lontra e a ariranha. Além das diversas espécies de répteis, anfíbios, e 18 espécies de peixes, o parque abriga cerca de 700 espécies de borboleta.

São também observadas as presenças de espécies domésticas como o rato (Rattus rattus), o camundongo (Mus musculus), o gato (Felis catus) e o cão (Cannis familiaris).

Com a execução das obras de duplicação, haverá uma maior circulação de pessoas na região, um acréscimo nos níveis de ruídos o que ocasionará um aumento no nível de "stress" das espécies, influenciando em seu comportamento habitual, alterando os ciclos reprodutivos, favorecendo uma exposição maior ao atropelamento, à perseguição e caça.

2.6.2 AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Por se tratar de rodovia já consolidada com grande movimento de veículo leves e caminhões, as obras de implantação da duplicação da rodovia BR-277 entre os km 574+600 e 583+600, impactaram mais significativamente no meio físico e sócio- econômico.

O meio biótico (fauna e flora) sofrerá principalmente alterações ambientais menos expressivas como, por exemplo: alteração da paisagem natural devido à supressão de pequenas porções vegetais, pois os impactos significativos já ocorreram por ocasião da implantação do trecho original da rodovia (Ex: fragmentação de habitats).

Do meio físico considera-se que as áreas que sofrerão impactos durante a execução das obras serão:

- Áreas de empréstimo;
- Depósitos de materiais excedentes ou bota-foras;
- Locais de implantação das faixas adicionais;
- Canteiro de obras e acampamentos,
- Conflito de tráfego de pedestres e trabalhadores;
- Aumento dos níveis de ruídos e gases e;
- Interferências de corte da vegetação na faixa de domínio.

Os impactos serão sentidos nos meios:

a) Físico – poderá ser observado um aumento das partículas em suspensão no ar devido à produção de material britado e misturas asfálticas e concretos, alteração na composição do ar por emissão de gases por veículos e equipamentos, sedimentação, assoreamento, erosão, alteração da paisagem, causados pela movimentação de terra e exploração de jazidas;

b) **Biótico** – o corte da vegetação, a remoção da camada vegetal, a intensa circulação de pessoas e o movimento de veículos e equipamentos propiciarão o afastamento e isolamento da fauna silvestre pela diminuição de alimento e abrigo, dificultarão a regeneração vegetal, favorecerão a urbanização e proliferação de endemias e zoonoses;

c) **Socioeconômico** – A implantação da duplicação da rodovia BR-277, acarretará na alteração da taxa de empregos, alteração do sistema viário local, alteração na economia dos municípios, alteração nas atividades comerciais e de serviços além de permitir a ligação mais rápida entre as cidades, aumento no escoamento da produção agrícola e industrial, alterando a qualidade de vida da população local, promovendo a integração e favorecendo o desenvolvimento regional.

2.6.2.1 Medidas Mitigadoras aos Impactos Ambientais

São indicadas algumas medidas para minimizar os impactos ambientais causados durante o processo de implantação das obras de duplicação do trecho em questão:

a) **Caixas de empréstimo** – o projeto de duplicação deve ser concebido buscando a compensação dos volumes de corte e aterro minimizando a necessidade de utilização de caixas de empréstimo. Caso seja necessária a importação de material este deverá ser explorada em jazidas já identificadas nos lotes anteriores e na altura do km 585 onde será implantada uma interseção em desnível e já utilizada como caixa de empréstimo. Nestes locais a exploração do material de aterro deverá obedecer a um talude de 1V:1H para prevenir deslizamentos e ruptura dos maciços. Ao término do processo de empréstimo os taludes deverão ser protegidos através da aplicação de revegetalização com grama em leiva estaqueada.

b) **Material pétreo e arenoso** - será adquirido junto às pedreiras e areais comerciais localizados nas cidades próximas às obras. Tais empresas deverão deter os licenciamentos minerários e ambientais.

c) **Local de bota fora** - destinado apenas à deposição do material proveniente da limpeza (material orgânica e camada vegetal). Como a região é grande produtora de produtos agroindustriais as áreas para utilização como bota fora são escassas sendo que o material excedente deve ser depositado junto aos trechos em aterro, dentro da faixa

de domínio da rodovia. As áreas destinadas aos bota-foras deverão ser licenciadas junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Os materiais depositados no bota fora deverão ser compactados para evitar seu carreamento pela água das chuvas, devendo-se também, implantar valas para retenção, caso isto ocorra.

d) A usina de asfalto e o local do acampamento dos funcionários - assim como as pedreiras e areais, o material betuminoso será fornecido por usinas comerciais da região. A definição do local de acampamento será feita pela empresa executora das obras, buscando áreas afastadas de córregos, parques e/ou de preservação. A usina e o acampamento deverão ser licenciados, vistoriados e liberados pela concessionária Ecocataratas e pelo órgão ambiental competente.

e) Taludes - os taludes (corte e aterro) indicados no projeto e materializados na implantação da obra devem ser revegetalizados, e conter dispositivos para retenção de material proveniente de possíveis processos erosivos que venham a ocorrer, prevenindo assim o assoreamento da drenagem superficial.

f) Circulação de trabalhadores e pedestres – por se tratar de uma área urbana, com tráfego intenso de pedestres, deverão ser implantados pontos de passagens de um lado para o outro nas pistas da duplicação e também na rodovia existente, garantido o acesso seguro a ambos os lados da rodovia.

g) Sinalização de obra – nos desvios e nas eventuais interrupções das pistas deverá ser implantada a sinalização de obra conforme normas específicas do DNIT.

h) Interferências – deverá ser solicitada às concessionárias (água, luz, telefone, gás), o remanejamento das suas respectivas redes, de forma a minimizar as interrupções no fornecimento dos serviços, evitando transtornos à população.

i) Ruídos e Gases – Em função do grande número de equipamentos empregados nas obras e pela proximidade da rodovia com a cidade, deverão ser evitados os trabalhos noturnos, garantindo o horário de silêncio e descanso dos moradores. Como relação ao aumento da emissão de gases, serão oriundos dos equipamentos a serem utilizados, uma vez que o número de veículos que transita na rodovia não deverá aumentar. A empresa responsável pela implantação das obras deverá apresentar à concessionária Ecocataratas, laudos emitidos por entidade certificadora que

comprovem que a emissão dos gases nos equipamentos encontra-se dentro dos limites estabelecidos nas normas ambientais.

j) **Supressão da vegetação na faixa de domínio** – o corte da vegetação (árvores) na faixa de domínio somente poderá ser executado mediante autorização do órgão ambiental competente, na quantidade mínima necessária para a implantação das obras.

k) **Supressão da vegetação nativa** - Deve ser evitada a formação de ilhas de vegetação, mantendo corredores para a fauna, minimizando assim, o isolamento faunístico e o desequilíbrio das populações animais. Os corredores ecológicos têm a função de mitigar os efeitos da ação antrópica e garantir a biodiversidade dos mesmos.

l) **Limpeza** – Deve haver limpeza periódica constante nos locais das instalações e no sistema de drenagem, remoção do lixo e destinação adequada, garantindo a salubridade para os funcionários e a não poluição do meio ambiente no entorno das instalações, além de prevenir a ocorrência de incêndios florestais da vegetação seca residual.

m) **Sistema de drenagem superficial e subterrâneo** – É necessário prever para a obra um sistema de drenagem para coletar as águas pluviais e direcionar para os cursos d'água nas proximidades. Deve ser projetado para cortes e aterros, havendo necessidade de sua indicação também para os bota-foras, em que deve ser realizada a instalação de canaletas revestidas, descidas d'água em degraus e dissipadores de energia em toda a extensão do sistema até locais seguros de deságue com o intuito de diminuir processos erosivos, assoreamento dos rios, lixiviação dos solos e perda de áreas agricultáveis.

n) **Sistema de drenagem provisória** – no canteiro de obras deverá ser implantado sistema de drenagem provisória dotada de dispositivos que evitem a erosão, assoreamento e contaminação dos cursos d'água naturais. Para tanto deverão ser implantadas caixas de separação água e óleo nos locais de armazenamento de produtos graxos e nos locais de lavação de veículos, dissipadores de energia no final de sarjetas e bueiros e em locais com solo arenoso bacias de contenção/acumulação de sedimentos.

Figura 5 – Caixa separadora água e óleo

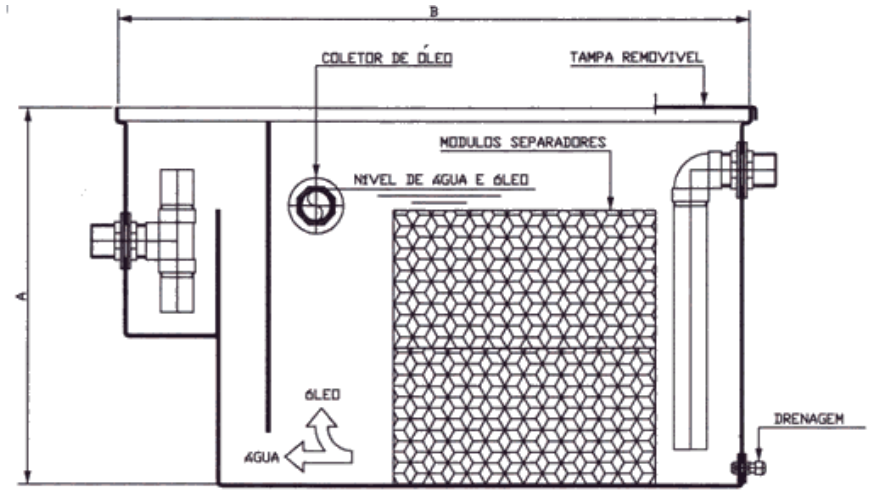


Figura 6 – Dissipadores de energia para saídas de bueiros

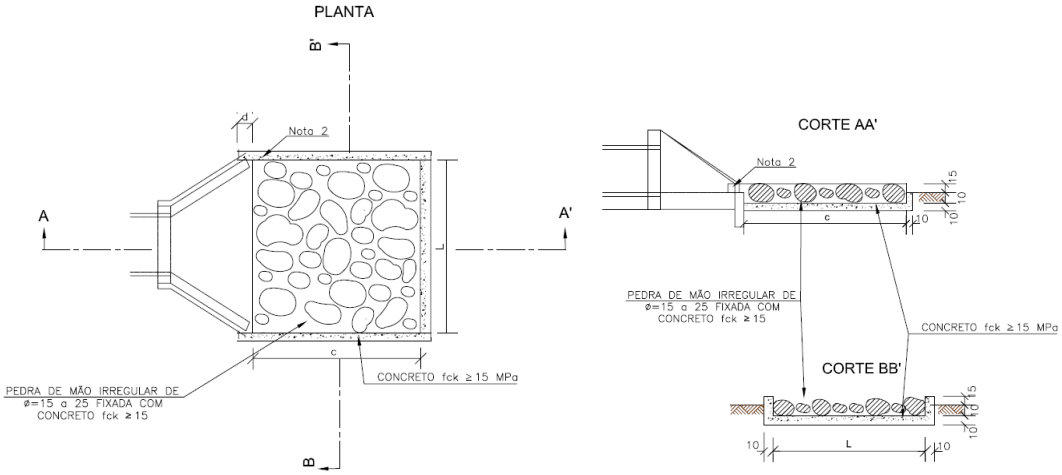
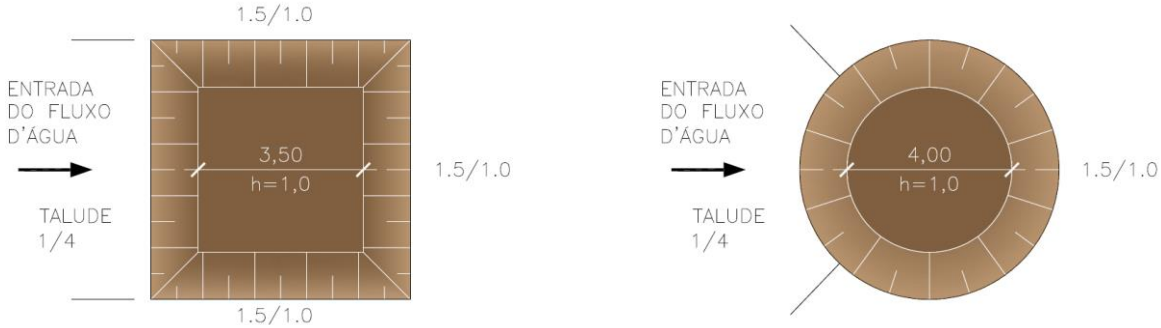


Figura 7 – Bacias de acumulação para valetas e sarjetas

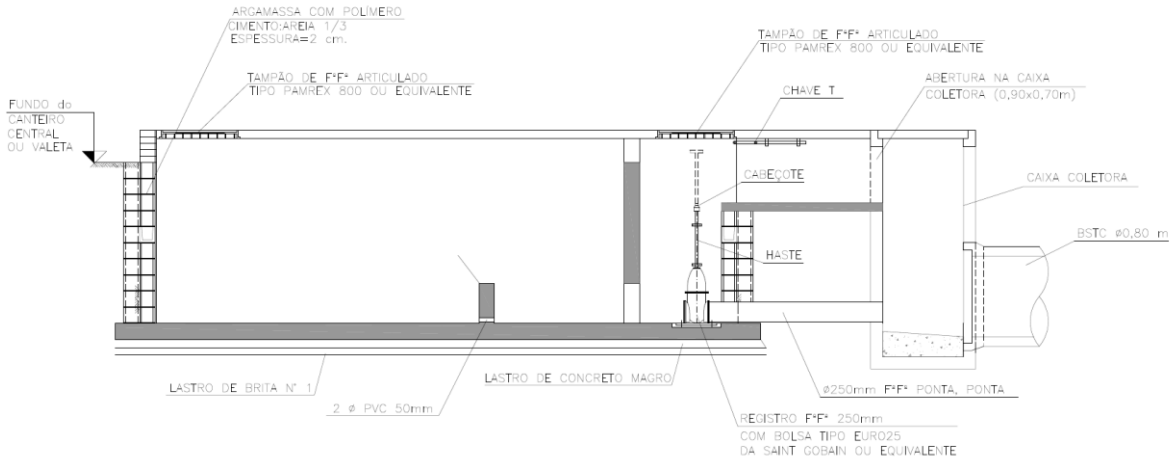


o) Caixa de retenção de líquidos – Estas devem estar localizadas no terreno adjacente ao talude de aterro, e tem como objetivo de reter líquidos tóxicos conduzidos pelos dispositivos, minimizando as consequências provenientes de sinistros com cargas

perigosas, protegendo assim cursos d'água de possíveis contaminações. Essa caixa de retenção de líquidos trata-se de uma caixa circular ou retangular com dimensões apropriadas, que em caso de acidentes com carga tóxica possa reter o líquido danoso por determinado tempo, até que será retirado.

Pode-se afirmar que impactos negativos causados pela implantação do empreendimento serão de curta duração, restritos ao tempo de execução das obras. E durante a fase de operação esses impactos serão minimizados e/ou dissipados.

Figura 8 – Caixa de retenção de produtos perigosos



2.6.3 GESTÃO AMBIENTAL DAS OBRAS

Antes do início efetivo das obras recomenda-se que, tanto a empresa contratada assim como a fiscalização da obra, analise, detalhadamente, todos os aspectos ambientais envolvidos, de forma que as intervenções previstas minimizem os impactos junto ao meio ambiente.

O monitoramento dos Impactos Ambientais Significativos (IAS) se dará durante todas as fases da obra sendo realizado o acompanhamento e a avaliação permanente, periódica e contínua dos efeitos esperados com a implantação de medidas mitigatórias e cuidados propostos.

O plano de gestão ambiental das obras deverá conter, no mínimo, os seguintes programas:

- Programa de Segurança Rodoviária;
- Programa de Manejo de Resíduos;
- Programa de Gestão Ambiental da Obra;
- Programa de Treinamento da Mão de Obra.

2.6.3.1 Programa de segurança rodoviária

Visando garantir a segurança dos usuários da rodovia e da comunidade lindeira, durante a execução das obras, deverão ser observados os critérios aplicáveis da norma DNIT 078/2006-PRO – Condicionantes ambientais pertinentes à segurança rodoviária na fase de obras – procedimento.

2.6.3.2 Programa de manejo de resíduos

Este programa objetiva dar destinação adequada a todos os resíduos gerados durante a execução dos serviços de duplicação da BR-277 em Medianeira. Os resíduos gerados durante todas as fases da obra serão classificados conforme a ABNT NBR 10.004/2004 levando em conta:

a) **Resíduos Classe I – Perigosos:** são aqueles que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente, exigindo tratamento e disposição especiais. Neste grupo se enquadram os resíduos contaminados por óleos, combustíveis, graxas, etc. Estes deverão ser acondicionados em tambores devidamente identificados (cor laranja) em local protegido, com o piso recoberto por lona plástica e serragem, com capacidade de até 2m³, e com destinação final prevista para aterros do tipo Classe I. A responsabilidade pelo recolhimento e destinação adequada destes resíduos é do "gerador", ou seja, da empreiteira responsável pela execução das obras.

b) **Resíduos Classe II – Não perigosos:** Os resíduos de classe II dividem-se em:

- *Classe II A – Não Inertes* – são os resíduos que não apresentam periculosidade, porém não são inertes, podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São basicamente os resíduos com as características do lixo doméstico.

- O lixo comum deverá ser acondicionado em tambores com tampa, na cor preta, para evitar proliferação de vetores e mau cheiro no canteiro de obra.

- A retirada do canteiro de obras é de responsabilidade da empresa executora (empreiteira) e dependerá do volume gerado e sua destinação final deverá ser feita a um Aterro Sanitário devidamente licenciado.

- *Classe II B – Inertes* – são aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR-10.007), não tem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Isto significa que a água permanecerá potável quando em contato com o resíduo. Muitos desses resíduos são recicláveis. Estes resíduos não se degradam ou não se decompõem quando dispostos no solo (se degradam muito lentamente). Estão nesta classificação, por exemplo, os entulhos de demolição, pedras e areias retirados de escavações e outros materiais da construção civil.

O gerenciamento de resíduos da construção civil, no canteiro de obras, seguirá a regulamentação do CONAMA 307/2002, conforme as etapas:

- Caracterização, quantificação e triagem do material: primeiramente os resíduos serão classificados, quantificados e triados conforme suas características e possibilidade de reutilização;

- Acondicionamento temporário: os resíduos serão depositados em locais sem restrições ambientais, devidamente delimitados e identificados por placas até que seu destino final seja definido.

- Destinação final: a responsabilidade pelo recolhimento e destinação adequada destes resíduos (aterros licenciados para receber resíduos da construção civil) é do "gerador", ou seja, da empreiteira contratada para a execução das obras.

Os resíduos recicláveis presentes na obra deverão ser acondicionados em tambores devidamente identificados (cor azul) e encaminhados a cooperativas de catadores/recicladores.

Tabela 3 – Esquema de cores padrões dos tambores de resíduos da obra

Tipo de resíduo	Padronização de cores	
Classe I - contaminados	Cor laranja	
Classe II A – não inertes	Cor preta	
Classe II B – inertes	Cor azul	

2.6.3.3 Programa de gestão ambiental de obras

O programa de gestão ambiental de obras objetiva estabelecer condições específicas para o controle ambiental da obra levando em conta a poluição sonora, atmosférica e hídrica, minimizando os impactos no local.

a) Controle de Poluição Sonora

A empresa contratada para execução da obra deverá controlar a emissão de ruídos durante a obra, conforme exigência da CONAMA 01/90. Deverão ser priorizados os equipamentos que apresentem baixos índices de ruídos. Os trabalhos deverão ser executados observando as restrições de horários que venham a ser estabelecidos.

Os trabalhadores envolvidos com atividades geradoras de ruídos deverão estar protegidos por equipamentos que atendam a NR 6 e deverão ter sua saúde monitorada pela NR 7 do Ministério do Trabalho.

b) Controle de Poluição Atmosférica

Deverá ser exigido da empresa contratada para execução da obra o controle de poluição do ar através de monitoramento de emissão de gases tóxicos provenientes de máquinas/equipamentos e de partículas em suspensão provenientes de escavações, transporte e manuseio de materiais ou solos.

Relatórios de manutenção dos veículos e maquinários da construtora deverão ser exigidos no início da obra para verificação de atendimento aos padrões exigidos pela legislação vigente. O transporte de materiais granulares ou de solos finos somente poderá ser realizado em caminhões coberto por lonas.

c) Controle de Poluição Hídrica

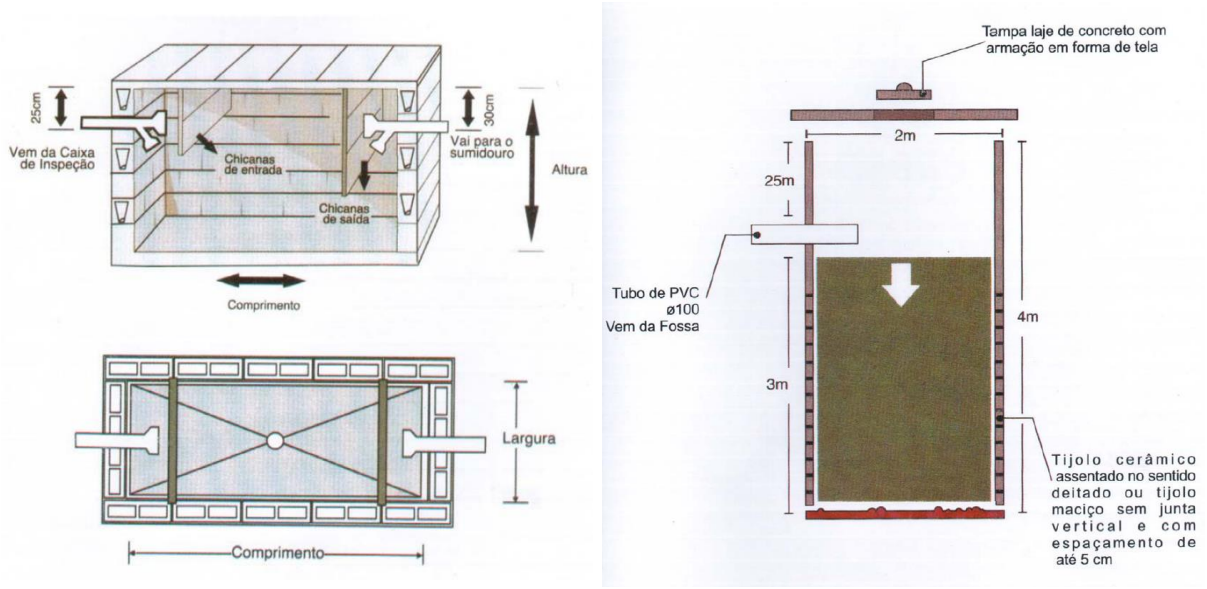
O DER/PR deverá exigir, da empresa contratada para execução da obra, a manutenção de todos os equipamentos para que não apresentem vazamentos. Os equipamentos que não apresentarem boas condições de funcionamento deverão ser retirados da frente de obra.

Produtos químicos considerados perigosos devem ser armazenados na área de apoio, em local protegido, com o solo impermeabilizado e com diques de proteção contra vazamentos.

Os caminhões e betoneiras deverão ser lavados em locais apropriados para a atividade, com caixas separadoras de água e óleo.

O canteiro de obra deverá possuir instalações sanitárias adequadas dimensionadas de acordo com as NR 18 e NR 24. Os efluentes gerados nos banheiros e instalações deverão ser destinados à rede pública ou tratados em sistemas individuais (fossas sépticas e sumidouros), executados conforme normativas vigentes.

Figura 9 – Fossa séptica retangular e sumidouro



2.6.3.4 Programa de treinamento de mão de obra

A empresa responsável pela execução das obras juntamente com o DER/PR deverão promover treinamentos para todos os colaboradores da frente de obra antes do início das atividades. O treinamento poderá ser refeito conforme necessidade.

Este treinamento deverá abranger:

- Instrução de controle Ambiental;
- Código de posturas;
- Fundamentos de educação ambiental;
- Cuidados com vegetação nativa e animais silvestres;
- Reconhecimento de animais peçonhentos;
- Prevenção e combate a incêndios;
- Uso de Equipamentos de proteção individual;
- Orientação de como proceder em caso de emergência.

2.6.3.5 Manejo Ambiental

A seguir, são listadas algumas medidas ambientais que deverão ser observadas antes, durante e depois da execução do empreendimento em pauta, identificando-se, inclusive, a competência de cada uma delas.

a) Terraplenagem

Manejo Ambiental	Competência
Evitar o desmatamento e limpeza dos terrenos fora dos limites estritamente necessários	Empreiteira e contratante
Preservar as árvores de grande porte ou de interesse paisagístico e biológico	Empreiteira e contratante
Utilizar os solos orgânicos para recobrimento das áreas estéreis exploradas e/ou áreas adjacentes, caso possam receber a aplicação de tais tipos de material	Empreiteira e contratante
Não depositar nenhum material proveniente de limpeza em terreno de propriedade privada, sem autorização do proprietário e somente após da fiscalização da obra	Empreiteira e contratante
Não executar o "bota-fora" decorrente do desmatamento, do excedente da terraplanagem e da decapagem de jazidas em mananciais, talvegues e áreas de preservação ecológica	Empreiteira e contratante
Adotar medidas preventivas contra a erosão e a instabilidade de taludes e encosta, durante a construção da obra	Empreiteira
Quando da realização de "bota-fora", procurar reconformar a superfície da área de deposição e providenciar a cobertura vegetal à paisagem local	Empreiteira
Adotar medidas preventivas contra a erosão e a instabilidade de taludes e encosta, durante a construção da obra	Empreiteira
Harmonizar os taludes com a topografia	Empreiteira
Executar cobertura vegetal e dispositivos de drenagem, nos taludes remanescentes de cortes e aterros	Empreiteira
Na execução de cortes ou aterros, modelar as cristas com o objetivo de evitar terminações angulares	Empreiteira
Reconformar e harmonizar a superfície explorada com a topografia local, utilizando os solos orgânicos resultantes da limpeza da jazida	Empreiteira
Executar cobertura vegetal e dispositivos de drenagem, para evitar erosões nas superfícies remanescentes das jazidas	Empreiteira
Evitar a execução de valetões laterais, como caixa de empréstimos, em terrenos planos e sujeitos a alargamentos, de escoamento muito lento e/ou nas proximidades de povoamentos	Empreiteira

b) Pavimentação

Manejo Ambiental	Competência
Adaptar os planos de trabalho das obras às condições locais, evitando ocasionar problemas, tais como ruído, poeira, fumaça, etc	Empreiteira
Estocar, adequadamente, os materiais empregados, inclusive os de remoção	Empreiteira
Procurar reaproveitar, na própria obra, os excessos e as remoções dos materiais de pavimentação, de forma direta ou através de reciclagem	Empreiteira

Manejo Ambiental	Competência
Depositar os excessos de materiais de pavimentação ou de remoção em locais adequados e quando não reaproveitadas, dispensar-lhes tratamento equivalente aos bota-foras, ou enterrá-los a uma profundidade que não comprometa o lençol freático. No caso da utilização de jazidas abandonadas como local de deposição, proceder ao devido acabamento e recuperação da área remanescente	Empreiteira
No transporte de materiais asfálticos, obedecer as normas existentes para o transporte de cargas perigosas	Empreiteira
Ao concluir a exploração de jazidas, remodelar o terreno de modo a recuperar suas características hidrológicas superficiais, inclusive prevendo o plantio de árvores e gramíneas	Empreiteira

c) Drenagem

Manejo Ambiental	Competência
Respeitar a linha natural de drenagem, a fim de evitar obstruções e desvio das águas	Empreiteira
Executar sarjetas revestidas, com objetivo de evitar danos ao corpo estradal, tais como erosão, etc	Empreiteira
Executar dissipadores de energia	Empreiteira
Executar obras de drenagem, observando a integração de irrigação e reservatórios naturais ou não, de forma que não ocorram assoreamentos e alterações da quantidade d'água, quando seu uso exija padrões específicos	Empreiteira

d) Sinalização

Manejo Ambiental	Competência
Executar a sinalização adequada na fase de construção, visando à segurança dos trabalhadores e da comunidade	Empreiteira

e) Manutenção e Operação

Manejo Ambiental	Competência
Nos taludes e recomposição de áreas, para proteger os cortes e aterros contra a erosão, plantar gramíneas ou vegetações rasteiras adaptadas ás condições locais, utilizando espécies que germinem rapidamente e possuam um sistema de raízes profundas para fixar no solo	Empreiteira
Evitar o emprego de herbicidas no controle de ervas daninhas	Empreiteira
Exigir que os caminhões de transporte de materiais sejam equipados com lonas para evitar o pó e a queda de materiais durante o transporte	Empreiteira
Prever a aplicação de medidas transitórias e permanentes durante a execução da obra, para controlar a erosão e minimizar o assoreamento de riachos, lagos e lagoas	Empreiteira
Depois de cada período de chuva, ou diariamente em caso de período prolongado, inspecionar os dispositivos de drenagem, controle de erosão e assoreamento, para corrigir possíveis deficiências	Empreiteira

2.6.4 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:

- 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;
- Remover o entulho existente, enviando para local devidamente licenciado para essa atividade;
- Proceder à limpeza geral de todos os componentes do sistema de drenagem superficial, inclusive remoção dos componentes de drenagem provisórios;
- Realizar inspeção final dos sistemas de tratamento de efluentes sanitários;
- 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;
- Elaborar, colher as assinaturas previstas e encaminhar ao órgão licenciador o Termo de Encerramento de Utilização da Área.

2.6.5 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 três tipos de interferências superficiais:

- Interferências a relocar;
- Interferências a retirar ou demolir.

As interferências, como redes de infraestrutura e abastecimento, foram cadastradas através de levantamento topográfico e consulta a cadastros e projetos das concessionárias.

As redes de serviço cadastradas podem apresentar diferenças em relação à rede existente em decorrência de deslocamentos ocorridos durante a execução, e devido aos cadastros fornecidos pelas concessionárias utilizarem bases mais imprecisas como ortofotocartas e levantamentos através de GPS.

2.6.5.1 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.

2.6.5.2 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.

2.6.6 REGISTRO FOTOGRÁFICO

A seguir são apresentadas as imagens da área, obtidas durante os levantamentos de campo realizados em outubro de 2011 pela empresa UNIDEC.

km 579 – vista em direção ao km 578 - vegetação a ser suprimida ao longo da faixa de domínio

km 578+100 – escola municipal

km 577+040 – vegetação a ser suprimida para implantação da duplicação

km 577 – entrada da Copavel

km 576 – interseção da Ferroeste

km 575+200 – vegetação a ser suprimida para implantação da trincheira

km 575+200 – vegetação a ser suprimida na faixa de domínio para implantação da trincheira

km 575+200 – vegetação a ser suprimida na faixa de domínio para implantação da trincheira

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:

- Duplicação da rodovia BR-277/PR entre os quilômetros 574+470 e 580+280, fazendo adequação das vias para velocidade diretriz de 80km/h e implantação de acessos, retornos e marginais na velocidade de 40km/h.

- Implantação da marginal esquerda entre os quilômetros 581+740 e 583+300, ligando com a marginal esquerda já executada e velocidade diretriz de 40km/h.

- Correção/implantação de superelevações nas vias.

3.2 PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto foi desenvolvido a partir dos estudos topográficos e de tráfego, e elaborado com base no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais 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 I-B, por se tratar de rodovia de elevado padrão em pista simples.

O trecho de projeto é compreendido em uma área urbanizada com diversas indústrias e comércios em ambos os lados, possuindo intenso tráfego tanto de veículos pesados como de passeio. Em horários de pico nota-se a formação de filas devido ao grande volume de tráfego dessa região.

A velocidade diretriz do trecho é de 80km/h.

Os alinhamentos para o projeto de duplicação da BR-277 entre os km 574+600 e 583+600 são os seguintes:

Alinhamento	início	fim	Extensão	Descrição
BR-277 - Pista Direita	28.723 + 10,00	29.021 + 0,00	5.950,00 m	Implantação de pista direita (sentido Oeste)
BR-277 -Pista Esquerda	28.737 + 7,66	29.021 + 0	5.672,34 m	Implantação de pista esquerda (sentido Leste)

Alinhamento	início	fim	Extensão	Descrição
PR-180	4.000 + 0,00	4.034 + 7,629	687,63 m	Eixo da rodovia PR-180
Marginal Direita	2.027 + 0,00	2.105 + 0,00	1.560,00 m	Implantação de marginal esquerda no segmento já duplicado
Rotatória Norte	10 + 0,00	14 + 14,248	94,25 m	Implantação da rotatória norte
Rotatória Sul	20 + 0,00	24 + 2,47	82,47 m	Implantação da rotatória sul
Retorno km 579	30 + 0,00	40 + 0	200,00 m	Implantação de retorno no km 579
Ramo Direito	600 + 0,00	607 + 0	140,00 m	Implantação do ramo 600 de saída da rotatória norte
Ramo Esquerdo	700 + 0,00	713 + 0	260,00 m	Implantação do ramo 700 de acesso à rotatória sul
Ramo Direito	800 + 0,00	809 + 8,086	188,09 m	Implantação do ramo 800 de acesso à rotatória norte
Ramo Esquerdo	900 + 0,00	919 + 3,288	383,29 m	Implantação do ramo 900 de saída da rotatória sul
Agulha temporária	1.000 + 0,00	1.003 + 7,233	67,23 m	Agulha temporária para serviço
Marginal Esquerda	1.100 + 0,00	1.138 + 10,427	770,43 m	Implantação do retorno e da via marginal esquerda de acesso à floricultura, igreja e escola, isolando as entradas e saídas de veículos destes estabelecimentos em relação à pista principal da rodovia
Agulha de acesso e retorno	1.200 + 0,00	1.212 + 0	240,00 m	Implantação da pista de desaceleração para o retorno em nível projetado
Agulha de acesso	1.300 + 0,00	1.312 + 12,296	252,30 m	Implantação de pista de aceleração de saída do posto de combustíveis
Agulha de acesso	1.400 + 0,00	1.408 + 0,762	160,76 m	Implantação de pista de desaceleração de entrada para o posto de combustíveis
Agulha de acesso	1.600 + 0,00	1.607 + 16,642	156,64 m	Implantação de pista de desaceleração de entrada para o posto de combustíveis
Agulha de acesso	1.700 + 0,00	1.710 + 18,031	218,03 m	Implantação de pista de aceleração de saída do posto de combustíveis

Alinhamento	início	fim	Extensão	Descrição
Marginal Direita	0 + 0,00	57 + 3,83	1.143,83 m	Implantação de marginal direita em frente ao Show Rural
Marginal Esquerda	2.100 + 0,00	2.105 + 2,572	102,57 m	Implantação de via de acesso para a Ferroeste, conectando na marginal projetada.
Agulha de acesso	2.200 + 0,00	2.208 + 0	160,00 m	Implantação de pista de desaceleração para acesso a marginal 6000
Marginal Direita	2.300 + 0,00	2.345 + 14,148	914,15 m	Implantação de marginal direita e alças de ligação na rodovia
Ramo Transversal	2.400 + 0,00	2.403 + 2,093	62,09 m	Implantação da pista inferior da interseção projetada no km 575+100, conectando as vias marginais 2300 e 6000
Agulha de acesso	2.600 + 0,00	2.607 + 0	140,00 m	Implantação de pista de desaceleração para acesso a marginal 2300
Ramo Transversal	4.500 + 0,00	4.503 + 7,657	67,66 m	Implantação da pista inferior da interseção projetada no km 580+040, conectando as rotatórias norte e sul
Marginal Direita	5.000 + 0,00	5.034 + 14,764	694,76 m	Implantação de marginal esquerda e alças de ligação na rodovia
Marginal Esquerda	6.000 + 0,00	6.082 + 1,956	1.641,96 m	Implantação de marginal esquerda e alças de ligação na rodovia

3.3 PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS E CONTENÇÃO

O projeto de O.A.E. foi desenvolvido a partir dos estudos geotécnicos e do projeto geométrico, de acordo com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários e normas pertinentes do DNIT.

No km 580+040m foi projetada uma passagem inferior constituída por uma galeria em estrutura única aporticada em concreto armado com paredes verticais de contenção interligados à superestrutura formada por vigas e lajes. A passagem apresenta 14 metros livres e gabarito rodoviário para a pista inferior com no mínimo 6,0 metros. A extensão da passagem é de 22,2 m que corresponde à largura total da pista da BR-277 duplicada.

No km 575+100m foi projetada uma passagem inferior em concreto (trincheira), e um muro de contenção. A dimensão média interna da trincheira é de 14,0 m de largura, e atendendo ao gabarito mínimo vertical de 5,50m. O muro de contenção terá seção tipo “L”.

As soluções construtivas apresentadas visam garantir os parâmetros de desempenho exigidos, que atendam técnica e economicamente as necessidades e expectativas dos usuários.

3.4 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O projeto de terraplenagem fundamentou-se nos estudos geotécnicos, e nos projetos geométrico, de pavimentação e de drenagem, através dos quais foram possíveis a definição das características dos materiais e a quantificação dos volumes a movimentar.

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, referentes ao eixo das estacas, encontram-se nas notas de serviço.

Os serviços de terraplenagem serão compostos de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas; remoção do material proveniente da limpeza; escavação, carga e transporte de material de 1ª categoria 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 solo em 1ª e 2ª categorias, e de 2:3 nos aterros.

Antes da execução dos aterros será necessária a limpeza da camada vegetal, nas espessuras indicadas nos perfis de sondagens, conforme instruções constantes no Manual de Projetos do DNIT. O material proveniente desta escavação deverá ser destinado para as áreas de depósito de materiais excedentes.

O material proveniente dos cortes foi classificado como de 1ª categoria, tendo como base dessa análise os boletins de sondagens à trado, percussão e mistas e estudos geotécnicos.

Nas seções em corte, conforme previsto na Especificação do DNIT 106/2009-ES, item 5.3.4, C) que cita: considerando o preconizado no projeto de engenharia, devem ser verificadas as condições do solo “in natura” nas camadas superficiais em termos de grau de compactação.

Os corpos de aterro deverão ser compactados na energia 95% do Proctor Normal. E foi utilizado fator de contração (empolamento) de 1,25

Os serviços de terraplenagem deverão ser realizados de acordo com as Especificações do DNIT e do DER/PR.

Apresenta-se a seguir os volumes de escavação, aterro e limpeza de acordo com a DMT, compactação e localização dos mesmos:

Tabela 4 – Volumes totais de escavação por DMT

ESCAVAÇÃO DE MATERIAL (m³)			
DMT	PRIMEIRA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TOTAL
	1ª CAT	1ª CAT	1ª CAT
0-200	22.475,42	13.045,37	35.520,80
200-400	16.068,22	4.918,10	20.986,33
400-600	47.201,38	726,10	47.927,49
600-800	19.631,17	252,11	19.883,28
800-1000	35.149,38	1.050,79	36.200,17
1000-1200	3.898,62	12,32	3.910,94
1200-1400	36.480,65	-	36.480,65
1400-1600	41.923,36	2.301,53	44.224,89
1600-2000	5.907,62	1.549,69	7.457,31
2000-3000	10.812,53	3.693,90	14.506,42
3000-4000	11.018,13	18.244,84	29.262,96
TOTAL	**250.566,49**	**45.794,76**	**296.361,24**

Tabela 5 – Volumes totais de aterro por compactação

COMPACTAÇÃO DE MATERIAL (m³)			
MATERIAL	PRIMEIRA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TOTAL
95% PN	41.069,21	16.448,03	**57.517,25**
100% PI	68.236,53	11.651,77	**79.888,30**
TOTAL ATERRO.	**109.305,74**	**28.099,80**	**137.405,55**
TOTAL ATERRO HOM.	**136.632,18**	**35.124,75**	**171.756,93**

Tabela 6 – Volumes totais de limpeza

LIMPEZA			
MATERIAL	PRIMEIRA ETAPA	SEGUNDA ETAPA	TOTAL
Área de Limpeza (m²)	230.422,02	40.020,67	**270.442,69**
Espalhamento e Conf. Bota-fora (m³)	46.084,40	8.004,13	**54.088,54**
Espalhamento e Conf. Bota-fora (jazidas) (m³)	54.279,92	2.132,70	**56.412,62**

3.5 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 até o ponto de deságue.

Com a implantação da duplicação da BR-277, no km 574+470 ao km 580+280 e marginal esquerda no km 581+740 ao km 583+300, localizado na cidade de Cascavel, o sistema de drenagem superficial foi compatibilizado. 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.

Também foi previsto no projeto dispositivos de drenagem subterrânea a fim de impedir a deterioração de subleitos e pavimentos. São projetados com o objetivo de interceptar e rebaixar as águas das camadas aquíferas profundas e as águas superficiais que possam infiltrar nos subleitos, conduzindo-as até locais convenientes para deságue.

3.6 PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

O projeto foi desenvolvido a partir dos estudos de tráfego, geotécnico e do projeto geométrico, de acordo com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários e normas pertinentes do DNIT.

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 apresentados as estruturas de pavimento dimensionadas e os parâmetros de controle deflectométrico para cada uma das camadas.

Tabela 7 – Estrutura do pavimento novo – rodovia BR-277 - km 574+600 a 583+600

CAMADA		ESP.	VALOR MÁXIMO DE DEFLEXÃO ADMITIDO NO TOPO DA CAMADA
1	**CBUQ**	**6,00 cm**	**21,90 x 0,01 mm**
	BINDER	**6,50 cm**	**25,00 x 0,01 mm**
2	**BGTC**	**17,00 cm**	**30,00 x 0,01 mm**
3	**BGS**	**12,00 cm**	**83,60 x 0,01 mm**
4	**MACADAME SECO**	**20,00 cm**	**93,40 x 0,01 mm**
5	**REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO**		**174,00 x 0,01 mm**

Tabela 8 – Estrutura do pavimento novo – Vias Marginais

CAMADA		ESP.	VALOR MÁXIMO DE DEFLEXÃO ADMITIDO NO TOPO DA CAMADA
1	**CBUQ**	**4,00 cm**	**51,84 x 0,01 mm**
	BINDER	**4,00 cm**	**67,00 x 0,01 mm**
2	**BGS**	**15,00 cm**	**82,50 x 0,01 mm**
3	**MACADAME SECO**	**20,00 cm**	**93,40 x 0,01 mm**
5	**REGULARIZAÇÃO DE SUBLEITO**		**174,00 x 0,01 mm**

O projeto de pavimento também apresenta a verificação da estrutura de preenchimento da pista existente para adequação ao número N de projeto.

Essa estrutura é apresentada abaixo:

Tabela 9 – Estrutura do pavimento de recape

CAMADA		ESP.
1	**CBUQ**	**6,00 cm**
6	**PAVIMENTO EXISTENTE**	**VAR**

Para uniformizar o encontro do pavimento existente com o que será adequado e adequar a pista existente ao tráfego futuro da duplicação foi prevista uma camada de reforço de 6cm.

3.7 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.

3.8 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, 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.

Neste projeto também indicou a implantação de abrigo de parada de ônibus e seus serviços complementares a fim de adequar os pontos de ônibus já existentes e indicar novos pontos nas marginais novas.

Outro serviço presente no projeto de obras complementares é o de implantação dos passeios (calçadas), assim como as guias rebaixadas e rampas de acessibilidade de pessoas portadoras de necessidades especiais.

3.9 PROJETO DE ILUMINAÇÃO

O projeto de iluminação foi desenvolvido com o objetivo de iluminar as vias de acesso e marginais e alguns trechos de maior importância na pista principal. Foi previsto a iluminação na interseção do km 580+040 e nos ramos 600, 700, 800 e 900, também foi prevista no trecho da estaca 28885 até 28947 a fim de iluminar os acessos e retornos neste trecho e a marginal esquerda 1100. Além disso, foi prevista iluminação no trecho da estaca 28732 até 28825 a fim de iluminar os acessos às marginais esquerda 6000 e direita 2300 e a interseção em desnível no km 575+100. Na marginal direita 0050 em frente ao show rural também foi prevista iluminação.

No projeto é indicado o detalhamento do sistema elétrico das redes de iluminação, o distanciamento médio entre postes e a escolha de luminárias, lâmpadas e demais dispositivos necessários para o bom funcionamento da rede.

3.10 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O projeto foi desenvolvido de acordo com os procedimentos atuais do DER-PR, da Instrução Normativa para Desapropriação DER-PR (Revisão 3) e do Termo de Referência para Projetos de Desapropriação (Conforme reunião entre DER/PR e DNIT) - Versão 9 - Fevereiro de 2016.

O cadastro foi realizado com base na diretriz do traçado, definida pelo projeto geométrico, foram identificadas e cadastradas as áreas atingidas pelas obras, além da faixa de domínio da rodovia.

3.11 CADASTRO DE INTERFERÊNCIAS

O cadastro de interferências foi desenvolvido com o objetivo de identificar e quantificar todos os elementos físicos localizados na área de abrangência do projeto, tanto superficiais quanto subterrâneos.

As interferências foram cadastradas com base no levantamento topográfico da faixa de domínio da rodovia e em consulta aos projetos e cadastros das concessionárias identificadas no trecho (quando houve).

3.11.1 LEVANTAMENTO

Foram identificadas e cadastradas as seguintes interferências ao projeto:

Árvores: identificadas as árvores de grande porte (Ø≥30cm) a serem removidas, conforme levantamento planialtimétrico cadastral.

Postes: identificados os postes de energia a serem remanejados, conforme levantamento planialtimétrico cadastral e projetos elaborados.

Cercas: identificadas as cercas a serem removidas, devido a locação do *offset* de terraplanagem.

3.12 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 duplicação da Rodovia BR-277/PR, no trecho situado entre os km 574+600 e 583+600. Este trecho está inserido no município de Cascavel.

Os trabalhos seguiram os procedimentos de Sinalização Rodoviária de Obras do grupo "Ecorodovias" revisado em abril de 2014, baseado no "Manual de Sinalização de Obras e Emergências em Rodovias" do DNIT de 2010.

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 final, 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 duplicação 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) OAEs: a construção da obra-de-arte-especial será realizada na 2ª fase, pois será necessário que as vias marginais da interseção já estejam concluídas, para que o tráfego da rodovia possa ser desviado para as mesmas. As plantas em anexo ilustram como os desvios serão realizados.

d) 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 e 2ª categorias 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 o desmonte de rochas, quando houver, deverão ser utilizados métodos a frio, nas áreas urbanas, e fogo controlado nas áreas rurais. Para evitar erosões provocadas pelo escoamento da chuva sobre os taludes de corte e aterro, estes deverão ser imediatamente protegidos com revestimento vegetal por hidrossemeadura e/ou 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.

e) 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.

f) 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.

g) 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.

h) 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

A cidade de Cascavel localiza-se em região climática do tipo Cfa, que se caracteriza por um clima subtropical úmido mesotérmico.

Esta região se caracteriza por apresentar verões quentes com tendência de concentração de chuvas, temperatura média de 22°C e invernos com geadas pouco frequentes, temperatura média inferior a 18°C, sem estação de seca definida.

Os gráficos a seguir, ilustram a variação da precipitação e número de dias de chuva mensais durante o ano, de acordo com os dados da estação Cascavel.

Para a determinação das vazões das bacias hidrográficas com influência sobre a rodovia BR277/PR, utilizaram-se dados hidrológicos já estudados por Roberto Fendrich. A estação estudada por ele é a estação Cascavel, código ANA 2453023, operada pela IAPAR, e situada nas seguintes coordenadas: latitude 24°56'S, longitude 53°26'W e altitude 760m. O período de observação da estação para realização do estudo foi de 1972 a 1985.

Analisando-se o histograma de precipitações, percebe-se que a cidade não possui um período seco bem definido, tendo as precipitações médias menores nos meses de junho a agosto e as maiores médias nos meses de outubro a dezembro. Com relação às precipitações mínimas, 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 10 – Histograma de precipitações médias mensais

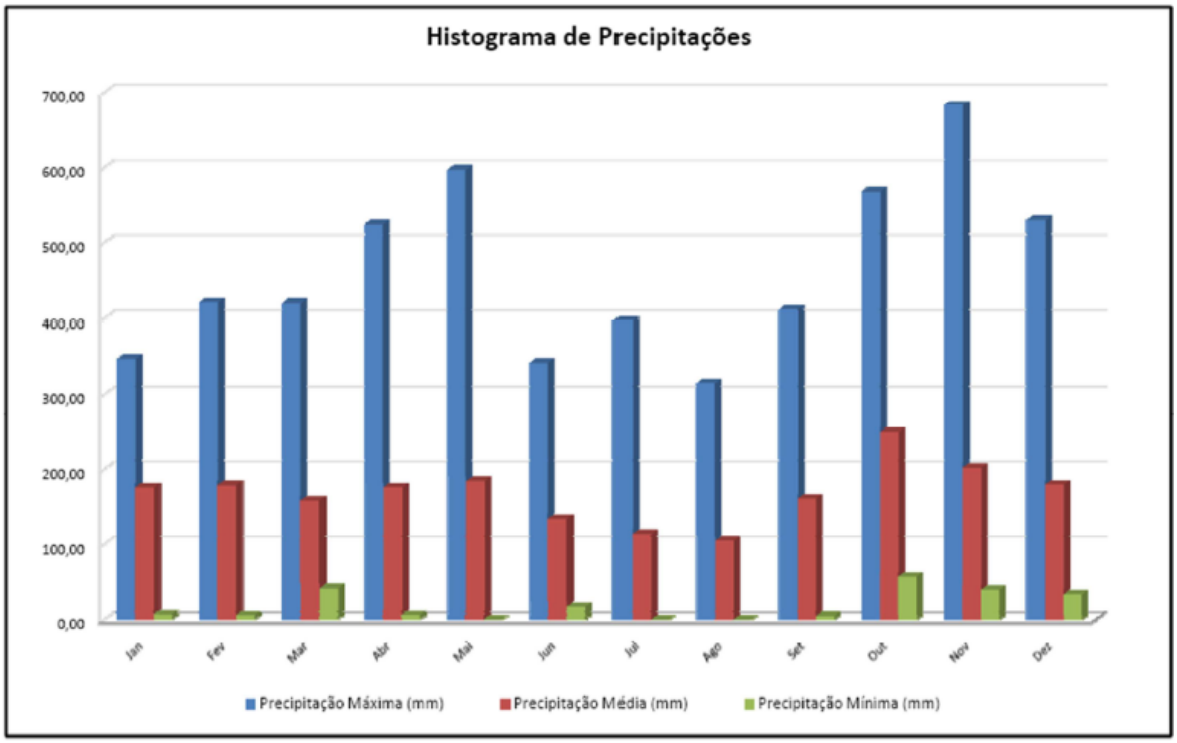
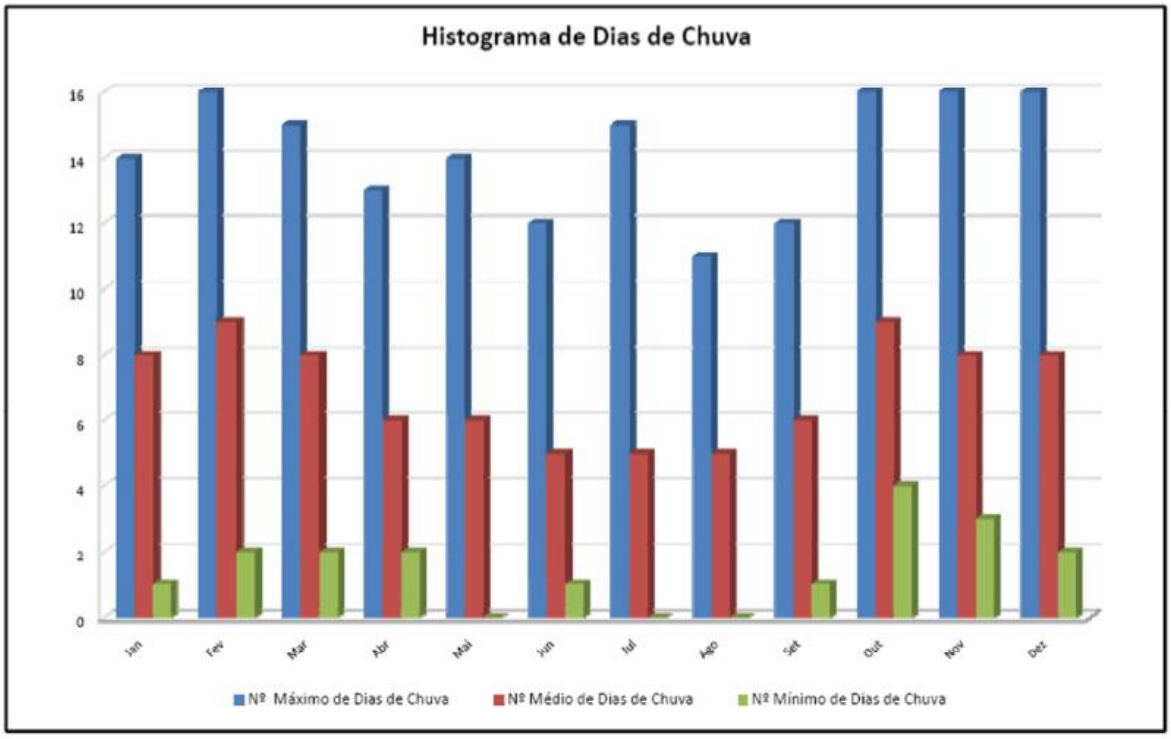


Figura 11 – Histograma de número de dias de chuva médio mensal



4.3 Prazo

O cronograma geral de execução dos serviços é a síntese temporal de toda a estratégia de planejamento elaborada para a obra.

Para a obra de duplicação da BR-277 e implantação da marginal esquerda, esta projetista estabelece de 1,5 a 2 anos de prazo para a execução completa dos serviços, face a interferência do perímetro urbano nas obras. Foi considerado adequado para as necessidades das obras e da concessionária.

4.4 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.

Assim, as obras serão desenvolvidas basicamente em duas fases:

· Primeira fase: Construção de todo o trecho de duplicação da BR-277 possível de ser realizado sem que sejam necessários desvios de tráfego, ou seja, as obras que possam ser realizadas paralelamente à via existente, por onde o tráfego permanece fluindo. Em alguns pontos localizados, onde as obras geram estrangulamento da seção transversal, será necessário fazer apenas o deslocamento lateral das faixas, onde é utilizado o acostamento como via de tráfego.

· Segunda fase: Após a conclusão das obras de pavimentação da primeira fase, em pontos localizados, o tráfego será deslocado para a via concluída, permitindo a execução dos demais trechos, por exemplo, a interseção.

As pranchas em anexo ilustram por meio de hachuras os segmentos a serem executados em cada fase.

4.5 Sequência Executiva

A execução de obras e serviços inerentes à Duplicação da Rodovia BR-277**,** no perímetro urbano do Município de Cascavel/PR, do km 574+470 a 583+300, 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.

Devido a extensão do segmento em obras, 9.000,00 metros, previu-se três dispositivos de retorno/acesso, durante a primeira etapa de execução: na estaca 29179+0,00 por meio de OAE; na estaca 29073+0,00 por meio de OAE; e na estaca 28795+0,00 através da manutenção de retorno existente.

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.

Como esta obra pode ter uma duração de 18 (dezoito) meses a 24 (vinte e quatro) meses, dependendo do cronograma firmado com o Poder Concedente, o plano de execução de obras foi dividido em 02 (duas) etapas:

a) Etapa 01 – Implantação da marginal esquerda entre as estacas 2067 a 2105, 1100 a 1125+4,570, 6000 a 6081+12,955, ramo 700, ramo 900, rotatória Sul, e marginal direita entre as estacas 2300 a 2336+10,848m, estaca 5000 a 5016, ramo 800, ramo 600, rotatória Norte, com execução de desvio provisório da estaca 28930 a estaca 28941.

b) Etapa 02 – implantação das trincheiras, com elevação e alteração do greide da rodovia BR-277 nas estacas 28759+0,00, e 29001+0,00, alargamento de pista e execução de pista nova da estaca 28724+0,00 a 28896+0,00, estaca 28938+0,00 a 29014+0,00.

4.5.1 Etapa 01 – Implantação da marginal esquerda entre as estacas 2067 a 2105, 1100 a estaca 1125+4,570, ramo 700, ramo 900, rotatória Sul, e marginal direita entre as estacas 2300 a 2336+10,848m, estaca 5000 a 5016, ramo 800, ramo 600, rotatória Norte, com execução de desvio provisório da estaca 28.930 a estaca 28.941

Nesta primeira etapa consideramos os seguintes trabalhos:

- ✓ **Implantação da marginal esquerda** entre as estacas 2067 a 2105, 1100 a 1125+4,570, 6000 a 6081+12,955, **ramo 700**, **ramo 900** , **rotatória Sul, ramo 4000 (PR-180), ramo 2100**; incluindo os trabalhos de terraplanagem, drenagem, obras de arte corrente, obras complementares, pavimentação, dispositivos de segurança, e demais muros de contenção previstos para este segmento.
- ✓ **Implantação da marginal direita** entre as estacas 2300 a 2336+10,848m, estaca 5000 a 5016**, ramo 800, ramo 600, rotatória Norte**; incluindo os trabalhos de terraplanagem, drenagem, obras de arte corrente, obras complementares, pavimentação, dispositivos de segurança.

Nesta etapa de execução de obras, as vias urbanas que dão acesso as marginais deverão ser interditadas à medida que o avanço da obra impede o tráfego de veículos.

A sinalização de obras, nas vias urbanas, deve ser composta pelos seguintes elementos:

- sinal de advertência 2x1 - informando que a pista está interditada na barreira e à 100m.
- cones - confeccionados de material leve e flexível, refletivos, nas cores branco e laranja (alternadas em faixas horizontais), com dimensões de 0,75m de altura e base quadrada de 0,40m de lado;
- dispositivos luminosos - usados em conjunto com as barreiras e com os cones, como fontes de luz passíveis de serem vistas a longa distância, dispostos sobre as barreiras e cones e compostos de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas (baldes plásticos) na cor laranja apenas se houver trabalhos noturnos;

A sinalização de obras, na rodovia BR-277, nos acessos aos desvios de tráfego pela rodovia, devem ser composta pelos seguintes elementos, conforme detalhe 01, entre as estacas 28990+0,00 a 29010+0,00:

- sinal de advertência 2x1 - informando “Obras” à 300m.
- sinal de advertência 2x1 - informando velocidade máxima permitida e solicitando redução de velocidade; à 200m.
- sinal de advertência 2x1 - informando “Acesso Interditado”; à 100m.
- sinal de advertência 2x1 - – indicando “Fim de Obras”, no final do segmento com intervenções.
- cones - confeccionados de material leve e flexível, refletivos, nas cores branco e laranja (alternadas em faixas horizontais), com dimensões de 0,75m de altura e base quadrada de 0,40m de lado;
- dispositivos luminosos - usados em conjunto com as barreiras e com os cones, como fontes de luz passíveis de serem vistas a longa distância, dispostos sobre as barreiras e cones e compostos de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas (baldes plásticos) na cor laranja apenas se houver trabalhos noturnos;

A sinalização de obras, nas vias urbanas que entrelaçam com a marginais em obras, devem ser interditadas sempre que necessário, de acordo com os seguintes elementos:

- sinal de advertência 2x1 - informando “Pista interditada”; à 100m e na barreira de cones.
- cones - confeccionados de material leve e flexível, refletivos, nas cores branco e laranja (alternadas em faixas horizontais), com dimensões de 0,75m de altura e base quadrada de 0,40m de lado;
- dispositivos luminosos - usados em conjunto com as barreiras e com os cones, como fontes de luz passíveis de serem vistas a longa distância, dispostos sobre as barreiras e cones e compostos de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas (baldes plásticos) na cor laranja apenas se houver trabalhos noturnos;

Os acessos existentes da pista às propriedades lindeira devem ser sinalizados com cones, permitindo que apenas os proprietários e afins possam adentrar na marginal, isto quando, a fase em que obra se encontra no local, possibilite este acesso.

O desvio provisório da estaca 28930 à estaca 28941 deverá ter uma estrutura mínima para suportar o tráfego durante as obras, com **12 cm de espessura de brita graduada e 5 cm de CBUQ com CAP 50/70.**

OBS – nesta etapa, as marginais não deverão receber sinalização horizontal, pois após a conclusão dos segmentos, cada marginal deverá ter sentido único: a marginal direita manterá o sentido Leste-Oeste, e a esquerda Oeste-Leste. Esta solução é necessária devido ao tráfego da pista, com alto VDMA, que será destinado às marginais, reduzindo o risco de acidente e melhorando o fluxo de veículos.

4.5.2 Etapa 02 – implantação das trincheiras, com elevação e alteração do greide da rodovia BR-277 nas estacas 28759+0,00, e 29001+0,00, alargamento de pista e execução de pista nova da estaca 28724+0,00 a 28896+0,00, estaca 28938+0,00 a 29014+0,00

Nesta fase da obra, as marginais esquerda e direita, e alguns pontos de duplicação no lado esquerdo, além des acessos/retornos às marginais devem estar concluídos. Portanto, o trânsito da rodovia BR-277, entre a estaca 28724+0,00 e 29014+0,00, será integralmente desviado para as marginais na maioria e em alguns pontos pela pista implantada, **em sentido único**, providenciados na Etapa 01.

Com a liberação da pista, pode-se iniciar os trabalhos de demolição de pavimento, execução das duas trincheiras localizadas nas estacas 28759+0,00, e 29001+0,00, terraplanagem, drenagem e demais serviços necessários às obras de arte em desnível na rodovia BR-277.

A sinalização de obras, durante o período que durar estes trabalhos, deve ser composta pelos seguintes elementos na rodovia BR-277, nos pontos onde o tráfego da pista será deslocado para as marginais a pistas laterais, em ambos os sentidos:

- sinal de advertência 2x1 - informando que há desvio na pista e velocidade máxima permitida a 100m, a 300m, a 500m, a 1000m e a 1500m.
- sinal de advertência 2x1 - informando para reduzir a velocidade e velocidade máxima permitida a 400m.
- sinal de advertência 2x1 - informando que há máquinas na pista e velocidade máxima permitida a 650m.
- Placa Luminosa 2x1 com película refletiva – com seta no sentido do tráfego na barreira de desvio.
- sinal de advertência 2x1 - informando “Trecho em Obras nos próximos 6 km” no início de cada marginal.

- sinal de advertência 2x1 - informando “Trecho em Obras” e velocidade máxima permitida (60km/h) nas estacas 28715+0,00, 28785+0,00, 28853+0,00, 28958+0,00 e 29040+0,00; em ambos os sentidos.
- Placa 0,50x0,80 com película refletiva – indicando “Fim de Obras”, no final do segmento com intervenções.
- cones - confeccionados de material leve e flexível, refletivos, nas cores branco e laranja (alternadas em faixas horizontais), com dimensões de 0,75m de altura e base quadrada de 0,40m de lado;
- dispositivos luminosos - usados em conjunto com as barreiras e com os cones, como fontes de luz passíveis de serem vistas a longa distância, dispostos sobre as barreiras e cones e compostos de lâmpadas elétricas protegidas por cúpulas translúcidas (baldes plásticos) na cor laranja;
- Placas indicativas 2x1 – localizadas nos acessos/retornos e em pontos próximos, conforme descritos no projeto de sinalização de obras da etapa 02, no intuito de direcionar os motoristas durante as obras.

4.6 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.

1. Colocação das placas de advertência e dispositivos de canalização precedendo a implantação do canteiro de obras e intensa comunicação aos usuários;

2. 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;

3. 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;

4. 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.

4.7 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 dos mesmos.

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 à Ecocataratas 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 da Ecocataratas.

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.

4.8 Condicionantes de execução

4.8.1 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 Ecocataratas.

4.8.2 Produtividade e qualidade

Visando garantir os prazos de execução através do incremento da produtividade e qualidade dos serviços executados a Contratante poderá exigir da Contratada a execução do controle geométrico através de sistemas de controle de máquinas do tipo 3D Dual GNSS.

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

O sistema de controle de máquinas (MACHINE CONTROL) são sistemas robustos e versáteis para uso no controle de máquinas de terraplenagem e pavimentação.

Consiste em uma base GNSS (Global NavigationSatelite System – GPS + Glonass), composta de antena + radio/modem, instalada sobre um ponto de coordenadas conhecidas dentro do canteiro de obras que envia correções via rádio, telefonia GSM ou WI-FI, em tempo real para as antenas GNSS instaladas nas máquinas.

São instalados nas máquinas: conjunto de sensores (inclinação / rotação), rádio/modem, caixa de controle (computador de bordo), válvula hidráulicas (instalação eventual em função do tipo/modelo/arranjo original da máquina), cabeamento, suportes e mastros para antenas.

Para os sistemas de trator de esteiras e motoniveladoras, o nível de automação é pleno, ou seja, o movimento da lâmina pode ser totalmente controlado pelo sistema (elevação/inclinação e deslocamento lateral no caso de motoniveladora); alternativamente a operação pode ser manual ou ainda de orientação ao operador da máquina; neste caso, a caixa de controle (display/computador de bordo) indica graficamente a posição final do greide em 3D, podendo o operador interagir nos comandos hidráulicos do equipamento.

Para o sistema de escavadeira hidráulica, não ocorre automação de movimento do braço/lança/caçamba, porém como nas demais máquinas o operador tem em sua caixa de controle a informação visual do projeto em execução, bem como a posição precisa da borda cortante da caçamba.

O operador do equipamento verifica em tempo real seu posicionamento, tendo informação do corte ou aterro a executar, controlando profundidade, taludes, superelevações ou demais formas geométricas do projeto.

Para a execução deste projeto poderá propor-se a utilização de um GNSS Base Station composto de um receptor modular da base, montado acoplado ao tripé, com rádio integrado, ligado via cabo a uma antena GNSS Geodésica, fazendo o armazenamento de dados da base e transferência das correções via rádio para o equipamento itinerante rover. Todo o controle da operação da base pode ser feito através de uma controladora de dados portáteis, a mesma controladora utilizada para a Estação Total.

Complementarmente poderão ser utilizados:

- GNSS Rover - MÁQUINA: O equipamento de rover para a máquina é composto por um par de GNSS, montadas sobre diferentes padrões de mastros, em função do tipo de máquina.

- Um sistema de rádio é montado externamente à cabine da máquina e recebe as correções de rádio enviadas pela base, e assim estabelece com precisão a posição da máquina sobre o projeto que foi inserido na caixa de controle.

- GNSS Rover – TOPOGRAFIA: Os equipamentos de rover para topografia (equipamentos móveis) consistem em uma antena de GNSS montada em um bastão e uma coletora de dados portátil com seu respectivo software. Este conjunto permite que seja feita a verificação imediata e simultânea dos trabalhos executados pelos equipamentos que estão com sistemas de controle de máquinas, evidentemente, qualquer outro serviço de topografia convencional também é executado com este conjunto de tecnologia, tendo extrema versatilidade para coleta de pontos, locação, calibração

(amarramento) do projeto. A antena GNSS do rover recebe o mesmo sinal de correção da antena base.

A implantação da tecnologia de Controle de Máquinas traz benefícios consistentes e imediatos:

a) Redução do tempo de execução das etapas da obra;
b) Redução do custo de combustível;
c) Redução dos custos de manutenção;
d) Redução dos custos de mão de obra;
e) Redução da perda de material;
f) Redução de retrabalho;
g) Disponibilidade de uso dos equipamentos 24 horas / dia;
h) Aumento da segurança na área de trabalho.

4.8.3 Logística de apoio à obra

Considerando o prazo estabelecido para a obra, as dificuldades decorrentes das condições climáticas, a interveniência com o tráfego e demais serviços urbanos e a concentração de equipamentos, o empreiteiro deverá mobilizar recursos e adotar estrutura técnico-administrativa que garanta que tais interferências se minimizem.

Neste item serão descritos os elementos de apoio considerados imprescindíveis ao sucesso do empreendimento.

Recursos Humanos

A estrutura da empreiteira deverá contar, além do engenheiro chefe, com uma área de planejamento, programação, controle de produção, da qualidade e da segurança.

Essa estrutura deverá ser comandada por engenheiro com comprovada capacitação neste tipo de empreendimento que deverá permanecer em caráter permanente no canteiro, participando, em conjunto com a fiscalização/supervisão, das decisões do dia a dia que afetem direta ou indiretamente o andamento dos trabalhos.

Além da estrutura técnica de planejamento e controle, é obrigatório que a estrutura envolvida no controle de qualidade (topografia, laboratório de solos, etc.) conte com equipe qualificada para

desenvolver rotinas e procedimentos sem prejuízo do cumprimento das especificações técnicas indicadas e tenha em seu trabalho a dinâmica e rapidez de decisões que se impõem.

Sugere-se como estrutura mínima a ser mantida pelo empreiteiro no canteiro de obras a seguinte:

a) 01 engenheiro residente, com formação em engenharia civil, e experiência compatível no cargo, especializado em programação, planejamento e controle em empreendimentos similares, comandando equipe com no mínimo 02 assistentes técnicos, e equipamento de apoio (computadores equipados com "software" de programação e controle de produção gráfica);

b) 01 encarregado geral, com experiência compatível com a estrutura de produção e deverá contar com feitores experientes e habituados ao trabalho sincronizado;

c) 01 encarregado mecânico no comando das equipes de manutenção, contando com no mínimo 02 mecânicos experimentados, experientes e familiarizados com os equipamentos a serem mobilizados;

d) 03 encarregados de terraplenagem, pavimentação e drenagem;

e) Topógrafo e nivelador;

f) Laboratório chefe e laboratoristas de apoio;

g) 01 administrador, comandando as áreas de compras, de recursos humanos, alimentação, transporte, vigilância, caixa e tesouraria, etc. contando com escritório de apoio, preferencialmente em Matelândia.

A fiscalização da Ecocataratas deverá ter estrutura compatível com a do empreiteiro, com a qual deve manter relacionamento estreito, tomando decisões conjuntas que objetivem aperfeiçoar e dinamizar o processo produtivo.

Transportes

A obra deverá contar com frota de veículos de uso individual, coletivo e de apoio, de forma a permitir o rápido deslocamento de pessoas e o suprimento de peças e insumos.

Com relação ao dimensionamento da frota, deve-se observar às exigências dos órgãos de trânsito quanto ao transporte de operários, que deverá ser feito obrigatoriamente em ônibus, e contando com os equipamentos de segurança que a legislação impõe.

Comunicação

O canteiro de obras deverá estar dotado de sistemas de comunicação interna e externa ao canteiro, de forma a permitir uma dinâmica troca de informações entre empreiteiro e fiscalização/proprietária da obra e entre estas entidades e prestadoras de serviços, projetista, fornecedores, entre outros.

Sistema de tratamento de efluentes

Caso a área utilizada para a implantação do canteiro de obras não seja atendida pelo sistema público de coleta e tratamento dos efluentes, deverá ser implantado o sistema de tratamento através de fossas sépticas e sumidouro, tendo em vista se tratar de uma solução de baixo custo e apresentar grande eficiência do ponto de vista técnico.

Sistema de abastecimento de água

O suprimento de água potável, para uso dos funcionários e operários nas frentes de serviço e para o canteiro será feito por derivação na rede de distribuição da SANEPAR. A água industrial, para irrigação de pistas de acesso e correção de umidade dos solos, será obtida de fonte não poluída, pública ou privada.

Energia elétrica e iluminação

As frentes de serviço e os acessos deverão ser sinalizados e iluminados. Tal iluminação será provida através de dispositivos simples, como por exemplo: lâmpadas incandescentes nas laterais dos acessos, espaçadas de 10 a 15 metros, instaladas em baldes plásticos vermelhos ou laranja. O fornecimento de energia elétrica, para as frentes de serviço e canteiro de obras, será feito através de alimentadores primários, derivados da rede de distribuição da COPEL.

Proteção contra incêndio

O sistema de proteção contra incêndio deverá contar com um caminhão pipa e extintores de incêndio nas quantidades e tipos indicados nas normas técnicas (de acordo com o tipo da natureza do fogo).

Coleta e destinação de resíduos

Deverá ser mantido nas áreas diversas do canteiro recipientes para deposição de resíduos, separando cada material: recicláveis, papéis, metais, plásticos e orgânicos. Resíduos sujos com produtos perigosos

devem ser segregados e destinados às empresas especializadas neste tipo de disposição. Os demais resíduos devem ser encaminhados para a reciclagem e aterros sanitários comuns.

Equipamentos mínimos

Os trabalhos previstos só poderão ser executados mediante utilização de equipamentos adequados, em perfeitas condições de operação e, em quantidades compatíveis com o volume dos serviços e prazos contratuais.

Todo equipamento será periodicamente inspecionado pela fiscalização, devendo dela receber aprovação, sem o que não será dada autorização para execução de serviços.

Equipamentos não aprovados devem ser substituídos no prazo máximo de 48 horas.

Os equipamentos mínimos recomendados são:

Tabela 10 – Relação de equipamentos mínimos recomendados

Equipamento	Quantidade
Betoneira 320 l (4kW)	4,00
Caminhão basculante	20,00
Caminhão carroceria de madeira	5,00
Caminhão tanque	4,00
Carregadeira de pneus - 3.1 m³ (127 kW)	4,00
Compactador manual - placa vibratória c/ motor (3 kW)	4,00
Compactador manual - soquete vibratório (2 kW)	4,00
Compressor de Ar - 180 PCM (59 kW)	4,00
Distribuidor de agregados - autopropelido (40 kW)	2,00
Equip. Distribuição de Asfalto - montado em caminhão (150 kW)	1,00
Escavadeira hidráulica - com esteira - cap. 1,3 m³ (166 kW)	8,00
Grade de discos - GA 24 x 24	4,00
Grupo gerador - 164/180 kVA (144 kW)	4,00
Motoniveladora - (93 kW)	4,00
Rolo compactador - de pneus autopropelido 21t (97 kW)	2,00
Rolo compactador - pé de carneiro autop. 11.25 t vibrat. (85 kW)	4,00
Rolo compactador - tandem vibratório autopropelido 10,9 t (111 kW)	4,00
Trator agrícola - (77 kW)	4,00
Vassoura mecânica - rebocável	1,00
Vibro-acabadora de Asfalto com esquis (74 kW)	1,00

Equipamento	Quantidade
Ferramentas diversas	10,00
Betoneira 320 l (4kW)	4,00
Caminhão basculante	20,00
Caminhão carroceria de madeira	5,00
Caminhão tanque	4,00
Carregadeira de pneus - 3.1 m³ (127 kW)	4,00
Compactador manual - placa vibratória c/ motor (3 kW)	4,00
Compactador manual - soquete vibratório (2 kW)	4,00
Compressor de Ar - 180 PCM (59 kW)	4,00

A relação de equipamentos mínimos recomendados pelas especificações não isenta a empreiteira de complementá-los à conveniência do cronograma das obras de eventuais dificuldades construtivas e a da produtividade exigida.

4.8.4 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.

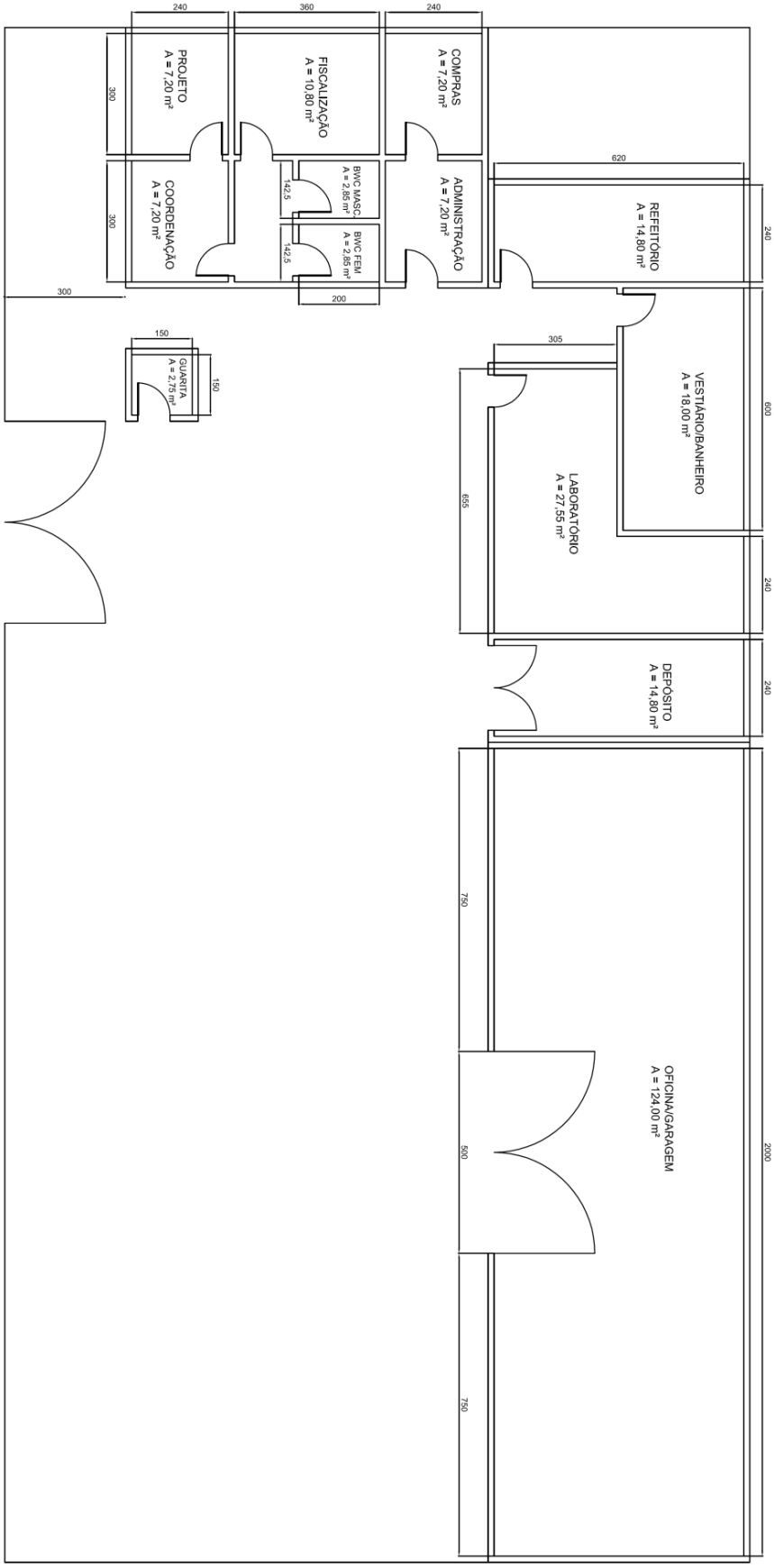
No canteiro de obras ficará centralizado todo o apoio técnico e administrativo da obra. As instalações do canteiro são divididas em instalações administrativas e de apoio, conforme a Tabela a seguir:

Tabela 11 – Áreas das Instalações de apoio

Instalação	Tipo de Construção	Área (m²)
Escritório do coordenador	Madeira	7,40
Escritório de projeto	Madeira	7,40
Escritório da fiscalização	Madeira	10,80
Refeitório	Alvenaria/Madeira	14,80
Depósito	Madeira	14,80
Oficina mecânica	Metálica	123,00
Vestiário/banheiro	Alvenaria	18,00
Administração	Madeira	7,40
Compra	Madeira	7,40
Laboratório	Madeira	27,55
BWC gerência e Administração	Alvenaria/madeira	2 x 2,85

A figura a seguir apresenta o layout do canteiro de obras e acampamento.

Figura 12 – Sugestão de *layout* do canteiro de obras



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.

O refeitório deverá ser construído em madeira ou alvenaria e dispor de uma área de aproximadamente 15,00 m².

- **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.

O laboratório deverá dispor de uma área de aproximadamente 30,00 m².

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 de duplicação 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 Matelândia.

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 estão 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 hidro-semeadura 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 Ensaios 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.

Segurança e conveniência pública

A Executante deverá tomar o necessário cuidado em todas as operações e uso do seu equipamento, para proteger o público e para facilitar o tráfego de serviço.

Obrigatoriamente deverá ser obedecida a política de segurança da Concessionária Ecocataratas, DNER E DER/PR em relação às Empreiteiras, em particular quanto aos itens:

- **Veículos e máquinas móveis**

a) Devem estar de acordo com o Código Nacional de Trânsito e possuírem Apólice de Seguro de Responsabilidade Civil, cobertura de danos a terceiros além do bom estado de conservação;

b) Os condutores deverão possuir Carteira Nacional de Habilitação e obedecer a avisos, sinalização e normas de trânsito;
c) Os condutores de veículos devem trafegar com a máxima atenção, e não se afastar do veículo durante a carga e descarga;
d) A carga máxima total de qualquer equipamento carregado durante o tempo da construção deverá obedecer à legislação do CONTRAN e Prefeitura Municipal. Passagens isoladas de equipamentos "fora de estrada" só poderão ser permitidas mediante autorização escrita da Fiscalização e no trajeto pré-estabelecido.

- **Construções provisórias**

a) Qualquer construção de depósito, barracão, etc., deverá ter autorização da Concessionária;
b) Devem possuir a proteção contra incêndios conforme exigências legais, além de possuírem instalações sanitárias;
c) As ligações nas redes de distribuição elétrica e de água somente poderão ser feitas se obedecidas as normas das respectivas concessionárias (COPEL E SANEPAR).

- **Pessoal**

As empresas executoras e subcontratadas deverão apresentar os documentos abaixo comprobatórios de regularidade relacionados a seus funcionários que irão trabalhar nas obras:

a) Fotocópia da CND – Certidão Negativa de Débito perante o INSS;
b) Fotocópia do Certificado de Regularidade de Situação – FGTS;
c) Fotocópia da Ficha registro do empregado;
d) Mensalmente as fotocópias dos recolhimentos do INSS e FGTS
e) Todas as normas, avisos e placas de segurança devem ser observados e rigorosamente cumpridos.
f) Não será permitido o transporte de pessoas em máquinas móveis e em locais impróprios dos veículos que ofereçam a possibilidade de quedas e outros riscos;
g) Para todos os trabalhos realizados acima de 2,00 m, o funcionário deverá estar equipado com cinto de segurança e paraquedas (três pontos);
h) As Empreiteiras deverão enviar mensalmente à Segurança do Trabalho toda a documentação relativa à CIPA, treinamento de seu pessoal, documento de entrega dos equipamentos de proteção individual;

i) As Empreiteiras e Contratadas deverão comunicar imediatamente a ocorrência de acidentes pessoais ou materiais, devendo providenciar a análise do mesmo e enviar juntamente com cópia da CAT para a segurança do Trabalho;

j) As Empreiteiras e Contratadas são obrigadas a fornecer a seus empregados equipamentos de proteção individuais adequados para cada tipo de serviço e local de trabalho conforme análise ocupacional, orientando e fiscalizando o uso correto;

k) Compete à Segurança do Trabalho paralisar qualquer tipo de atividade, que esteja sendo executada fora das normas de segurança, comunicando a irregularidade ao Contratante.

- **Armazenamento e manuseio de produtos**

a) Somente será permitida a armazenagem de materiais combustíveis e inflamáveis em depósito isolado e protegido após a avaliação da Segurança do Trabalho;

b) A quantidade será a mínima para o serviço, de acordo com o estabelecido pela Segurança do Trabalho.

- **Serviços a serem iniciados e durante execução**

a) Os responsáveis pelas Empreiteiras deverão comunicar antecipadamente o início da execução dos serviços para estudos sobre possíveis situações de riscos e tomada de providências;

b) As escavações em terrenos que apresentam risco de desmoronamento deverão ser protegidas com escoramento adequado;

c) Nenhum serviço deverá ser iniciado nas proximidades de tubulações sem autorização das respectivas concessionárias;

d) Nenhum serviço deverá ser iniciado nas proximidades de redes de energia elétrica sem autorização da COPEL;

e) Evitar que material ou equipamento seja empilhado, armazenado ou descarregado junto aos hidrantes, vias, calçadas, caixas de registros e válvulas, instalações automáticas de combate a incêndios, extintores e linha de transmissão.

- **Responsabilidades**

a) Compete às Empreiteiras cumprir e fazer com que seus empregados cumpram o disposto na presente Instrução;

b) Compete à Concessionária fazer com que a presente Norma conste do Contrato de construção ou em instrumento semelhante;

c) Compete à fiscalização verificar e orientar a execução dos trabalhos de acordo com o disposto na presente Instrução;

d) Sempre que for necessária a maior proteção de pessoas e do patrimônio, a Concessionária poderá determinar outras instruções de Segurança e Higiene do Trabalho;

e) O não cumprimento desta Norma por parte da Empreiteira implicará na adoção de medidas punitivas constantes do Contrato ou instrumento semelhante;

f) Compete às Empreiteiras divulgar esta Norma a seus empregados, bem como orientá-los no seu cumprimento;

g) Os derramamentos resultantes das operações de transporte ao longo ou através de qualquer via pública deverão ser removidos imediatamente pela Executante, sem ônus para a Contratante;

h) As operações de construção deverão ser executadas de tal maneira que causem o mínimo incômodo possível às propriedades limítrofes;

i) A Executante terá total responsabilidade pela proteção de toda propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros serviços de utilidade pública, ao longo e adjacentes aos serviços em execução;

j) Quaisquer serviços de utilidade pública avariados pela Executante deverão ser consertados, imediatamente, sem ônus para a Contratante;

k) À Executante caberão os encargos impostos por lei, por quaisquer danos ou morte de qualquer pessoa ou danos às propriedades públicas e privadas, por ela causados;

l) A Executante deverá isentar a Concessionária e todos os seus representantes de processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa ou propriedade, como consequência de negligência nas precauções exigidas no trabalho ou pela utilização de materiais inaceitáveis e não autorizados na construção dos serviços.

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 (SMA 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.

4.8.5 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. CRONOGRAMA FÍSICO

CRONOGRAMA FÍSICO

Projeto: 2609-Implantação da duplicação da BR-277 do km 574+600 ao km 583+600

Município: Cascavel-PR

Item	Discriminação	%	TOTAL (%)	MÊS 01	MÊS 02	MÊS 03	MÊS 04	MÊS 05	MÊS 06	MÊS 07	MÊS 08	MÊS 09	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
	PROJETO	**100,00%**													
1.	TERRAPLENAGEM	5,69%	100%		4%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
2.	DRENAGEM E AOC	17,91%	100%				4%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
3.	PAVIMENTAÇÃO	49,04%	100%								4%	8%	8%	8%	8%
4.	OBRAS COMPLEMENTARES	4,30%	100%												
5.	SINALIZAÇÃO	3,82%	100%												4%
6.	DESVIO DE TRÁFEGO	0,64%	100%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%
7.	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS E CONTENÇÕES	8,55%	100%						5%	5%	8%	8%	8%	8%	8%
8.	ILUMINAÇÃO	7,62%	100%												
9.	ITENS COMPLEMENTARES	2,44%	100%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%

CRONOGRAMA FÍSICO

Projeto: 2609-Implantação da duplicação da BR-277 do km 574+600 ao km 583+600

Município: Cascavel-PR

Item	Discriminação	%	TOTAL (%)	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	MÊS 17	MÊS 18	MÊS 19	MÊS 20	MÊS 21	MÊS 22	MÊS 23	MÊS 24
	PROJETO	**100,00%**													
1.	TERRAPLENAGEM	5,69%	100%	8%	4%	4%									
2.	DRENAGEM E AOC	17,91%	100%	8%	8%	8%	4%	4%							
3.	PAVIMENTAÇÃO	49,04%	100%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	4%	4%			
4.	OBRAS COMPLEMENTARES	4,30%	100%	5%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	5%	
5.	SINALIZAÇÃO	3,82%	100%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
6.	DESVIO DE TRÁFEGO	0,64%	100%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%
7.	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS E CONTENCÕES	8,55%	100%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	2%					
8.	ILUMINAÇÃO	7,62%	100%								20%	20%	20%	20%	20%
9.	ITENS COMPLEMENTARES	2,44%	100%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%

6. ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇO

- Terraplenagem:

  - DER/PR ES-T 01/18 – Serviços preliminares;
  - DER/PR ES-T 02/18 – Cortes;
  - DER/PR ES-T 06/18 – Aterro.

- Drenagem e OAC:

  - DER/PR ES-D 01/18 – Sarjetas e valetas;
  - DER/PR ES-D 02/18 – Transposição de segmentos de sarjetas;
  - DER/PR ES-D 03/18 – Entradas e descidas d'água
  - DER/PR ES-D 04/18 – Dissipadores de energia;
  - DER/PR ES-D 05/18 – Bocas e caixas para bueiros tubulares;
  - DER/PR ES-D 06/18 - Drenos longitudinais profundos;
  - DER/PR ES-D 07/18 – Drenos sub-superficiais;
  - DER/PR ES-D 09/18 – Bueiros tubulares de concreto;
  - DER/PR ES-D 11/18 – Demolição de dispositivos de concreto;
  - DER/PR ES-D 13/18 – Restauração de dispositivos de drenagem danificados;
  - DER/PR ES-D 14/18 – Limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem;
  - DER/PR ES-OC 13/18 – Meio Fios;
  - DER/SP ET-DE-H00/002 – Escavações para implantação de dispositivos de drenagem;
  - DER/SP ET-DE-H00/004 – Reaterros.

- Pavimentação:

  - DER/PR ES-P 01/05 - Regularização do subleito;
  - DER/PR ES-P 03/05 – Macadame Seco;
  - DER/PR ES-P 05/18 - Brita graduada;
  - DER/PR ES-P 12/05 – Reparo Superficial
  - DER/PR ES-P 13/05 – Reparo Profundo
  - DER/PR ES-P 15/17 – Concreto asfáltico Usinado a Quente com Asfalto Polímero;
  - DER/PR ES-P 16/18 - Brita Graduada Tratada com Cimento;
  - DER/PR ES-P 17/17 - Pinturas asfálticas;
  - DER/PR ES-P 21/17 – Concreto asfáltico Usinado a Quente;

- DER/PR ES-P 27/05 – Demolição de Pavimentos;
- DER/PR ES-P 31/05 – Fresagem à Frio;

- Obras-de-arte especiais e contenção:

  - DER/PR ES-OA 01/05 - Serviços preliminares
  - DER/PR ES-OA 02/05 - Concretos e argamassas
  - DER/PR ES-OA 03/05 - Armaduras para concreto armado
  - DER/PR ES-OA 05/05 - Fôrmas
  - DER/PR ES-OA 06/05 - Escoramentos
  - DER/PR ES-OA 07/05 - Fundações
  - DER/PR ES-OA 08/05 - Estruturas de concreto armado

- Sinalização e dispositivos de segurança:

  - DER/PR ES-OC 02/18 – Sinalização horizontal com tinta à base de resina acrílica emulsionada em água, retrorrefletiva;
  - DER/PR ES-OC 04/18 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de extrusão, retrorrefletivo;
  - DER/PR ES-OC 05/18 – Sinalização horizontal com material termoplástico aplicado pelo processo de aspersão, retrorrefletivo;
  - DER/PR ES-OC 06/18 – Tachas refletivas;
  - DER/PR ES-OC 07/18 – Defensas metálicas;
  - DER/PR ES-OC 08/18 – Tachões refletivos;
  - DER/PR ES-OC 09/18 – Fornecimento e implantação de placas laterais para sinalização vertical;
  - DER/PR ES-OC 14/18 – Defensas de concreto (barreiras);
  - NCHRP Report 350 – Transportation Research Board;
  - ABNT – NBR 6971 – Defensas metálicas – Projeto e implantação;
  - ABNT – NBR 14885 – Segurança no tráfego – Barreiras de concreto;
  - ABNT – NBR 15486 – Segurança no tráfego – Dispositivos de contenção viária –Diretrizes.

- Paisagismo e Obras complementares:

  - DER/PR ES-IG 01/18 - Informações e Recomendações de Ordem Geral;
  - DER/PR ES-OC 11/18 – Cercas;

- DER/PR ES-OC 15/05 – Proteção vegetal;
- DER/PR ES-OC 17/18 – Abrigos para paradas de ônibus.

- Sinalização de obras:

  - DNIT IPR 738 – Manual de sinalização de obras e emergências em rodovias.

7. QUADRO DE QUANTIDADES

01 - TERRAPLENAGEM

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
491410	Compactação de aterro 100% PI	m3	79.888,300
400950	Compactação de aterros 95% PN (A)	m3	57.517,250
400000	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m2	270.442,690
400300	Destocamento árvores diam. > 30cm	ud	60,000
410200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m3	35.520,800
410400	Esc. carga e transp. 1a. cat. 200-400m	m3	20.986,330
410600	Esc. carga e transp. 1a. cat. 400-600m	m3	47.927,490
410800	Esc. carga e transp. 1a. cat. 600-800m	m3	19.883,280
411000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 800-1000m	m3	36.200,170
411200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1000-1200m	m3	3.910,940
411400	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1200-1400m	m3	36.480,650
411600	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1400-1600m	m3	44.224,890
412000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1600-2000m	m3	7.457,310
413000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 2000-3000m	m3	14.506,420
414000	Esc. carga e transp. 1a. cat. 3000-4000m	m3	29.262,960
404300	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	110.501,160

02 - PAVIMENTAÇÃO

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
592725	Binder c/asf.modificado por polímero excl. fornec. asfalto	t	21.562,920
531130	Brita graduada tratada c/cimento (Cp=4%) 100% PM	m3	14.151,640
531100	Brita graduada 100% PM	m3	19.645,460
598300	Camada anti-reflexão de trincas (CART) com geotéxtil n/tecido agulhado e pintura de proteção c/emulsão RR-2C c/polímero, 1,10l/m² (excl. fornec. emulsão c/polímero)	m2	83.244,950
570360	C.B.U.Q. c/asf.modificado por polímero excl. fornec. asfalto	t	18.011,930
512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	14.626,730
505100	Fresagem descontínua a frio	m3	612,990
560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão	m2	64.373,790
531300	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	29.523,750
534908	Pavimento c/ bloco intertravado concreto (Paver-cor natural) e=8cm, incl. colchão areia	m2	314,100
561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	250.724,770
591010	Regularização e compactação do subleito 100% PI	m2	147.618,740

03 - LIGANTES BETUMINOSOS

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
589040	Fornecimento de CAP-50/70 com polímero elastomérico (60/85)	t	2.076,160
589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	77,250
589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	125,360
589530	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-2C-E com polímero	t	91,570

04 - DRENAGEM E OBRAS ARTE CORRENTES

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
620100	Boca de BSTC 0,60m	ud	3,000
620200	Boca de BSTC 0,80m	ud	5,000
620300	Boca de BSTC 1,00m	ud	3,000
620400	Boca de BSTC 1,20m	ud	8,000
691565	Carga e transporte de material excedente para bota-fora - 2000-3000m	m3	2.376,860
605300	Concreto Fck = 15 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	0,470
610700	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	3.447,440
610900	Corpo de BSTC 0,80m com berço	m	1.165,550
611100	Corpo de BSTC 1,00m com berço	m	328,290
611300	Corpo de BSTC 1,20m com berço	m	151,610
641800	Dreno profundo em solo - tipo 6A(GNT)	m	899,840
693310	Dreno sub-superficial DSS 02, inclusive escavação	m	6.943,590
693325	Dreno transversal raso DTR, inclusive escavação	m	128,510
600300	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m3	15.026,020
600600	Escavação valas de drenagem 1a. cat.	m3	674,880
693140	Escoramento de vala/pontaleteamento	m2	17.197,690
404300	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	2.376,860
602000	Formas de madeira comum	m2	5,280
810200	Meio fio de concreto tipo 2 (executado c/ extrusora)	m	8.280,150
601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	12.874,120
630600	Remoção de bueiro 0,60m	m	411,160
630800	Remoção de bueiro 0,80m	m	20,000
653200	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 2	m	1.102,730
653400	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 3	m	902,430
653600	Sarjeta trapezoidal concreto - tipo 4	m	10,710
650000	Sarjeta triangular concreto - tipo 1	m	1.438,890
650100	Sarjeta triangular concreto - tipo 2	m	344,080
650300	Sarjeta triangular concreto - tipo 3	m	2.099,260
650600	Sarjeta triangular concreto - tipo 4	m	2.098,770
651400	Sarjeta triangular concreto - tipo 9	m	858,760
651600	Sarjeta triangular concreto - tipo 10	m	1.580,910

04.01 - Sarjetas, Transposição sarjetas, Valetas, Canaletas, Descidas d'água, Bocas de lobo, Caixas coletoras, Poços de visita, Dissipadores de energia, Gárgulas, Drenos, Bacia de dispersão e Canal retangular de concreto

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	22.554,450
691066	Alvenaria de bloco de concreto 14x19x39cm (e=14cm)	m2	1.290,690
603500	Alvenaria de tijolos maciços	m3	62,000
603600	Alvenaria pedra de mão argamassada	m3	59,080
601100	Apiloamento manual	m3	1.098,020
604000	Argamassa cimento e areia 1:3	m3	9,590
604100	Argamassa cimento e areia 1:4	m3	899,880
691075	Argamassa Grout pura, preparo em betoneira e lançamento manual	m3	51,080
694705	Barbacã c/tubo PVC 2" L=50cm, geotéxtil e brita	ud	6,000

691565	Carga e transporte de material excedente para bota-fora - 2000-3000m	m3	1.858,530
400950	Compactação de aterros 95% PN (A)	m3	3.471,300
605200	Concreto Fck = 11 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	232,970
605300	Concreto Fck = 15 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	386,570
605500	Concreto Fck = 20 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	94,110
605800	Concreto Fck = 25 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	84,130
605000	Concreto magro, preparo em betoneira e lanç.	m3	31,840
606500	Demolição de alvenaria	m3	107,920
606600	Demolição de concreto armado	m3	11,140
606700	Demolição de concreto simples	m3	371,890
512000	Demolição manual de pavimento	m3	945,040
800000	Enleivamento	m2	10.539,650
410600	Esc. carga e transp. 1a. cat. 400-600m	m3	3.471,300
600000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m3	3.485,730
404300	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	1.858,530
602000	Formas de madeira comum	m2	4.191,700
691104	Fornec. e colocação tampão ferro fundido Ø=0,60m p/poço de visita Classe 400	ud	39,000
695255	Grelha/quadro de ferro 1,50x0,60m	ud	6,000
603900	Lastro de brita	m3	3,030
601200	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	682,480
691597	Transporte de material de demolição, concreto e alvenaria para bota-fora	m3	490,950

05 - GALERIA METÁLICA

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
694740	Fornecimento e colocação de bueiro metálico tipo Tunel Linner ou similar, D=1,20m e=2,70mm com epoxy HR, processo não destrutível	m	145,250

06 - OBRAS COMPLEMENTARES

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
850000	Abrigo em parada de ônibus	ud	3,000
831000	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	2.784,970
800000	Enleivamento	m2	88.853,090
800100	Hidrossemeadura	m2	60.766,010
844000	Remanejamento postes linha transmissão	ud	63,000
841000	Remoção de cercas	m	1.558,670

06.01 - Calçada em concreto e=6cm

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
534906	Pavimento c/ bloco intertravado concreto (Paver-cor natural) e=6cm, incl. colchão areia	m2	8.642,640
533500	Solo estabilizado s/ mistura 100% PN (1a. cat.)	m3	1.296,400

06.02 - Rampas de acesso - 47 ud

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
603000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	275,460
601100	Apiloamento manual	m3	14,380

605300	Concreto Fck = 15 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	7,190
600000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m3	5,640
602000	Formas de madeira comum	m2	159,800
699782	Fornec. e assentamento de piso tátil de concreto alerta/direciona vermelho, 40x40cm	m2	56,400

06.03 - Guias rebaixadas

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
605300	Concreto Fck = 15 MPa, preparo em betoneira e lanç.	m3	8,630
606700	Demolição de concreto simples	m3	8,700
602000	Formas de madeira comum	m2	99,610
694925	Fornecimento e colocação de tela Telcon Q-92 ou similar	kg	134,370
691597	Transporte de material de demolição, concreto e alvenaria para bota-fora	m3	8,700

07 - SINALIZAÇÃO

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
813200	Barreira dupla de concreto, armada, nível contenção TL4, executada c/extrusora (NBR 14885/16)	m	2.452,200
813100	Barreira simples de concreto, armada, nível contenção TL4, executada c/extrusora (NBR 14885/16)	m	1.796,200
823000	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	3.836,000
822350	Faixa de sinalização horizontal - termoplástico por aspersão - e=1,5mm	m2	6.270,600
896370	Fornecimento e instalação de terminal absorvedor de energia para 100km/h, conforme norma ABNT 15486	ud	15,000
896385	Fornecimento e instalação de terminal atenuador de impacto e kit de transição p/barreira de concreto, conforme norma ABNT 15486	ud	2,000
822330	Pintura de setas e zebrados - termoplástico por extrusão - e=3mm	m2	3.002,810
820000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	342,900
897310	Remoção de placas de sinalização, inclusive suporte	ud	91,000
876000	Semi-pórtico simples 6,00m p/placa até 12m2(exclusive placa)	ud	3,000
822010	Suporte metálico galv. fogo perfil "C" 110x70x25x2,00mm, h=3,00m	ud	300,000
871000	Tacha refletiva bidirecional	ud	318,000
870000	Tacha refletiva monodirecional	ud	4.327,000

08 - MELHORIAS AMBIENTAIS

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
897879	Monitoramento e Projeto de Acompanhamento Arqueológico	gb	14,000

09 - DESVIO DE TRÁFEGO

09.01 - Sinalização provisória

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
892720	Bandeirinha	h	17.280,000
894980	Barril delimitador de tráfego - altura 1,10m, base quadrada de 60x60cm, diâmetro 40cm	ud	803,000
822200	Faixa de sinalização horizontal provisória	m2	31,410
892160	Placa de sinalização Provisória	m2	137,360
893230	Suporte madeira 3"x3" p/ placa de sinalização provisória	ud	160,000

09.02 - Pavimentação provisória

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
570200	Binder exclusive fornecimento do CAP (até 10.000 t)	t	174,660
531100	Brita graduada 100% PM	m3	403,050
512050	Demolição mecânica de pavimento	m3	470,230
560100	Imprimação impermeab. exclusive fornec. da emulsão	m2	1.343,500
561100	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	1.343,500
511100	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	1.343,500

09.03 - Ligantes e Betuminosos

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
589000	Fornecimento de CAP-50/70	t	7,860
589190	Fornecimento de emulsão asfáltica EAI p/imprimação	t	1,610
589420	Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	0,670

10 - OBRAS DE ARTES ESPECIAIS - TRINCHEIRAS E MURO DE ARRIMO

10.01 - Trincheira - km 580+400m

10.01.01 - Infraestrutura

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
730000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	8.083,000
795890	Bombeamento de concreto	m3	60,200
792350	Concreto usinado Fck = 15 MPa, exclusive bombeamento	m3	3,020
792320	Concreto usinado Fck = 25 MPa, exclusive bombeamento	m3	57,180
711000	Formas de madeira compensada resinada	m2	285,730
790342	Fornec. e cravação de estacas de concreto pré-moldadas ø=42cm, carga nominal 650 kN (Prof. média=4,95 a 8,95m)	m	222,400
792345	Ponteira metálica em perfil HP310x79, L=0,50 e 2,00, para estaca concreto	kg	3.160,000

10.01.02 - Mesoestrutura

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
730000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	41.876,420
795890	Bombeamento de concreto	m3	546,340
792350	Concreto usinado Fck = 15 MPa, exclusive bombeamento	m3	44,730
792320	Concreto usinado Fck = 25 MPa, exclusive bombeamento	m3	68,550
792330	Concreto usinado Fck = 30 MPa, exclusive bombeamento	m3	433,060
799460	Dreno de areia	m3	44,180
791457	Dreno/Buzinote de PVC Ø=100mm	ud	34,000
711000	Formas de madeira compensada resinada	m2	1.825,850
790600	Fornec. e coloc. junta Fungenband O-12mm	m	32,700
790425	Fornecimento e coloc. tubo perfurado PEAD p/dreno ø=150mm	m	55,200
797860	Fornecimento e colocação de junta de dilatação tipo Jeene JJ-2540 / Perfil UT 25 WMA/OAE, ou similar, com lábios poliméricos	m	44,240
607000	Fornecimento e colocação geotextil n/tecido(GNT)	m2	52,020
545000	Solo cimento mist. pista (5%) 100% PN	m3	1.144,000

10.01.03 - Superestrutura

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade

730000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	19.153,580
795890	Bombeamento de concreto	m3	157,520
792320	Concreto usinado Fck = 25 MPa, exclusive bombeamento	m3	13,360
792330	Concreto usinado Fck = 30 MPa, exclusive bombeamento	m3	144,160
712000	Escoramento (cimbramento) inclusive fundação	m3	2.709,700
711000	Formas de madeira compensada resinada	m2	831,420

10.02 - Trincheira - km 575+100m

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
730000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	70.158,000
795890	Bombeamento de concreto	m3	689,110
791565	Carga e transporte de material 1a. cat. p/ reaterro - 2000-3000m	m3	2.548,000
792340	Concreto magro usinado Fck = 10 MPa, exclusive bombeamento	m3	40,000
792322	Concreto usinado Fck = 25 MPa, A/C <= 0,60, exclusive bombeamento	m3	184,000
792332	Concreto usinado Fck = 30 MPa, A/C <=0,55, exclusive bombeamento	m3	465,110
799460	Dreno de areia	m3	126,800
796270	Escavação mecânica em material de 1a. categoria p/ OAE	m3	2.142,000
712200	Escoramento de galerias celulares	m3	2.013,000
713000	Escoramento simples p/ andaimes	m3	574,300
798280	Formas da madeira compensada plastificada p/concreto aparente	m2	1.009,000
711000	Formas de madeira compensada resinada	m2	717,500
794533	Fornecimento e colocação de isopor e=3cm	m2	33,000
794950	Fornecimento e colocação de junta de dilatação tipo Jeene JJ-2030 FW / Perfil UT 20 VMA/OAE, ou similar, com lábios poliméricos	m	48,240
794130	Fornecimento e colocação de tubo coletor de PVC ø=150mm, reforçado	m	74,100
794435	Fornecimento e colocação de tubo de PVC reforçado ø=100mm	m	25,800
790610	Fornecimento e colocação de tubo PEAD perfurado para dreno ø=100mm	m	151,500
607000	Fornecimento e colocação geotextil n/tecido(GNT)	m2	143,730
795015	Fornecimento, preparo e aplicação de microconcreto com grout fluido, de elevada resistência tipo Encekrete 50 Plus, ou similar	m3	2,600
799520	Impermeabilização de paredes e alas c/ impermeabilizante à base de emulsão asfáltica tipo Neutrolin ou similar (2 demãos)	m2	219,800
743900	Lastro de brita	m3	430,000
793525	Lastro de rachão britado	m3	450,800
713100	Plataforma de madeira p/ andaimes	m2	72,000
705000	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	2.548,000

10.03 - Muro de Arrimo - Estaca 2322+8,30m a 2327+14,52m

Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
730000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	16.211,000
795890	Bombeamento de concreto	m3	236,100
792340	Concreto magro usinado Fck = 10 MPa, exclusive bombeamento	m3	21,800
792322	Concreto usinado Fck = 25 MPa, A/C <= 0,60, exclusive bombeamento	m3	214,300
794433	Dreno de PVC reforçado 0,30m a 0,55m Ø=75mm - barbacã	m	25,750
713000	Escoramento simples p/ andaimes	m3	1.525,000
798280	Formas da madeira compensada plastificada p/concreto aparente	m2	419,500

711000	Formas de madeira compensada resinada	m2	419,500
793515	Fornecimento e colocação de tubo de PEAD perfurado 200mm (drenagem junto as paredes)	m	125,000
607000	Fornecimento e colocação geotextil n/tecido(GNT)	m2	117,810
799520	Impermeabilização de paredes e alas c/ impermeabilizante à base de emulsão asfáltica tipo Neutrolin ou similar (2 demãos)	m2	391,920
743900	Lastro de brita	m3	284,930
794755	Material drenante (areia)	m3	94,980
713100	Plataforma de madeira p/ andaimes	m2	184,400
705000	Reaterro e apiloamento mecânico	m3	1.620,000

11 - ILUMINAÇÃO

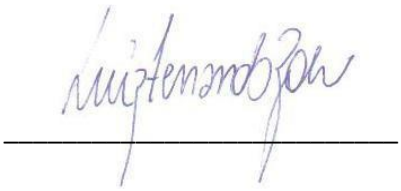
Código	Descrição do Serviço	Unid.	Quantidade
893160	Iluminação - fornecimento e instalação conforme projeto e quadro de quantidades anexo	gb	1,000

TERMO DE ENCERRAMENTO

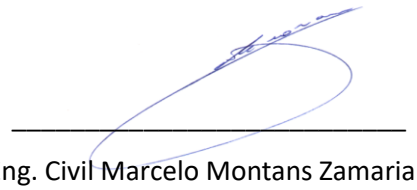
Este é o Termo de Encerramento do Volume 1 – Relatório do Projeto, referente à implantação da duplicação da BR-277/PR entre os km 574+470m e km 580+280m e à implantação da marginal esquerda entre os km 581+740m ao km 583+300m, no município de Cascavel.

RODOVIA:	BR-277/PR
MUNICÍPIO:	Cascavel
TRECHO:	Acesso São João do Oeste – Entr. BR-369/467 (Cascavel)
SEGMENTO:	km 574+470m a km 580+280m (duplicação)
	km 581+740m a km 583+300m (marginal esquerda)
CÓD. SNV:	277BPR0295 e 277BPR00300
EXTENSÃO:	5,81 km (duplicação) + 1,56 km (marginal esquerda)
LOTE:	06

Este Relatório é composto de 98 (Noventa e oito) folhas em ordem sequencial crescente.



Eng. Civil Luiz Fernando Cirino Zocco
Crea-PR 48.415/D



Eng. Civil Marcelo Montans Zamarian
Crea-PR 60.055/D

ANEXO I – ART'S DA EQUIPE TÉCNICA