

Programa Estratégico de Infraestrutura e Logística de Transportes do Paraná



SÍNTESE DO PROJETO EXECUTIVO

Contorno Sul de Wenceslau Braz



Junho/2015



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
1.1 LOCALIZAÇÃO	6
1.2 ESTRUTURA EXISTENTE	7
2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EXECUTIVO	9
2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	9
3. LEVANTAMENTOS E ESTUDOS	11
3.1 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS.....	11
3.1.1 Estudos Geológicos	11
3.1.2 Estudos Geotécnicos	12
3.2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS.....	12
3.3 ESTUDOS DE TRÁFEGO	12
3.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS.....	13
3.5 ESTUDOS AMBIENTAIS.....	14
4. PROJETO EXECUTIVO	17
4.1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	17
4.2 PROJETO GEOMÉTRICO	17
4.3 PROJETO DE PAVIMENTO.....	18
4.3.1 Determinação do Valor de ISC do Subleito do Pavimento Projetado.....	19
4.3.2 Número “N”	19
4.3.3 Dimensionamento	19
4.3.4 Especificações e Aspectos Executivos.....	20
4.4 PROJETO DE DRENAGEM	21
4.4.1 Obras de Arte Correntes	21
4.4.2 Drenagem Superficial.....	22
4.4.3 Drenagem Subterrânea	22
4.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO	23
4.5.1 Sinalização Vertical	23
4.5.2 Placas de Regulamentação.....	23
4.5.3 Placas de Advertência.....	24



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



4.5.4 Placas Indicativas.....	24
4.6 PROJETO DE OAE	24
4.7 PROJETOS DE OBRAS COMPLEMENTARES	24
4.7.1 Projeto de Cercas.....	25
4.7.2 Projeto de Defensas	25
4.7.3 Obras de Contenção	25
4.8 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO	25
5. ORÇAMENTO	26
6. AVALIAÇÃO ECONÔMICA.....	32



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



1. APRESENTAÇÃO



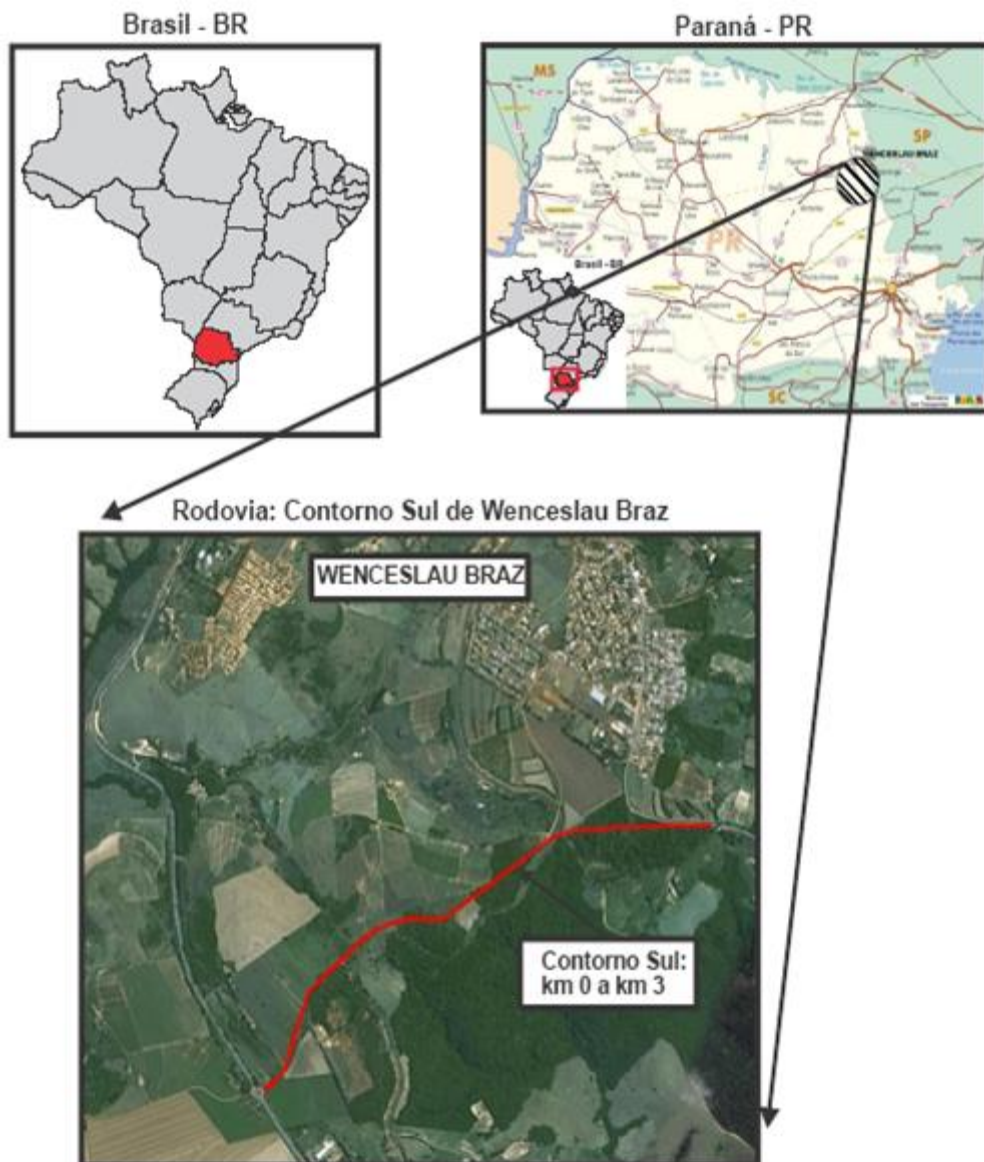
1. APRESENTAÇÃO

O presente documento é uma síntese referente ao Projeto Executivo de Engenharia de pavimentação do Contorno Sul de Wenceslau Braz. A via de Contorno Sul da cidade de Wenceslau, ligará a rodovia PR-092 à PR-151, com aproximadamente 3 km. Consiste numa nova pista simples de pavimentação asfáltica com acostamentos, tendo nas extremidades duas interseções em nível, ambas dotadas de todos os dispositivos de segurança rodoviária necessários. Uma ferrovia existente no local será transposta através de um viaduto em estrutura de concreto armado.

O objetivo é retirar tráfego pesado de caminhões da área urbana, reduzindo o conflito com os veículos leves, pedestres e ciclistas ampliando a segurança viária e a qualidade do ar. São enormes os danos nos pavimentos urbanos causados pelo tráfego atual, impossibilitando a Prefeitura de correções. Ocorrem ainda perturbações do sossego com o ruído elevado e vibrações que provocam trincamentos nas edificações.

1.1 LOCALIZAÇÃO

Figura 1 – Mapa de Localização





1.2 ESTRUTURA EXISTENTE

O traçado elaborado consiste na manutenção do leito da estrada existente até o km 2,0, onde, a partir deste ponto, com vistas a reduzir a esconsidade no cruzamento do ramal ferroviário da Concessionária ALL, desvia-se à direita do leito da estrada, realizando uma longa curva até encaixar na rodovia PR-151, cerca de 500,00 m do final do perímetro urbano de Wenceslau Braz, sentido Santana do Itararé. Este ramal ferroviário, que atualmente encontra-se fora de operação, segundo comunicação recebida pela ALL, deve ser interceptado pela nova rodovia por um cruzamento em passagem superior.

Relativo à interseção existente na PR-092, atualmente em nível, este dispositivo não deverá ser reformulado, pois está inserido numa rodovia com tráfego superior ao segmento em projeto. Por outro lado, próximo ao final do projeto, quilômetro 2,5, está prevista implantação de uma interseção em nível para o novo acesso ao Município de Wenceslau Braz, tipo "rótula alongada". O acesso existente hoje ocorre diretamente pela PR-151 que têm seu final dentro do município.



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EXECUTIVO

Av. Iguaçu, 420 – Rebouças - 80.230-902 – Curitiba – Paraná – Brasil
Fone 41 3304-8140 - Fax 41 3304-8130
www.der.pr.gov.br



2. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EXECUTIVO

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A elaboração do Projeto Executivo para o trecho, objeto deste relatório síntese, contemplou a execução das seguintes atividades:

- Etapa 1 – Levantamentos e Estudos:
 - Estudos Topográficos;
 - Estudos Geológicos e Geotécnicos;
 - Estudos de Tráfego;
 - Estudos Hidrológicos;

- Etapa 2 – Projeto Executivo:
 - Projeto de Terraplenagem e Geométrico;
 - Projeto Geotécnico;
 - Projeto de Drenagem;
 - Projeto de Pavimentação;
 - Projeto de Sinalização;
 - Projeto de Obras Complementares;
 - Projeto de OAE;
 - Projeto de Desapropriação.



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



3. LEVANTAMENTOS E ESTUDOS

Av. Iguaçu, 420 – Rebouças - 80.230-902 – Curitiba – Paraná – Brasil
Fone 41 3304-8140 - Fax 41 3304-8130
www.der.pr.gov.br

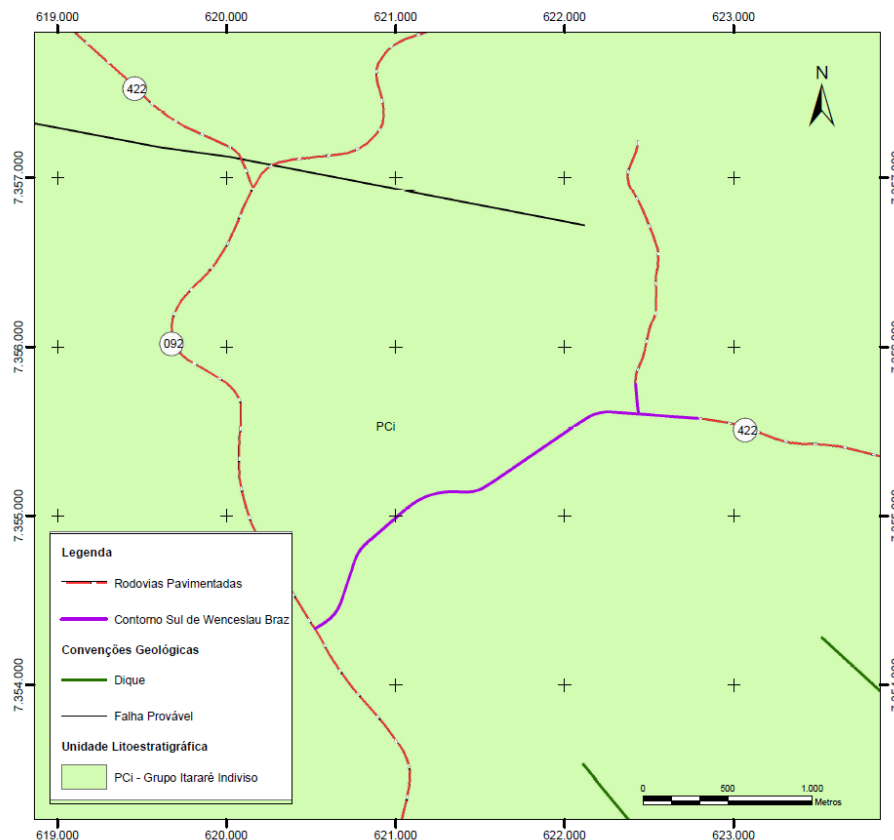
3. LEVANTAMENTOS E ESTUDOS

3.1 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

3.1.1 Estudos Geológicos

A área de estudo, dentro do município de Wenceslau Braz, está inserida na Bacia do Paraná e compreende ao Grupo Itararé Indiviso, de idade Permo-Carbonífero. Para o município, ainda há ocorrências de intrusões básicas mesozoicas. Entretanto, na área de estudo há apenas diques Jurássico-Cretáceo e, há também, uma provável falha de idade não definida (Figura 2).

Figura 2 – Mapa Geológico da Área



Fonte: adaptado MINEROPAR, 2006.



3.1.2 Estudos Geotécnicos

A metodologia empregada no desenvolvimento dos estudos geotécnicos constou das seguintes etapas de trabalho:

- Inspeção de campo pela equipe de geotecnia;
- Reconhecimento das fontes de materiais locais;
- Elaboração e execução da programação de sondagem;
- Execução de ensaios.

Ao longo da linha geral foram executados 22 furos de sondagem a trado. Para a fundação dos pilares das OAE's foram executadas sondagens mistas em número suficiente ao desenvolvimento do projeto.

3.2 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram iniciados com a implantação de pares de marcos de concreto, próximos a cada uma das extremidades do trecho.

As coordenadas destes marcos foram obtidas no rastreamento de GPS, com o emprego de equipamentos de precisão (L1+L2), a partir de uma estação base homologada pelo IBGE, foram transformadas em coordenadas UTM, pelo programa LeicaGeoOffice e igualadas a coordenadas locais, denominadas "X" e "Y", com objetivo de facilitar a locação durante a execução das obras. Entre estes marcos foi realizada a locação de uma poligonal enquadrada, de acordo com o que preconiza as instruções da norma NBR 13133.

3.3 ESTUDOS DE TRÁFEGO

As contagens volumétricas classificatórias foram realizadas nas rodovias PR-092, PR-151 e na estrada municipal de ligação entre estas rodovias (futuro Contorno Sul de Wenceslau Braz). Na interseção da PR-092, junto ao acesso da estrada municipal, foram realizadas entrevistas de origem e destino.



Os dados existentes, para auxílio deste Estudo de Tráfego, foram cedidos pela RODONORTE, por meio do DER/PR, referente à praça de pedágio P-5.4 – Jaguariaíva, situada na PR-151.

Para se chegar à previsão do Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) do Contorno Sul de Wenceslau Braz foi necessário adotar certa hipótese.

Sabe-se que o futuro Contorno ligará duas rodovias estaduais e que sua implantação ocasionará indução do tráfego, até mesmo pela sua proximidade ao município de Wenceslau Braz. Desta forma, admitimos que 20% do tráfego das rodovias PR-092 e PR-151, seja desviado para o futuro Contorno. Esta hipótese baseia-se nas pesquisas realizadas de origem e destino, onde foi verificada a existência de grande movimento de caminhões oriundos do interior do Rio Grande do Sul com destino ao interior de São Paulo.

Assim, o TMDA previsto para o Contorno Sul de Wenceslau Braz, apresentado no quadro abaixo, é resultado da soma das contagens efetuadas no Posto de Contagem juntamente com os 20% do tráfego existente nas rodovias PR-092 e PR-151.

Quadro 1 – Tráfego Médio Diário Anual gerado para o Contorno Sul de Wenceslau Braz

	Automóveis e Utilitários	Motos	Ônibus	Rígidos	Semi-Reboques	Reboques	Total
Média Diária	973	152	33	278	465	13	1914
% Total	58,78%		1,72%	14,52%	24,29%	0,68%	100%

Com isto, chega-se aos valores do número equivalente de operações do eixo padrão para o Contorno Sul de Wenceslau Braz:

- Número “N”, metodologia AASHTO:

$$7,99 \times 10^6$$

- Número “N”, metodologia USACE:

$$2,85 \times 10^7$$

3.4 ESTUDOS HIDROLÓGICOS



Os Estudos Hidrológicos têm por objetivo o fornecimento de subsídios para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem no que diz respeito à sua localização, tipo e dimensionamento hidráulico.

Para a efetivação do projeto foram procedidas as seguintes atividades:

- Coleta dos dados pluviométricos e climatológicos existentes;
- Estabelecimento do regime de chuvas;
- Consulta à carta topográfica (escala 1:50.000) fornecida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE de Wenceslau Braz – SF.22-ZC-VI-3 (MI-2787/3);
- Estudos complementares de campo e escritório (observações “in loco”);
- Determinação das características das bacias de contribuição.

A rede hidrográfica básica do trecho em estudo foi elaborada a partir de trabalhos de campo, conforme vistoria realizada, e na base topográfica elaborada para o desenvolvimento do projeto.

Os períodos de recorrência considerados são os relacionados abaixo:

- | | |
|--------------------------------------|---------|
| • Obras de Drenagem Superficial | 10 anos |
| • Obras de Arte Correntes (bueiros): | |
| ○ Como canal | 15 anos |
| ○ Como orifício | 25 anos |

3.5 ESTUDOS AMBIENTAIS

O referido empreendimento possui Licença Prévia e encontra-se em finalização da montagem de processo administrativo para requerimento e obtenção da Licença de Instalação - LI. O estudo que subsidiará o pedido de LI será o Plano de Controle Ambiental – PCA, o qual se encontra concluído.

O PCA não apontou, assim como os levantamentos preliminares desta Assessoria de Engenharia Ambiental – AEA, interferências ambientais relevantes no traçado proposto em Terras Indígenas, Comunidades Quilombolas e Unidades de Conservação.



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



Ainda, o estudo concluiu que, “...tendo em vista que o Contorno Sul de Wenceslau Braz situa-se em uma região já bastante alterada pela ação antrópica, sendo pouco habitada, e ainda, levando-se em consideração que a supressão de vegetação nativa será mínima, não resultando em alterações no habitat da fauna silvestre e podendo ser compensada através do plantio de mudas, principalmente quanto a recomposição de *Cedrela fissilis*, sua implantação não acarretará em impactos ambientais significativos”



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



4. PROJETO EXECUTIVO

Av. Iguaçu, 420 – Rebouças - 80.230-902 – Curitiba – Paraná – Brasil
Fone 41 3304-8140 - Fax 41 3304-8130
www.der.pr.gov.br



4. PROJETO EXECUTIVO

4.1 PROJETO DE TERRAPLENAGEM

O Projeto de Terraplenagem foi elaborado de acordo as diretrizes das Instruções de Serviço do DER/PR.

A classificação dos materiais a serem escavados baseou-se nos resultados dos estudos geotécnicos apresentados, bem como nas inspeções realizadas em campo. Não foram detectados pelas sondagens, materiais classificáveis em segunda ou terceira categoria.

Inicialmente não haverá necessidade de descarte de materiais proveniente de cortes. Mas, quando da execução da obra, caso isto ocorra, deverá ser indicado pela Fiscalização local adequado à sua deposição e o material descartado deverá ser depositado de forma a seguir a topografia local, sendo revestido com camada vegetal, evitando assim, possíveis ocorrências de erosões.

Com relação à homogeneização de volumes, foi considerada que a relação entre a densidade média dos aterros em solo compactados e a densidade dos solos em estado natural nos cortes, seja de 30%, sendo embutido neste, um coeficiente de perdas. Este mesmo coeficiente foi considerado para os transportes dos materiais escavados ou importados.

Com relação aos taludes, foram fixadas as declividades de 1V:1H em cortes em solo e 1,0V:1,5H em aterros.

4.2 PROJETO GEOMÉTRICO

A seleção do traçado foi elaborada a partir dos estudos topográficos preliminares desenvolvidos pela Consultora e nas visitas “*in loco*” realizadas com a Fiscalização.

O traçado elaborado consiste na manutenção do leito da estrada existente até o km 2,0, onde, a partir deste ponto, com vistas a reduzir a esconsidade no cruzamento do ramal ferroviário da Concessionária ALL, desvia-se à direita do leito da estrada, realizando uma longa curva até encaixar na rodovia PR-151, cerca de 500,00 m do final do perímetro urbano



de Wenceslau Braz, sentido Santana do Itararé. Este ramal ferroviário, que atualmente encontra-se fora de operação, segundo comunicação recebida pela ALL, deve ser interceptado pela nova rodovia por um cruzamento em passagem superior.

Relativo à interseção existente na PR-092, atualmente em nível, conforme prevê o Edital, este dispositivo não deverá ser reformulado, pois está inserido numa rodovia com tráfego superior ao segmento em projeto. Por outro lado, próximo ao final do projeto, km 2,5, está prevista implantação de uma interseção em nível para o novo acesso ao Município de Wenceslau Braz, tipo "rótula alongada". O acesso existente hoje ocorre diretamente pela PR-151 que têm seu final dentro do município.

As características técnicas no trecho em projeto são compatíveis com a Classe III do DER/PR, para terrenos montanhosos, velocidade de 50 km/h, exceto nas áreas de interseção, que foram projetadas com possibilidade de parada total. A largura total da plataforma de pavimentação foi definida a partir da classificação da rodovia, tendo como resultado, uma caixa de 9,60 m de largura; sendo 7,00 m de pista de rolamento e acostamentos de 1,30 m para cada lado. A largura da plataforma de terraplanagem ainda é acrescida em 1,00m para cada lado para a implantação de dispositivos de drenagem.

Em termos altimétricos a rampa máxima é de 9,50% na concordância do pavimento existente da PR-151 e raio mínimo vertical de aproximadamente 13,00 m para curvas côncavas e convexas.

A declividade transversal proposta em tangente será de 2,00%, com superelevação máxima de 8,00% possibilitando algumas variações nas concordâncias com os pavimentos existentes das rodovias PR-092 e PR-151.

4.3 PROJETO DE PAVIMENTO

O Projeto de Pavimentação foi desenvolvido com base em normas, instruções e especificações do Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná - DER/PR e do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transportes - DNIT.

O projeto teve como base os resultados dos Estudos Geotécnicos, Estudos de Tráfego e Projeto Geométrico. Foram, também, levadas em consideração, as diretrizes contidas no Termo de Referência do Edital, e a experiência dos técnicos da Consultora e do DER/PR.



4.3.1 Determinação do Valor de ISC do Subleito do Pavimento Projetado

Foram realizados 22 ensaios de compactação e ISC em locais de pavimentos novos, cuja localização dos furos de sondagem, encontra-se nas pranchas do projeto Geométrico. A metodologia empregada na determinação do ISC de projeto é a preconizada pelo DNIT, através da equação:

$$ISC_p = ISC_{médio} \pm \frac{1,29\sigma}{\sqrt{n}} \pm 0,68\sigma .$$

Resultou ISC médio igual a 8,15% com σ igual a 1,54%. Aplicando a fórmula anterior chega-se a 6,69%, porém, por uma questão de segurança adicional foi adotado o valor de 6,50% como índice de suporte de projeto.

4.3.2 Número “N”

O número “N” determinado pelo estudo de tráfego, para o período de projeto de 10 anos para o contorno sul de Wenceslau Braz é de $2,85 \times 10^7$.

4.3.3 Dimensionamento

De acordo com o método de dimensionamento do DNER, os tipos espessuras mínimos recomendados para o revestimento betuminoso (R), em função do número equivalente “N” de operações do eixo simples padrão (8,2 tf), são os mostrados no quadro seguinte.

Desta forma, os parâmetros básicos utilizados no projeto de pavimentação, estão apresentados no quadro abaixo:



Quadro 2 - Parâmetros Básicos Adotados

<i>Tráfego</i>	$N = 2,85 \times 10^7$ - 10 anos – PR-092;
<i>Subleito</i>	$IS_P = 6,50\%$;
<i>Camada de Sub-base</i>	Brita Graduada Tratada com Cimento (BGTC), $K_S = 1,40$;
<i>Camada de Base</i>	Brita Graduada Simples (BGS), $K_B = 1,00$;
<i>Revestimento</i>	Concreto asfáltico, espessura 10,00 cm, $K_R = 2,00$ (R).

A superestrutura do pavimento, ou seja, as camadas de revestimento asfáltico e base foram determinadas através da equação abaixo para um $N = 2,85 \times 10^7$ e para a camada subjacente à camada de base um valor de suporte $IS_C = 6,50\%$, obtendo-se em resumo:

- Revestimento (CBUQ): 10,00 cm
- Base de BGS: 15,00 cm
- Sub-Base de BGTC: 18,00 cm

As taxas referentes ao revestimento de CBUQ deverão ser determinadas no local da obra antes do início de cada etapa e respeitando as normas. Para outros fins deste projeto foi utilizado uma taxa de CAP 50/70 para as camadas de rolamento e de binder de 5,7% e 4,5% respectivamente. Para a pintura de cura e ligação para fins de projeto foi utilizada uma taxa de 0,5 l/m² de RR-1C e para imprimação foi considerada uma taxa de 1,2 l/m² de CM-30.

Para a execução do BGTC o teor de cimento deverá ser determinado no local da obra, para outros fins deste projeto foi utilizado um teor de cimento de 4% em seu peso. Lembrando que a orientações da norma é referente á sua resistência mínima de 3,5 MPa e máxima de 8,0 MPa aos sete dias.

4.3.4 Especificações e Aspectos Executivos

Para a execução da obra, primeiramente deve ser realizada a regularização do subleito, que deve seguir a norma DER/PR ES-P 01/05. Acima da regularização do subleito



será realizada uma camada de BGTC (Brita Graduada Tratada com Cimento) com 18 cm de espessura, que seguirá a norma DER/PR ES-P 16/05.

Sobrepondo a camada de BGTC será realizada uma camada de BGS (Brita Graduada Simples) com 15,00 cm de espessura seguindo a norma DER/PR ES-P 05/05. Acima da camada de BGS tem-se que realizar uma imprimação, que deve seguir a norma DER/PR ES-P 17/05 para fazer a proteção e impermeabilização desta camada granular.

Logo após a imprimação será executada uma camada de CBUQ – Faixa “B” / Binder, com uma espessura de 5,00 cm conforme norma DER/PR ES-P 21/05. Acima da camada de CBUQ – Faixa “B” / Binder haverá uma Pintura de Ligação que deve seguir a norma DER/PR ES-P 17/05.

Por fim o pavimento receberá uma camada de CBUQ – Faixa “C” / Capa Asfáltica com uma espessura de 5,00 cm que deve ser executada conforme a norma DER/PR ES-P 21/05.

Durante o processo de execução deve-se observar que a produção do serviço de regularização do subleito é superior à produção de BGTC. Com isso deve-se limitar o avanço de regularização do subleito para evitar perda de serviço.

4.4 PROJETO DE DRENAGEM

4.4.1 Obras de Arte Correntes

O Projeto de Obras de Arte Correntes foi desenvolvido a partir dos subsídios fornecidos pelos estudos hidrológicos.

Para o dimensionamento hidráulico foram analisadas as condições de escoamento e verificados os níveis de inundação, de maneira a evitar prejuízos à terreflanagem do local.

As obras implantadas deverão ser executadas segundo as indicações constantes no Álbum de Projetos Tipo de Drenagem do DER/PR e, ainda, seguir as orientações constantes dos itens abaixo:

- A altura mínima de recobrimento, acima da geratriz superior dos bueiros tubulares, deverá ser de 0,60 m;



- Os tubos deverão ser executados em concreto com armadura circular dupla, e serão assentes sobre berços de concreto;
- Os berços deverão sempre (mesmo quando dentro de valas) estar assentados sobre terreno firme. Caso contrário deverá ser procedido escavação adicional e ser preenchida com pedra amarrada até a cota inferior do berço.

4.4.2 Drenagem Superficial

Para a drenagem superficial foi analisada a necessidade de implantação de sarjetas, valetas de corte e aterro, meio-fios e outros dispositivos necessários.

Foram previstas sarjetas do tipo 1, nos trechos em cortes, executadas em concreto, com o objetivo de captação de águas que se precipitam sobre a plataforma e taludes e conduzi-las, longitudinalmente, até o ponto de transição entre o corte e o aterro, de forma a permitir a saída lateral.

As valetas de proteção de cortes foram locadas paralelamente às cristas e as de proteção dos aterros, locadas paralelamente aos pés dos aterros, ambas a uma distância mínima de 3 m. Foram indicadas valetas tipo 5A, em concreto, coletando as águas e as conduzindo para local de deságüe seguro. Quando necessário foram previstos, também, meios-fios, descidas d'água e dissipadores de energia.

4.4.3 Drenagem Subterrânea

Para interceptação e rebaixamento do lençol freático, de forma a impedir a deterioração progressiva do suporte das camadas dos terraplenos e pavimento foram indicados, nos trechos em corte, drenos longitudinais do tipo 6A. Para deságüe dos drenos, foi prevista a implantação de saídas com tubos perfurados, com extensão tal que a boca possa ser posicionada em local adequado.



4.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de Sinalização seguiu as normas e especificações das Resoluções 108/2005, 243/2007 e 236/2007 do Conselho Nacional de Trânsito, amparado pelo Código de Trânsito Brasileiro, através da lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997.

O projeto consiste na representação gráfica linear do trecho, com os vários elementos empregados para regulamentar e disciplinar o trânsito. A implantação do sistema de sinalização foi baseada Projeto Geométrico, em planta e perfil, e no cadastro topográfico do trecho.

Para este projeto de sinalização está prevista a velocidade regulamentada de 50 km/h para o Contorno Sul de Wenceslau Braz e 30 km/h nas rotatórias e interseções, com possibilidade de parada total.

4.5.1 Sinalização Vertical

A sinalização vertical resultará na aplicação de placas e painéis em pontos laterais à via. A codificação das placas apresentadas no projeto seguirá o regulamento do Código de Trânsito Brasileiro, conforme Anexo II, Sinalização.

4.5.2 Placas de Regulamentação

As placas de regulamentação têm por finalidade informar sobre as limitações, proibições ou restrições, regulamentando o uso da rodovia.

- Placa Octogonal: Fundo vermelho revestido com película refletiva com borda interna e letras de cor branca revestida com película refletida;
- Placa Circular: Fundo branco revestido com película refletiva com orla e diagonal vermelha refletivas com inscrições ou símbolos pretos não refletivos.



4.5.3 Placas de Advertência

As placas de advertência têm função de chamar a atenção dos condutores de veículos para a existência e natureza de perigo na via ou adjacente a ela.

- Placa Quadrada (delineador): fundo amarelo refletivo com tarja e símbolos pretos não refletivos.

4.5.4 Placas Indicativas

Estas placas têm a finalidade de indicar as direções e distâncias das localidades que se quer atingir.

- Placa Retangular: Fundo verde pintado com esmalte sintético ou similar, com símbolos, tarja e letras brancas revestido com película refletiva com esferas inclusas.

4.6 PROJETO DE OAE

Trata-se de viaduto rodoviário, esconso 35 graus na estaca inicial e 42 graus na estaca final, com comprimento no eixo de 30,0 m e largura total de 10,4 m. Pela necessidade de um vão prevendo uma possível duplicação do ramal ferroviário, a obra foi concebida como placa isostática com espessura de 1,2 m.

A mesoestrutura é composta por quatro pilares diâmetro 1,2 m em cada lado, com travessa superior no topo e a infraestrutura foi projetada com tubulões a céu aberto e ar comprimido com diâmetro 1,2 m, apoiados em blocos tronco-cônicos de alturas e bases variáveis.

4.7 PROJETOS DE OBRAS COMPLEMENTARES

O Projeto de Obras Complementares compreende os projetos de cercas, defensas e retirada de árvores que se situam dentro da faixa de domínio.



4.7.1 Projeto de Cercas

As cercas têm a finalidade de limitar a faixa de domínio da rodovia, bem como impedir a passagem de animais das propriedades lindeiras para a estrada, proporcionando assim maior segurança ao tráfego.

As cercas de arame farpado existentes que interferem nas soluções de projeto ou encontram-se dentro da faixa de domínio da rodovia projetada deverão ser removidas. Ao longo de todo trecho localizado em zona rural serão construídas novas cercas no limite da faixa de domínio.

4.7.2 Projeto de Defensas

Os critérios de projeto para instalação de defensas seguem o proposto na Publicação 629/85 “Defensas Rodoviárias” do Instituto de Pesquisas Rodoviárias para determinação da necessidade da colocação de defensas para condições de aterro. Desta forma, serão implantadas defensas nas bordas externas da pista de trânsito em taludes íngremes descendentes;

As defensas serão metálicas do tipo semi-maleável com os postes de fixação das guias de deslizamento em perfil metálico.

4.7.3 Obras de Contenção

Foi projetada obra de contenção de muro em gabião nos taludes que interferem com o ramal ferroviário.

4.8 PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O Projeto de Desapropriação têm por objetivo subsidiar o DER/PR e a Prefeitura Municipal da Wenceslau Braz/PR, na desapropriação dos imóveis atingidos pelo projeto, por meio do fornecimento dos custos aproximados de cada área.



5. ORÇAMENTO

Para a obtenção dos custos unitários dos serviços previstos pelo projeto foram utilizados os Preços Referenciais do DER/PR com data-base de março/2014/PR, que são elaborados periodicamente pela Coordenadoria de Custos e Orçamentos da Diretoria Técnica do DER/PR.

Para serviços que não constam na tabela do DER/PR, a sistemática para se alcançar o seu custo unitário foi a seguinte:

- Elaboração de composição de custo;
- Pesquisa de mercado de materiais utilizados.

Abaixo o quadro resumo com quantidades e valores:



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



QUADRO DE QUANTIDADES

RODOVIA: PR-092 - Entr. PR-422 (Wenceslau Braz) / Entr. BR-153 (Santo Antônio da Platina)

TRECHO: Contorno Sul de Wenceslau Braz

SUBTRECHO: Wenceslau Braz/PR

CÓDIGO	SERVIÇOS	UD	QUANTIDADES	Valor unitário	Valor total
	TERRAPLENAGEM				
40000	Desmatamento e limpeza diam. até 30cm	m ²	104.881,00	0,68	71.319,08
40030	Destocamento árvores diam. > 30cm	ud	5,00	30,21	151,05
41020	Esc. carga e transp. 1a. cat. 0-200m	m ³	613,00	5,37	3.291,81
41040	Esc. carga e transp. 1a. cat. 201-400m	m ³	1.129,00	5,51	6.220,79
41060	Esc. carga e transp. 1ª cat. 401 - 600m	m ³	40.569,00	5,69	230.715,90
41080	Esc. carga e transp. 1a. cat. 601-800m	m ³	1.562,00	5,86	9.153,32
41300	Esc. carga e transp. 1a. cat. 2.001-3.000m - EMPRÉSTIMO	m ³	5.031,00	8,34	41.958,54
40195	Compactação de aterros 95% PN (B)	m ³	30.974,00	3,19	98.807,06
40110	Compactação de aterros 100% PN (B)	m ³	6.645,00	3,85	25.583,25
51120	Regularização compac. Subleito 100% PN (B)	m ²	36.212,47	2,63	95.238,79
				TOTAL TERRAPLENAGEM	582.439,59
	DRENAGEM				
62020	Boca de BSTC 0,80m	unid	9,00	1.220,34	10.983,06
62030	Boca de BDTC 1,00m	unid	2,00	1.715,27	3.430,54
62210	Boca de saída de dreno profundo - tipo 2	unid	11,00	349,41	3.843,51
61090	Corpo de BSTC 0,80m com berço	m	70,00	530,81	37.156,70
61180	Corpo de BDTC 1,00m com berço	m	19,00	1.388,80	26.387,20
64180	Dreno profundo em solo - tipo 6A (GNT)	m	3.987,00	163,08	650.199,96
60030	Escavação de bueiros em material de 1a. categoria	m ³	702,35	7,89	5.541,54



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



60060	Escavação de valas de drenagem 1a. categoria	m ³	2.990,25	11,45	34.238,36
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m ³	270,00	21,89	5.910,30
65000	Sarjeta triangular concreto - tipo 1	m	3.012,00	175,02	527.160,24
65060	Sarjeta triangular concreto - tipo 4	m	92,00	131,87	12.132,04
66010	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5A	m	990,00	182,89	181.061,10
66110	Valeta concreto proteção corte - tipo 5A	m	1.364,00	202,81	276.632,84
63080	Remoção de Bueiro 0,80 m	m	10,00	27,47	274,70
60670	Demolição de concreto simples	m ³	2,09	96,38	201,43
Caixa coletora de sarjeta com grelha de concreto (1 unidade)					
60510	Concreto fck = 9MPa	m ³	2,65	378,20	1.002,23
60530	Concreto fck = 15MPa	m ³	0,09	442,50	40,71
60200	Formas de madeira comum	m ²	26,98	72,72	1.961,98
60000	Escavação manual de vala de 1a. cat,	m ³	20,08	34,67	696,17
60110	Apiloamento manual	m ³	19,00	34,38	653,22
60300	Aço CA-50A	kg	6,00	11,86	71,16
Descida d'água de aterro tipo rápido (Tipo 03 - L=70m)					
60520	Concreto fck=11MPa	m ³	11,51	411,56	4.738,20
60200	Formas de madeira comum	m ²	103,19	72,72	7.504,26
60000	Escavação manual de vala de 1a. cat,	m ³	30,54	34,67	1.058,71
60110	Apiloamento manual	m ³	14,88	34,38	511,65
60300	Aço CA-50A	kg	369,18	11,86	4.378,49
Dissipador de energia aplicável a saídas de bueiros tubulares (Tipo 1 = 8 ud / Tipo 3 = 1 ud)					
60520	Concreto fck=11MPa	m ³	4,93	411,56	2.028,16
60200	Formas de madeira comum	m ²	51,28	72,72	3.729,08
60360	Pedra argamassada	m ³	4,85	272,61	1.322,15
60000	Escavação manual de vala de 1a. cat,	m ³	9,45	34,67	327,63



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



60110	Apiloamento manual	m³	2,00	34,38	68,76
	Dissipador de energia aplicável a saídas de sarjetas (Tipo 4 = 4 ud / Tipo 6 = 10 ud)				
60520	Concreto fck=11MPa	m³	11,97	411,56	4.926,37
60200	Formas de madeira comum	m²	83,66	72,72	6.083,75
60360	Pedra argamassada	m³	9,07	272,61	2.473,11
60000	Escavação manual de vala de 1a. cat,	m³	16,80	34,67	582,45
60110	Apiloamento manual	m³	2,34	34,38	80,44
				TOTAL DRENAGEM	1.819.392,20
	PAVIMENTAÇÃO				
	Construção do Pavimento				
57000	C.B.U.Q. exclusive fornecimento do CAP (até 10.000t)	t	2.771,25	144,05	399.198,56
57020	Binder exclusive fornecimento do CAP (até 10.000 t)	t	4.060,35	143,83	584.000,14
53100	Brita graduada 100% PI - 15cm	m³	4.725,35	174,81	826.038,43
-	Sub-base de Brita Graduada Tratada com Cimento - 18,00 cm	m³	5.971,62	268,76	1.604.944,53
56040	Imprimação Impermeab. exclusive fornec. do CM-30	m²	31.006,54	0,37	11.472,41
56110	Pintura de Ligação. exclusive fornec. do RR-1C	m²	23.150,13	0,22	5.093,02
56110	Pintura de Cura. exclusive fornec. do RR-1C	m²	32.617,90	0,22	7.175,93
				TOTAL PAVIMENTAÇÃO	3.437.923,02
	PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE-ESPECIAIS				
74300	Concreto usinado Fck= 30 MPa (exclusive bombeamento)	m³	666,00	523,11	348.391,26
79589	Bombeamento de concreto	m³	666,00	45,50	30.303,00
74000	Concreto magro	m³	18,00	360,27	6.484,86
71100	Formas de madeira compensada resinada	m2	1.331,00	71,66	95.379,46
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	70.868,00	11,49	814.273,32
71200	Escoramento (cimbramento) inclusive fundação	m³	2.236,00	80,23	179.394,28
70210	Escavação p/ fundação em 1a. cat.	m³	40,00	34,67	1.386,80



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



70410	Escavação tubulões a céu aberto 1. categoria	m ³	86,00	1.586,91	136.474,26
70510	Escavação tubulão ar comprimido 1. categoria	m ³	70,00	4.498,97	314.927,90
				TOTAL PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE-ESPECIAIS	1.927.015,14
	SINALIZAÇÃO				
	Sinalização Horizontal				
82200	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base solvente	m ²	2.348,27	21,46	50.393,87
87000	Tacha refletiva monodirecional branca	unid	416,00	21,55	8.964,80
87200	Tacha refletiva bidirecional amarela	unid	651,00	39,65	25.812,15
	Sinalização Vertical				
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m ²	60,08	333,72	20.049,89
82100	Fornecimento de suporte em madeira 3x3"	unid	50,00	123,84	6.192,00
				TOTAL SINALIZAÇÃO	111.412,71
	OBRAS COMPLEMENTARES				
84100	Remoção de Cercas	m	553,00	7,95	4.396,35
83100	Cerca de 4 fios com mourões de concreto	m	5.619,00	26,90	151.151,10
82300	Defensa metálica semi-maleável	m	676,00	254,90	172.312,40
86015	Gabião caixa # 8 x 10 ZN/AL + PVC h=1,00m	m ³	330,00	587,17	193.766,10
84400	Postes a relocar	ud	10,00	2.971,24	29.712,40
-	Árvores a remover	ud	5,00	74,81	374,05
81005	Meio-fio de concreto tipo 1 (pré-moldado)	m	860,00	167,88	144.376,80
81025	Meio-fio de concreto tipo 3 (pré-moldado)	m	247,00	125,08	30.894,76
				TOTAL OBRAS COMPLEMENTARES	726.983,96
	FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO				
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	341,00	1.588,80	541.780,80



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	38,00	2.648,00	100.624,00
58941	Fornecimento de emulsão RR-1C (CT)	t	29,00	1.304,14	37.820,06
				TOTAL FORNECIMENTO DE MATERIAL BETUMINOSO	680.224,86
	MELHORIAS AMBIENTAIS				
-	Plantio de árvore (eucalipto - h entre 0,25 e 0,30 cm) exclusive tratos culturais	unid.	175,00	11,22	1.963,32
80.000	Enleivamento	m ²	64.000,00	7,24	463.360,00
65000	Sarjeta triangular concreto - tipo 1	m	200,00	175,02	35.004,00
				TOTAL MELHORIAS AMBIENTAIS	500.327,32
				TOTAL	9.785.718,80
				Mobilização e Desmobilização (2,50 %):	244.642,97
				TOTAL	10.030.361,77



SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA
COORDENADORIA TÉCNICA



6. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

Os estudos referentes a avaliação econômica deste empreendimento encontram-se no caderno anexo denominado “Estudos de Viabilidade Econômica – Projeto BID V - Paraná” que integra o presente relatório.