



**SECRETARIA DE ESTADO DE
INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA**

**DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
DIRETORIA TÉCNICA DO DER/PR**



Contrato de Consultoria 039/2013 de 05/04/2013.

RODOVIA: PR-650

TRECHO: SÃO JOÃO DO IVAÍ / GODOY MOREIRA

SUB-TRECHOS: DIVERSOS

Objeto:

**ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA
CORREÇÃO DO GREIDE DA RODOVIA PR 650, TRECHO: SÃO JOÃO
DO IVAÍ – GODÓY MOREIRA, NOS LOCAIS ONDE A RODOVIA VEM
SENDO ALAGADA, INCLUINDO O PROJETO EXECUTIVO PARA
ALARGAMENTO DAS PONTES SOBRE OS RIOS DA BULHA E
BANANEIRA, NUMA EXTENSÃO DE 4,00 KM**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO E
DOCUMENTOS PARA A CONCORRÊNCIA**

ERRATA - FEVEREIRO 2020



Novembro – 2013

ÍNDICE

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	7
1.1.	Objeto do Contrato	8
1.1.1	Identificação da Empresa:	8
1.1.2	Identificação da Superintendência:	8
1.1.3	Identificação do Projeto e da Rodovia:	8
1.1.4	Pontos Iniciais e Final do Projeto	8
1.1.5	Identificação do Volume e do Relatório	9
1.1.6	Lote de Construção e Extensão	10
1.1.7	Dados Contratuais	10
2	MAPA DE SITUAÇÃO	11
2.1.	Mapa de Situação	12
2.2.	Mapa de Localização	13
3.	RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	14
3.	RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS	15
3.1.	Ponte Sobre o Rio da Bulha	15
3.2.	Água do Chale	17
3.3.	Água Paraguaia	19
3.4.	Água do Sapo	20
3.5.	Água da Anta	22
3.6.	Água das Antas	23
3.7.	Água sem Nome ou Mangueirão	24
3.8.	Ponte Sobre o Rio Bananeira	25
3.9.	Considerações sobre os Alagamentos	28
4	ESTUDOS	29
4.1	Estudo de Tráfego	30
4.1.1	Metodologia de Trabalho	30
4.1.2	Tráfego Total	31
4.2	Estudo Topográfico	33
4.2.1	Base Cartográfica	33
4.2.2	Poligonal de Apoio	33
4.2.3	Equipamentos	33
4.2.4	Fases do trabalho	34

4.3	Estudo Hidrológico	35
4.3.1	Coleta de dados	35
4.3.2	Processamento dos dados pluviométricos	35
4.3.3	Tempo de recorrência	39
4.3.4	Delimitação das Bacias Hidrográficas	39
4.3.5	Dimensionamento hidráulico das obras	45
4.4	Estudo Geológicos	48
4.4.1	Metodologia Adotada	48
4.4.2	Aspectos Climáticos	48
4.4.3	Caracterização geológica da região	48
4.4.4	Solo	48
4.4.5	Geomorfologia	48
4.4.6	Vegetação	49
4.5	Estudo Geotécnicos	50
4.5.1	Prospecção do Subleito	50
4.5.2	Determinação do Índice de Suporte Califórnia (ISC) de Projeto	50
4.5.3	Classificação dos Solos: Sistema de Classificação da AASHTO	50
4.5.4	Expansividade dos Solos: Solos Inservíveis	50
4.5.5	Espessura das Camadas do Pavimento Existente	50
4.5.6	Investigação Geotécnica para Fundação de Galerias	50
4.5.7	Investigação Geotécnica para Fundação de O.A.E.	50
4.5.8	Materiais de Construção	50
5	PROJETOS	52
5.1	Projeto Geométrico	53
5.1.1	Considerações Quanto as Diretrizes de Implantação	54
5.1.2	Rio Bulha	55
5.1.3	Água do Chalé	55
5.1.4	Água Paraguaia	55
5.1.5	Água do Sapo	55
5.1.6	Água da Anta	56
5.1.7	Água das Antas	56
5.1.8	Água Sem Nome ou Água do Mangueirão	56
5.1.9	Rio Bananeira	56
5.2	Projeto Terraplenagem	58

5.2.1	Considerações sobre os Serviços de Terraplenagem Previstos	58
5.2.2	Cálculo de Volumes de Terraplenagem	63
5.2.3	Distribuição dos Volumes de Terraplenagem	64
5.3	Projeto de Drenagem e OAC	64
5.3.1	Generalidades	64
5.3.2	Obras de Arte Correntes	65
5.3.3	Projeto de Drenagem Superficial	67
5.3.4	Projeto de Drenagem Profunda e Sub-Superficial	67
5.4	Projeto de Pavimentação	68
5.4.1	Determinação do Número “N” e do “ISCp”	68
5.4.2	Concepção Estrutural para Implantação de Pavimentos Novos	68
5.4.3	Dimensionamento de Estrutura de Pavimento	68
5.4.4	Demolição de Pavimento Existente	69
5.5	Projeto de Obras de Artes Especiais	70
5.5.1	Ponte sobre o Rio da Bulha	70
5.5.2	Ponte sobre o Rio Bananeira	71
5.6	Projeto de Sinalização	73
5.6.1	Sinalização Horizontal	73
5.6.2	Sinalização Vertical	74
5.6.3	Sinalização de Obras	75
5.6.4	Projeto de Implantação de Defensas Metálicas	75
5.7	Projeto de Paisagismo	77
5.7.1	Projeto de Obras Provisórias de Proteção Ambiental	77
5.7.2	Projeto de Obras Definitivas de Proteção Ambiental	78
5.8	Projeto de Obras Complementares	80
5.8.1	Muro de Gabião	80
5.8.2	Gramma Armada	80
5.8.3	Cercas	81
5.8.4	Relocação de Postes de Rede Elétrica e Iluminação	82
5.9	Projeto de Desapropriação	83
5.9.1	Largura da Faixa de Domínio	83
5.9.2	Cadastro da Faixa de Domínio	83
5.9.3	Planta Cadastral para Desapropriação	83
5.9.4	Anuência – Declarações dos Prefeitos Municipais	83

5.9.5	Anuência – Declarações dos Proprietários	84
5.10	Variável Ambiental	85
5.10.1	Considerações sobre o Licenciamento Ambiental de Obras Rodoviárias	85
5.10.2	Considerações sobre a Outorga das Águas	86
5.10.3	Trâmites e Solicitações da Fiscalização	87
6	QUANTITATIVOS DE PROJETO	88
6.1	Quantitativos do Projeto	89
7	INFORMAÇÕES PARA O PLANO DE TRABALHO DA OBRA	105
7.1	Fatores Condicionantes	108
7.2	Croqui do Canteiro de Obras	111
7.3	Croqui do Canteiro de Obras	112
7.4	Relação de Pessoal Técnico Necessário à Execução das Obras	114
7.5	Relação do Equipamento Mínimo para Execução das Obras	114
7.6	Relação do Equipamento Mínimo de Laboratório para Execução das Obras	116
7.7	Plano de Ataque dos Serviços	117
7.8	Cronograma de Execução das Obras	125
7.9	Especificações de Serviços	127
7.10	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO	129
7.10.1	Marcações	129
7.10.2	Dispositivos Auxiliares	130
7.10.3	Resumo dos Tipos e dimensões padronizados de Sinalização Horizontal	131
7.10.4	Sinalização Vertical	135
7.11	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: BARREIRA DE SILTAGEM	141
7.11.1	Generalidade	141
7.11.2	Definições	141
7.12	ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: GRAMA ARMADA - PROTEÇÃO DE TALUDES COM GRAMA ARMADA COM FIBROMANTA E REFORÇO DE TELA METÁLICA GALVANIZADA	143
7.12.1	GENERALIDADES	143
7.12.2	DEFINIÇÕES	143
7.12.3	MATERIAIS	143
7.12.4	EQUIPAMENTOS	143
7.12.5	EXECUÇÃO	144
7.12.6	CONTROLE	144
7.12.7	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO	145

7.13	Termo de Referência do Edital	146
7.14	Equipe Responsável Técnica pelo Projeto	147
7.15	Anotação de Responsabilidade Técnica da Equipe Principal	148

1 APRESENTAÇÃO

1.1. Objeto do Contrato

1.1.1 Identificação da Empresa:

Os dados referentes à empresa e representantes são:

NOME: CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente Ltda

ENDEREÇOS:

1- Setor Técnico e Comercial: Av. Pref. Osmar Cunha, 183, Bloco B, Sala 812, CEP 88.015-100, Centro, Florianópolis, SC;

2- Setor Contábil: Rua Vidal Ramos, 140 – Sala 1101, CEP 88.010-320, Centro, Florianópolis, SC;

TELEFONE: (48) 3025-3372; (48) 9146-4663

COORDENADOR: Eng. Civil Valmir Antunes da Silva

e-mail: valmir@cvasilva.com.br

REPRESENTANTE LEGAL: Arq. e Urb. Clever Antunes da Silva Neves

e-mail: clever@cvasilva.com.br

celular: (48) 9146-4663

O relatório foi elaborado pela empresa CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente Ltda, em conformidade com o Contrato firmado entre esta empresa e o DER/PR, cujos elementos principais estão relacionados a seguir.

1.1.2 Identificação da Superintendência:

Superintendência Regional Norte do DER/PR – Londrina

Fiscalização: Eng. Cecília Aiko Nakamura Toldo

1.1.3 Identificação do Projeto e da Rodovia:

Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para correção do greide da **Rodovia PR-650, trecho: São João do Ivaí – Godoy Moreira**, nos locais onde essa vem sofrendo alagamentos por ocasião de cheias. Este inclui o projeto executivo das pontes sobre os rios da Bulha e Bananeira, ambas com 70m de extensão, enquanto que os segmentos de elevação de greide totalizam em torno de 5,00 km.

1.1.4 Pontos Iniciais e Final do Projeto

O objeto de projeto possui uma característica peculiar por não se tratar de um único segmento de projeto, e sim de oito projetos distintos de intervenções na Rodovia PR-650. Encontram-se destacados no Mapa de Situação e Mapa de Localização, os pontos notáveis do trecho e da região.

As estacas de projeto foram divididas em dois grupos de intervenções:

1º Grupo de Segmento de Estudos e Projetos:

Trata-se do segmento global de cada trecho, onde foram estudadas as alternativas, bem como aplicadas melhorias de sinalização e segurança viária do trecho, de maneira a garantir a transição segura entre a pista existente e implantada. As estacas deste segmento são:

- Ponte Sobre o Rio Bulha – Ramo 100 – Estaca 100 (km 6+340) a 137+11 (km 7+097) - Extensão 751 metros
- Água do Chalé – Ramo 200 – Estaca 200 (km 7+920) a 238+07 (km 8+688) - Extensão 767 metros
- Água Paraguaia – Ramo 300 – Estaca 300 (km 16+620) a 332+17 (km 17+290) - Extensão 657 metros
- Água do Sapo – Ramo 400 – Estaca 400 (km 18+080) a 441+02 (km 18+912) - Extensão 822 metros
- Água da Anta – Ramo 500 – Estaca 500 (km 19+700) a 528+05 (km 20+265) - Extensão 565 metros
- Água das Antas – Ramo 600 – Estaca 600 (km 21) a 631+09 (km 21+637) - Extensão 629 metros
- Água Sem Nome – Ramo 700 – Estaca 700 (km 21+400) a 714+14 (km 24+700) - Extensão 294 metros
- Ponte Sobre o Rio Bananeira – Ramo 800 – Estaca 800 (km 28+280) a 824+06 (km 28+770) - Extensão 486 metros

2º Grupo de Segmento de Projetos:

O segundo grupo refere-se aos segmentos que receberam a implantação física de alargamento de pista e elevação de greide, incluindo também a transição geométrica entre a pista existente e a projetada, e que compõe os intervalos das estacas adotadas pelos projetos de geometria, terraplenagem e drenagem.

- Ponte Sobre o Rio Bulha – Ramo 100 – Estaca 100 a 137
- Água do Chalé – Ramo 200 – Estaca 200 a 236
- Água Paraguaia – Ramo 300 – Estaca 313 a 332
- Água do Sapo – Ramo 400 – Estaca 410 a 438
- Água da Anta – Ramo 500 – Estaca 500 a 520
- Água das Antas – Ramo 600 – Estaca 606 a 629
- Água Sem Nome – Ramo 700 – Estaca 700 a 714
- Ponte Sobre o Rio Bananeira – Ramo 800 – Estaca 800 a 818

1.1.5 Identificação do Volume e do Relatório

Este relatório, denominado **Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência**, contém o resumo dos estudos e projetos realizados, bem como os elementos necessários para a concorrência da obra para execução do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia executado, descrevendo de forma abrangente todos os itens dos estudos e projetos realizados, incluindo suas conclusões e recomendações.

Fazem parte do escopo deste projeto os seguintes volumes:

- Volume 1 – Relatório do Projeto e Documentos para a Concorrência
- Volume 2 – Projeto de Execução
- Volume 3 – Memória Justificativa
- Anexo 3A – Estudos Geotécnicos
- Anexo 3B – Projeto de Desapropriação
- Anexo 3C – Notas de Serviço e Memórias de Cálculo de Volumes de Terraplenagem
- Anexo 3D – Memória de Cálculo de Estruturas
- Anexo 3E – Variável Ambiental
- Volume 4 – Orçamento da Obra

1.1.6 Lote de Construção e Extensão

O contrato de projeto trata-se de Lote Único, neste caso se recomenda a implantação das intervenções em um único contrato, pois a execução independentes de cada uma das obras, não irá solucionar o principal problema que é o objetivo deste projeto, o de garantir o tráfego da rodovia nos períodos de enchente. A extensão individual de cada segmento encontra-se indicada no item 1.1.4, sendo que a extensão total para a obra será de 4,97 km.

1.1.7 Dados Contratuais

Edital : 014/2012 – DER/DT

Número do Contrato : 039/2013

Aditivo Contratual: 109/2013

Prazo Contratual: 90 dias

Prazo Aditivado: 60 dias

Prazo Total: 150 dias

Data da Ordem de Início: 09/05/2013

2 MAPA DE SITUAÇÃO

2.2. Mapa de Localização



OBSERVAÇÕES	LEGENDA	ELABORAÇÃO:				DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM			
	RODOVIA PR 650 LIMITE PERÍMETRO URBANO DIVISA ENTRE SÃO JOÃO DO IVAÍ E GODOY MOREIRA			ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA PARA CORREÇÃO GREIDE DA RODOVIA PR 650 EM LOCAIS DE ALAGAMENTO E PROJETO DE ALARGAMENTO DAS PONTES SOBRE O RIO BULHA E BANANEIRA (SÃO JOÃO DO IVAÍ - GODOY MOREIRA)					
		Nº	TIPO DE MODIFICAÇÃO	DATA	Apresentação				
					CONTEÚDO: Mapa de Localização			FOLHA Nº	
					ESCALA: S/ESCALA	BASE CARTOGRAFICA:	PROJETO: CVA SILVA	DATA: Junho/2013	ETAPA:
									01/01

3. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

3. RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS

Este resumo introduz ao leitor deste relatório, as principais informações que nortearam o desenvolvimento dos trabalhos de Projeto Executivo, com a finalidade de abranger aspectos gerais dos estudos realizados, tanto em nível de soluções de traçado, quanto a questões de identificação dos segmentos projetados, ramos, obras de artes especiais, dentre outros. As informações quanto cada um dos projetos desenvolvidos são abordados em capítulos específicos.

Por se tratar de vários pontos de intervenções, as decisões de projeto não seguiram um padrão para todos os pontos, haja vista que cada local apresenta uma particularidade diferenciada, e as ocorrências em relação às cheias também são variadas e derivadas de diferentes rios e bacias.

Apresenta-se uma explanação geral das definições, que envolvem questões de hidrologia, geometria, obras de artes especiais, travessias urbanas e demais condicionantes que foram fundamentais para cada um dos projetos, porém alguns destes elementos podem ser reforçados ou novamente apresentados nos textos de cada disciplina, dependendo de sua relevância e importância.

3.1. Ponte Sobre o Rio da Bulha

O edital de concorrência, termo de referência, bem como contrato dos serviços previam neste segmento o alargamento da ponte, bem como destaca que, em caso de necessidade ou impossibilidade de alargamento, que fossem projetadas novas estruturas, não indicando a necessidade de elevação de greide neste local.

Porém, as investigações de campo, entrevistas com representantes das Prefeituras de São João do Ivaí e Godoy Moreira, entrevistas com moradores locais, pesquisas nas empresas de mídia impressa e radicalística, constatou que neste ponto as águas do Rio da Bulha já passaram acima da ponte existente.

Através do levantamento das cotas de máxima enchente, bem como pelos estudos hidrológicos realizados, foi identificado a necessidade de elevação de greide da rodovia neste ponto.



Figura 3.1-1 - Visão Geral da Ponte Sobre o Rio da Bulha

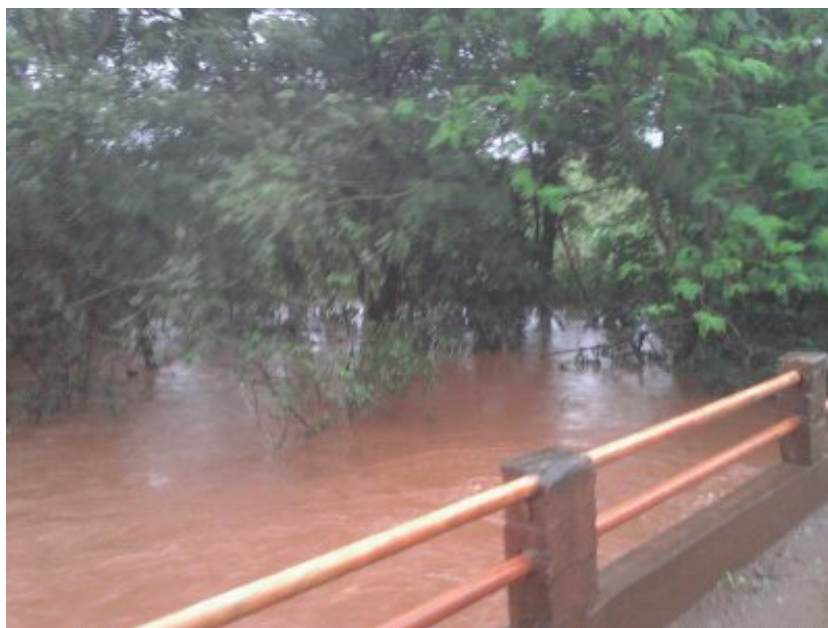


Figura 3.1-2 - Cota da cheia chegando muito próximo à pista da Ponte sobre o Rio da Bulha



Figura 3.1-3 - Situação da cheia do Rio da Bulha após baixar o nível – Junho de 2013



Figura 3.1-4 - Marcas do Acúmulo de água na pista e Galhos presos na Estrutura da Ponte Sobre o Rio da Bulha em Junho de 2013

Variante Projetada

A diretriz adotada para implantação da nova ponte, seguiu três condicionantes:

1. Implantação de variante que possibilite a execução da maior parte da obra sem que a rodovia seja interditada;
2. Melhoria na situação geométrica;
3. Implantação em cota maior para redução do corpo de aterro.

Para este segmento foi previsto uma intervenção de aproximadamente 740 metros, sendo 70 metros em ponte sobre o Rio da Bulha, iniciando a elevação de greide no km 6,34 e finalizando no km 7,10 da rodovia existente.

Estas informações foram apresentadas a fiscalização do projeto, sendo que as soluções foram debatidas e aprovadas em conjunto.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 100.

3.2. Água do Chalé

Esta região, localizada a 8 km do início da rodovia PR-650, leva este nome em função da presença de um chalé, construído próximo à rodovia, e que sofre com as cheias que ali ocorrem, cujas situações podem ser visualizadas nas **Figura 3.2-2** e **Figura 3.2-3**, e através de informações obtidas de moradores e nas Prefeituras de São João do Ivaí e Godoy Moreira.



Figura 3.2-1 – Local de Elevação do Greide



Figura 3.2-2 – Ocorrência de Cheias no Chalé – junho 2013



Figura 3.2-3 – Cheias do Mês de Junho de 2013

A intervenção não prevê grandes alterações de traçado, apenas ajustes inerentes à elevação de aproximadamente e alargamento da pista em função do novo enquadramento da rodovia, a ser mais bem detalhado no projeto geométrico, sendo que o alteamento do greide inicia no km 7,92 e finaliza no km 8,68, aproximadamente 760 metros de obra.

A cota da máxima enchente constada foi de 343,80 metros, porém através dos cálculos projetados para 25 anos de tempo para os bueiros, bem como por questões de geometria e recobrimento das galerias, teremos uma elevação de 1,70 m de greide acima da enchente, posicionando a rodovia na cota mínima de 345,50 m.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 200.

3.3. Água Paraguaia

A Água Paraguaia localiza-se em ponto mais alto do que as demais regiões, sendo assim a elevação de greide foi a menor de todas as intervenções realizadas. A cota de máxima enchente identificada foi de 350,50 m, sendo que o greide foi elevado apenas 1 metro de altura acima da enchente, pois se constatou que muito da água que ali represava é em função do mal funcionamento da drenagem existente.

A questão é confirmado pelo próprio DER/PR através do setor de operações e manutenção, que ali implantou recentemente um dispositivo de OAC, com melhores condições dos que as existentes por ocasião da licitação dos projetos em questão, sendo que nas enxurradas de junho de 2013 já foram eficazes quanto à ocorrência, porém a empresa destaca que as interferências são necessárias, para o atendimento aos cálculos hidráulicos realizados para o tempo de recorrência de 25 anos, identificando assim, que estas obras de arte corrente não atendem a vazão requerida.



Figura 3.3-1 – Panorâmica da Água Paraguaia



Figura 3.3-2 – Bueiros Implantados recentemente



Figura 3.3-3 – Bueiro Implantado recentemente

Variante Projetada

A geometria da rodovia existente, já desfavorece a segurança viária neste local. Com a elevação do greide, ficaria inviável o manutenção desta situação, pois agravaria o risco de acidentes, para isso foi previsto uma variante a ser implantada neste segmento, conforme poderá ser verificado melhor no projeto geométrico.

A intervenção inicia no km 16,62 e finaliza no km 17,29 da rodovia existente, com uma variante de aproximadamente 657 metros.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 300.

3.4. Água do Sapo

Este local, dada a proximidade do córrego com o Rio Corumbataí, sofrendo a interferência do represamento de suas águas, em particular por ocasião das cheias, é sem dúvida o mais atingido pelas cheias. Pelas informações obtidas e de imagens divulgadas pela imprensa local, percebe-se que o tráfego fica interditado.

A implantação da elevação de greide acarretou uma pequena retificação planimétrica na curva, porém não podemos caracterizar como uma variante propriamente dita. A retificação de greide inicia no km 18,80 e finaliza no km 18,90 da rodovia existente, em uma extensão de intervenção de 820 metros.



Figura 3.4-1 – Panorâmica da Água do Sapo



Figura 3.4-2 – Enchente de 2012



Figura 3.4-3 – Enchente em Junho de 2013

Neste ponto a cota de máxima enchente constatada é de 328,00 metros, sendo que a rodovia foi elevada a 330,25 metros, aproximadamente 7,35 metros de aterro em função da rodovia existente.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 400.

3.5. Água da Anta

Durante as chuvas do mês de junho de 2013, já no período em que a empresa já finalizara os levantamentos de campo, e encontrava-se em fase de entrega do anteprojeto, constatou-se que a rodovia sofreu alagamento de mais um segmento, denominado de Água da Anta.

Em tempo hábil a fiscalização dos projetos solicitou o aditivo destes serviços, bem como mobilização da equipe de campo, a fim de atender a entrega deste novo projeto.

A empresa verificou que a cota de máxima enchente na região foi de 330,00 m, sendo que a rodovia foi elevada para a cota de 332,50 metros.

Não foi previsto melhorias geométricas ou variantes para este trecho, mantendo-se, portanto, o traçado atual. A retificação de greide inicia no km 19,70 e finaliza no km 20,26 da rodovia existente, em uma extensão de intervenção de 560 metros.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 500.

Apresenta-se a seguir imagens do local, podendo-se observar resquícios da enchente, alagando a pista de rolamento.



Figura 3.5-1 Panorâmica da Água da Anta



Figura 3.5-2 – Água da Anta logo após as cheias de 2013

3.6. Água das Antas

Outro local que recebe uma grande contribuição em épocas de enchentes, haja vista a grande bacia e o encontro com o Rio Corumbataí.

No local encontra-se implantada a popularmente conhecida Ponte da Nice, um pontilhão de aproximadamente 10,50 metros.

Neste local a altura da cota de enchente máxima identificada foi de 330,00 metros, sendo que a rodovia foi elevada a 333,00 metros.

Variante Projetada

Também em função do risco de acidentes, foi preciso a retificação geométrica da pista, onde a rodovia será implantada a montante do talvegue, em posição de maior cota, porém como solução a reduzir os custos e prazos de implantação foi previsto a execução de galeria celular que fosse compatível com a implantação de uma pequena ponte, conforme já existente no local.

A intervenção inicia no km 21 e finaliza no km 21,63 da rodovia existente, com uma variante de aproximadamente 620 metros. Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 600.

A **Figura 3.6-2** apresenta a situação nas cheias de 2013, fornecidas pela Prefeitura de Godoy Moreira.



Figura 3.6-1 – Panorâmica da Água das Antas



Figura 3.6-2 – Águas das Antas nas cheias de Junho de 2013 – Pref. Primis de Oliveira

3.7. Água sem Nome ou Mangueirão

Durante a execução dos trabalhos de campo foi identificado o nome o qual a comunidade se familiariza com este local, Água do Mangueirão.

Neste ponto a projetista constatou que a cota de máxima enchente se deu a 339,00 metros, elevando a rodovia a 3 metros acima desta, na cota 342,00, em função dos cálculos hidrológicos e projeções para o tempo de recorrência previsto.

Variante Projetada

Foi implantada uma pequena variante, apenas para melhorar o raio da curva no local, melhorando a situação de segurança viária.

A intervenção inicia no km 24,4 e finaliza no km 24,70 da rodovia existente, com elevação de 288 metros de pista.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 700.



Figura 3.7-1 – Água do Manguairão nas cheias de 2013



Figura 3.7-2 – Dispositivo de drenagem existente na Água do Manguairão

3.8. Ponte Sobre o Rio Bananeira

Da mesma forma que a ponte sobre o Rio da Bulha, não estava constatado pelo edital os serviços de elevação de greide neste local. Esta constatação foi adquirida nas pesquisas de campo e nos estudos hidrológicos da projetista, bem como confirmada nas chuvas ocorridas em junho de 2013.

Com a necessidade de elevação de greide a projetista precisou estudar mais a fundo todas as interferências do local, haja vista que se trata de uma travessia urbana, com ocupação as margens do rio, próximos a ponte.

Esta necessidade também conferiu a necessidade de execução de nova OAE neste local.

Para a conclusão dos trabalhos foram necessárias o estudo de pelo menos 5 alternativas, entre traçados e greide, fase que também não é previsto no termo de referência (Estudo de Traçado), porém a projetista, para a execução de um serviço de excelência, que é a prioridade da CVA Silva Engenharia, os estudos foram realizados, tendo a participação da fiscalização na discussão quanto a melhor alternativa, até que fossem definidos a melhor solução possível.

Estas definições serão mais detalhadas no Projeto Geométrico.

Variante Projetada

O projeto foi desenvolvido considerando uma intervenção de aproximadamente 480 metros, sendo 70 metros em ponte no rio Bananeira, incluindo uma pequena variante para essa travessia, a montante da atual ponte.

A cota de máxima enchente constatada foi de 348,80 metros, muito próximo da cota da pista de rolamento da ponte, que fica na cota 349,00 metros. Com os cálculos de vazão e determinação de cota para um tempo de recorrência de 100 anos, o resultado foi de que a cota do greide, considerando a vazão e cheia do rio, seja de no mínimo 351,00 metros. O início da variante e elevação do greide ocorre no km 28,28 e encerra no km 29,29 da rodovia atual.

Para locação dos projetos o eixo do referido segmento foi denominado de RAMO 800.



Figura 3.8-1 – Panorâmica da Ponte sobre o Rio Bananeira



Figura 3.8-2 – Detalhe da Estrutura da Ponte Existente



Figura 3.8-3 – Cheias de Junho de 2013

3.9.Considerações sobre os Alagamentos

A projetista e o Departamento de Estradas e Rodagem do Paraná reforçam que as ocorrências que originaram o objeto do edital, e por consequência as obras previstas por este projeto, são as constantes interrupções da rodovia PR-650 em função das enchentes.

Considerando que essa rodovia é a única ligação pavimentada entre São João do Ivaí e Godoy Moreira, a função das obras previstas deverão garantir que os segmentos estudados e projetados, não venham sofrer interrupções em função de cheias das águas captadas pelas bacias e talwegues interceptados pela rodovia, considerando o período abordado nos tempos de recorrência apresentados nos estudos hidrológicos. A região sofre também a influência do refluxo do Rio Corumbataí, do qual foram identificados as cotas de enchentes através de dados históricos coletados com moradores e através de registros repassados por órgãos municipais envolvidos.

Destaca-se que os estudos e projetos desses segmentos, com as considerações citadas, levam à condição de que a rodovia não sofrerá interrupções do tráfego por conta das enchentes, se considerado as contribuições das bacias interceptadas pela rodovia, bem como dos dados coletados.

Os projetos garantem a manutenção da trafegabilidade da rodovia em situação de cheias, mas não garantem a eliminação dos alagamentos das áreas adjacentes, em particular das residências e instalações, muitas vezes consequência da proximidade das propriedades aos rios.

Alertamos também que os eventos e as cotas de enchente identificadas estão diretamente condicionados as condições físicas do Rio Corumbataí e respectivos cursos d'água contribuintes, ou seja, como orientação da consultora, é preciso que sejam fiscalizados e acompanhados pelo poder público municipal, estadual e federal ações antrópicas na região, a fim de evitar o assoreamento dos rios, desmatamento da vegetação ciliar, desmatamento das regiões das encostas contribuintes das bacias envolvidas, e demais cuidados que garantam a permanência ou até mesmo a redução dos níveis das enchentes na região.

4 ESTUDOS

4.1 Estudo de Tráfego

O Estudo de Tráfego da rodovia PR-650, trecho São João do Ivaí – Godoy Moreira, foi desenvolvido de acordo com as instruções de serviço do DNIT, de forma a subsidiar o projeto de pavimentação.

4.1.1 Metodologia de Trabalho

O estudo foi baseado em contagem Volumétrica/Classificatória de 24 h realizado pela consultora no km 0+850 da PR-650, próximo ao final da travessia urbana de São João do Ivaí, no dia 11/06/2013.

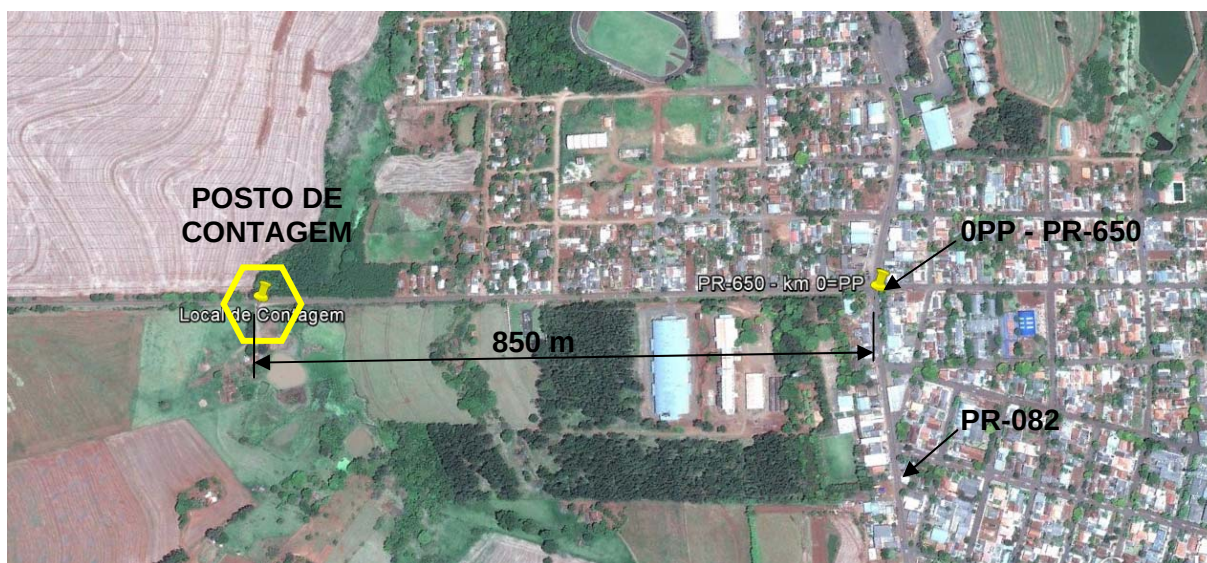


Figura 4 – Esquema de Localização do Posto de Contagem

Sobre os volumes contados foram aplicados o Fatores de Sazonalidade Diária – Fd e Sazonalidade Mensal – Fm, para definição do Tráfego Médio Diário Anual – TMDA. Sobre este tráfego foi aplicada a taxa de crescimento anual para a obtenção do volume de tráfego futuro no trecho.

Os estudos efetuados em várias rodovias federais demonstrou que os fatores de sazonalidade diária e mensal tendem a se manterem constantes no tempo, e seus valores tendem a se repetir para zonas de tráfego de regiões com mesmas características econômicas.

Tabela 4.1.1 - Fatores de Sazonalidade Diária – Fd

VMD	VMD Dia da Semana / Fator de Correção Diário (Fd)						
	Domingo	Segunda-feira	Terça-feira	Quarta-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Sábado
7.933	8.711	7.305	8,054	7.745	7.750	7.772	8.112
	1,10	0,93	1,02	0,98	0,98	0,98	1,02

Tabela 4.1.2 - Fatores de Sazonalidade Mensal – Fm

Fatores de Correção Mensal (Fm)												
Mês	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Fm	1,05	1,11	1,08	1,14	0,97	0,99	0,96	0,94	0,98	0,92	0,94	0,96

Os volumes de tráfego, obtidos no projeto, estão sintetizados na Tabela 4.1-33 a seguir.

Tabela 4.1-3 - Volume de Tráfego – 2013

TRÁFEGO	VOLUME POR TIPO DE VEÍCULO							Total
	A	O	2C	3C	2S2	2S3	Outros*	
NORMAL	682	90	84	81	41	32	436	1446

*Motocicletas e tratores

Os volumes de tráfego de 2013 foram corrigidos para o ano de 2014, considerado o ano de abertura de tráfego e para o 10º ano de projeto, a partir da abertura.

4.1.1.1 Taxa de Crescimento de Tráfego

Para a estimativa do tráfego futuro foram adotadas as taxas de crescimento anual de tráfego constantes na Tabela 46 do Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, publicado pelo IPR em 2006, para o período entre 2010 e 2020, onde encontramos os seguintes valores:

Período	Ônibus	Veículo de Carga
2010-2020	2,0	2,5

4.1.2 Tráfego Total

O Tráfego Total ou Tráfego Médio Diário Anual é composto no ano da contagem pelo tráfego contado aplicados os fatores de sazonalidade diária e mensal. Para os demais anos é o TMDA é composto pelo TMDA do ano de contagem acrescido da taxa de crescimento.

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** estão apresentados os volumes de cada tipo de veículo, ano a ano, até o horizonte de projeto de 10 anos, considerando o ano de abertura do trecho ao tráfego como sendo o de 2014.

Tabela 4.1-1 - Tráfego Médio Diário Anual – TMDA

ORDEM	ANO	VOLUME POR TIPO DE VEÍCULO						
		A	O	2C	3C	2S2	2S3	Total
	2013	682	90	84	81	41	32	1010
1	2014	702	91	86	83	42	32	1036
2	2015	723	93	88	85	43	33	1065
3	2016	745	95	90	87	44	34	1095
4	2017	767	97	92	89	45	35	1125
5	2018	790	99	95	91	46	36	1157
6	2019	814	101	97	93	47	37	1189
7	2020	838	103	99	96	48	38	1222
8	2021	863	105	102	98	49	38	1255
9	2022	889	107	104	101	51	39	1291
10	2023	916	109	107	103	52	40	1327

4.1.2.1 Cálculo do Número N

A determinação do número “N” – Número de Repetições do Eixo Padrão de 8,2 ton, foi realizada

com base na expressão:

$$N = \frac{365 \times F_r \times \sum (V_i \times F_{vi})}{F_p}$$

A Tabela 4-II - **Número “N” (USACE)** apresenta o cálculo do número “N” (USACE), com base nos elementos retro expostos e na projeção do tráfego desde 2014, considerado com ano de abertura do tráfego, até o ano de 2023, ano final do horizonte para a vida útil do pavimento do trecho em estudo.

Tabela 4-II - Número “N” (USACE)

ANO	VOLUME POR TIPO DE VEÍCULO						Número N	
	A	O	2C	3C	2S2	2S3	Anual	Acumulado
2014	702	91	86	83	42	32	218.832	218.832
2015	723	93	88	85	43	33	224.293	443.125
2016	745	95	90	87	44	34	229.755	672.880
2017	767	97	92	89	45	35	235.216	908.096
2018	790	99	95	91	46	36	241.008	1.149.104
2019	814	101	97	93	47	37	246.470	1.395.574
2020	838	103	99	96	48	38	252.757	1.648.331
2021	863	105	102	98	49	38	257.262	1.905.593
2022	889	107	104	101	51	39	264.702	2.170.295
2023	916	109	107	103	52	40	270.494	2.440.789

A Tabela 4-III - **Número “N” (AASHTO)** apresenta o cálculo do número “N” (AASHTO), com base nos elementos retro expostos e na projeção do tráfego desde 2014, considerado com ano de abertura do tráfego, até o ano de 2023, ano final do horizonte para a vida útil do pavimento do trecho em estudo.

Tabela 4-III - Número “N” (AASHTO)

ANO	VOLUME POR TIPO DE VEÍCULO						Número N	
	A	O	2C	3C	2S2	2S3	Anual	Acumulado
2014	702	91	86	83	42	32	110.163	110.163
2015	723	93	88	85	43	33	112.843	223.006
2016	745	95	90	87	44	34	115.522	338.528
2017	767	97	92	89	45	35	118.202	456.730
2018	790	99	95	91	46	36	121.135	577.865
2019	814	101	97	93	47	37	123.815	701.680
2020	838	103	99	96	48	38	126.871	828.551
2021	863	105	102	98	49	38	129.360	957.911
2022	889	107	104	101	51	39	132.846	1.090.757
2023	916	109	107	103	52	40	135.779	1.226.536

Os números equivalentes de operação “N” para o trecho são:

NÚMERO N	
USACE	AASHTO
2,44 x 10 ⁶	1,23 x 10 ⁶

4.2 Estudo Topográfico

O estudo topográfico foi realizado conforme as diretrizes presentes na NBR 13133 Segundo a instrução IS 219-DNIT, que determina o escopo a ser apresentado nas fases de projeto.

O escopo do levantamento topográfico consistiu basicamente da implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto, implantação e nivelamento de rede de referências de nível (RRNN), levantamento planialtimétrico cadastral do terreno, locação de pontos do eixo do traçado que permita sua perfeita identificação no campo e levantamento planialtimétrico cadastral dos locais de jazidas, dispositivos de drenagem, etc.

Conforme orientações contratuais foram levantados uma extensão de aproximadamente 5 km, que se desenvolve entre o OPP da Rodovia PR-650, Rodovia que liga São João do Ivaí-Godoy Moreira, sendo que a resultante desta extensão se deve ao levantamento de 8 (oito) trechos; sendo eles:

- 1- Água do Rio Bulha – Ramo 100.
- 2- Água do Chalé – Ramo 200.
- 3- Água do Paraguai – Ramo 300.
- 4- Água do Sapo – Ramo 400.
- 5- Água da Anta – Ramo 500.
- 6- Água das Antas – Ramo 600.
- 7- Água do Mangueirão – Ramo 700.
- 8- Água do Rio Bananeira – Ramo 800.

4.2.1 Base Cartográfica

Sem função dos trabalhos não contemplarem a fase de Estudo de Traçado, não foram adotados bases cartográficas ou materiais coletados através de aerofotogrametria ou perfilamento a laser.

4.2.2 Poligonal de Apoio

A Rodovia PR-650 possui aproximadamente 30 km de extensão, interligando os município de São João do Ivaí a Godoy Moreira, porém o objeto de contrato prevê levantamentos e serviços de implantação de RN's, marcos ou poligonais nos segmentos objeto dos projetos e não em toda a rodovia. Cada segmento é tratado com levantamento distinto. Para isso as amarrações foram realizadas com o transporte de coordenadas via sistema GNSS – RBMC, para cada trecho. Esta metodologia em se tratando de levantamento contínuos não seria aplicado, pois tornaria o serviço mais moroso e oneroso, sendo que a implantação da poligonal seria a solução mais adequada, porém por se tratar oito segmentos distintos, com intervalo que chegam a 5 km de distância, o sistema de GPS, apresenta-se como o mais inviável de ser realizado mediante as condições de prazos e custos que envolvem o objeto.

4.2.3 Equipamentos

Os levantamentos topográficos partiram para o levantamento convencional de campo, com o adoção dos seguintes equipamentos:

- a) Estação Total Eletrônica
- b) GPS TECH GEO VTR G²

4.2.3.1 Datum e Sistema de Projeção

Os estudos topográficos apresentam-se georreferenciados ao Sistema Geodésico Brasileiro, no Datum SIRGAS2000 em coordenadas plano-retangulares LTM-SUL MC 49° 30' W. O Datum Vertical é o Maréografo de Imbituba.

4.2.4 Fases do trabalho

As fases de execução dos trabalhos de maneira geral foram:

- a) Transferência e amarração de coordenadas a partir da Estação de 96049 do IBGE, uma das mais próximas do trecho, e de melhor localização logística para as condições de prazo em que a empresa precisava cumprir. Os dados da referida estação será apresentado a seguir;
- b) Implantação dos marcos nos trechos a serem levantados
- c) Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral
- d) Levantamento de proprietários
- e) Batimetria dos cursos d'água
- f) Descarregamento dos dados em escritório e edição dos desenhos da topografia
- g) Materialização dos marcos definitivos
- h) Elaboração das monografias dos marcos e relatório da topografia

Foram Implantados 14 Vértices Geodésicos (Marcos) na Rodovia. Estes são identificados nas monografias dos marcos (Volume 3 – Memória Justificativa), bem como nas plantas do projeto geométrico (Volume 2 – Projeto de Execução).

4.3 Estudo Hidrológico

Visando a obtenção de elementos para o dimensionamento das obras de arte correntes, obras de artes especiais e dispositivos de drenagem superficial e profunda, dos segmentos da PR-650 apresentados anteriormente, foi desenvolvido o presente estudo hidrológico.

Este estudo consiste na determinação do regime pluviométrico para a região atravessada pelo eixo de projeto, na caracterização fito geomorfológica das bacias de contribuição e na obtenção das vazões de projeto para cada seção de controle.

Para tanto, se fez necessário a obtenção de dados de pluviometria de postos pluviométricos, aos quais se deu tratamento estatístico, chegando assim às curvas de intensidade-duração-frequência.

A metodologia utilizada para este estudo hidrológico teve por base as recomendações constantes nas Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários – Escopos Básicos/Instruções de Serviço, DNIT, 2006 – IPR 726, na qual consta a Instrução de Serviço – IS-203 Estudos Hidrológicos e em outras publicações, tais como o Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem – DNIT, 2005 – Publicação IPR 715, Manual de Drenagem de Rodovias – DNIT, 2006 – IPR 724 e outras publicações.

4.3.1 Coleta de dados

Utilizou-se o posto de Barbosa Ferraz, código da estação 2451020, por estar mais próximo da rodovia em projeto.

Os dados obtidos correspondem a precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais para o período de observação compreendido entre os anos de 1996 e 2012.

4.3.2 Processamento dos dados pluviométricos

Os dados de chuvas foram processados estatisticamente para fornecer os valores máximos, médios e mínimos das precipitações mensais, número de dias de chuva e precipitações máximas diárias anuais.

4.3.2.1 Precipitações mensais

Pelo histograma da Figura 4.3-1, pode-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem um período chuvoso, apresentando uma média mensal próxima a 200mm. O mês de janeiro apresenta o índice mais elevado com 222 mm. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 74mm, entretanto os meses entre julho e agosto mostram-se como os mais secos.

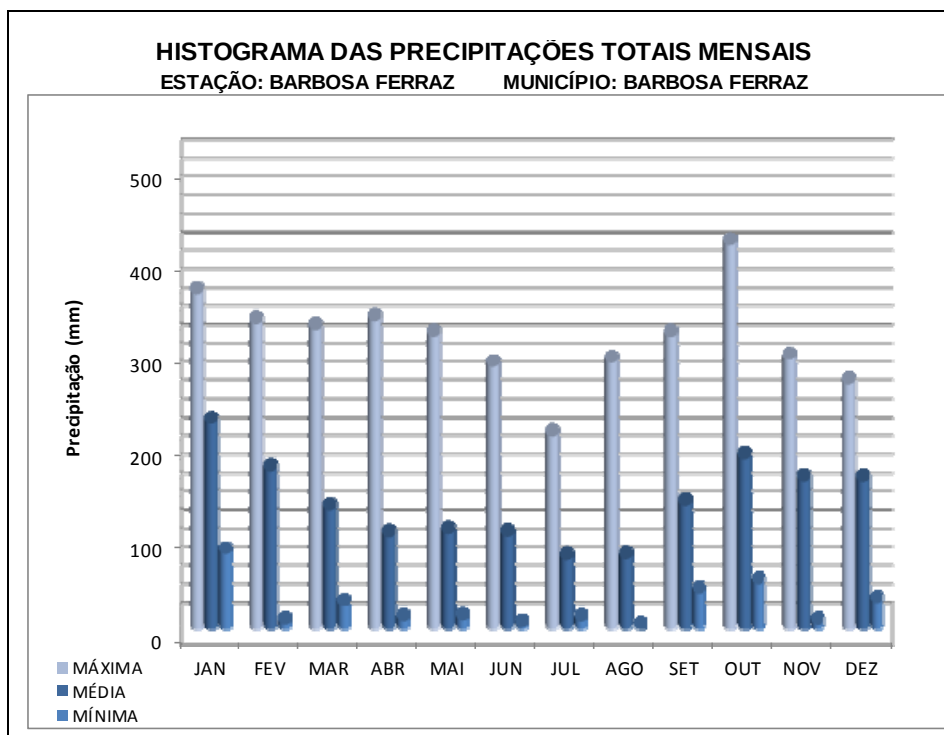


Figura 4.3-1

4.3.2.2 Número de dias de chuva

O período de abril a agosto mostrou-se como o menos chuvoso. Os índices médios extremos correspondem a 21 dias de chuva referente ao mês de janeiro e 0 dias de chuva referentes ao mês de agosto, tendo-se para a média anual 95,6 dias.

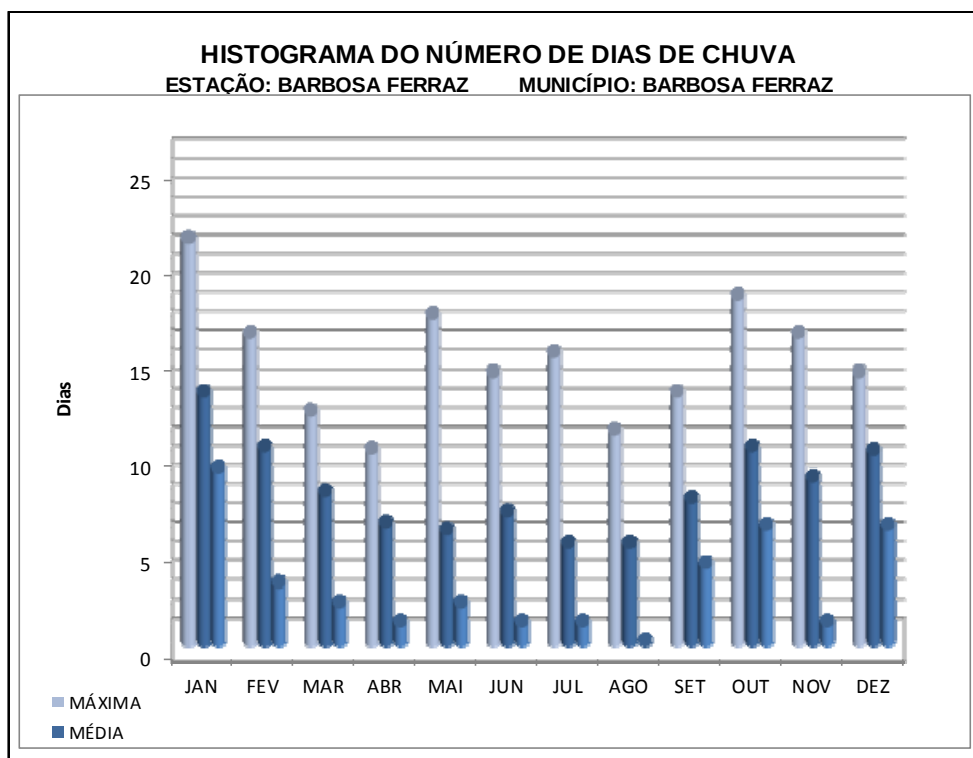


Figura 4.3-2

4.3.2.3 Precipitações diárias máximas anuais

Com base nas precipitações diárias máximas mensais observadas, determinou-se as precipitações diárias máximas anuais para o período de observação apresentadas na Quadro 4.3-1- PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS MÁXIMAS ANUAIS OBSERVADAS

Quadro 4.3-1- PRECIPITAÇÕES DIÁRIAS MÁXIMAS ANUAIS OBSERVADAS

ANO	H _{max}	ANO	H _{max}	ANO	H _{max}
1996	70,30	2002	94,20	2008	77,00
1997	132,00	2003	108,90	2009	121,50
1998	127,00	2004	71,50	2010	61,30
1999	103,30	2005	66,80	2011	79,10
2000	90,80	2006	74,10	2012	82,30
2001	54,10	2007	124,20		

Estação pluviométrica de Barbosa Ferraz

4.3.2.4 Curvas Intensidade-Duração-Frequência

Para a obtenção das curvas que relacionam altura de precipitação em função do tempo de duração e o tempo de recorrência, utilizou-se o método proposto pelo Engº Jorge Jaime Taborga Torrico, o qual consiste em se efetuar a correlação entre as precipitações de 24 horas, 1 hora e 6 minutos de duração dentro das isozonas homogêneas, observadas estatisticamente com base nos dados da publicação "Chuvvas Intensas no Brasil" do Engº Otto Pfafstetter.

As curvas de INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA, apresentadas na Figura 4.3-3 foram traçadas segundo os pontos obtidos no papel de probabilidades. A partir delas, pode-se obter a intensidade de chuva para qualquer tempo de duração.

Tabela de Cálculo das Chuvas INTESIDADE DE PRECIPITAÇÃO – ISOZONA “D”

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE ALTURA DE CHUVA-DURAÇÃO													
Estação : BARBOSA FERRAZ							Uf: PR						
Local : BARBOSA FERRAZ													
Nº de anos observados = 17													
Precip. Média (mm) = 90,49							* Usando a metodologia proposta por TORRICO, 1974						
Desvio Padrão = 24,78													
TR = 5		P1dia(Chow-Gumbel) =		113,86		TR = 10		P1dia(Chow-Gumbel) =		131,73			
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)		Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)			
0,1	0,112	13,96		139,64		0,1	0,112	16,15		161,55			
1,0	0,420	52,36		52,36		1,0	0,416	60,00		60,00			
24,0	1,095	124,68		5,19		24,0	1,095	144,24		6,01			
TR = 15		P1dia(Chow-Gumbel) =		141,69		TR = 25		P1dia(Chow-Gumbel) =		154,30			
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)		Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)			
0,1	0,112	17,38		173,77		0,1	0,112	18,92		189,23			
1,0	0,414	64,23		64,23		1,0	0,411	69,44		69,44			
24,0	1,095	155,15		6,46		24,0	1,095	168,96		7,04			
TR = 50		P1dia(Chow-Gumbel) =		171,03		TR = 100		P1dia(Chow-Gumbel) =		187,75			
Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)		Duração (h)	Coeficiente de Ajuste	Precip. Total (mm)		Intensidade (mm/h)			
0,1	0,112	20,97		209,75		0,1	0,100	20,56		205,59			
1,0	0,407	76,22		76,22		1,0	0,403	82,85		82,85			
24,0	1,095	187,27		7,80		24,0	1,095	205,59		8,57			

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA													
Duração		TR=5 anos		TR=10 anos		TR=15 anos		TR=25 anos		TR=50 anos		TR=100 anos	
(horas)	(minutos)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)	H (mm)	I (mm/h)
0,1	6	13,96	139,64	16,15	161,55	17,38	173,77	18,92	189,23	20,97	209,75	20,56	205,59
0,3	18	31,05	103,50	35,67	118,90	38,23	127,43	41,41	138,03	45,56	151,87	48,26	160,87
0,4	24	35,76	89,40	41,05	102,63	43,98	109,95	47,61	119,03	52,34	130,85	55,91	139,78
0,5	30	39,83	79,66	45,70	91,40	48,95	97,90	52,96	105,92	58,20	116,40	62,50	125,00
0,8	48	48,25	60,31	55,30	69,13	59,21	74,01	64,03	80,04	70,30	87,88	76,14	95,18
1,0	60	52,36	52,36	60,00	60,00	64,23	64,23	69,44	69,44	76,22	76,22	82,85	82,85
1,5	90	59,41	39,61	68,22	45,48	73,10	48,73	79,15	52,77	87,06	58,04	94,77	63,18
2,0	120	64,80	32,40	74,49	37,25	79,86	39,93	86,55	43,28	95,32	47,66	103,90	51,95
2,5	150	69,24	27,70	79,66	31,86	85,45	34,18	92,67	37,07	102,14	40,86	111,44	44,58
3,0	180	72,83	24,28	83,84	27,95	89,96	29,99	97,61	32,54	107,65	35,88	117,53	39,18
6,0	360	87,98	14,66	101,50	16,92	109,02	18,17	118,46	19,74	130,92	21,82	143,24	23,87
12,0	720	105,47	8,79	121,86	10,16	131,00	10,92	142,52	11,88	157,77	13,15	172,90	14,41
16,0	960	113,30	7,08	130,98	8,19	140,84	8,80	153,30	9,58	169,79	10,61	186,17	11,64
20,0	1200	119,79	5,99	138,60	6,93	149,01	7,45	162,24	8,11	179,77	8,99	197,19	9,86
24,0	1440	124,68	5,19	144,24	6,01	155,15	6,46	168,96	7,04	187,27	7,80	205,59	8,57

As curvas de INTENSIDADE - DURAÇÃO - FREQUÊNCIA, apresentadas na Figura 4.3-3 foram traçadas segundo os pontos obtidos no papel de probabilidades. A partir delas, pode-se obter a intensidade de chuva para qualquer tempo de duração.

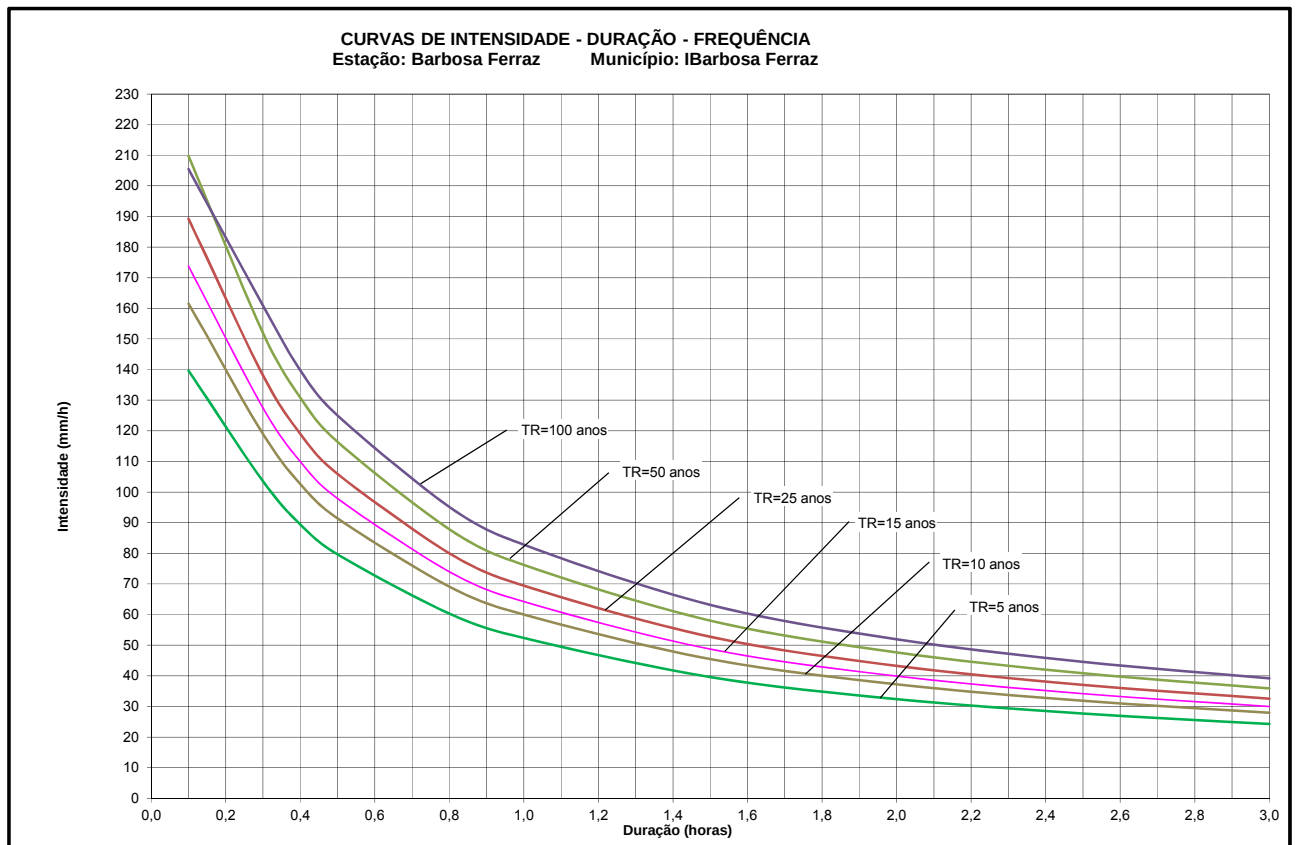


Figura 4.3-3

4.3.3 Tempo de recorrência

De acordo com o tipo de dispositivo de drenagem, foram definidos os seguintes valores para tempos de recorrência:

Obras de drenagem superficial	: 10 anos
Bueiros	: 25 anos
Pontes	: 100 anos

4.3.4 Delimitação das Bacias Hidrográficas

Por se tratarem de pontos isolados, bem como os problemas de cheia serem diretamente relacionadas não apenas à bacia dos talvegues interceptados, mas também às bacias dos rios que se localizam paralelos a rodovia, em particular o Rio Corumbataí e Bananeira, foram estudadas oito bacias. Para o cálculo da vazão foi utilizado o método racional para áreas inferiores a 10km² e o Hidrograma Unitário Triangular para áreas superiores a 10km², que são os casos das bacias 1 e 8.

4.3.4.1 Cálculo das Vazões Hidrológicas

➤ Bacias com Área até 10 km² – Método Racional

a) Cálculo da vazão

$$Q = \frac{C \times i \times A}{360}$$

Onde:

- Q = descarga, em m³/s;
- C = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;
- i = precipitação com duração igual ao tempo de concentração da bacia, em mm/h; e
- A = área da bacia obtida por planimetragem eletrônica a partir de fotos aéreas na escala 1:15.000 ou cartas do IBGE na escala 1:100.000, em ha.

b) Coeficiente de escoamento

O coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de “run off”, varia de acordo com as características fitogeomorfológicas e de utilização do solo da bacia. Os valores usados nos cálculos foram obtidos do **QUADRO 1.2**.

QUADRO 1.2 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C
Terreno Estéril Montanhoso - Material rochoso ou geralmente não poroso com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
Terreno Estéril Ondulado – Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação em relevo ondulado e com declividades moderadas.	0,60 a 0,80
Terreno Estéril Plano – Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
Prados, Campinas, Terreno Ondulado - Áreas de declividade moderadas, grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
Matas Decíduas, Folhagem Caduca – Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,35 a 0,60
Matas Coníferas, Folhagem Permanente - Florestas e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
Pomares – Plantações de árvores frutíferas com áreas abertas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
Terrenos cultivados, Zonas altas – Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
Fazendas – Vales – Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, localizadas em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,30

c) Tempo de concentração

No cálculo do tempo de concentração usou-se a seguinte equação:

$$t_c = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{I^{0,4}}$$

Onde:

- A = área da bacia, em km²;
- L = extensão do talvegue, em km;

- K = coeficiente tabelado;
- I = declividade do talvegue principal, em m/m; e
- t_c = tempo de concentração, em horas.

No **QUADRO 1.3** constam as características e valores correspondentes do coeficiente K .

QUADRO 1.3 COEFICIENTE DE CARACTERIZAÇÃO DE BACIAS - K

CARACTERÍSTICAS	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2,0
Terreno argiloso coberto de vegetação intensa, absorção média apreciável	3,0
Terreno argiloso coberto de vegetação intensa, absorção média	4,0
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

Fonte: IS-06/98 - DEINFRA

➤ **Bacias com Área superior a 10 km² - Hidrograma Unitário Triangular - (HUT)**

a) Tempo de concentração

$$T_c = \frac{10}{K} \cdot \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{I^{0,4}}$$

onde:

- T_c = tempo de concentração, em minutos;
- A = área da bacia em ha;
- L = comprimento do curso d'água, em m;
- K = coeficiente geomorfológico tabelado em função do solo e cobertura vegetal; e
- I = declividade, em %.

b) Duração unitária (D_u)

$$D_u = \frac{T_c}{7,5}$$

c) Tempo de pico (T_{pc})

$$T_{pc} = \frac{D_u}{2} + 0,6 \times T_c$$

d) Tempo de base (T_b)

$$T_B = \frac{8T_P}{3}$$

e) Descarga de ponta (QP)

$$Q_P = \frac{A_R}{0,03T_B}$$

onde:

- P = precipitação pluviométrica e
- S = valor adimensional, dependente do coeficiente CN que caracteriza a bacia.

f) Valor adimensional (S)

$$S = 254 \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

onde:

- CN= coeficiente que classifica a bacia quanto a sua utilização do solo, as condições e tipo da superfície.

f) Perda mínima por infiltração

$$P_{\min} = 21 - \frac{CN}{2,5} \rangle 1mm/h$$

Valores das Curvas – Números - CN

UTILIZAÇÃO DO SOLO	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLOS			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraceado em nível	54	73	79	82
	Em fileiras retas	65	75	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	85
	Terraceado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de	Em curva de nível	60	72	81	84

UTILIZAÇÃO DO SOLO	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPOS DE SOLOS			
		A	B	C	D
Legumes ou campos Cultivados	Terraceado em nível	57	70	78	89
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	89	79	84
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais em curva de nível	25	59	75	83
	Boas em curvas de nível	06	35	70	79
Campos permanentes	Boas	30	58	71	78
	Esparsas de baixa transpiração	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas de alta transpiração	25	55	70	77
Chácaras e estradas de Terra	Normais	59	74	82	86
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas de baixa transpiração	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	91
	Densas de alta transpiração	26	52	62	59
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

- O solo tipo A, tem o mais baixo potencial de deflúvio. Terrenos muito permeáveis, com pouco silte e argila.

- O solo tipo B, tem a capacidade de infiltração acima da média após o completo umedecimento. Inclui solos arenosos.

- O solo tipo C, tem a capacidade de infiltração abaixo da média após a pré-saturação. Contém percentagem considerável de argila colóide.

- O solo tipo D, tem o mais alto potencial de deflúvio. Terrenos quase impermeáveis junto à superfície. Argiloso.

A seguir é apresentado o dimensionamento hidrológico e hidráulico das bacias hidrográficas, um resumo dos parâmetros usados e os resultados obtidos.

DIMENSIONAMENTO HIDROLÓGICO - MÉTODO RACIONAL

BACIA N°	km	Índices Físicos das Bacias											Observações
		Área A (ha)	Compr. L (m)	Desnível H (m)	K	tc (min)	C	TR = 15 anos		TR = 25 anos			
								i (mm/h)	Q (m³/s)	i (mm/h)	Q (m³/s)		
B2	221 + 5	803,00	4.870	105	2,5	118,975	0,35	40	31,228	51	39,815	ÁGUA DO CHALÉ	
B3	321 + 5	320,00	2.306	124	2,5	53,938	0,35	67	20,844	87	27,067	ÁGUA DO PARAGUAI	
B4	424 + 10	315,00	2.446	89	2,5	63,505	0,35	61	18,681	79	24,194	ÁGUA DO SAPO	
B5	508 + 4	112,77	1.492	160	2,5	27,433	0,35	101	11,073	111	12,170	ÁGUA DA ANTA	
B6	615 + 3	923,00	5.430	219	2,5	98,688	0,35	45	40,381	59	52,944	ÁGUA DAS ANTAS	
B7	705 + 13	822,00	6.540	227	2,5	105,050	0,35	42	33,565	57	45,553	ÁGUA DO MANGUEIRÃO	

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO

BACIA N°	km	Q ₂₅ (m³/s)	Obra projetada				Esc.	Obra implantada			Observações
			Tipo	Classe	Declividade(%)	Dimensão (m)		Tipo	Classe	Dimensão (m)	
B1	113 + 10		Ponte					Ponte			RIO BULHA
B2	221 + 5	39,815	BDCC	-	1,00	2,50x2,50	0°				ÁGUA DO CHALÉ
B3	321 + 5	27,067	BSCC	-	0,70	3,00x3,00	28°				ÁGUA DO PARAGUAI
B4	424 + 10	24,194	BSCC	-	0,85	3,00x3,00	-6°				ÁGUA DO SAPO
B5	508 + 4	12,170	BSCC	-	0,35	2,50x2,50	0°				ÁGUA DA ANTA
B6	615 + 3	52,944	BTCC	-	0,30	3,00x3,00	-19°	Ponte			ÁGUA DAS ANTAS
B7	705 + 13	45,553	BTCC	-	0,55	2,50x2,50	-8°				ÁGUA DO MANGUEIRÃO
B8	809 + 10		Ponte					Ponte			RIO BANANEIRA

4.3.5 Dimensionamento hidráulico das obras

Para cada altura h do nível d'água, corresponde uma área molhada (A), um perímetro molhado (P) e, em consequência, raio hidráulico (R) e velocidade (V), que, são relacionados através da fórmula de Manning:

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Substituindo V pelo seu valor Q/A (equação de continuidade), obtém-se:

$$Q = \frac{AR^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

Para qualquer nível d'água, portanto, referente a uma travessia, verifica-se sempre:

$$AR^{2/3} = \frac{Q \times n}{I^{1/2}}$$

Determinação do vão da ponte, sendo I e n constantes e independentes da altura do nível d'água, verifica-se que V e Q são função apenas de h . Variando-se, então, os valores de h entre os praticamente aconselháveis, traçam-se duas curvas referidas a dois eixos cartesianos.

No eixo das abcissas, em duas escalas, para simplificação dos desenhos, marcam-se os valores de $AR^{2/3}$ e V . No eixo das ordenadas, os valores de h acima especificados. Com o valor do $Q_{\text{máx}}$, fornecido pelos estudos hidrológicos, obtém-se o valor da expressão:

$$\frac{Q_{\text{máx}} \times n}{I^{1/2}}$$

Através da expressão, a $AR^{2/3}_{\text{máx}}$ é igual, em valor. A partir deste vai se obter, no eixo das ordenadas, o valor de $h_{\text{máx}}$ e na curva de V o valor da velocidade para a seção de cheia máxima prevista. A verificação da capacidade hidráulica da seção sob a ponte é calculada por Manning, onde:

n - coeficiente de rugosidade;

I - declividade do rio;

A - área molhada;

P - perímetro molhado;

R - raio hidráulico.

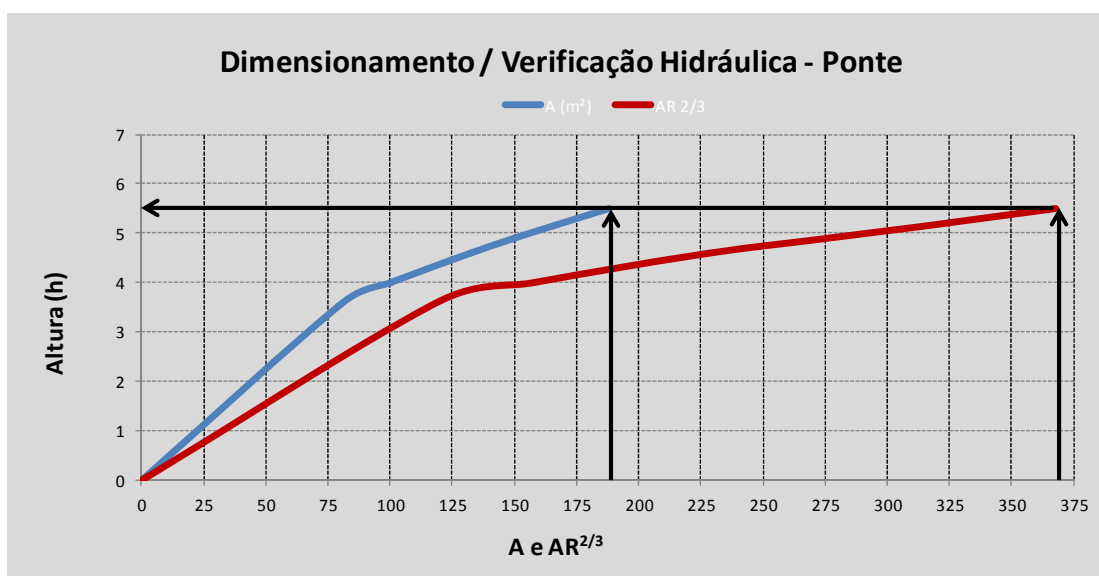
Na sequência, apresentada a vazão que comporta a seção da ponte, será verificada sua área, contendo tabela com os dados do método adotado e o respectivo gráfico $h = f(AR^{2/3})$ e $h = g(V)$.

4.3.5.1 Verificação da capacidade de vazão da ponte sobre o Rio Bulha

DADOS DE PROJETO	
TR (anos) =	100
Qp (m³/s) =	332,576
AR ^{2/3} =	309,99

CÁLCULOS HIDRÁULICOS	
N Manning =	0,0350
I (m/m) =	0,0014
Free-board (m) =	1,00

H (m)	Cota (m)	L (m)	P (m)	A (m²)	R (m)	R ^{2/3}	AR ^{2/3}	I ^{1/2}	Q (m³/s)	V (m/s)
0	332,4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3,60	336,00	45,00	45,70	81,12	1,78	1,47	118,92	0,04	127,59	1,57
4,00	336,40	50,00	50,80	100,20	1,97	1,57	157,59	0,04	169,07	1,69
4,60	337,00	57,60	58,40	132,50	2,27	1,73	228,78	0,04	245,45	1,85
5,00	337,40	59,95	60,90	156,15	2,56	1,87	292,52	0,04	313,83	2,01
5,50	337,90	67,80	68,80	188,10	2,73	1,96	367,78	0,04	394,58	2,10
5,20	337,60	Hmáx							332,576	Qmáx



Através da verificação hidráulica apresentada acima, observa-se que a cota atual da ponte (338,500) não atende à vazão calculada naquele ponto, visto que a cota de máxima cheia observada é de 340,500. A cota de cheia máxima calculada ocorre a 5,20 m acima do nível médio NA verificado. Somando-se 1,00 m de free-board conforme mencionado anteriormente e somando-se a estrutura da ponte, tem-se como cota final 343,000, ou seja, estará 4,50 m acima da cota da ponte existente.

Observa-se que pelo resultado da verificação hidráulica, a ponte projetada com 70,00m de extensão e com o tabuleiro na cota 343,000 tem uma capacidade de vazão acima da vazão de contribuição.

Justifica-se a geometria da ponte projetada, em função da cota da mesma ter sido definida para vencer a cota de máxima cheia e em função do projeto geométrico desenvolvido, ter gerando a altura de aterro em torno de 6,00m.

Assim sendo, em atendimento às condições de inclinação de talude de aterro de 1:1,5 (V:H), o pé-de-aterro avança em ambas as margens, que somado a largura da calha do rio no ponto alto das margens, que é de 40,00m, aproximadamente, chega-se a extensão da ponte projetada conforme comentado. Vale destacar que atual ponte sobre o rio da Bulha possui extensão de aproximadamente 45,00.

Assim sendo, justifica-se a solução da ponte do rio da Bulha em função da geometria definida,

particularmente o greide lançado para atender a cota de máxima cheia, a altura de free-board de 1,00m e a altura da estrutura da ponte (viga e laje).

4.3.5.2 Verificação da ponte sobre o rio Bananeira

Para verificar a capacidade hidráulica da ponte sobre o rio Bananeira também foi utilizada a metodologia de Manning para a obtenção de sua vazão de sua seção atual, para um tempo de recorrência de 100 anos. Neste cálculo considera-se a altura da lâmina d'água 1,00m abaixo da estrutura da ponte, ou seja, um free-board de no mínimo 1,00m.

Na sequência, apresentada a vazão que comporta a seção da ponte, será verificada sua área, contendo tabela com os dados do método adotado e o respectivo gráfico $h = f(AR^{2/3})$ e $h = g(V)$.

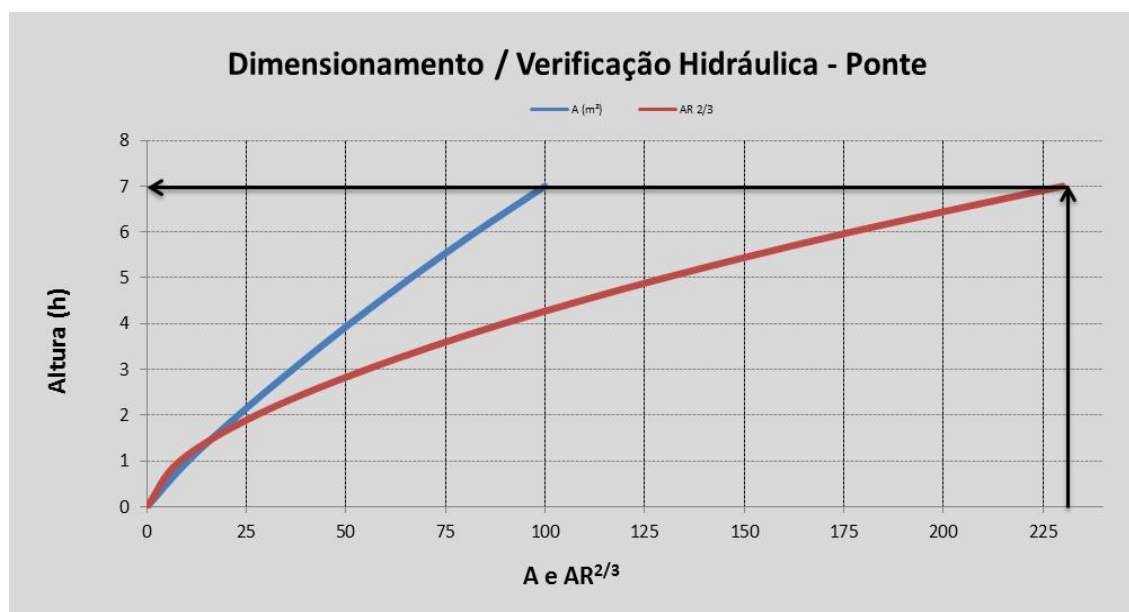
DADOS DE PROJETO	
TR (anos) =	100
Qp (m³/s) =	234,50
AR ^{2/3} =	214,80

CÁLCULOS HIDRÁULICOS	
N Manning =	0,0350
I (m/m) =	0,0015
Free-board (m) =	1,00

H (m)	Cota (m)	L (m)	P (m)	A (m²)	R (m)	R ^{2/3}	AR ^{2/3}	I ^{1/2}	Q (m³/s)	V (m/s)
0	342,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	343,39	12,54	14,24	10,27	0,72	0,80	8,26	0,04	9,02	0,88
2,00	344,39	13,28	17,50	22,91	1,31	1,20	27,42	0,04	29,93	1,31
3,00	345,39	14,08	19,75	36,58	1,85	1,51	55,17	0,04	60,23	1,65
4,00	346,39	14,83	21,92	50,98	2,33	1,76	89,49	0,04	97,70	1,92
5,00	347,39	15,82	24,15	66,31	2,75	1,96	130,02	0,04	141,95	2,14
6,00	348,39	16,80	26,38	82,61	3,13	2,14	176,82	0,04	193,04	2,34
7,00	349,39	17,79	28,61	99,91	3,49	2,30	229,97	0,04	251,06	2,51
6,50	348,89								234,50	

Hmáx

Qmáx



Conclui-se, portanto, através da verificação hidráulica que a cota atual da ponte (348,800) não atende à vazão calculada naquele ponto. A cota de cheia máxima calculada ocorre aos 6,50 m. Somando-se 1,00 m de free-board conforme mencionado anteriormente e somando-se a estrutura da ponte, tem-se como cota final 351,040, ou seja, a ponte projetada deverá estar a uma cota 2,24 m acima da cota da ponte existente.

4.4 Estudo Geológicos

Os Estudos Geológicos objetivam caracterizar o segmento sob o aspecto das ocorrências geológicas, identificar possíveis jazidas e pedreiras a serem utilizadas, além de fornecer subsídios para a elaboração dos projetos geométrico, de terraplenagem, drenagem, pavimentação e meio ambiente.

4.4.1 Metodologia Adotada

Como metodologia para os estudos geológicos, foi adotado dados secundários, através de pesquisa bibliográfica junto a MINEROPAR – Minerais do Paraná, sociedade de economia mista constituída nos termos da Lei Estadual nº 6.938 de 21 de outubro de 1977, com posterior confirmação em visita a campo.

4.4.2 Aspectos Climáticos

O clima da região é o Cfa de Köppen, considerado como um clima subtropical úmido, sem estação seca e com temperaturas amenas no verão e com invernos frios.

Quanto a pluviometria, os meses de janeiro e fevereiro constituem um período chuvoso, apresentando uma média mensal próxima a 200mm. O mês de janeiro apresenta o índice mais elevado com 222 mm. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 74mm, entretanto os meses entre julho e agosto mostram-se como os mais secos. O período de abril a agosto mostrou-se como o menos chuvoso.

Os índices médios extremos correspondem a 21 dias de chuva referente ao mês de janeiro e 0 dias de chuva referentes ao mês de agosto, tendo-se para a média anual 95,6 dias.

4.4.3 Caracterização geológica da região

O trecho em foco está localizado na Região Centro-Norte do Estado do Paraná, na área da Bacia do Rio Ivaí, desenvolvendo-se integralmente nos domínios da Formação da Serra Geral.

A geologia desta região é relativamente homogênea, pois há uma nítida predominância das rochas constituintes da Formação Serra Geral. Esta formação se caracteriza por derrames basálticos entre dois derrames consecutivos, onde geralmente há intercalações de material sedimentar (arenitos e siltitos - ditos intratrapianos). Representados por basalto amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica ou sedimentar.

4.4.4 Solo

O solo da região de influência direta da rodovia, são em sua maioria constituídos por material mineral que apresentam horizonte B nítico imediatamente abaixo do horizonte A ou dentro dos primeiros 50 cm do horizonte B, com argila de atividade baixa ou caráter alítico na maior parte do horizonte B, dentro de 150cm da superfície do solo, sendo especificamente classificado como NITOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos.

Também se encontram solos não hidromórficos e de textura normalmente arenosa, apresentando alta erodibilidade principalmente em declives mais acentuados, classificado como NEOSSOLOS REGOLÍTICOS Eutróficos, porém aptos a plantio de diversas culturas. Requer cuidados pela sua alta suscetibilidade a erosão, principalmente em locais de grande declividade.

Os solos de classificação LATOSSOLOS VERMELHOS Eutroféricos, são encontrados próximo ao Ponto Final da Rodovia PR-650, abrangendo uma pequena porção da área de influência.

4.4.5 Geomorfologia

O relevo da área de projeto, se caracteriza por um planalto baixo, com altitudes que variam entre 350 e 450 metros, formado por áreas planas e topos, algumas encostas e leves patamares. A

região está localizada sobre derrames basálticos que deram origem a um solo bastante produtivo, um dos motivos pelos quais atualmente a cobertura vegetal original tenha sido substituída por culturas anuais.

4.4.6 Vegetação

A cobertura vegetal original da região está totalmente alterada de suas características naturais, sendo os remanescentes de Floresta Estacional Semi-Decidua muito raros, com a paisagem massivamente ocupada por culturas anuais, como o milho, a soja e algumas pastagens.

A vegetação natural remanescente ocupa reduzidas áreas, às margens de drenagens e em pequenas encostas de baixa à média declividade, encontradas quase que exclusivamente nas encostas localizadas às Margens do rio Ivaí.

4.5 Estudo Geotécnicos

Os estudos geotécnicos objetivam a identificação, a determinação das características físico-mecânicas e a classificação dos materiais constituintes dos cortes e outras ocorrências de materiais destinados aos serviços de terraplenagem e pavimentação, fornecendo ainda informações sobre a presença e altura do lençol freático, com vistas ao dimensionamento do pavimento e dispositivos de drenagem profunda.

4.5.1 Prospeção do Subleito

Foram realizados 13 furos, sendo três sondagens a trado na rodovia, sete nas jazidas de empréstimo, e três poços para verificação das espessuras do pavimento existente. Todos os furos apresentaram-se secos após 24 hs de abertos. Foram realizados ensaios de caracterização físico e mecânica em 10 amostras de solos.

4.5.2 Determinação do Índice de Suporte Califórnia (ISC) de Projeto

Os resultados apontaram que as 10 amostras ensaiadas apresentaram valores de expansão variando de 0,3% a 1,6%, e índice de suporte Califórnia (ISC) variando de 5,3% a 14,6%. Adotou-se como valor do ISC_p o valor igual a $ISC_p = 8\%$.

4.5.3 Classificação dos Solos: Sistema de Classificação da AASHTO

Os solos encontrados são em sua grande maioria classificados como do Grupo A-5, sendo apenas 1 amostra classificada como A-4 e 1 como A-7-6. Em todos os casos foram encontrados argilas siltosas com presença de pedregulhos.

4.5.4 Expansividade dos Solos: Solos Inservíveis

De maneira geral, admitem os seguintes valores extremos de expansão:

- a) Para camadas finais de terraplenagem, em cortes ou aterros: expansão $\leq 2\%$;
- b) Para corpo de aterros: expansão $\leq 4\%$.

Para os segmentos com expansão acima 4% não se indica sua utilização para camadas de terraplenagem, devendo ser destinado para áreas de bota-fora.

4.5.5 Espessura das Camadas do Pavimento Existente

Para a verificação e avaliação do pavimento existente foram executados 3 poços de sondagem, junto ao Rio da Bulha (km 6,5), da Água Paraguaia (km 17) e da Água do Sapo (km 18+500). Os resultados apurados foram espessura de 4,0 cm para camada asfáltica e espessuras totais entre 0,8 cm e 14,0 cm para as camadas granulares (saibro/base + rachão/sub-base).

4.5.6 Investigação Geotécnica para Fundação de Galerias

Os serviços de campo para a investigação geotécnica consistiram na execução de **12 (doze)** furos de sondagem SPT para verificação das condições de suporte para fundação das galerias nas travessias Água do Chalé, Água Paraguaia, Rio das Antas e Mangueirão.

4.5.7 Investigação Geotécnica para Fundação de O.A.E.

Os serviços de campo para a investigação geotécnica consistiram na execução de **4 (quatro)** furos de sondagem mista um para cada apoio das pontes, numerados de **SM-01 a SM-4**.

4.5.8 Materiais de Construção

- Rocha: a empresa identificou uma pedreira a Vale do Ivaí, localizada a 25 km da rodovia PR-650, seguindo pela PR-082, sentido Guarapuava, próximo a PR-466. A pedreira está em

atividade, com licenciamento ambiental válido até 21/06/2015, sobre registro do IAP L.O. 89527432, e já com Usina de Asfalto instalada.

- Jazida de Solo: foi constatada nas áreas adjacentes a rodovia, algumas caixa de empréstimo de materiais. Os locais foram investigados através de sondagem e ensaios de material. Os locais e volumes a serem retiradas das caixas de empréstimo podem ser melhor identificados no Projeto de Terraplenagem.

- Areal: O areal identificado no estudo, está localizado em Ponta Grossa, no Tibagi, a 301 km, onde se encontram disponíveis pelo menos dois fornecedores comerciais, a Areia Porto Brasil e a Mineração Rogalski, que podem ser considerados com mesmo DMT. De amostras coletadas na Mineração Rogalski foram realizados ensaios de granulometria, equivalente de areia e determinação de impurezas orgânicas.

Todos os mapas, boletins de sondagem, assim como resultados dos ensaios de laboratório de solo e material pétreo e demais informações sobre as jazidas de solo e areal, são apresentados no Anexo 3A – Estudos Geotécnicos.

5 PROJETOS

5.1 Projeto Geométrico

O Projeto Geométrico teve como principal objetivo possibilitar as elevações do grade da rodovia PR-650, compatibilizando-as com o terreno e melhorando a geometria da via proporcionando um aumento na segurança dos usuários e minimizando os impactos ambientais.

A Rodovia PR-650, trecho São João do Ivaí – Godoy Moreira, foi implantada pelo DER/PR com características técnicas básicas de uma rodovia “Classe VI”. Uma análise preliminar de seu traçado indica que a mesma foi concebida para atender a um volume de tráfego baixo (entre 100 e 200 veículos) ligando as comunidades. Com características geométricas singelas apresenta uma geometria planimétrica com raios de pequeno valor e um grade vertical próximo ao terreno natural, minimizando desta forma a movimentação de terras durante a sua implantação.

Foram projetados 8 segmentos ao longo da rodovia. Na Tabela 3.1-1, apresentada a seguir, são relacionados esses segmentos, a sua denominação no Projeto e a sua localização em relação a quilometragem atual da rodovia.

Tabela 5.1-1 – Segmentos do Projeto Geométrico

VARIANTES ESTUDADAS			
DISCRIMINAÇÃO	RAMO DE PROJETO	QUILOMETRAGEM DA RODOVIA	
		INICIAL	FINAL
Rio da Bulha	Ramo 100	km 06+340	km 07+100
Água de Chalé	Ramo 200	km 07+920	km 08+700
Água Paraguaia	Ramo 300	km 16+620	km 17+300
Água do Sapo	Ramo 400	km 18+080	km 18+920
Água da Anta	Ramo 500	km 19+700	km 20+460
Água das Antas	Ramo 600	km 21+000	km 21+640
Água Sem Nome ou Água do Mangueirão	Ramo 700	km 24+400	km 24+700
Rio Bananeira	Ramo 800	km 28+280	km 28+770

Tabela 5.1-2 – Subtrechos do Projeto Geométrico

SUBTRECHOS PROJETADOS					
DISCRIMINAÇÃO	RAMO DE PROJETO	ESTAQUEAMENTO DO PROJETO		QUILOMETRAGEM DA RODOVIA	
		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Rio da Bulha	Ramo 100	100+00	137+00	km 06+340	km 07+086
Água de Chalé	Ramo 200	200+00	236+00	km 07+920	km 08+641
Água Paraguaia	Ramo 300	313+00	332+00	km 16+880	km 17+273
Água do Sapo	Ramo 400	410+00	438+00	km 18+280	km 18+850
Água da Anta	Ramo 500	500+00	520+00	km 19+700	km 20+100

SUBTRECHOS PROJETADOS					
DISCRIMINAÇÃO	RAMO DE PROJETO	ESTAQUEAMENTO DO PROJETO		QUILOMETRAGEM DA RODOVIA	
		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Água das Antas	Ramo 600	606+00	629+00	km 21+120	km 21+588
Água Sem Nome ou Água do Mangueirão	Ramo 700	700+00	714+00	km 24+400	km 24+686
Rio Bananeira	Ramo 800	800+00	818+00	km 28+280	km 28+644

Como existem diferenças entre as seções transversais existente e projetada, foram previstos trechos de transição no início e no final de cada um dos subtrechos, onde é realizada a ampliação/redução da pista e a inclusão/exclusão dos acostamentos.

Para o dimensionamento destes trechos de transição, utilizaram-se como parâmetros as recomendações constantes no Manual de Projeto de Interseções, publicado pelo IPR em 2005 e utilizado pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, DNIT onde é considerada uma velocidade de 1m/s para o deslocamento lateral para mudanças de faixas.

Desta forma, considerando o acréscimo de 0,30m para as faixas de rolamento e de 0,75m para os acostamentos, tem-se um acréscimo total para a pista de 1,05m para cada lado

Para o projeto, foi considerada em todos os subtrechos uma transição de 20m para a mudança da largura das faixas de rolamento e de 40m para a eliminação dos acostamentos.

A seção transversal adotada no projeto das variantes tem uma pista de rolamento formada por duas faixas com 3,30 m de largura e acostamentos com 0,75 m, em ambos os lados. A inclinação transversal adotada é de 3% com caimento para os lados externos da pista. Os acostamentos possuem a mesma inclinação transversal das faixas de rolamento.

Nos casos em que foram incluídas curvas horizontais, foram projetadas superelevações e superlarguras compatibilizando os raios com a velocidade de projeto.

Para o dimensionamento tanto da Superelevação quanto da Superlargura, foram utilizadas as tabelas constantes no Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais, atualmente adotado pelo DNIT, considerando como Veículo de Projeto o Tipo CO, que representa os veículos comerciais rígidos (não articulados) compostos de unidade tratora simples, abrangendo os caminhões e ônibus convencionais. A velocidade escolhida para fins de dimensionamento foi de 60 km/h.

Para as Obras de Arte Especiais, foi utilizada uma seção transversal onde a pista possui 8,00 m de largura, com duas faixas de rolamento com 4,00 m, passeios em ambos os lados com 1,20 m, e barreiras do tipo New Jersey em ambos os lados com 0,40 m.

5.1.1 Considerações Quanto as Diretrizes de Implantação

O projeto realizado avaliou não apenas a questão da elevação do greide nos segmentos mencionados, mas também verificou a situação de segurança viária dos quilômetros anteriores e posteriores a estes segmentos.

Este estudo resultou na necessidade de melhorias de não apenas de questões de melhorias de curvas, rampas e superelevação, mas também na segurança viária, que, em parte teve que ser desenvolvida com o prolongamento do greide projetado, serviços indispensáveis a segurança, visto que a elevação do greide da rodovia irá criar uma situação doravante inexistente, pois o

traçado vertical existente se desenvolve em greide colante.

Com as obras a serem implantadas a pista irá se desenvolver por aterros de até 8 metros de altura. Com isso a área de interferência apresentada no projeto geométrico dos segmentos com aterros dessa magnitude ou a próximo disso, aliado a outras necessidades específicas, tais como, concordância de greide, concordância de curvas horizontais ou tangentes, transição da largura da pista atual para a projetada, condições do pavimento atual, drenagem e outros, levou a equipe técnica a definir as extensões prolongadas do greide projetado, corrigindo tais problemas, com a pista coincidente a pista existente.

A seguir é feita uma descrição das variantes projetadas ao longo da Rodovia PR-650.

5.1.2 Rio Bulha

No Rio Bulha, no segmento entre o km 06+340 e o km 07+100, foi projetada uma variante a leste da pista existente, denominada como Ramo 100 com extensão de 740m. Neste Ramo foi inserida uma curva circular com raio igual a 1000 m para possibilitar uma deflexão de aproximadamente $4^{\circ}37'$ à esquerda. Em seguida o trecho se desenvolve em tangente até alcançar a curva horizontal existente.

O grade atual da rodovia se desenvolve na região do Rio da Bulha em cotas próximas a 338,000 m. No segmento da variante projetada, o grade de pavimentação da rodovia está localizado acima da cota 343,000 m.

Sobre o Rio Bulha foi projetada uma ponte com extensão de 70 m, localizada entre as estacas 111+15,000 e 115+5,000.

5.1.3 Água do Chalé

Na Variante da Água do Chalé, denominada como Ramo 200, o traçado da rodovia existente foi alterado em uma extensão de 720m pela retirada de uma curva horizontal e a inserção de uma tangente ligando as curvas anterior e posterior, sem a alteração dos raios atuais. O traçado projetado passou a se desenvolver a leste do atual.

O grade da rodovia foi elevado passando a desenvolver-se em uma cota superior a 345,896 m. O grade existente se desenvolve próximo da cota 340,000 m.

5.1.4 Água Paraguaia

A Variante Água Paraguaia foi denominada como Ramo 300. Neste local o traçado atual da rodovia foi modificado em uma extensão de 380m através do projeto da remoção de uma curva horizontal e o deslocamento da curva seguinte com o aumento do raio horizontal de 75 m para 270 m. Entre a curva deslocada e a curva anterior à removida foi projetada uma tangente com 208 m de extensão, a leste do traçado atual.

O grade da rodovia passou a se desenvolver em cotas superiores a 351,500 m após a elevação do mesmo. O grade existente está próximo da cota 349,000 m.

5.1.5 Água do Sapo

Na região da Variante da Água do Sapo, o eixo atual da rodovia foi modificado pelo projeto do Ramo 400, com uma extensão de 560m e que compreende a ampliação da curva horizontal existente com raio aproximado de 120 m para uma curva com raio de 200 m, deslocando-se o alinhamento para leste.

Essa modificação no alinhamento possibilitou a escavação do material necessário para a elevação do grade da rodovia que passou a se desenvolver em uma cota superior a 330 m na região. O grade atual está próximo da cota 323,000 m

5.1.6 Água da Anta

O Ramo 500, correspondente a Variante da Água da Anta, é o único ramo onde não ocorreram intervenções na geometria da rodovia em planta. As alterações projetadas envolveram apenas mudanças na geometria vertical, suavizando os raios verticais e melhorando consideravelmente as condições de visibilidade da rodovia. A extensão das alterações geométricas projetadas foi de 400m.

O grade da rodovia passou a se desenvolver em cotas superiores a 332,400 m após a elevação projetada. O grade da rodovia existente está com cotas próximas a 328,000 m.

5.1.7 Água das Antas

Na região da Água das Antas foi projetada, a variante denominada como Ramo 600 com extensão de 480m. Da mesma forma que na região da Água do Sapo, Ramo 400, o eixo atual da rodovia também foi modificado pelo projeto da ampliação da curva horizontal existente que possui um raio aproximado de 75 m, para uma curva com raio de 300 m, deslocando-se o alinhamento para leste.

A rodovia existente tem o seu grade se desenvolvendo em cotas próximas a 325,000 m na região de travessia do talvegue. O alinhamento vertical da rodovia foi elevado nesta região passando a se desenvolver acima da cota 333 m.

5.1.8 Água Sem Nome ou Água do Mangueirão

Na Variante da Água do Mangueirão (anteriormente denominada Água sem Nome e agora Ramo 700), para possibilitar a elevação do grade da rodovia, o alinhamento horizontal também foi alterado através do projeto de ampliação do raio horizontal de uma curva que atualmente possui 60 m e passará a ser de 180 m. A extensão do subtrecho projetado é de 280m.

O grade da rodovia atualmente está se desenvolvendo em cotas próximas a 332,400 m na região de travessia do talvegue. Com o projeto, o mesmo foi elevado passando a se desenvolver acima da cota 336 m.

5.1.9 Rio Bananeira

Na região do Rio Bananeira, a geometria da rodovia está comprometida pela presença de uma urbanização muito próxima a ponte. A elevação do grade da rodovia sem uma modificação no alinhamento horizontal além de impossibilitar o tráfego durante o período de obras provocaria diversos incômodos e prejuízos a comunidade que possui uma cooperativa localizada na cabeceira norte, ao lado direito da via.

Para possibilitar a elevação do grade foi projetado o Ramo 800 que prevê a alteração no alinhamento horizontal antecipando-se a curva horizontal existente com raio aproximado de 50 m, deslocando-se o Ponto de Inflexão da curva em aproximadamente 25 m e aumentando esse raio para 70 m. Com essa modificação o alinhamento da rodovia passou a se desenvolver a leste do traçado atual e possibilita a construção de uma nova ponte com a utilização da existente durante o período de obras. A extensão das mudanças geométricas projetadas é de 360m.

O grade atual da rodovia possui uma boa geometria mas infelizmente está abaixo das cotas de enchente. Na região da ponte o grade se desenvolve em cotas próximas a 348,5 m e passará a se desenvolver acima da cota 351 m após as alterações projetadas serem implementadas.

No segmento de projeto compreendido entre as estacas 800+0,000 e 808+0,000, está sendo prevista a inclusão de passeios em ambos os lados com largura de 1,50 m.

A seção transversal na região urbanizada terá 3,30 m para cada faixa de rolamento, 0,50 m de faixa de segurança entre a faixa de rolamento e o passeio, e passeios com 1,50 m em ambos os lados.

Entre as estacas 808+0,000 e 811+10,000, foi projetada a nova Ponte sobre o Rio Bananeira com extensão de 70 m, e seção transversal conforme descrita anteriormente.

5.2 Projeto Terraplenagem

5.2.1 Considerações sobre os Serviços de Terraplenagem Previstos

Os serviços de terraplenagem previstos são: serviços preliminares de supressão de vegetação e limpeza do terreno, cortes, aterros, remoção de solos inconsistentes, colchão drenante, bota-foras e necessitará de caixas de empréstimo e remoção de pavimento, descompactação de segmentos da rodovia a serem abandonados e a eliminação de taludes.

Os materiais de 1ª Categoria, correspondem a aproximadamente 80% dos materiais a serem escavados das Caixas de Empréstimo, restando assim em torno de 20% para os materiais de 2ª Categoria.

Os segmentos objeto deste Projeto, identificados segundo o Edital e respectivos Ramos do Projeto, são descritos no capítulo Projeto Geométrico.

5.2.1.1 Serviços Preliminares

Desmatamento (Supressão de Vegetação) e Limpeza do Terreno

Projeto de Terraplenagem define que o solo orgânico deverá ser estocado adequadamente fora da área trabalhada, para efeito de reaproveitamento como componente do revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas, inclusive taludes de cortes e aterros.

As árvores suprimidas com troncos de diâmetro de até 15 cm poderão ser inicialmente depositados ao lado da linha de “off set” da área em questão (aterro, corte, canteiro de obras, jazida, etc.), e posteriormente, após redução de tamanho dos galhos e comprimento dos troncos, após a conclusão da terraplenagem, trazidos para o talude ou superfície trabalhada, espalhados e compactados sobre o mesmo, prensados com as costas da concha da escavadeira, recobertos com a camada vegetal da limpeza do terreno ou sobra de solo e após efetuada a hidrossemeadura.

Barreira de Siltagem

O Projeto de Terraplenagem indicou a implantação de barreira de siltagem, dispositivo provisório de proteção ambiental a ser colocado ao longo dos segmentos de aterros, locais que potencialmente podem ocorrer tais carreamentos, retraindo materiais finos do solo que possam ser carreados para os rios, para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais, açudes, propriedades lindeiras e demais ambientes.

Essa barreira deverá ser executada através da fixação de estacas de madeira (guia de madeira de 2,5cmx7,0cm) e sobre estas a colocação de manta de geotextil não tecido agulhado, 100% poliéster, com 1,8 mm de espessura, numa altura de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural, distanciado em 0,60m do pé do talude. Considera-se a possibilidade de um aproveitamento mínimo da barreira de siltagem em pelo menos duas vezes. É previsto a colocação de barreira de siltagem nos seguintes segmentos:

Nota de Serviço de Barreira de Siltagem			
Segmento	Estacas	Lado	Comprimento*
Ponte Sobre o Rio Bulha – km 6,5 da Rodovia PR 650 – Ramo 100	107 a 113	LD	120,00m
	107 a 113	LE	120,00m
	115 a 120	LD	100,00m
	115 a 120	LE	100,00m

Nota de Serviço de Barreira de Siltagem			
Segmento	Estacas	Lado	Comprimento*
	Comprimento para Quantitativo		220,00m
Água do Chalé – km 8,00 da Rodovia PR 650 – Ramo 200	210 a 213	LE	60,00m
	210 a 230	LD	400,00m
	216+10 a 228	LE	230,00m
	Comprimento para Quantitativo		345,00m
Água Paraguaia – km 17,00 da Rodovia PR 650 – Ramos 300	319 a 325	LD	320,00m
	319 a 325	LE	320,00m
	Comprimento para Quantitativo		320,00m
Água do Sapo – km 18+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 400	415 a 429+10	LE	290,00m
	417 a 430	LD	260,00m
	Comprimento para Quantitativo		275,00m
Água da Anta – km 19+860 – Ramo 500	505 a 514	LD	180,00m
	505 a 514	LE	180,00m
	Comprimento para Quantitativo		180,00m
Água das Antas – km 21+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 600	611 a 621	LD	200,00m
	611 a 621	LE	200,00m
	Comprimento para Quantitativo		200,00m
Água Sem Nome (Mangueirão) – km 24,50 da Rodovia PR 650 – Ramo 700	705 a 710	LE	100,00m
	704 a 709	LD	100,00m
	Comprimento para Quantitativo		100,00m
Ponte Sobre o Rio Bananeira – km 28 da Rodovia PR 650 – Ramo 800	804 a 808	LE	80,00m
	804 a 808	LD	80,00m
	811 a 813	LE	40,00m
	811 a 814	LD	60,00m
	Comprimento para Quantitativo		130,00m

*Considerando o aproveitamento de duas vezes, o quantitativo para orçamento é 50% do comprimento previsto.

5.2.1.2 Cortes

De acordo com as características técnicas estabelecidas para a seção transversal da plataforma de terraplenagem, o talude de corte terá inclinação de 1:1 (V:H).

5.2.1.3 Aterros

O talude de aterro terá inclinação de 1:1,5 (V:H). No corpo de aterro, o material a ser utilizado deverá apresentar expansão inferior a 4%. Já para as camadas finais de aterro esse limite é de 2%.

Nos aterros com pequena altura, assente sobre a rodovia existente, deverá ser executada a escarificação do subleito na profundidade de 15 (quinze) centímetros, para a incorporação dos novos materiais com o leito existente, ressaltando a necessidade de remoção da camada do pavimento e da camada compactada.

Para o corpo do aterro, situado a 60 (sessenta) centímetros abaixo da camada final de terraplenagem, a espessura da camada compactada não poderá ultrapassar 30 (trinta) centímetros. Já para as camadas finais, esta espessura não deverá ultrapassar 20 (vinte) centímetros.

Nos aterros com espessuras inferiores a 0,40 m deverá ser adotado o seguinte procedimento: escavar o terreno natural até uma profundidade de 0,40 m, abaixo da cota prevista para a camada final de terraplenagem; escarificar a superfície resultante até uma profundidade de 0,20 m; aeração ou umedecimento do solo; compactação do aterro; reaterro, até a cota prevista para a camada final de terraplenagem, em camadas compactadas de 0,20 m.

Para segmentos de aterros que estejam assentados em área úmida (banhados) ou próximos dos cursos d'água, esses deverão ser executados sobre Colchão Drenante de Areia para Fundação de Aterro, numa espessura de 30cm.

O corpo de aterro, de todas as camadas, deverá apresentar massa específica aparente seca correspondente a 95% ou mais da massa específica aparente máxima seca – grau de compactação no mínimo 95% do PN e teor de umidade situado na faixa de mais ou menos 3% da umidade ótima. Já para as camadas finais, a massa aferida em campo deverá corresponder a 100% ou mais da massa específica aparente máxima seca - 100% PN.

Considerando que situações de cheias poderão provocar pressões das águas sobre o corpo do aterro, bem como pode ocorrer a formação processos erosivos, os taludes de aterro, deverão ser protegidos por Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada. Essa proteção deverá ser executada nos segmentos no entorno dos talvegues objeto deste Projeto, nas áreas sujeitas a inundação.

Nas cabeceiras das pontes a serem construídas, o Projeto prevê o revestimento desses taludes com Gabião Tipo Caixa, também descritos no Capítulo Projeto de Obras Complementares.

Ainda em relação aos aterros, o projeto definiu para os acessos à propriedades localizadas ao longo da área urbana de Bananeira, solução que se constitui em Aterro para Acesso à Propriedades, através da Compactação de aterro a 100% PN, com material de primeira categoria, originado de jazida, cuja relação é apresentada a seguir. Esses acessos à propriedades terão 5,00m de largura e a rampa de acesso de no máximo 15%.

O Quadro de Aterros para Acessos à Propriedades é apresentado no Volume 2.

Aterros para Acessos à Propriedades – Água da Bananeira

Estaca	Lado	Volume de Aterro (m ³)	Materiais Necessários (m ³)
803+10	LD	10,000	14,000
805+1	LD	60,000	84,000

Estaca	Lado	Volume de Aterro (m³)	Materiais Necessários (m³)
806+5	LD	36,500	51,100
806+10	LD	48,000	67,200
812+10	LD	52,500	73,500
813+10	LD	15,000	21,000
804+10	LE	9,400	13,160
805+10	LE	13,750	19,250
806+10	LE	1,650	2,310
807	LE	1,350	1,890
807+10	LE	7,000	9,800

5.2.1.4 Caixas de Empréstimo

Foram elencadas 7 áreas para jazidas de solo para a implantação dos aterros, indicadas no projeto, quais sejam:

- Área 01 – Jazida - Km 3,4 ao lado direito da rodovia – ISC 8,4 %
- Área 02 – Jazida - Km 7,7 ao lado esquerdo da rodovia – ISC 14,6 %.
- Área 03 – Jazida - Km 12,5 ao lado esquerdo da rodovia – ISC 13,4 %.
- Área 04 – Jazida - Km 13,6 ao lado direito da rodovia – ISC 14,0 %.
- Área 05 – Jazida - 14,1 ao lado esquerdo da rodovia – ISC 8,0 %.
- Área 06 – Jazida – Km 20,4 ao lado esquerdo da rodovia – ISC 5,3 %.
- Área 07 – Jazida – Km 26,7 ao lado direito da rodovia – ISC 8,0 %.

5.2.1.5 Remoção de Solos Inconsistente

De acordo com os Estudos realizados, os locais onde deverá ser efetuada a remoção de solos inconsistentes, são os seguintes:

- Água do Chalé – Ramo 200 (km 8,00): trata-se de pequeno segmento, 50m aproximadamente, próximo ao talvegue, qua apresenta necessidade de remoção do solo inconsistente, numa profundidade de aproximadamente 1,00m numa largura média de 18,00 m - Volume de 900m³.
- Água Paraguaia – Ramo 300 (km 17): pelo estudo geotécnico (boletins de sondagem SPT) é possível identificar a presença de solos moles abaixo de uma camada de solo – argila siltosa, ente as estacas 320 a 322+10, numa extensão de aproximadamente 50m e numa profundidade média de 1,30m, e 20,00m de largura, no entorno da OAC a ser implantada. Previsto a remoção de 1.300,000m³.
- Água do Sapo – Ramo 400 (km 18+500): verifica-se a presença de solo inconsistente entre

as estacas 423 a 426, numa 60m de extensão, numa profundidade de 1,00m, aproximadamente e 25,00m de largura – Volume 1.500,000m³.

O Quadro de Remoções de Solos Inconsistentes (Remoção de Solos Moles na Tabela de Preços e Serviços do DER/PR), é apresentado no Volume 2.

Essas remoções devem ser substituídas por colchão de areia, considerando uma taxa de empolamento de 12%, transcrito no item Colchão Drenante, tratado a seguir.

5.2.1.6 Colchão Drenante

É previsto a execução de colchão drenante nos seguintes segmentos:

- Rio da Bulha: trata-se de variante, na qual será executado colchão drenante entre as estacas 109+10 a 112: $50,00 \times 20 \times 0,30 = 375,00 \text{ m}^3$ e 115 a 117: $40,00 \times 20,00 \times 0,30 = 262,500 \text{ m}^3$. Total: 540,000m³.
- Água do Chalé: trata-se de segmento que em parte haverá pequena variante, sendo que o segmento maior coincide com a rodovia atual, no qual o colchão drenante deverá ser executado nas áreas de aterros novos. Estacas 210+00 a 230: $400,00 \times 24,50 \times 0,30 = 2.940,000 \text{ m}^3$, e adicionado aos solos inconsistentes (900,00 m³) totalizam 3.840,00 m³.
- Água Paraguaia: colchão drenante entre as estacas 313 a 327+4: $284,00 \times 25,00 \times 0,30 = 2.130,000 \text{ m}^3$, que adicionado ao colchão drenante referente a remoção de solos inconsistentes volume de 1.300,000m³, totaliza 3.430,00m³.
- Água do Sapo: estacas 415 a 430+17,15: $317,15 \times 35 \times 0,30 = 3.330,000 \text{ m}^3$, que adicionado ao colchão drenante referente a remoção de solos inconsistentes volume de 1.500,000m³. totaliza 4.830,000m³.
- Água da Anta – considerada a área de projeção do aterro novo fora do atual pavimento, em ambos os lados da rodovia: estacas 503 a 519+15,8: $335,80 \times 27,00 \times 0,30 = 2720,000 \text{ m}^3$
- Água das Antas: 607+00 a 623+15,80: $335,80 \times 27,00 \times 0,30 = 2.720,00 \text{ m}^3$.
- Água Sem Nome (Mangueirão): estacas 704 a 711+3,30: $143,30 \times 20,00 \times 0,30 = 860,000 \text{ m}^3$.
- Água da Bananeira: estacas 806 a 808: $40,00 \times 15,00 \times 0,30 = 180,00 \text{ m}^3$ e 811+10 a 814,00: $50,00 \times 15,00 \times 0,30 = 225,000 \text{ m}^3$, totalizando 405,000m³.

5.2.1.7 Bota-Foras

Materiais originados de cortes com escavações de pouca espessura, isto é, em torno de 0,20m, de cortes ou de remoções com solos inconsistentes, são considerados bota-fora, cuja localização é descrita no Quadro de Distribuição de Volumes e no Quadro de Remoções de Solos Inconsistentes (Remoção de Solos Moles na Tabela de Preços e Serviços do DER/PR), apresentados neste Volume e no Volume 2, sendo apresentado também as plantas de localização correspondentes.

O solo orgânico proveniente de limpeza do terreno de escavações para fins de corte e aterro, ou ainda de áreas de empréstimo, deverá ser estocado adequadamente fora da área trabalhada, para efeito de reaproveitamento como componente do revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas, inclusive taludes de cortes e aterros, cujos locais para os depósitos desses materiais (Bota Espera), deve ser, preferencialmente, ao longo da faixa de domínio,

acompanhando o segmento de onde são originados. Esta medida permitirá o controle da manutenção das características de fertilidade do solo orgânico, fundamentais para a recomposição posterior, que constitui o destino final desse material. Se o material de limpeza do terreno não for reutilizado por determinação da Fiscalização, esse local deve ser tratado também como Bota-Fora.

As áreas de Bota-Fora devem ser recuperadas, seguindo o preconizado pelas Normas e Diretrizes do DER/PR, de maneira a serem novamente integradas às áreas adjacentes, sendo que após a desmobilização das instalações do canteiro (incluindo todas as infraestruturas de água e esgoto) os serviços previstos são a reconformação de terraplenagem da área utilizada, tratamento do solo, plantio de forração do tipo hidrossemeadura, e implantação de grupamento arbóreo e arbustivo.

5.2.2 Cálculo de Volumes de Terraplenagem

O cálculo de volume de terraplenagem dos cortes e aterros do corpo estradal projetado para cada segmento, foi elaborado através de programa de computador, considerando as seções transversais gabaritadas a partir do projeto lançado sobre o terreno natural – Cálculo de Volumes por Comparação de Perfis: Terreno x Projeto.

Esse cálculo dos volumes de terraplenagem não considera o volume da limpeza do solo orgânico (limpeza do terreno), isto é, não deduz o volume da camada orgânica removida por ocasião da limpeza do terreno para o acaso dos cortes e nem acrescenta para o caso dos trechos em aterro, esses sobre o terreno natural.

Este projeto, no entanto, acrescenta ao Volume de Aterro ou deduz do Volume de Corte calculado pelo programa de computador, considerando as seções gabaritadas, com o volume correspondente da camada de limpeza do terreno, isto é, originado do Desmatamento e Limpeza Diâmetro Até 30cm como sendo a limpeza do terreno necessário para a execução de cortes e/ou aterros, código de serviço 40.000, conforme memória de cálculo a seguir e transcritos para o as Tabelas Resumo de Cálculo de Volumes para cada segmento projetado.

Assim sendo, para o presente projeto fez-se a seguinte consideração:

- ✓ Para os segmentos em cortes: reduzir do volume de corte disponibilizado para ser utilizado nos aterros o volume correspondente a área em terreno natural, numa espessura de 0,20.
- ✓ Para os segmentos em aterros: acrescentar ao volume de aterro o volume correspondente a área de aterro sobre terreno natural, numa espessura de 0,20m compactada.

Volumes de limpeza em fundo de aterros, considerando as larguras médias das respectivas projeções e a espessura de 0,20m de limpeza do terreno, cujos valores foram acrescentados aos volumes de aterros para os segmentos correspondentes, ressaltado que esse serviço (Desmatamento e Limpeza Diâmetro Até 30cm) é pago em metros quadrados. AS memórias dos volumes desta limpeza são apresentadas no Volume 3 – Memória Justificativa.

5.2.3 Distribuição dos Volumes de Terraplenagem

O resultado do cálculo de volumes de cortes e aterros para cada segmento de projeto e as respectivas caixas de empréstimo indicadas, considerou ainda um empolamento médio de 40% para a execução dos aterros e demais tipos de movimentação de materiais.

RESUMO GERAL DA TERRAPLENAGEM			
Distâncias de Transporte (m)	Volume (m³)		
	1ª Cat	2ª Cat	Total
DMT 0 a 200 m	19.171,874	3.618,256	22.790,130
DMT 200 a 400 m	2.253,052		2.253,052
DMT 400 a 600 m	25.669,165	5.119,490	30.788,655
DMT 600 a 800 m	-	-	-
DMT 800 a 1000 m	10.514,737	1.091,484	11.606,221
DMT 1000 a 1200 m	-	-	-
DMT 1200 a 1400 m	-	-	-
DMT 1400 a 1600 m	1.100,000	1.064,000	2.164,000
DMT 1600 a 2000 m	2.794,852	-	2.794,852
DMT 2000 a 3000 m	5.649,378	1.182,744	6.832,122
DMT 3000 a 4000 m	7.653,410	1.570,853	9.224,263
DMT 4000 a 5000 m	28.387,450	5.345,612	33.733,062
DMT 5000 a 6000 m	14.676,852	3.669,213	18.346,065
DMT 6000 a 8000 m	2.620,800	-	2.620,800
SOMA	120.491,670	22.661,662	143.153,222
TOTAIS			
Volume de Aterro Compactado a 95% PN (A)			67.691,533
Volume de Aterro Compactado a 100% PN (A)			19.313,223
Compactação de Aterro em Segunda Categoria			18.759,046
Volume Total de Aterro			105.763,802
Volume de Remoção de Solos Incosistentes			3.700,000
Volume de Bota Fora			140,000

É apresentado no VOLUME 2 – PROJETO DE EXECUÇÃO, o Quadro de Distribuição de Volumes, definindo os valores a serem movimentados – origem, destino, finalidade, volume e distância de transporte.

5.3 Projeto de Drenagem e OAC

5.3.1 Generalidades

O Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes objetiva definir os dispositivos de coleta e condução das águas superficiais que precipitam sobre o corpo da estrada, bem como sobre os taludes e áreas que convergem ao mesmo, para que seja projetado, dimensionado e detalhado os elementos construtivos de drenagem superficial, profunda e Obras de Arte Corrente a serem implantados na rodovia.

Vale salientar que, além das obras de arte correntes definidas a partir do estudo hidrológico propriamente dito, os levantamentos de campo, em particular em época de enchente, e o resultado dos projetos geométrico e de terraplenagem, levaram a CVA Silva fazer uma avaliação quanto a necessidade de se implantar bueiros para funcionarem como “vasos comunicantes”, dado o comportamento de determinados segmentos por ocasião das cheias, transformando a rodovia num barramento temporário.

Assim sendo, foram previstos bueiros BSTC Ø 1,00 e 1,20m que funcionarão como “vasos comunicantes” em locais analisados cautelosamente pela equipe técnica, justificando esse diâmetro não só pela melhor condição de funcionamento com o alívio de pressão por ocasião das cheias, mas pelo melhor funcionamento caso venham ocorrer obstruções parciais da tubulação através de galhos e outros detritos, que para diâmetros menos essa condição tornaria tais bueiros ineficientes

5.3.2 Obras de Arte Correntes

Nesta fase do projeto foi verificada a capacidade hidráulica de cada bueiro ao longo dos segmentos analisados da rodovia, com intenção de aferir a suficiência de vazão desses dispositivos.

Foram feitas as seguintes análises:

- Verificação hidráulica da seção dos bueiros;
- Verificação e qualificação das obras a serem reparadas e/ou ampliadas;
- Redimensionamento e quantificação das obras insuficientes;

As dimensões dos bueiros foram calculadas considerando-se um tempo de recorrência de 25 anos. Os detalhes das Galerias Pluviais Projetadas, constam no Volume 2 – Projeto de Execução.

Em alguns segmentos foi previsto um volume de brita graduada para a execução de acessos provisórios para o transporte do material para a execução das galerias.

Os OAC's existentes serão demolidos, haja vista a elevação de greide, bem como pelo seu insuficiente atendimento as vazões solicitadas.

O quadro de localização dos OAC's existentes, encontram-se apresentados no Volume 3 e Volume 2 deste projeto.

Tabela 5-II - Dados da vazão das bacias de contribuição

DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICO											
BACIA N°	km	Q ₂₅ (m³/s)	Obra projetada				Esc.	Obra implantada			Observações
			Tipo	Classe	Declividade(%)	Dimensão (m)		Tipo	Classe	Dimensão (m)	
B1	113 + 10		Ponte					Ponte			RIO BULHA
B2	221 + 5	39,815	BDCC	-	1,00	2,50x2,50	0°				ÁGUA DO CHALÉ
B3	321 + 5	27,067	BSCC	-	0,70	3,00x3,00	28°				ÁGUA DO PARAGUAI
B4	424 + 10	24,194	BSCC	-	0,85	3,00x3,00	-6°				ÁGUA DO SAPO
B5	508 + 4	12,170	BSCC	-	0,35	2,50x2,50	0°				ÁGUA DA ANTA
B6	615 + 3	52,944	BTCC	-	0,30	3,00x3,00	-19°	Ponte			ÁGUA DAS ANTAS
B7	705 + 13	45,553	BTCC	-	0,55	2,50x2,50	-8°				ÁGUA DO MANGUEIRÃO
B8	809 + 10		Ponte					Ponte			RIO BANANEIRA

5.3.3 Projeto de Drenagem Superficial

Os dispositivos de drenagem superficial que foram utilizados nesse projeto estão detalhados no Álbum de Projetos Tipo do DER/PR, seguindo o preconizado pelo Termo de Referência do edital, na página 55, Projeto Executivo de Drenagem, razão pela qual não foram transcritos para o Volume 2, atendendo o que estabelece o referido Termo de Referência.

Foram adotados os seguintes dispositivos:

- a) Valetas de Proteção de corte e aterro
- b) Sarjetas
- c) Transposição de segmentos de sarjetas
- d) Meios-Fios
- e) Rápido
- f) Dissipador de Energia

5.3.4 Projeto de Drenagem Profunda e Sub-Superficial

Da mesma forma que a superficial, a drenagem profunda e sub-superficial, também foi projetada tendo por base o Álbum de Projetos Tipo do DER/PR, seguindo o preconizado pelo Termo de Referência.

Os dispositivos projetados, são:

- a) Dreno Profundo Tipo 1
- b) Dreno Sub-Superficial – Tipo 1

O dreno sub-superficial Tipo 1 foi projetado como dreno de pavimento, transversal à pista de rolamento, nos pontos baixos do greide e outros locais necessários, visando a drenagem das águas que possam se infiltrar na estrutura do pavimento, sendo interceptadas por esse dispositivo e conduzidas para fora da pista de rolamento.

É previsto boca de saída de concreto Tipo 1, nas extremidades do dreno. A Nota de Serviço de Dreno Sub-Superficial (Dreno de Pavimento), é apresentada no Volume 2.

5.4 Projeto de Pavimentação

O projeto de pavimentação contempla o dimensionamento de pavimentos novos foi desenvolvido de acordo com base na instrução de serviço **IS-211: Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis)**, das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos do DNIT.

5.4.1 Determinação do Número “N” e do “ISCp”

a) Definição do Número “N”

De acordo com o apresentado no item 2.1. Estudo de Tráfego”, definiu-se para o respectivo trecho o seguinte Número “N”:

Quadro 3.4.1 – Número “N” no Ano de 2025 – 10º ANO

N_{USACE}	N_{AASHTO}
$2,44 \times 10^6$	$1,23 \times 10^6$

b) Definição do “ISCp”

Para a determinação do Índice de Suporte Califórnia de projeto (ISCp), adotou-se como valor do Índice de Suporte Califórnia de projeto o valor do X_{min} como sendo igual a 8%.

5.4.2 Concepção Estrutural para Implantação de Pavimentos Novos

Para a camada de revestimento da pista de rolamento adotou-se Concreto Asfáltico Usinado a Quente.

Indica-se como material das camadas subjacentes ao revestimento base e sub-base o uso de brita graduada simples e macadame seco, respectivamente.

5.4.3 Dimensionamento de Estrutura de Pavimento

A estrutura do pavimento foi dimensionada pelo **Método de Dimensionamento para Pavimentos Flexíveis – MDPF** (Método do DNER de 1966 – 3ª Ed. Rev. 1981), desenvolvido pelo prof. Murillo Lopes de Souza, adotado oficialmente pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, contido no Manual de Pavimentação de 2006.

Estrutura do pavimento dimensionado para a pista de rolamento

Camadas do Pavimento	Espessuras
REVESTIMENTO: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)	5 cm
BASE: Brita Graduada Simples (BGS)	16 cm
SUB-BASE: Macadame Seco (MS)	19 cm
Acostamento: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)	5 cm

5.4.4 Demolição de Pavimento Existente

Conforme descrito no projeto de terraplenagem, em alguns dos locais de intervenções para a construção das pontes e de elevação de greide nos aterros, houve necessidade de alterações da geometria (traçado) com pequenos deslocamentos do eixo da atual rodovia (variantes).

Nesses segmentos da rodovia que serão abandonados e que não terão utilidade como acesso à estradas municipais ou à propriedades lindeiras, tais segmentos deverá o pavimento existente ser removido.

Tais volumes de remoção do pavimento e do solo, são indicados também para compor o corpo de aterro (fundo de aterro). Considerando que durante as obras tais segmentos continuarão em uso pelo tráfego, a remoção do pavimento e demais atividades para integrar o segmento à paisagem de entorno e uso do solo para a finalidade de interesse dos proprietários lindeiros, os materiais deverão ser utilizados em segmentos adiante, de maneira que tais materiais se prestem para os aterros. Assim sendo, o Plano de Trabalho da construtora que venha executar os serviços deve estabelecer um Bota-Espera para esses materiais ou remover e transporta-lo de imediato para o a aterros

Segmentos onde haverá remoção de pavimento e descompactação do subleito:

- Ponte Sobre o Rio Bulha – Ramo 100, entre as estacas 105 a 112+17 e 115 a 135: Volume 840,00m³
- Água Paraguaia – Ramo 300, entre as estacas 315 e 323: Volume 224,00m³
- Água das Antas – Ramo 600, entre as estacas 610 e 618: Volume 224,00m³
- Água Sem Nome (Mangueirão) – Ramo 700, entre as estacas 702 e 707: Volume 140,00m³

5.5 Projeto de Obras de Artes Especiais

5.5.1 Ponte sobre o Rio da Bulha

5.5.1.1 Situação atual

A atual Ponte sobre o Rio da Bulha possui 45 metros, pista com faixa única, possibilitando a passagem de um único veículo por vez. Encontra-se na cota 337,95 m, aproximadamente a 5 metros do nível médio do rio.

Foi diagnosticados problemas de adensamento na cabeceira da pista. Constatou-se rachaduras no muro de contenção. Em junho de 2013 registrou-se cheia na região, com o nível d'água atingindo a face inferior das vigas.

Realizado estudo hidrológico confirmou a ocorrência de elevação do nível de água neste local, ou seja, a ponte atual não poderá ser adotada por não atender a vazão atual em dias de cheia.



Rompimento da Cabeceira Atual



Registro da cheia do Rio Bulha – junho de 2013

5.5.1.2 Memorial descritivo – Nova Ponte

A ponte sobre o Rio Bulha, situa-se no km 6,5 da rodovia PR-650, onde a rodovia se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente em curva espiral.

A extensão total da obra no eixo da ponte é de 70,00m, medidos entre faces externas das transversinas de entrada.

A largura total do estrado é de 11,20m, assim subdividido: duas faixas de rolamento com 4,00m cada, dois passeios de 1,20m e duas barreiras New-Jersey de 0,40m.

A superestrutura em concreto armado, é formada por duas longarinas contínuas, com dois balanços de 5,00m, e três vãos de 20,00m. As longarinas, de seção retangular, tem altura constante de 1,60m e largura de 0,60m. As lajes têm espessura de 0,30m em toda extensão da obra. Foram adotadas barreiras New-Jersey com altura de 0,87m na parte mais baixa da mesma. Os encontros terão alas de retorno de 1,80m. Para drenagem serão utilizados drenos de PVC com diâmetro 100mm, junto ao passeio na parte mais baixa da ponte. Adequou-se também duas pingadeiras cada lado, nas lajes em balanço do tabuleiro.

A mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura, é constituída por pórticos em concreto armado.

A vinculação da super e mesoestrutura é feita por meio de aparelhos de apoio de elastômero fretado.

A infraestrutura, devido às características do terreno, será profunda, tipo tubulões de base alargada, apoiados sobre rocha.

Classe da obra: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188

Concreto Estrutural utilizado: Infra, Meso e Super: 30 MPa.

5.5.2 Ponte sobre o Rio Bananeira

5.5.2.1 Situação atual

A Ponte sobre o Rio da Bananeira, atualmente implantada possui 45 metros, pista de rolamento com uma única faixa de tráfego, permitindo a travessia de um único veículo por vez. Em observações de campo pode-se comprovar que a estrutura da ponte existente encontra-se em péssimo estado. O risco de queda não é descartado em função da constatação de estruturas originais já terem sido derrubadas e substituídas. Verificou-se também ocorrência do nível d'água atingindo a viga, sendo necessário a implantação de nova ponte.



Estrutura Antiga caída no Rio Bananeira



Imagem da Cheia do Rio Bananeira – Junho/2013

5.5.2.2 Memorial descritivo – Nova Ponte

A ponte sobre o Rio Água do Bananeira, situa-se no km 28 da rodovia PR-650, onde a rodovia se desenvolve planimetricamente em linha reta e altimetricamente em curva espiral.

A extensão total da obra no eixo da ponte é de 70,00m, medidos entre faces externas das transversinas de entrada.

A largura total do estrado é de 11,20m, assim subdividido: duas faixas de rolamento com 4,00m cada, dois passeios de 1,20m e duas barreiras New-Jersey de 0,40m.

A superestrutura em concreto armado, é formada por duas longarinas contínuas, com dois balanços de 5,00m, e três vãos de 20,00m. As longarinas, de seção retangular, tem altura constante de 1,60m e largura de 0,60m. As lajes têm espessura de 0,30m em toda extensão da obra. Foram adotadas barreira de New-Jersey com altura de 0,87m na parte mais baixa da mesma. Os encontros terão alas de retorno de 1,80m. Para drenagem serão utilizados drenos de PVC com diâmetro 100mm, junto ao passeio na parte mais baixa da ponte. Adequou-se também duas pingadeiras cada lado, nas lajes em balanço do tabuleiro.

A mesoestrutura, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura, é constituída por pórticos em concreto armado.

A vinculação da super e mesoestrutura é feita por meio de aparelhos de apoio de elastômero fretado.

A infraestrutura, devido às características do terreno, será profunda, tipo tubulões de base alargada, apoiados sobre rocha.

Classe da obra: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188

Concreto Estrutural utilizado: Infra, Meso e Super: 30 MPa.

5.6 Projeto de Sinalização

O Projeto Executivo de Sinalização e Segurança Viária foi elaborado de acordo com o preconizado no Termo de Referência e disposições da IS-215 - Instruções de Serviço para Projeto de Sinalização do DNIT, bem como seguindo as normas e especificações vigentes, em particular o Anexo II do Código Nacional de Trânsito, aprovado pela Resolução nº 160, de 22 de abril de 2004, o Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito – CONTRAN – DENATRAN – MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007 e demais especificações e procedimentos da ABNT.

Este projeto apresenta o detalhamento dos dispositivos, principais ou auxiliares, a serem adotados no trecho seja no que diz respeito à sinalização horizontal e vertical, seja quanto ao programa de segurança de tráfego ao longo da via, incluindo ainda, os esquemas padrões para a sinalização dos desvios durante a execução das obras.

Foi prevista a recomposição de toda a sinalização horizontal e vertical do trecho, já que os segmentos implantados serão praticamente novos, devido a elevação de greide e variantes da rodovia existente.

Outra preocupação da consultora é o de revitalizar a sinalização em segmentos que antecedem, independente do sentido do trânsito, as regiões que sofrerão as intervenções. Este preceito segue, portanto a filosofia de que sua excelência somente será alcançada se o mesmo puder realmente servir como balizador para um “Programa de Segurança” eficiente ao longo de todo o trecho.

Todos os serviços de sinalização, seus processos de execução e materiais empregados, deverão respeitar as normas elencadas nas Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR.

Este relatório vem complementar as informações elencadas nas plantas do Volume 2 – Projeto de Execução, principalmente o que tange os tipos de sinalização, sua importância, especificação de material a ser utilizado, padrões de cores, posicionamentos e demais orientações que fazem parte do projeto executivo.

As características técnicas de aplicação da sinalização, materiais empregados, metodologia de aplicação dentre outros elementos fundamentais a obra, estão elencados no Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência.

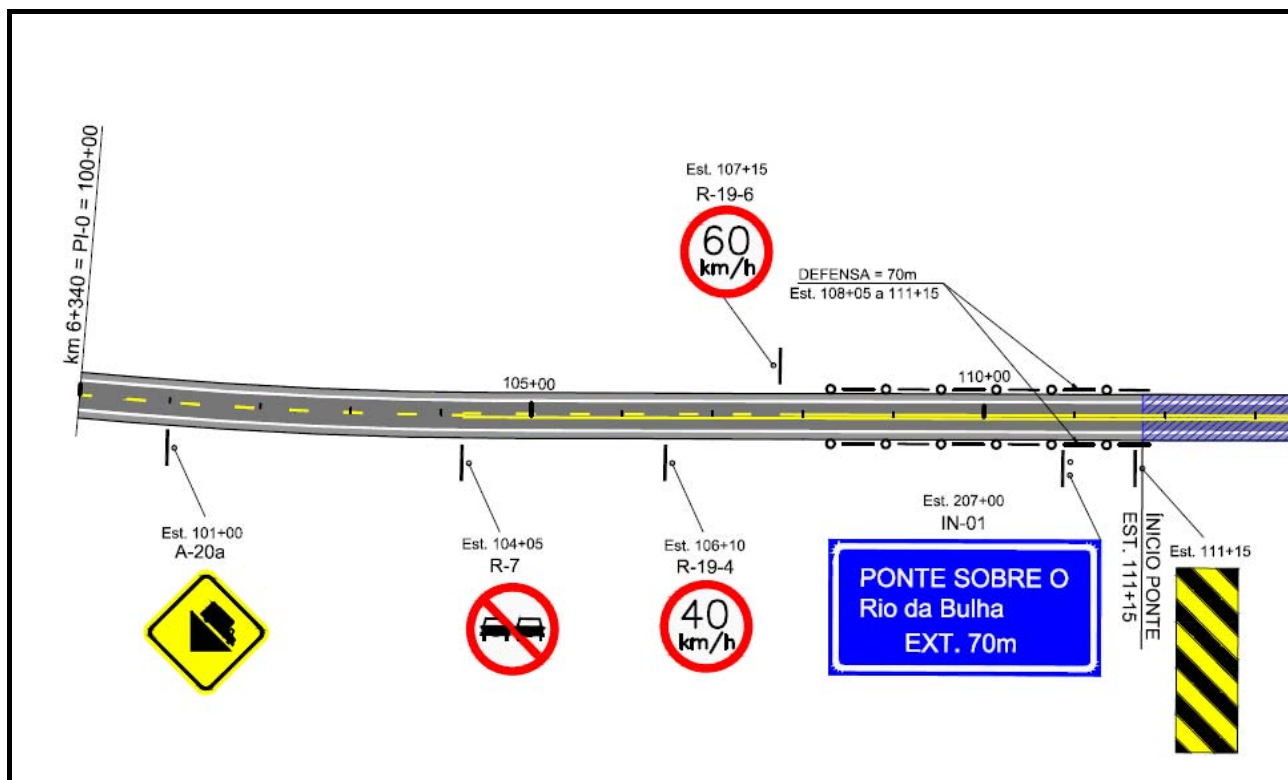
5.6.1 Sinalização Horizontal

A sinalização horizontal se constitui de marcações, que são conjuntos de linhas longitudinais, transversais ou diagonais, contínuas ou não, símbolos e legendas de diversos tipos, pintados no pavimento, ou aplicados por processo a quente ou frio, e que devem ser vistas tanto de dia quanto à noite, neste caso, através de refletorização.

A divisão da pista de rolamento foi projetada com Linha Simples Contínua, pois segundo o preconizado pelo Manual de Sinalização Rodoviária (2011) do DNIT, este é o recomendado para pistas de largura inferior a 7 metros. Largura mínima recomendada 10 cm, largura adotada 15 cm.

A aplicação da sinalização horizontal no projeto específico se limitou as pinturas de bordo, eixo e aplicação de tachas refletivas para melhor identificar as áreas de intervenção.

Foram realizados estudos de visibilidade para verificar a possibilidade de ultrapassagens nos segmentos, mas a consultora avaliou ser inconsequente a consideração de ultrapassagens haja vista que a rodovia existente, que antecede os segmentos interferidos, possui condição de pista de 6 metros de largura, sem acostamentos. Outro fator relevante é devido o fato de que os locais de intervenções elevam a rodovia a aterros de até 8 metros de altura, o que também eleva o risco a segurança de quem trafega. Em resumo, foram desconsiderados os estudos de pontos de ultrapassagem, mantendo todos os segmentos com proibição de ultrapassagem.



Na imagem percebemos que o trecho poderia ser implantado faixa de permissão de ultrapassagem, porém a consultora não recomendou, haja vista a falta de segurança dos segmentos fora da nova pista.

Informações complementares estão apresentadas nos desenhos de detalhes típicos de Sinalização Horizontal constantes no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.6.2 Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagem de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem por finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além de mensagens educativas, com as seguintes características:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras; e
- Padronização.

No projeto em questão, foram reforçados a identificação das seguintes situações:

- Redução de velocidade nos segmentos elevados
- Indicação de canalização e redução de pista nas obras de artes especiais
- Indicação das curvas dos segmentos

- Paradas obrigatórias em acessos laterais
- Placas educativas, praticamente inexistentes em toda a rodovia
- Orientação quanto a fortes rampas
- Proibição de Ultrapassagem em todo o trecho

A diagramação dos sinais de trânsito deverá obedecer aos apêndices dos Volumes I e II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN/2007. Em casos especiais deverá obedecer a diagramação indicada no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.6.2.1 Posicionamento na Via

Como regra geral de posicionamento as placas de sinalização devem ser colocadas na margem direita da rodovia, no sentido do fluxo a que sinalizam, exceto em casos especiais onde se identifique necessidade de mudança.

Estes elementos são detalhados no Volume 2 – Projeto de Execução, bem como especificado no Volume 1 – Relatório de Projeto e Documentos para Concorrência.

5.6.3 Sinalização de Obras

Visando a segurança do usuário e também do pessoal em serviço na rodovia, deverão ser devidamente sinalizados os trechos em construção.

Deverão ser utilizados dispositivos e sinais compatíveis com a sinalização de obras e que obedeçam as normas vigentes.

Para tanto, deverão ser empregados os seguintes elementos:

- Sinais de Advertência;
- Sinais de Regulamentação;
- Sinais de Indicação;
- Pintura horizontal provisória no eixo.

Os equipamentos e materiais de sinalização provisória para obras, devem fazer parte da estrutura da construtora das obras, haja vista que se tratam de material reutilizáveis, e móveis, sendo assim seus custos estarão incluídos no item de “Mobilização e Obras”.

O detalhamento básico de sinalização de obras, para interrupção de pista, encontra-se no Volume 2 – Projeto de Execução.

Na sinalização de obras devem constar: bloqueio de meia pista com circulação alternada e bloqueio de uma faixa. Qualquer mudança ou adaptação deve seguir as disposições do MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS – 1996, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER.

5.6.4 Projeto de Implantação de Defensas Metálicas

De acordo com as Diretrizes para Implantação de Dispositivos para a Proteção Passiva em Estradas – DPP será prevista a implantação de defensas nos seguintes locais:

- Na borda externa da pista de trânsito em taludes íngremes descendentes;
- cabeceiras da ponte.

Para o projeto em questão as defensas metálicas serão aplicadas nos aterros elevados que serão implantados em obra. A maioria dos segmentos encontram-se em curva, e esta situação pode agravar a segurança viária nestes segmentos.

Outros locais previstos pelo projeto são as cabeceiras das Pontes sobre o Rio da Bulha e Ponte sobre o Rio Bananeira.

A localização das defensas são apresentadas no projeto de sinalização, bem como nas plantas de Obras Complementares, assim como os detalhes típicos, ambos os presentes no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.7 Projeto de Paisagismo

O Projeto de Paisagismo, objetiva integrar a rodovia ao meio ambiente, cuja vegetação a ser introduzida deverá ter a função de: recuperação da mata ciliar, não apenas nos casos do Rio da Bulha e Rio Bananeira, mas em todos os demais cursos d'água transpassados pelas obras; inserção de sinalização viva, possibilitando a percepção de alguns acessos a estradas rurais em tempo oportuno; proteção contra a erosão; configuração para quebrar a monotonia da paisagem; integração paisagística de cortes e aterros, a incorporação de segmentos da estrada abandonada ao meio ambiente, atendendo as diversas necessidades que levam em consideração a aplicação da cobertura vegetal, com a aplicação de hidrossemeadura, enleivamento, e plantio de árvores e arbustos.

5.7.1 Projeto de Obras Provisórias de Proteção Ambiental

As obras provisórias de proteção ambiental para a implantação da rodovia são relacionadas com: à interferência com o tráfego local; as interferências ao meio físico; a interferência em infraestruturas de serviços públicos; na alteração da qualidade das águas; no regime hídrico; no controle da erosão; na interferência com propriedades; no uso do solo; na supressão de vegetação e na degradação de áreas utilizadas com instalações provisórias.

Outros dispositivos de proteção, e que também são provisórios, como por exemplo, a sinalização de obra, faz parte das preocupações ambientais, mas estão detalhadas nos projetos específicos. Foram previstas as seguintes obras provisórias de proteção ambiental:

a) Cerca sinalizadora plástica desmontável para proteção ambiental

O projeto prevê a instalação de cerca sinalizadora em plástico desmontável no entorno de abertura de cavas de caixas coletoras, locais em que se identifiquem a proximidade de movimentação de pedestres e veículos, principalmente na área urbana próximo ao Rio Bananeira.

Ressalta-se que a cerca sinalizadora em plástico desmontável bem como as cercas de plástico provisórias para proteção ambiental é considerada como elemento da sinalização de obras, não sendo quantificada no Quadro de Quantidades.

b) Cerca provisória em tela plástica para proteção ambiental

A cerca provisória em tela plástica tem por finalidade a proteção de pedestres durante as obras e será implantada entre a pista em construção e o passeio existente ou provisório nas áreas urbanas, como forma de isolar a circulação de pedestres das áreas de movimentação de equipamentos.

A cerca provisória em tela plástica, deverá ter altura de 1,00m, no mínimo. A tela deverá ser confeccionada em PVC flexível ventilada de alta resistência, na cor laranja vivo. A fixação da cerca provisória em tela plástica poderá ser efetuada com a utilização de barras de ferro Ø 3/8", cravadas no solo com profundidade suficiente para a estabilidade desejada da cerca provisória (~0,60m), com espaçamento de 2,50m entre uma e outra.

c) Barreira de siltagem

A barreira de siltagem para proteção ambiental consiste num dispositivo que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carregados para os rios, para a drenagem da rodovia, talwegues, mananciais, açudes, propriedades lindeiras.

Essa barreira deverá ser executada através da fixação de estacas de madeira (guia de madeira de 2,5cmx7,0cm) e sobre estas a colocação de manta de geotextil não tecido agulhado, 100%

poliéster, com 1,8 mm de espessura, numa altura de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural, distanciando em 0,60m do pé do talude. Considera-se a possibilidade de um aproveitamento mínimo da barreira de siltagem em pelo menos duas vezes.

5.7.2 Projeto de Obras Definitivas de Proteção Ambiental

As obras definitivas de proteção ambiental dizem respeito ao atendimento às medidas mitigadoras. Algumas dessas medidas estão detalhadas nos projetos específicos, como os de segurança ao usuário, como o projeto de sinalização e as obras relacionadas a drenagem, contenções e etc.

Paisagismo

O Projeto de Paisagismo, objetiva integrar a rodovia ao meio ambiente, cuja vegetação a ser introduzida deverá ter a função de: recuperação da mata ciliar, não apenas nos casos do Rio da Bulha e Rio Bananeira, mas em todos os demais cursos d'água transpassados pelas obras; inserção de sinalização viva, possibilitando a percepção de alguns acessos a estradas rurais em tempo oportuno; proteção contra a erosão; configuração para quebrar a monotonia da paisagem; integração paisagística de cortes e aterros, a incorporação de segmentos da estrada abandonada ao meio ambiente, atendendo as diversas necessidades que levam em consideração a aplicação da cobertura vegetal, com a aplicação de hidrossemeadura, enleivamento, e plantio de árvores e arbustos.

A composição paisagística foi elaborada de maneira modular, para facilitar a execução e quantificação dos serviços. Apresentamos nas plantas do Volume 2 – Projeto de Execução, os módulos dos acessos tipo, OAC e OAE.

ESPECIFICAÇÕES DAS FORRAÇÕES

IDENTIFICAÇÃO	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
FORRAÇÕES		
Enleivamento	Gramma Sempre verde	<i>Axonopus compressus</i>
Hidrossemeadura (consórcio)	Braquiário	<i>Brachiaria brizantha</i>
	Gramma Batatais	<i>Paspalum notadum</i>

Estocagem e Proteção de Camada Vegetal (solo orgânico)

Os materiais orgânicos oriundos dos serviços de limpeza do terreno para a execução dos cortes, aterros e de outras atividades que envolvam a retirada de solo orgânico, deverão ser estocados em locais convenientemente definidos, de maneira que não comprometam a execução de serviços posteriores e nem tampouco degradem o meio ambiente, para posterior reutilização na recuperação ambiental das áreas degradadas, bota-foras e, inclusive, na incorporação de estradas abandonadas ao meio ambiente. Caso não venha ser utilizado, a área de estocagem deve ser conformada, de maneira que a superfície não se torne uma intrusão no meio ambiente.

O entorno das áreas de estocagem, dependendo da topografia local, principalmente em função da declividade, poderá necessitar de proteção contra os efeitos do carreamento de materiais finos, em particular durante as chuvas. Assim sendo, deverá ser executada vala provisória de drenagem no entorno do depósito e, se necessário, barreira de siltagem.

Reutilização e Espalhamento de Solo Orgânico

O material orgânico oriundo dos serviços anteriormente mencionados, estocados ou transportados diretamente, devem ser empregados na recuperação de áreas degradadas, cujo espalhamento deve ser feito com equipamento adequado, dependendo da superfície em que está sendo efetuada a recuperação. Se em área plana, efetuar o descarregamento do caminhão e o espalhamento por motoniveladora ou pá carregadeira. Se em área de talude, efetuar o transporte até o lado da área a ser espalhado o solo orgânico. Com a pá carregadeira recolhe-se e efetua-se o espalhamento, dando toques com a face externa da concha para fixá-lo no talude, como se fosse uma compactação. Após o espalhamento, efetuar o revestimento vegetal previsto e demais obras de drenagem e complementar.

Conformação Mecânica de Taludes

Todas as atuais áreas erodidas que não venham ser objeto de terraplenagem, áreas de jazidas, pedreiras, caminhos de serviço e áreas de apoio, etc., deverão apresentar, ao encerramento das atividades, uma configuração geométrica compatível com a topografia dos terrenos adjacentes, mediante o reafeiçoamento e atenuação dos taludes, a reordenação das linhas de drenagem, para posterior recomposição da cobertura vegetal de modo a permitir o tratamento harmônico da mesma com a paisagem circundante, não sem antes efetuar a completa limpeza dos entulhos e materiais indesejáveis das áreas trabalhadas e seu entorno.

Recuperação de Corte

Os alargamentos de corte a serem utilizados como empréstimo de material de corte provocará degradação ambiental e impacto na paisagem. A remoção do solo vegetal deverá ser realizada separadamente, para posterior utilização na recuperação das áreas exploradas. As pilhas de estoque deverão ser bem drenadas e sua altura não deverá exceder a 2,00 metros.

O objetivo do plano de recuperação é o de revegetar a área dos alargamentos, dando características semelhantes à vegetação nativa da região, com o desenvolvimento de árvores, arbustos e gramíneas.

O reafeiçoamento de taludes permitirá o adensamento definitivo de gramíneas e espécies nativas. Isto minimizará o impacto visual, oferecendo condições ideais para o retorno integrado da flora e fauna.

Os serviços para a recuperação dos cortes, será através de revestimento vegetal por hidrossemeadura, os quais são quantificados no projeto.

Espalhamento e Conformação de Bota-foras

Os locais de bota foras serão recuperados conforme o detalhe apresentado em projeto, porém em alguns locais além de serem revestidos por hidrossemeadura, podem vir a contemplar algumas espécies definidas no projeto de paisagismo do trecho. O espalhamento e conformação de bota-foras compõe o projeto de recuperação desses bota-foras.

Para a destinação do bota fora, primeiramente é feito o carregamento da carga e transporte do material, que é depositado no local indicado. Para a recuperação deste devesse seguir as recomendações:

- Reconformar os taludes dos bota fora atendendo as inclinações de acordo com o material, segundo o projeto de terraplenagem;
- Implantar sistema de drenagem superficial no bota-fora, como nas áreas de entorno;
- Implantar cobertura vegetal em toda a superfície do bota-fora.

5.8 Projeto de Obras Complementares

O projeto de obras complementares consiste na implantação de serviços que tem o objetivo de dar o acabamento final as condições de uso da rodovia, bem como de promover o restabelecimento de serviços públicos existentes as margens da via atual, de maneira a assegurar ainda mais as condições de segurança advindas do projeto de sinalização.

Neste contexto temos, além das defensas metálicas, já mencionadas no projeto de sinalização e segurança viária, faz parte das obras complementares a execução de muro de gabião, grama armada, a implantação de cercas na faixa de domínio da rodovia, execução de passeios nas áreas urbanas, relocação de postes de energia elétrica e iluminação.

5.8.1 Muro de Gabião

No Projeto Executivo em questão serão aplicados os muros de gabião na proteção das calhas dos Rios da Bulha e Bananeira.

Principalmente no Rio da Bulha, a força das águas tem provocado o carreamento de materiais das margens sendo que com o decorrer do tempo poderá colocar a cabeceira da nova ponte também em risco assim como acontece com a ponte atual.

No Rio Bananeira será previsto Gabião, apenas na margem próxima a travessia urbana, posição onde a calha do rio encontra-se mais íngreme, porém na outra margem a topografia é bastante suave e possibilita a acomodação das águas em zona de amortecimento hidráulico.

5.8.2 Grama Armada

Os segmentos da Rodovia PR-650, objeto deste Projeto, atravessam importantes cursos d'água, sendo que em função dos alagamentos por ocasião das cheias, esses são tomados por um ambiente de alta energia para o escoamento das águas, tanto no leito da rodovia, quanto aterros ao longo dos referidos trechos.

Por conta da elevação de greide para manter a rodovia com trafegabilidade nesses períodos de enchentes, fez-se uma avaliação sobre os possíveis comportamentos do corpo de aterro, quanto a possibilidade de formação de processos erosivos do mesmo, concluindo-se que existe essa possibilidade se o aterro não receber algum tipo de proteção.

Identificou-se também a possibilidade de risco de solapamento da saia do aterro e focos de erosão, em função da probabilidade de ocorrência de infiltração e percolação da água em épocas de cheias, cujo fato normalmente só é perceptível quando seus efeitos aparecerem no corpo estradal.

Assim sendo, para a proteção de taludes de aterros sujeitos a alagamentos por ocasião de cheias, adotou-se a Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada, cujo projeto foi desenvolvido com base na NORMA DNIT 072/2006 – ES, que dispõe sobre o tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea - Especificação de Serviço e a NORMA DNIT 071/2006 – ES, que dispõe sobre o tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação herbácea - Especificação de Serviço, as quais incorporam e complementam a DNER-ES 341/97 – Proteção do Corpo Estradal – Proteção Vegetal e está baseada na Norma DNIT 001/2002 – PRO.

O método consiste no preparo do terreno quanto a correção e adubo e em uma primeira aplicação de mulch com fertilizantes e sementes sobre a superfície do talude do aterro devidamente preparado. Em seguida aplica-se a tela e fixa-se com grampos de aço.

Após a fixação da tela e amarradas as emendas, aplica-se outra camada com todos os componentes da Fibromanta. A vegetação vem debaixo da tela e por cima da tela, formando um emaranhado de raízes que ajudarão a fixar ainda mais a tela formando uma estrutura de um tapete.

O processo leva em consideração o consórcio de sementes com a introdução no quito de sementes de espécies vegetais resistentes ao fogo e a umidade.

A fibromanta com reforço de tela metálica galvanizada deve ser fixada ao longo do talude através de grampos de aço CA-50, em forma de “U”, cujo espaçamento entre um grampo de ancoragem e outro é 1,00m, colocados alternadamente. As dimensões, para o caso de aterro com solo argiloso, deverão ser diâmetro de 8mm e comprimento de 350mm. A grelha deve ser mantida em contato com o solo em toda a sua extensão, acomodando-se nas irregularidades através de grampos de ancoragem.

Deverá haver sobreposição adequada em todas as faixas estendidas ao longo do talude, a qual deverá ser de 10cm para as laterais das faixas e ao final do rolo de 30cm.

5.8.3 Cercas

5.8.3.1 Faixa de Domínio

Segundo informações colhidas junto ao DER/PR, a rodovia atual não possui sua faixa de domínio delimitada, ou seja, as propriedades implantadas as margens ocupam até o bordo da pista, sendo que suas atividades, sejam elas agrícolas ou pecuária, desenvolvem o máximo de proximidade possível.

A faixa neste segmento seria de 20 metros para cada lado do eixo, haja vista a classificação da rodovia, sendo que as novas cercas serão implantadas nesta faixa, com exceção dos locais onde os taludes de aterro ou corte avançarem além destes 20 metros, neste caso a cerca será implantada a 5 metros do pé ou crista destes taludes, conforme especificado na IS-219 do DNIT.

5.8.3.2 Execução das Cercas

As cercas delimitadoras da faixa de domínio estão previstas nos locais onde não existem cercas ou esteja em péssimo estado, e o seu objetivo é o de preservar a faixa de domínio da presença de pedestres, animais e construções, proporcionando assim maior segurança ao tráfego.

As cercas serão executadas em obediência ao padrão vigente do DNIT, sendo constituídas por quatro fios de arame farpado nº 14 espaçados de 0,40m a partir de 0,10m do topo do suporte. O arame empregado para os fios horizontais deverá ser arame farpado de aço zincado, de dois fios, com características fixadas pelo nome NBR-6317 da ABNT.

Os mourões serão prismas de seção quadrada, de concreto armado, executados com concreto $f_{ck}=15$ MPa. Deverão ter ranhuras horizontais na face de concreto em contato com os fios de arame, de 1cm de largura, espaçadas de 0,40m a partir de 0,10m da extremidade superior.

Os mourões de suporte terão 9cm de lado com 2,10m de altura e serão armados longitudinalmente com quatro barras de aço CA-50, de diâmetro 4,8mm, dispostos junto aos vértices de seção transversal, com estribos de arame liso nº 14 a cada 0,30 m.

Os mourões esticadores terão 15cm de lado com 2,10m de altura e serão armados longitudinalmente com quatro barras de CA-60, de diâmetro 6,4 mm, dispostos junto aos vértices de seção transversal, com estribos de aço CA-60 de 4,8mm de diâmetro espaçados de 0,30 m.

Os detalhes típicos de implantação de cercas estão apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.8.4 Relocação de Postes de Rede Elétrica e Iluminação

Ainda em relação as faixas de intervenções e faixa de domínio da rodovia, temos as interferências nas redes de distribuição e iluminação pública.

Em alguns locais a rodovia necessitou de alterações geométricas, vindo assim a atingir alguns pontes de energia.

Outra preocupação são quanto as elevações de greide, haja vista que com a nova cota da rodovia, esta possa colocar algum veículo em condição de impacto com a rede que por ventura esteja atravessando transversalmente a pista.

Estes elementos foram analisados pela equipe, onde são indicados os itens a serem relocados.

Os postes atingidos pela obra, serão relocados pela concessionária.

Para melhor entendimento as plantas de Obras Complementares apresentam a localização dos postes a Relocar, apresentados no Volume 2 – Projeto de Execução.

5.9 Projeto de Desapropriação

5.9.1 Largura da Faixa de Domínio

Consta do Projeto de desapropriação as informações básicas para subsidiar o DER/PR no encaminhamento do Decreto de Utilidade Pública e o consequente Decreto de Desapropriação da Rodovia PR-650.

Este Projeto foi desenvolvido com base nos Levantamentos Topográficos e nos Projetos Geométrico, de Terraplenagem, tendo-se definido uma faixa de domínio única hipotética denominada: “Faixa de Maior Área Potencial para Desapropriação - FMAPD”. Esta faixa se estende do início ao fim do projeto geométrico, levando em conta, no mínimo, a largura do maior “off set” projetado mais 10 metros, sendo cinco metros para cada lado do eixo projetado.

Por orientações da fiscalização, somente será implantado desapropriação nas áreas a 5 metros dos taludes de aterro ou corte.

5.9.2 Cadastro da Faixa de Domínio

A faixa de domínio foi desenhada no Projeto Geométrico, o qual contempla:

- Cadastro das propriedades.
- As benfeitorias localizadas dentro da faixa.
- Os limites físicos das propriedades.
- Rodovia atual.
- Cadastro de cursos d’água.
- Acessos à rodovia existente.
- Cadastro de postes (redes de energia elétrica).
- Cadastro de uso e ocupação do solo.
- Eixo, bordos e linhas de off set da rodovia projetada, com a indicação do estaqueamento.
- Curvas de nível de metro em metro.
- Posição dos cortes e aterros.
- Outras informações.

5.9.3 Planta Cadastral para Desapropriação

Efetuada o cadastro das propriedades, elaborou-se a Planta Cadastral para Desapropriação para cada propriedade, considerando cada uma dos segmentos de projeto.

Consta dessas plantas a identificação das áreas a serem desapropriadas, observando a área da rodovia existente, áreas de cursos d’água e estradas secundárias, cujas áreas não fazem parte do que se apresenta para a desapropriação, o nome do proprietário e a áreas a ser desapropriada e o quadro com as coordenadas dos respectivos vértices.

Definida a poligonal ou as poligonais, estabeleceu-se a identificação dos vértices, calculando-se as coordenadas, de maneira a se identificar “in loco” após a locação desses vértices, a área correspondente. Apresentamos neste Projeto Executivo o Anexo 3B – Projeto de Desapropriação, volume exclusivo, onde são identificados todos os proprietários, referidas matrículas, ficha cadastral e plantas cadastrais individuais para Desapropriação para cada propriedade.

5.9.4 Anuência – Declarações dos Prefeitos Municipais

O edital prevê a apresentação da anuência dos prefeitos municipais sobre os empreendimentos objeto deste projeto, declarando, dentre outras coisas, de que as obras estão de acordo com o

uso e ocupação do solo e que são favoráveis a implantação das mesmas. Esses documentos fazem parte do item Variável Ambiental.

5.9.5 Anuência – Declarações dos Proprietários

Da mesma forma que as declarações dos prefeitos municipais, o edital prevê também a apresentação da anuência dos proprietários sobre os empreendimentos objeto deste projeto, os quais declaram que são favoráveis a implantação das obras.

Esses documentos fazem parte também do item Variável Ambiental. Aprovado o projeto geométrico pela Fiscalização do DER/PR, e atendendo o que estabelece o Edital, efetuou-se visita a todos os proprietários, com objetivo de mostrar o projeto aos mesmos e quais os objetivos com a sua implantação, qual seja a melhoria da rodovia com a elevação de greide e a construção das pontes sobre o rio da Bulha e rio Bananeira, segmentos sujeitos a alagamentos por ocasião de cheias.

Objetivou ainda essas visitas a obtenção de Declaração dos respectivos proprietários ou procuradores da inexistência de óbices por parte deles quanto as intervenções em questão. Vale salientar que nem todos os proprietários foram localizados e alguns dos localizados preferem assinar tal declaração só depois de discutir e negociar a desapropriação. Registre-se, no entanto, que todos os contatados manifestaram concordância com as intervenções propostas pelo DER/PR na melhoria da rodovia PR-650.

5.10 Variável Ambiental

A Variável Ambiental visa atender o item 5.1.14, apresentado no Termo de Referência do Edital de Concorrência no 014 – 2012 – do DER/DT. O presente estudo corresponde a fase de Projeto Executivo. Nesta etapa, o estudo ambiental apresentado buscou atender as exigências do órgão ambiental estadual – Instituto Ambiental do Paraná, bem como processo de outorga de uso da água junto ao Instituto Águas do Paraná.

A proposta deste item é caracterizar a área do empreendimento no que diz respeito aos seus aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico, buscando a elaboração de um diagnóstico integrado da área de influência, possibilitando a avaliação dos impactos resultantes da sua implantação e definir medidas mitigadoras, de controle ambiental e de compensação quando couber. Os itens a seguir visam atender as especificações dos estudos ambientais pertinentes ao processo, de acordo com o órgão ambiental do estado do Paraná – Instituto Ambiental do Paraná – a saber:

- Plano de Controle Ambiental (PCA);
- Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)

O objeto do presente Estudo Ambiental é a Rodovia PR 650, trecho que liga os municípios de São João do Ivaí e Godoy Moreira, nos locais onde está sendo desenvolvido projeto de correção do greide da pista (onde a rodovia vem sendo alagada), incluindo o alargamento das pontes sobre os rios da Bulha e Bananeira, numa extensão de aproximadamente 5,00 km

5.10.1 Considerações sobre o Licenciamento Ambiental de Obras Rodoviárias

Além dos dispositivos legais que devem ser observados no processo de licenciamento de empreendimentos rodoviários no DER/PR, há que levar em consideração, além de outros, o Manual de Instruções Ambientais para Obras Rodoviárias do órgão, bem como o Guia para Licenciamento Ambiental e Outorga de Rodovias, atualmente em discussão e aprimoramento naquele Departamento.

Obras que visem a construção, ampliação, conservação, restauração ou operação rodoviária deverão ser aprovadas pelo órgão ambiental através do encaminhamento de processo de Licenciamento Ambiental cabível.

O empreendimento em questão trata-se de uma rodovia estadual, o que torna o licenciamento ambiental de competência do IAP – Instituto Ambiental do Paraná, sendo encaminhado de acordo com a Resolução CONAMA237/97 que prevê três etapas de acordo com o que serão correspondentes as fases de elaboração e execução da obra, sendo:

- **LICENÇA PRÉVIA** – Atesta a viabilidade do empreendimento
- **LICENÇA DE INSTALAÇÃO** – Viabiliza a implantação do empreendimento.
- **LICENÇA DE OPERAÇÃO** – Viabiliza o funcionamento do empreendimento.

Vale destacar que o DER/PR, em 30/07/2013, recebeu do Instituto Ambiental do Paraná – IAP, a Licença Ambiental Simplificada nº 001175, com validade até 30/07/2014, para a restauração do pavimento, terraplenagem, pavimentação, drenagem, obras de arte correntes, correção de greide da rodovia, alargamento das pontes sobre os rios da Bulha e Bananeira, da Rodovia PR-650, trecho São João do Ivaí – Godoy Moreira.

Dos requisitos de licenciamento, destacam-se a apresentação de inventário florestal, caso haja corte e transporte de toros de espécies florestais nativas ou exótica, devendo ser solicitada ao IAP a autorização que se fizer necessária.

Solicita que seja apresentado o Projeto Técnico dos locais que sofrerão intervenção, qual seja o Projeto de Engenharia em questão. Chama atenção quanto aos cuidados relacionados a poluição de corpos hídricos.

Vale lembrar que de acordo com os requisitos do licenciamento de operação constantes na referida licença, menciona que a renovação da mesma deve ser providenciada com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias, ou seja, se necessário, essa providência deverá ser tomada no máximo até 30/03/2014.

5.10.2 Considerações sobre a Outorga das Águas

Confere como Outorga das Águas o ato administrativo que expressa os termos e condições mediante as quais o Poder Público permite, por prazo determinado, o uso de recursos hídricos, bem como a intervenção de corpos d'água para fins específicos. É um procedimento direcionado ao interesse social, tendo como finalidade assegurar o controle qualitativo e quantitativo dos usos da água, disciplinando o exercício dos direitos de acesso à água.

O empreendimento em questão está sujeito a Outorga das Águas, uma vez enquadrado de acordo com o Decreto 4646 de 2001, em seu Capítulo IV, artigo 6º, que trata Dos Usos Sujeitos À Outorga, relacionados como:

(...)

V - intervenções de macrodrenagem urbana para retificação, canalização, barramento e obras similares que visem ao controle de cheias"

VI - outros usos e ações e execução de obras ou serviços necessários a implantação de qualquer intervenção ou empreendimento, que demandem a utilização de recursos hídricos, ou que impliquem em alteração, mesmo que temporária, do regime, da quantidade ou da qualidade da água, superficial ou subterrânea, ou, ainda, que modifiquem o leito e margens dos corpos de água;

O processamento dos requerimentos de outorga, compreende duas etapas distintas denominadas outorga prévia e outorga de direitos de uso, preferencialmente incorporadas em um único processo administrativo. Para novos empreendimentos que necessitem de licenciamento ambiental, como é o caso do empreendimento em questão, deverá ser requerida primeiramente a Outorga Prévia e, posteriormente, a Outorga de Direito.

Determina-se Outorga Prévia a modalidade de Outorga a na qual o objeto requerido é condicionante para a continuidade de outros procedimentos de licenciamentos. Esta Outorga possui apenas a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, não conferindo o direito de uso.

Após a obtenção da Outorga Prévia e dos licenciamentos ambientais pertinentes, deve ser requerida a Outorga de Direito, mantendo todas as condições estabelecidas na Outorga Prévia, permitindo, por sua vez, as intervenções necessárias para a implantação do empreendimento.

Segue relação de documentos a serem encaminhados para o Instituto Águas do Paraná, com a finalidade de concessão de Outorga Prévia:

- Requerimento para intervenções e Obras – RIO;
- Localização dos pontos correspondentes às intervenções ou obras em recursos hídricos em mapa preferencialmente publicado por entidade oficial, com escala entre 1:25.000 a 1:50.000, com a indicação da escala, da nomenclatura, da data de publicação e do autor;
- Dimensionamento hidráulico;
- Memorial de cálculo dos itens preenchidos no requerimento (RIO);
- ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) referente aos projetos de engenharia elaborados sob responsabilidade de profissionais habilitados, devidamente registrados nos respectivos Conselhos Profissionais;
- Comprovante de recolhimento da Taxa.

A entrada da documentação supracitada junto ao Instituto Águas do Paraná acontecerá posteriormente à aprovação do Projeto Executivo, portanto, na fase do Projeto Executivo. Vale salientar que o encaminhamento da Outorga Prévia ocorrerá anteriormente a entrada da documentação de Licenciamento Ambiental junto ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP. Será anexada ao Projeto Executivo uma via de cada um dos processos protocolados junto ao IAP e Instituto de Águas do Paraná.

5.10.3 Trâmites e Solicitações da Fiscalização

Por solicitação do DER/PR foram providenciados os documentos de Outorga de Direito, encaminhados a gerencia para providencias.

A pedido dos órgãos ambientais envolvidos os itens de Variável Ambiental, incluindo o Plano de Controle Ambiental – PCA e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, são apresentados no Anexo 3E – Variável Ambiental.

6 QUANTITATIVOS DE PROJETO

6.1 Quantitativos do Projeto

PONTE SOBRE O RIO DA BULHA			
CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTI-DADE
TERRAPLENAGEM			
400000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	9.617,50
400300	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	15,00
400500	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	540,00
400950	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	6.940,69
401000	Compactação de aterro a 100% PN	m3	2.124,00
402000	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	2.579,44
410200	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	1.071,53
411000	Escavação, carga e transp. 1a Cat. 800 – 1.000m	m3	5.978,74
414000	Escav., carga e transp. 1a Cat. 3.000 – 4.000m	m3	6.025,39
421000	Esc. carga e transp. 2a. cat. 800-1000m	m3	1.091,48
421600	Esc. carga e transp. 2a. cat. 1600-2000m	m3	840,00
424000	Esc. carga e transp. 2a. cat. 3.000-4.000m	m3	1.163,85
893550	Barreira de Siltagem	m	220,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	6.767,00
51200	Demolição de pavimento	m3	840,00
53100	Brita graduada 100% PI	m3	889,96
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	1.101,79
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	5.956,40
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	5.956,40
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	744,55
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	42,44
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	7,15
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	2,98
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
66100	Valeta concreto proteção corte - tipo 5	m	440,00
60530	Concreto Fck = 15 Mpa	m³	9,27
60200	Formas de madeira comum	m²	125,81
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	2,32
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	22,02
60110	Apiloamento manual	m³	14,29
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	20,20
62220	Boca para dreno sub-superficial	ud	4,00
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	340,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	640,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	280,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	140,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	ud	1,00

OBRAS DE ARTES ESPECIAIS			
70410	Escavação tubulão a céu aberto 1a. cat.	m3	20,48
70510	Escavação tubulão ar comprimido 1a. cat.	m3	27,24
70530	Escavação tubulão ar comprimido 3a. cat.	m3	102,40
70660	Demolição de concreto armado (OAC EXISTENTE)	m3	875,00
71100	Formas de madeira compensada resinada	m2	2.206,69
71200	Escoramento (cimbramento) inclusive fundação	m3	5.368,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	63.520,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	736,03
79234	Concreto magro usinado	m3	15,02
79233	Concreto usinado Fck = 30 MPa, exclusive bombeamento	m3	676,21
79584	Concreto usinado Fck = 32 MPa, exclusive bombeamento (nivelamento da pista)	m3	44,80
75440	Dreno ferro galvanizado 0,40m 4"	ud	28,00
75600	Apoio elastomérico fretado fornec.colocação	kg	327,00
SERVIÇOS COMPLEMENTARES			
60710	Fornecimento e colocação de geotextil tecido (GT)	m²	160,00
86015	Gabião caixa # 8 x 10 ZN/AL + PVC h=1,00m	m³	695,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	5.077,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km)	ud	72,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	26,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	30,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	60,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	13,00
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	15,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	297,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	270,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	95,00

ÁGUA DO CHALÉ

CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTI-DADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	8.395,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	9,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	3.840,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	14.750,66
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	3.708,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	4.266,24
40400	Remoção de solos moles	m3	900,00
40430	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	900,00
41040	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 200 – 400m	m3	817,00
41060	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 400 - 600m	m3	25.669,17
42060	Esc. carga e transp. 2a. cat. 400-600m	m3	5.119,49
893550	Barreira de Siltagem	m	345,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	7.907,04
51200	Demolição de pavimento	m3	35,20
53100	Brita graduada 100% PI	m3	1.526,14
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	1.858,18
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	6.563,24
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	6.563,24
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	820,40
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	46,76
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	7,88
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	3,28
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
61130	Corpo de BSTC 1,20m com berço	m	38,00
62040	Boca de BSTC 1,20m	un.	4,00
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	77,02
60370	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	12,00
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	226,00
61110	Corpo de BSTC 1,00m com berço	m	16,00
62030	Boca de BSTC 1,00m	un.	2,00
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	940,00
60530	Concreto Fck = 15 MPa	m³	5,58
60200	Formas de madeira comum	m²	75,01
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	2,03
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	12,57
60110	Apiloamento manual	m³	7,30
65010	Sarjeta tipo 2	m	240,00

81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	680,00
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	40,40
62220	Boca para dreno sub-superficial	ud	7,00
61070	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	14,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	100,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	50,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	ud	1,00
63100	Remoção de bueiro 1,00m	m	20,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	25,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	375,57
70120	Escavação 2a. cat. p/galerias celulares	m³	150,00
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	760,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	10.768,99
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	105,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	157,06
79236	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	131,97
79234	Concreto magro usinado	m³	25,09
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	680,20
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	8,45
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	325,00
OBRAS COMPLEMENTARES			
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	63,00
84100	Remoção de cercas	m	125,00
84400	Remanejamento postes linha transmissão	ud	2,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	11.644,00
80010	Hidrossemeadura	m2	390,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	64,00
893560	Gramma Armada	m2	3.650,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	40,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	105,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	11,00
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	15,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	305,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	737,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	100,00

ÁGUA PARAGUAIA

CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTI-DADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	4.410,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	3,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	3.430,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	1.454,27
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	1.764,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	525,84
40400	Remoção de solos moles	m3	1.300,00
40430	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	1.300,00
41020	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	475,79
41160	Escav., carga e transp. 1a Cat. 1.400 – 1.600m	m3	1.100,00
41400	Esc. carga e transp. 1a. cat. 3.000-4.000m	m3	1.628,02
41500	Escav., carga e transp. 1a Cat. 4.000 – 5.000m	m3	2.469,00
42160	Escav., carga e transp. 2a Cat. 1.400 – 1.600m	m3	224,00
42400	Esc. carga e transp. 2a. cat. 3.000-4.000m	m3	407,01
893550	Barreira de Siltagem	m	320,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	5.288,88
51200	Demolição de pavimento	m3	224,00
53100	Brita graduada 100% PI	m3	1.729,01
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	2.073,70
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	4.241,50
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	4.241,50
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	530,19
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	30,22
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	5,09
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	2,12
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
61110	Corpo de BSTC 1,00m com berço	m	13,00
62030	Boca de BSTC 1,00m	un.	2,00
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	2,94
60370	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	3,00
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	56,00
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	220,00
60530	Concreto Fck = 15 MPa	m³	2,96
60200	Formas de madeira comum	m²	39,18
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	1,74
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	5,97
60110	Apiloamento manual	m³	2,53

65010	Sarjeta tipo 2	m	370,00
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	225,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	30,00
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	20,20
62220	Boca para dreno sub-superficial	m	4,00
63100	Remoção de bueiro 1,00m	m	32,00
70670	Demolição de concreto simples	m³	3,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	100,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	50,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	ud	1,00
61070	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	12,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	336,64
70120	Escavação 2a. cat. p/galerias celulares	m³	70,00
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	315,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	6.096,97
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	50,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	114,32
79326	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	99,98
79324	Concreto magro usinado	m³	14,34
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	473,30
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	5,55
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	153,00
OBRAS COMPLEMENTARES			
84400	Remanejamento postes linha transmissão	ud	2,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	1.924,00
80010	Hidrossemeadura	m2	398,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km)	ud	38,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	41,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	6,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	12,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	6,60
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	12,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	260,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	163,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	82,00

ÁGUA DO SAPO

CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTI-DADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	14.880,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	6,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	4.830,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN	m3	20.144,00
40100	Compactação de aterro a 100% PN	m3	3.240,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	4.454,68
40400	Remoção de solos moles	m3	1.500,00
40430	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	1.500,00
41040	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 200 - 400m	m3	1.473,58
41500	Esc. carga e transp. 1a. cat. 4000-5000m	m3	25.918,45
42500	Esc. carga e transp. 2a. cat. 4000-5000m	m3	5.345,61
893550	Barreira de Siltagem	m	275,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	5.800,52
51200	Demolição de pavimento	m3	37,60
53100	Brita graduada 100% PI	m3	886,12
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	1.089,14
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	4.785,12
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	4.785,12
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	598,14
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	34,09
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	5,74
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	2,39
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
61130	Corpo de BSTC 1,20m com berço	m	51,50
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	106,49
62040	Boca de BSTC 1,20m	un.	5,00
60370	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	20,00
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	384,00
61110	Corpo de BSTC 1,00m com berço	m	41,00
62030	Boca de BSTC 1,00m	un.	4,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	242,00
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	760,00
66100	Valeta concreto proteção corte - tipo 5	m	110,00
60530	Concreto Fck = 15 MPa	m³	4,83
60200	Formas de madeira comum	m²	65,01
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	1,74
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	10,91

60110	Apiloamento manual	m³	6,36
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	390,00
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	40,40
62220	Boca para dreno sub-superficial	m	6,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	260,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	130,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	ud	2,00
61070	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	10,00
63120	Remoção de bueiro 1,20m	m	9,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	30,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	485,56
70120	Escavação 2a. cat. p/galerias celulares	m³	80,00
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	530,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	11.965,33
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	84,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	193,22
79326	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	173,46
79324	Concreto magro usinado	m³	19,77
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	706,25
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	7,01
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	292,50
OBRAS COMPLEMENTARES			
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	257,00
84100	Remoção de cercas	m	104,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	10.986,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	88,00
893560	Gramma Armada	m2	3.160,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	40,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	95,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	5,00
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	9,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	375,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	1.216,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	110,00

ÁGUA DA ANTA			
CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	5.860,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	10,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	2.720,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	10.045,77
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	1.872,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	2.898,55
41020	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	14.613,30
41800	Escavação, carga e transp. 1a Cat. 6.000 – 8.000m		2.620,80
42020	Esc. carga e transp. 2a. cat. 0-200m	m3	3.478,26
893550	Barreira de Siltagem	m	180,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	5.757,99
51200	Demolição de pavimento	m3	38,60
53100	Brita graduada 100% PI	m3	629,15
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	773,43
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	3.399,16
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	3.399,16
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	424,90
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	24,22
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	4,08
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	1,70
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	470,00
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	200,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	120,00
60530	Concreto Fck = 15 MPa	m³	2,94
60200	Formas de madeira comum	m²	36,02
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	1,45
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	5,45
60110	Apiloamento manual	m³	2,47
60350	Alvenaria de tijolos maciços	m³	4,16
60500	Concreto magro	m³	0,02
40113	Escavação para saídas de água	m³	30,00
60300	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	35,42
65510	Transp.segmento sarjeta tipo- 1 (ST-1/SZ-2) c/tubo 0,30m	m	11,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	100,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	50,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	unid.	2,00

64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	20,20
62220	Boca para dreno sub-superficial	m	2,00
63100	Remoção de bueiro 1,00m	m	10,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	60,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	634,75
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	80,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	7.752,70
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	65,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	165,80
79324	Concreto magro usinado	m³	18,60
79326	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	147,20
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	627,00
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	5,25
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	187,50
OBRAS COMPLEMENTARES			
60660	Demolição de concreto armado	m3	17,50
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	748,00
84100	Remoção de cercas	m	485,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento (recuperação das Caixas de Empréstimo)	m2	10.884,00
80010	Hidrossemeadura	m2	530,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	16,00
893560	Gramma Armada	m2	2.195,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	40,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	105,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	7,00
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	9,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	255,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	600,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	96,00

ÁGUA DAS ANTAS

CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	4.450,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	31,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	2.720,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	10.707,33
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	3.240,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	3.244,35
41020	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	424,20
41040	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 200 - 400m	m3	500,75
41100	Escavação, carga e transp. 1a Cat. 800 – 1.000m	m3	4.536,00
41601	Esc. carga e transp. 1a. cat. 5000-6000m	m3	14.676,85
42300	Esc. carga e transp. 2a. cat. 2000-3000m	m3	224,00
42601	Esc. carga e transp. 2a. cat. 5000-6000m	m3	3.669,21
893550	Barreira de Siltagem	m	200,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	4.742,43
51200	Demolição de pavimento	m3	224,00
53100	Brita graduada 100% PI	m3	460,59
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	565,28
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	2.389,45
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	2.389,45
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	298,68
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	17,02
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	2,87
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	1,19
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
61110	Corpo de BSTC 1,00m com berço	m	20,00
62030	Boca de BSTC 1,00m	un.	2,00
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	117,07
60370	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	5,00
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	334,00
61130	Corpo de BSTC 1,20m com berço	m	57,50
62040	Boca de BSTC 1,20m	un.	6,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	190,00
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	375,00
66100	Valeta concreto proteção corte - tipo 5	m	250,00
60530	Concreto Fck = 15 Mpa	m³	4,23
60200	Formas de madeira comum	m²	83,19
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	1,45

60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	14,99
60110	Apiloamento manual	m³	9,47
60300	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	17,25
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	200,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	100,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	50,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	unid.	1,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	30,00
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	30,30
62220	Boca para dreno sub-superficial	m	4,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	634,26
70120	Escavação 2a. cat. p/galerias celulares	m³	235,00
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	1.370,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	33.011,25
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	295,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	604,97
79236	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	542,63
79234	Concreto magro usinado	m³	62,34
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	1.748,80
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	24,91
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	1.242,00
OBRAS COMPLEMENTARES			
60660	Demolição de concreto armado	m3	92,00
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	1.283,00
84100	Remoção de cercas	m	528,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento (recuperação das Caixas de Empréstimo)	m2	8.100,00
80010	Hidrossemeadura	m2	450,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km)	ud	20,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	64,00
893560	Gramma Armada	m2	1.180,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	30,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	75,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	12,72
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	23,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	255,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	500,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	80,00

ÁGUA DO MANGUEIRÃO			
CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTIDADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	3.135,00
40030	Destocamento árvores diâmetro maior de 30cm	Un	22,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	860,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	3.189,93
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	1.296,00
40200	Compactação de aterro em segunda categoria	m3	789,95
40430	Espalhamento e conformação de bota-fora	m3	140,00
41020	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	1.406,33
41300	Esc. carga e transp. 1a. cat. 2000-3000m	m3	5.649,38
42020	Esc. carga e transp. 2a. cat. 0-200m	m3	140,00
42300	Esc. carga e transp. 2a. cat. 2000-3000m	m3	958,74
893550	Barreira de Siltagem	m	100,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	4.767,52
51200	Demolição de pavimento	m3	140,00
53100	Brita graduada 100% PI	m3	481,79
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	590,38
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	2.409,72
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	2.409,72
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	301,22
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	17,17
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	2,89
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	1,20
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
61110	Corpo de BSTC 1,00m com berço.	m	15,00
62030	Boca de BSTC 1,00m	un.	2,00
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	40,00
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	65,00
66000	Valeta concreto proteção aterro - tipo 5	m	130,00
66100	Valeta concreto proteção corte - tipo 5	m	130,00
60530	Concreto Fck = 15 Mpa	m³	1,49
60200	Formas de madeira comum	m²	20,01
60360	Alvenaria pedra de mão argamassada	m²	0,58
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	3,32
60110	Apiloamento manual	m³	1,88
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	100,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	110,00
61070	Corpo de BSTC 0,60m com berço	m	8,00

64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	185,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	92,50
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	unid.	2,00
71500	Ensecadeira simples madeira h <= 2m	m²	25,00
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	20,20
62220	Boca para dreno sub-superficial	m	2,00
70670	Demolição de concreto simples	m³	9,00
63120	Remoção de bueiro 1,20m	m	38,00
GALERIAS CELULARES			
70110	Escavação 1a. cat. p/galerias celulares	m³	1.100,67
70120	Escavação 2a. cat. p/galerias celulares	m³	360,00
70500	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	920,00
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	10.117,55
74600	Enrocamento pedra de mão arrumada	m³	150,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	185,21
79234	Concreto magro usinado	m³	28,22
79236	Concreto usinado Fck = 18 MPa, exclusive bombeamento	m³	156,99
71100	Formas de madeira compensada resinada	m²	769,80
74500	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	11,03
71220	Escoramento de Galerias Celulares	m³	393,75
OBRAS COMPLEMENTARES			
70650	Demolição de alvenaria	m3	4,00
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	566,00
84100	Remoção de cercas	m	167,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	1.776,00
80010	Hidrossemeadura	m2	272,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km)	ud	16,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	32,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	6,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km) Rec. Caixas de Empréstimo	ud	13,00
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	4,50
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	8,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	145,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	578,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	40,00

PONTE SOBRE O RIO BANANEIRA			
CÓDIGO	ATIVIDADE/SERVIÇO	UNID.	QUANTI-DADE
TERRAPLENAGEM			
40000	Desmatamento e limpeza diâmetro até 30cm	m2	2.130,00
40050	Colchão drenante de areia p/ fundação de aterro	m3	405,00
40095	Compactação de aterro a 95% PN (A)	m3	459,00
40100	Compactação de aterro a 100% PN (A)	m3	2.069,22
41020	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 0 – 200m	m3	363,72
41040	Escavação, carga e transporte 1a Cat. 200 – 400m	m3	278,73
41200	Esc. carga e transp. 1a. cat. 1.600-2.000m	m3	2.794,85
893550	Barreira de Siltagem	m	130,00
PAVIMENTAÇÃO			
51110	Regularização compac.subleito 100% PN (A)	m2	2.453,11
53100	Brita graduada 100% PI	m3	396,55
53130	Macadame seco britado preenchido c/brita graduada	m3	491,23
56040	Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m2	2.859,82
56110	Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m2	2.859,82
57000	C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 t)	t	357,48
LIGANTES BETUMINOSOS			
58900	Fornecimento de CAP-50/70	t	20,38
58910	Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	3,43
58942	Fornecimento de emulsão RR-1C (PG)	t	1,43
DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES			
81005	Meio fio de concreto tipo 1	m	402,00
81055	Meio fio de concreto tipo 6	m	58,00
65010	Sarjeta tipo 2	m	40,00
60530	Concreto Fck = 15 Mpa	m³	4,75
60200	Formas de madeira comum	m²	100,69
60000	Escavação manual de vala 1a. cat.	m³	12,54
60110	Apiloamento manual (Rápido)	m³	9,74
64410	Dreno sub-superficial - tipo 1	m	21,20
62220	Boca para dreno sub-superficial	ud	4,00
64000	Dreno profundo em solo - tipo 1	m	40,00
60060	Escavação valas de drenagem 1a cat.	m³	20,00
62200	Boca de saída dreno profundo - tipo 1	ud	1,00
61070	Corpo de BSTC 0,60m sem berço	m	464,00
60030	Escavação de bueiros em 1a. cat.	m³	135,20
60120	Reaterro e apiloamento mecânico	m³	391,79
60300	Aço CA-50 fornec. dobr. Colocação	kg	246,72
60350	Alvenaria de tijolos maciços	m³	23,18
60400	Argamassa de cimento e areia 1:3	m³	78,35
60500	Concreto magro	m³	2,11

60530	Concreto Fck = 15 Mpa	m³	5,86
60390	Lastro de Brita	m³	22,50
OBRAS DE ARTES ESPECIAIS			
70410	Escavação tubulão a céu aberto 1a. cat.	m3	25,58
70510	Escavação tubulão ar comprimido 1a. cat.	m3	18,99
70530	Escavação tubulão ar comprimido 3a. cat.	m3	102,40
70660	Demolição de concreto armado (OAC EXISTENTE)	m3	550,00
71100	Formas de madeira compensada resinada	m2	2.105,39
71200	Escoramento (cimbramento) inclusive fundação	m3	3.816,40
73000	Aço CA-50 fornec. dobr. colocação	kg	61.635,00
79589	Bombeamento de concreto	m³	705,02
79234	Concreto magro usinado	m3	15,02
79233	Concreto usinado Fck = 30 MPa, exclusive bombeamento	m3	645,00
79584	Concreto usinado Fck = 32 MPa, exclusive bombeamento (nivelamento da pista)	m3	45,00
75440	Dreno ferro galvanizado 0,40m 4"	ud	28,00
75600	Apoio elastomérico fretado fornec.colocação	kg	327,00
OBRAS COMPLEMENTARES			
60710	Fornecimento e colocação de geotextil tecido (GT)	m²	60,00
70650	Demolição de alvenaria	m3	1,30
83100	Cerca 4 fios c/ mourões de concreto	m	79,00
84100	Remoção de cercas	m	105,00
84200	Remoção de casa de madeira	m2	198,00
84400	Remanejamento postes linha transmissão	ud	2,00
86015	Gabião caixa # 8 x 10 ZN/AL + PVC h=1,00m	m³	264,00
MELHORIAS AMBIENTAIS			
80000	Enleivamento	m2	1.165,00
895000	Forn., transp., e plantio de mudas de árv. selec. (DMT 94 km)	ud	27,00
895210	Forn., transp., e plantio de mudas de arbustos (DMT 94 km)	ud	22,00
SOMA			
SINALIZAÇÃO			
82000	Placa sinalização c/ película refletiva	m2	9,00
82100	Suporte de madeira 3"x3" p/ placa sinalização	ud	12,00
82210	Faixa de sinalização horizontal c/tinta resina acrílica base água	m2	255,00
82300	Defensa simples semi-maleável c/ espaçador e calço	m	90,00
87100	Tacha refletiva bidirecional	ud	62,00

7 INFORMAÇÕES PARA O PLANO DE TRABALHO DA OBRA

7.INFORMAÇÕES PARA O PLANO DE TRABALHO DA OBRA

Este item é apresentado atendendo o que estabelece o Anexo 1 do Edital Concorrência nº 014/2012 – DER/DT do DER/PR - Termo de Referência no item 5.2.13, descrevendo as informações relativas ao cronograma físico, e de acordo também com a Instrução de Serviço do DNIT, IS 222 Instrução de Serviço para Apresentação do Plano de Execução da Obra.

São apresentadas informações que devem ser consideradas no plano de execução das obras, as quais levaram em consideração o Projeto de Engenharia em seus pontos singulares, os aspectos ambientais e o conhecimento dos condicionamentos locais e regionais que a CVA Silva obteve, observou para a elaboração do referido projeto.

Foram projetados oito segmentos para elevação de greide, execução de obras de arte correntes, drenagem, pontes, obras complementares e outras, localizadas conforme apresentado a seguir.

Parte de alguns dos segmentos projetados serão em variante e parte mantido o traçado atual, como pode ser constatado no Projeto Geométrico.

- a) Rio Bulha: – km 6,5 da Rodovia PR 650 – Ramo 100, km 06+340 e o km 07+100;
- b) Água de Chalé: – km 8,00 da Rodovia PR 650 – Ramo 200, km 07+920 e o km 08+690;
- c) Água Paraguaia: – km 17,00 da Rodovia PR 650 – Ramo 300, km 16+620 e o km 17+335;
- d) Água de Sapo: – km 18+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 400, km 18+065 e o km 18+915;
- e) Água da Anta – km 19+860 – Ramo 500.
- f) Água das Antas: – km 21+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 600, km 21+000 e o km 21+640;
- g) Água Sem Nome (Mangueirão) – km 24,50 da Rodovia PR 650 – Ramo 700, km 24+400 e o km 24+700;
- h) Rio Bananeira: km 28 da Rodovia PR 650 – Ramo 800, km 28+270 e o km 28+770

Seção Transversal:

A seção transversal adotada no projeto das variantes tem uma pista de rolamento formada por duas faixas com 3,30 m de largura e acostamentos com 0,75 m, em ambos os lados. A inclinação transversal adotada é de 3% com caimento para os lados externos da pista. Os acostamentos possuem a mesma inclinação transversal das faixas de rolamento.

A seção transversal adotada no projeto das variantes tem uma pista de rolamento formada por duas faixas com 3,30 m de largura e acostamentos com 0,75 m, em ambos os lados. A inclinação transversal adotada é de 3% com caimento para os lados externos da pista. Os acostamentos possuem a mesma inclinação transversal das faixas de rolamento.

Na travessia urbana de Bananeira, a seção transversal foi definida com 3,30m de pista de

rolamento, adicionada a 0,50m nessa largura como folga entre a pintura da faixa e o meio-fio e passeio de 1,50m para ambos os lados.

Para as Obras de Arte Especiais, foi utilizada uma seção transversal onde a pista possui 8,00 m de largura, com duas faixas de rolamento com 4,00 m, passeios em ambos os lados com 1,20 m, e barreiras do tipo New Jersey em ambos os lados com 0,40 m.

Terraplenagem:

O volume de aterro para todos os segmentos, totaliza 108.183m³ e terá uma movimentação de materiais para suprir as necessidades das obras, em torno de 154.000m³, considerando os cortes propriamente ditos e as obtenções de materiais de caixas de empréstimos e outro.

Bueiros:

Além dos principais bueiros projetados nos segmentos objeto deste projeto, foram projetados bueiros com diâmetro de 0,60m nas travessias de acesso à propriedades e bueiros BSTC Ø 1,20m para funcionarem como vasos comunicantes, conforme pode ser identificado no Volume 2.

Os bueiros principais projetados são:

- a) Água do Chalé: BDCC 2,50 x 2,50 m
- b) Água Paraguai: BSCC 3,00 x 3,00 m
- c) Água do Sapo: BSCC 3,00 x 3,00 m
- d) Água da Anta: BSCC 2,50 x 2,50 m
- e) Água das Antas: BTCC 3,00 x 3,00 m
- f) Água sem Nome – Água do Mangueirão: BTCC 2,50 x 2,50 m

Pontes:

Ponte sobre o Rio da Bulha: extensão 70m

Ponte sobre o Rio da Bananeira: extensão 70m

Pavimento:

Camadas do Pavimento	Espessuras
REVESTIMENTO: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)	7,5 cm
BASE: Brita Graduada Simples (BGS)	15 cm
SUB-BASE: Macadame Seco (MS)	15 cm
Acostamento: Concreto Asfáltico Usinado a Quente (CAUQ)	2,5 cm

7.1 Fatores Condicionantes

Na concepção do planejamento da obra devem ser considerados os fatores condicionantes, extrínsecos e intrínsecos, que tem influência sobre os custos da obra e respectivos cronogramas físicos.

Entre as condicionantes mais expressivas destacam-se:

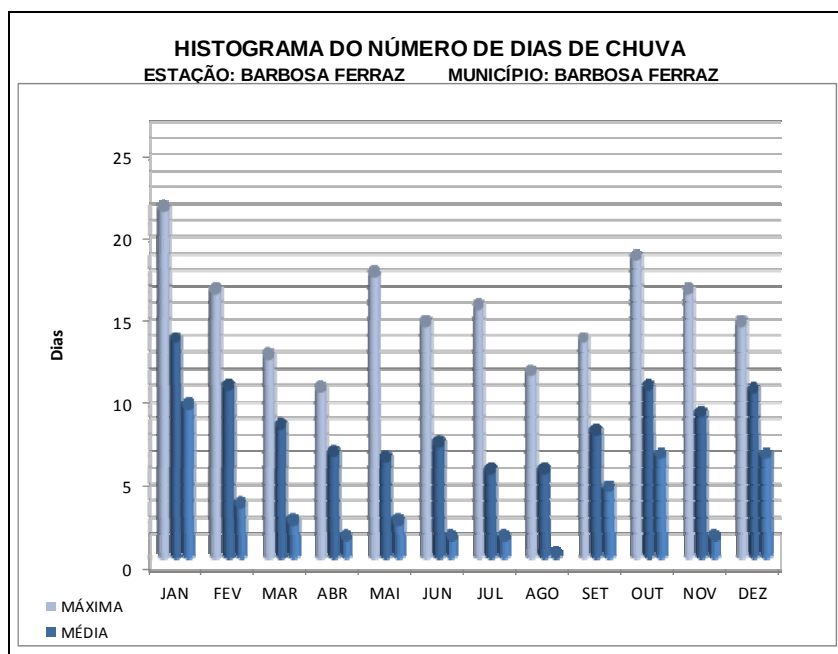
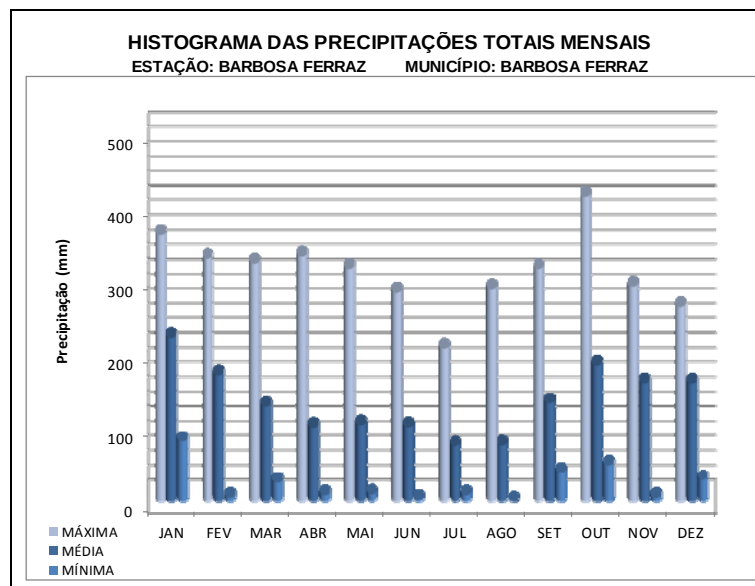
➤ **Localização do Trecho e Características Ambientais:** há que se observar em primeiro lugar os dispositivos legais relacionados às obras em questão, as condicionantes estabelecidas na licença ambiental, cujos requisitos iniciaram com a emissão da LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA nº 001175, emitida pelo Instituto Ambiental do Paraná, com validade até 30/07/2014, a qual requer, dentre outros requisitos, a apresentação do Inventário Florestal, se houver a necessidade de corte e transporte de toros de espécies florestais nativas ou exóticas e, conforme consta do Capítulo deste Projeto na Variável Ambiental, haverá essa necessidade.

A execução das obras deve levar em consideração também as diretrizes a serem estabelecidas na obtenção da Outorga de Direitos de Uso de Recursos Hídricos, para cuja obtenção será obedecido o que define o Decreto Estadual nº 4.646, de 31/08/2001, que dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências e o Manual Técnico de Outorga do Instituto das Águas do Paraná, que dispõe sobre os procedimentos relativos ao processo de outorga. Sabe-se de antemão que não haverá uso dos recursos hídricos, se não os estritamente necessários para a execução dos serviços de terraplenagem para o umedecimento do solo para a compactação dos aterros, se necessário e para a confecção de concreto para os diferentes serviços, em particular os dispositivos de drenagem e pontes. No entanto, este Projeto destaca os procedimentos e processos executivos a serem observados na execução das obras quanto aos cuidados ambientais a serem seguidos, no mínimo atendendo o MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS DO DER/PR e as recomendações definidas neste Projeto, na proteção dos recursos hídricos durante a execução das obras, destacando-se os relacionados a evitar o carreamento de solo e os resíduos da construção, em particular os advindos da execução das pontes e bueiros e das demolições das estruturas atuais que serão substituídas pelas novas pontes e bueiros.

➤ **Clima e Dados Pluviométricos:** O Estudo Hidrológico deste Projeto e contido neste Volume, mostra o histograma da Figura 4.3-1 anteriormente apresentada e mostrada neste item, podendo-se concluir que os meses de janeiro e fevereiro constituem um período chuvoso, apresentando uma média mensal próxima a 200mm. O mês de janeiro apresenta o índice mais elevado com 222 mm. Ao longo do ano não se tem um período de estiagem característico, pois as médias mensais situam-se acima de 74mm, entretanto os meses entre julho e agosto mostram-se como os mais secos.

O período de abril a agosto mostrou-se como o menos chuvoso, período recomendado para a execução das obras, com a concentração de atividades que possam ser mais interferidas pelas cheias dos respectivos cursos d'água e dos que influenciam na elevação de seus níveis, como por exemplo o Rio Corumbataí.

Dessas obras, destacam-se a execução das pontes, em particular as fundações e mesoestrutura, os aterros e respectivas proteções, como por exemplo a grama armada nos taludes que são mais sujeitos às energias das águas nos momentos de cheias.



➤ **Situação do trecho:** A situação do trecho é um dos fatores condicionantes mais importantes, pois, dentre outros aspectos, está relacionada à atual geometria (muito sinuosa e com distâncias de visibilidade reduzidas); a existência de pavimento em condições que necessitam de manutenção; drenagem insuficiente, para não dizer inexistente em alguns pontos, acarretando em água na pista nos dias de chuva, propiciando pontos críticos quanto à segurança (aquaplanagem); sinalização que carece de reforço em alguns segmentos; e a necessidade da manutenção do tráfego da rodovia com a execução das obras.

Trata-se da única rodovia de ligação entre as cidades de São João do Ivaí e Godoy Moreira, cujo tráfego para aquela região é significativo, como pode ser analisado no Estudo de Tráfego deste projeto, o qual, de acordo com contagem efetuada no ano de 2013, totaliza em média 1.500 veículos/dia, tendo nos automóveis o maior volume, seguido de ônibus e caminhões de carga. Chama a atenção da equipe técnica o elevado número de motos que circulam naquela rodovia e a velocidade empreendida pelos condutores.

Destaca-se, assim, a necessidade de se efetuarem obras provisórias de pequenos desvios, nos segmentos em que a elevação de greide coincidam com a rodovia atual, os quais deverão ter sinalização de obra bastante forte e um acompanhamento permanente da construtora.

Apoio Logístico e Condições de Acesso: A região do trecho, em termos de estrutura relacionada a apoio para hospedagem, restaurantes, comércio em geral, bancos, correios e demais meios de comunicação (telefonia e internet), tem como principal apoio o município de São João do Ivaí e de Godoy Moreira, ressalvadas as limitações de ambas as cidades.

Em termos de fornecimento de materiais de construção, no caso cimento, madeira, aço, destaca-se o município de Maringá, distante 94 km do início do trecho. O município é considerado na região como uma cidade polo, com mais de 380.000 habitantes, sendo a terceira cidade em termos de população no Estado do Paraná; e, embora ainda não possua um parque industrial, tem no comércio e na prestação de serviços o seu ponto alto na economia.

Quanto à pedreira para o fornecimento de brita e outros materiais pétreos, é indicado neste projeto a Pedreira Vale do Ivaí, localizada a 25 km da rodovia PR-650, no município de Lunardeli, seguindo pela PR-082, sentido Guarapuava, próximo a PR-466. A pedreira está em atividade, com licenciamento ambiental válido até 21 de junho de 2015, sobre registro do IAP L.O. 89527432, inclusive com Usina de Asfalto instalada e em operação.

Quanto aos materiais de empréstimo, seus locais são caracterizados nos estudos geotécnicos e comentados no Projeto de Terraplenagem, os quais são localizados na área de influência diretamente afetada pela obras (faixa de domínio), ao longo do trecho.

O mapa de Localização dos Materiais, seguindo determinação do termo de referência, não fará parte do escopo deste projetos e será entregue em documento protocolado diretamente à gerência de projetos do DER/PR.

7.2 Croqui do Canteiro de Obras

Para apoiar as obras de construção dos segmentos rodoviários (Ramos 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; e 800), deverá ser construído um canteiro de obras localizado próximo ao trecho. Sugere-se implantar o canteiro na altura do km 01 da rodovia, na saída da área urbana de São João do Ivaí, porém ficará por conta da empreiteira definir o local exato.

O canteiro deverá ter área adequada, em torno de 2.000 m², onde deverão ser construídas pelo menos as seguintes edificações:

- Escritórios para administração da obra e fiscalização.
- Almoxarifado.
- Refeitório.
- Laboratório para controle de qualidade da obra.
- Alojamento para pessoal.
- Vestiário e sanitário.
- Oficina mecânica e elétrica e rampa para limpeza e lavagem de máquinas, equipamentos, veículos de transporte de pessoas e cargas.

O canteiro deverá ser dotado de energia elétrica que poderá ser suprida pela concessionária local ou com geradores da própria construtora, sistema de abastecimento de água potável, sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários e efluentes industriais, além de sistema de coleta de resíduos sólidos.

Apresenta-se o Croqui do Canteiro de Obras, que deve ser avaliado pela construtora que irá apresentar sua proposta.

7.3 Croqui do Canteiro de Obras

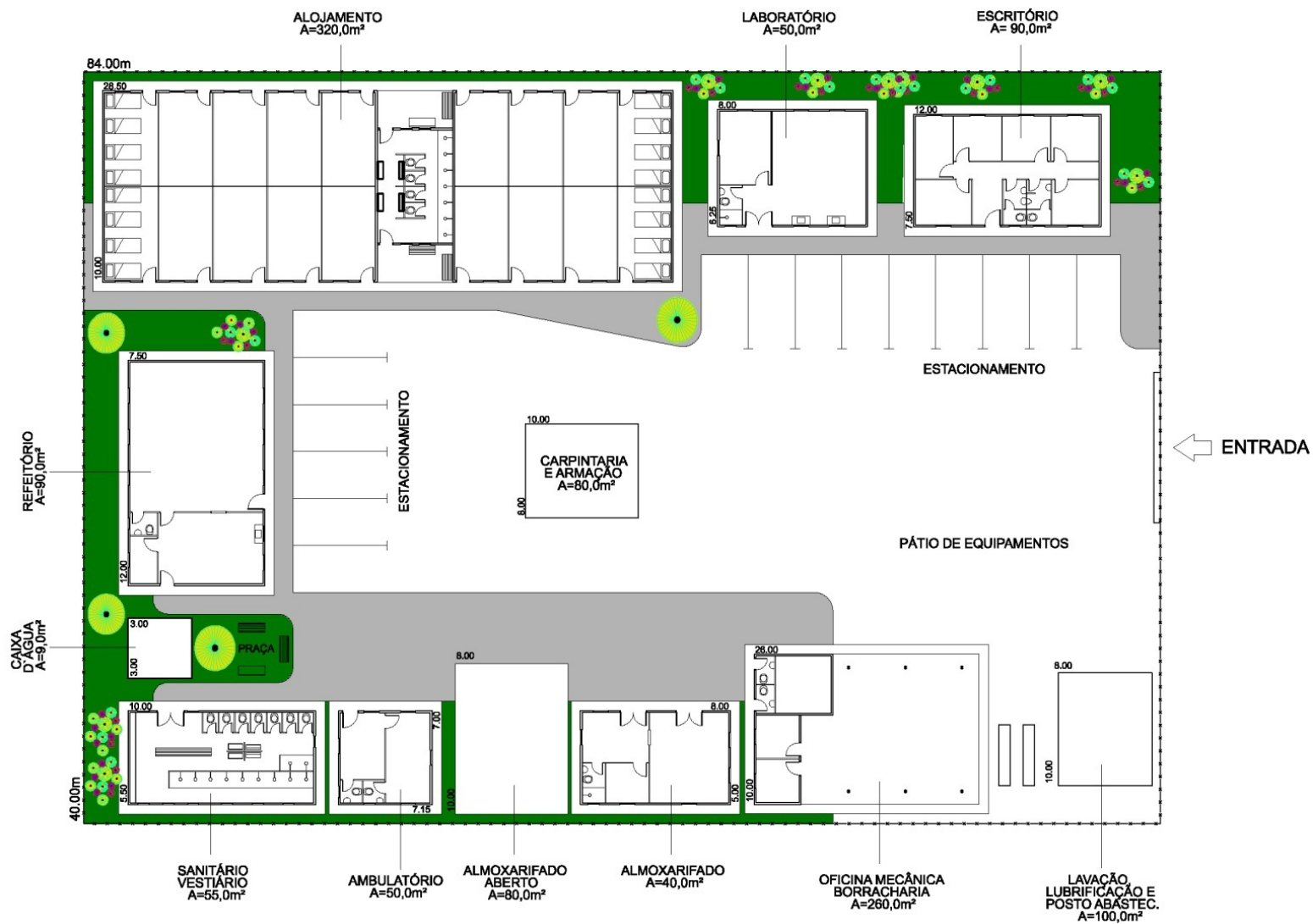
Para apoiar as obras de construção dos segmentos rodoviários (Ramos 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; e 800), deverá ser construído um canteiro de obras localizado próximo ao trecho. Sugere-se implantar o canteiro na altura do km 01 da rodovia, na saída da área urbana de São João do Ivaí, porém fica por conta da empreiteira definir o local exato.

O canteiro deverá ter área adequada, em torno de 2.000m², onde deverão ser construídas pelo menos as seguintes edificações:

- Escritórios para administração da obra e fiscalização
- Almoxarifado
- Refeitório
- Laboratório para controle de qualidade da obra
- Alojamento para pessoal
- Vestiário e sanitário
- Oficina mecânica e elétrica e rampa para limpeza e lavagem de máquinas, equipamentos, veículos de transporte de pessoas e cargas.

O canteiro deverá ser dotado de energia elétrica que poderá ser suprida pela concessionária local ou com geradores da própria construtora, sistema de abastecimento de água potável, sistema de coleta e tratamento de esgotos sanitários e efluentes industriais, além de sistema de coleta de resíduos sólidos.

Apresenta-se Croqui do Canteiro de Obras, cuja sugestão deve ser avaliada pela construtora, e apresentar a sua proposta.



Croqui do Canteiro de Obras

7.4 Relação de Pessoal Técnico Necessário à Execução das Obras

A empreiteira, durante o andamento das obras, deverá manter uma equipe formada por técnicos e administradores com experiência comprovada em outras obras do mesmo porte e com características semelhantes.

Para que a qualidade dos trabalhos e o desempenho da equipe não sejam prejudicados, recomenda-se a utilização do pessoal qualificado abaixo relacionado.

Equipe Técnica e Administrativa Mínima

TÉCNICO	QUANTIDADE
Engenheiro Residente	01
Engenheiro Auxiliar	01
Chefe de Escritório	01
Encarregado de Topografia	01
Encarregado de Laboratório	01
Laboratorista	01
Encarregado Geral de Produção	01
Encarregado de Obras de Arte Especiais	01
Encarregado de Terraplenagem e Pavimentação	01
Encarregado de Obras Complementares	01
Encarregado de Meio Ambiente	01
Encarregado de Drenagem e Obras de Arte Correntes	01
Encarregado de Britagem e Usina de Asfalto	01
Encarregado de Segurança Viária e de Segurança e Higiene no Trabalho	01
Encarregado de Almoxarifado	01

7.5 Relação do Equipamento Mínimo para Execução das Obras

A relação do equipamento mínimo necessário para a execução da obra no prazo estabelecido pelo cronograma físico deve ser estabelecida em conformidade com os serviços a serem executados e com as quantidades previstas. Recomenda-se a utilização do equipamento mínimo apresentado a seguir.

Na elaboração de seu plano de trabalho a construtora deverá levar em consideração os seguintes tópicos:

- As potências e capacidades informadas na relação acima se referem às mínimas exigidas, admitindo-se variação para maior;
- Nas características dos equipamentos que serão utilizados deverão ser identificados a espécie, tipo, modelo, potência, capacidade e ano de fabricação;

- Deverá ser informado se cada equipamento é próprio, a alugar ou a adquirir.

Os equipamentos a serem utilizados devem permanecer na obra durante um período que esteja em concordância com o cronograma físico estipulado para cada etapa de serviço. Apresenta-se a seguir a relação de equipamento mínimo para a execução das obras.

Equipamentos Mínimos

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERISTICA	QUANTIDADE
Trator de esteiras c/ lâmina angulável e escarific.	270 HP	01
Trator de esteiras c/ lâmina angulável	180 HP	02
Motoniveladora	127 HP	01
Carregador frontal de pneus	170 HP	02
Escavadeira hidráulica	160 HP	01
Retroescavadeira c/ carregador frontal	93 HP	02
Rolo vibratório liso autopropelido	127HP	01
Rolo vibratório pé-de-carneiro autopropelido	127HP	01
Rolo compactador liso tandem	44 HP	01
Rolo de pneus autopropelido de pressão variável	145 HP	01
Compactador mecânico tipo sapo		02
Vibroacabadora para concreto asfáltico	100 t/h	01
Conjunto de britagem	80-100 t/h	01
Usina de asfalto	60-80 t/h	01
Usina de solos	100-200 t/h	01
Carreta Prancha	-	01
Caminhão carroceria equipado c/ munck	127 HP	01
Caminhão pipa	127 HP	02
Caminhão basculante	127 HP	10
Caminhão espargidor	6.000 l	01
Betoneira	320 litros	02
Vibrador de imersão c/ motor e mangote	2 pol	03
Vassoura mecânica	-	01
Compressor de ar	750pcm	01
Carreta perfuratriz	10 m/h	01

DISCRIMINAÇÃO	CARACTERÍSTICA	QUANTIDADE
Grade de 24 discos	15 pol	01
Trator agrícola de pneus	90 HP	02
Motobomba a diesel	3 pol	02

7.6 Relação do Equipamento Mínimo de Laboratório para Execução das Obras

Como equipamento mínimo, além da sonda rotativa para extração de corpo de prova de asfalto e viga Benkelmann, são todos os que compõem o laboratório de solos, asfalto e concreto, dos quais se destacam os seguintes:

Principais Equipamentos para Laboratórios de Solos, Asfalto e Concreto

Descrição	Quantidade
Balança capacidade de 200g, sensibilidade de 0,01g	1
Balança capacidade de 1.000g, sensibilidade de 0,01g	1
Balança capacidade de 20kg, sensibilidade de 1kg	1
Balança capacidade de 10kg, sensibilidade de 0,8kg	1
Jogo de peneiras com armação em inox Ø 8x2" (série normal e intermediária), com as seguintes aberturas: 76 – 50 – 38 – 25 – 19 – 9,5 – 4,8 – 2,4 – 2,0 – 1,2 – 0,6 – 0,42 – 0,30 – 0,15 – 0,075 mm tampa e fundo.	1
Aparelho Casagrande	1
Estufa elétrica para 110°C	1
Conjunto de moldes para ISC	1
Prensa para ensaio de ISC	1
Conjunto de frasco e funil para densidade "in situ"	1
Conjunto "Speedy"	1
Cilindro cortante para densidade "in situ"	1
Prensa para ensaio Marschall	1
Moldes para ensaio Marschall	15
Banho-maria para ensaio Marschall	1
Viscosímetro para ensaio Sayboll Furol	1
Aparelho para ponto de fulgor (a gás)	1
Equipamento para ensaio de penetração do CAP	1
Equipamento para ensaio de ponto de amolecimento	1

Descrição	Quantidade
Estufa para determinação de resíduos (por evaporação)	1
Aparelho para determinação de carga de partícula da emulsão asfáltica	1
Prensa hidráulica capacidade 100t (para concreto)	
Formas cilíndricas de 15cm de diâmetro por 30cm de altura	15
Haste cilíndrica seção circular diâmetro 1,2cm e 55cm de comprimento	15
Aparelho para capear corpos de prova	1
Equipamento para Slamp Test	1

7.7 Plano de Ataque dos Serviços

O plano de ataque à obra a ser proposto pela construtora, deverá levar em conta o tráfego ao longo do trecho, para que este possa fluir normalmente e com segurança, razão pela qual a sinalização provisória de obra e a manutenção dos caminhos de serviços são fundamentais para esta finalidade, conforme já comentado neste capítulo.

É recomendável que a sequência dos conjuntos de trabalhos, ou grupos de serviços, seja iniciada a partir do sentido do trecho da cidade Godoy Moreira para São João do Ivaí, nos segmentos objeto deste projeto, como por exemplo iniciar simultaneamente as duas pontes e a execução das obras de arte correntes projetadas de todos os segmentos, os serviços de terraplenagem e drenagem, para na sequência comentada, os serviços de pavimentação, evitando assim o tráfego de obra sobre o pavimento executado.

Ao final as obras complementares, os serviços de acabamento com a eliminação dos segmentos da antiga estrada a serem definidos pela fiscalização, os serviços de paisagismo e outros acabamentos previstos, incluindo a recuperação de áreas degradadas nas caixas de empréstimo.

- Ponte Sobre o Rio Bulha – km 6,5 da Rodovia PR 650 – Ramo 100.
- Água do Chale – km 8,00 da Rodovia PR 650 – Ramo 200.
- Água Paraguaia – km 17,00 da Rodovia PR 650 – Ramos 300.
- Água do Sapo – km 18+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 400.
- Água da Anta – km 19+860 – Ramo 500.
- Água das Antas – km 21+500 da Rodovia PR 650 – Ramo 600.
- Água Sem Nome (Mangueirão) – km 24,50 da Rodovia PR 650 – Ramo 700.
- Ponte Sobre o Rio Bananeira – km 28 da Rodovia PR 650 – Ramo 800.

Os serviços terraplenagem deverão ser iniciados logo que se disponibilize frente de obras de arte correntes nos correspondentes segmentos, de forma a se manter numa solução de continuidade nos serviços até a pavimentação.

Ainda em relação à terraplenagem, é desejável que os maiores volumes sejam considerados nos meses mais secos, conforme estudo hidrológico realizado e comentado neste capítulo no item Fatores Condicionantes, permitindo o desenvolvimento da obra dentro do prazo estipulado.

Na sequência descreve-se a metodologia executiva dos serviços.

Desmatamento, Destocamento e Limpeza.

O desmatamento deve compreender a derrubada de árvores e arbustos, executado por processo mecânico com a utilização de trator de esteira.

As operações deverão ser executadas na área mínima compreendida entre as estacas de amarração (off-sets), com o acréscimo de 2 m para cada lado. Nos locais destinados a cortes será retirada camada abaixo do greide projetado de modo a garantir que fique isenta de tocos ou raízes.

O expurgo de material relativo à remoção de terra vegetal, nas áreas necessárias, deve ser feito após a execução do desmatamento, com a utilização de trator de esteira, pá-carregadeira e caminhões basculantes.

O material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza deverá ser removido e é recomendável a deposição nos locais destinados ao longo da linha de off-sets, preferencialmente e se possível ou em bota-fora, tomando-se o cuidado de estocar-se a terra vegetal, que deverá primeiramente destinada para utilização futuramente, conforme descrito no Projeto de Terraplenagem – Serviços Preliminares.

Define o projeto que o solo orgânico proveniente de limpeza do terreno de escavações para fins de corte e aterro, ou ainda de áreas de empréstimo, deverá ser estocado adequadamente fora da área trabalhada, para efeito de reaproveitamento como componente do revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas, inclusive taludes de cortes e aterros.

As árvores suprimidas com troncos de diâmetro de até 15 cm, se não empregados para outra finalidade, a exemplo das recomendações e procedimentos construtivos para o corpo estradal como elemento dissipador de energia, poderão ser inicialmente depositados ao lado da linha de “off set” da área em questão (aterro, corte, canteiro de obras, jazida, etc.), e posteriormente, após redução de tamanho dos galhos e comprimento dos troncos, após a conclusão da terraplenagem, trazidos para o talude ou superfície trabalhada, espalhados e compactados sobre o mesmo, prensados com as costas da concha da escavadeira, recobertos com a camada vegetal da limpeza do terreno ou sobra de solo e após efetuada a hidrossemeadura. Isso contribui no controle de processos erosivos, enquanto a vegetação introduzida (hidrossemeadura) não estiver consolidada, bem como melhora em muito da sua eficiência, que além de poder ser considerado prática ambiental recomendada, pois incorpora material vegetal ao solo e evita desperdício de material orgânico e bota-foras dos mesmos.

Escavação, Carga e Transporte em Material de 1ª Categoria

Após o desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, deverão ser executadas a locação topográfica do eixo da obra e a marcação dos off-sets de corte.

As escavações deverão ser iniciadas pelas cotas mais altas, utilizando-se para isto tratores de lâmina, ou escavadeiras hidráulicas com capacidade variando de 30 a 40 toneladas, associados a caminhões basculantes.

O ângulo dos taludes será controlado por greidista, com auxílio de um gabarito triangular de madeira cujos catetos obedecerão à mesma relação do ângulo dos taludes.

Compactação de Aterros

Após o desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, deverão ser executadas as locações topográficas do eixo e dos “off sets” de aterro.

Em seguida deverão ser realizados os serviços de tratamento das fundações do corpo do aterro, removendo-se os solos inservíveis, conforme orientações do projeto, liberando assim a execução das primeiras camadas de estabilização.

O lançamento da primeira camada deverá estar de um modo geral, condicionada à conclusão dos bueiros previstos para conduzir as águas superficiais e dar vazão aos cursos d'água de chuva que escoam pelos talvegues interceptados pelos aterros.

Os solos, provenientes das escavações, deverão ser espalhados em camadas de 0,30m, niveladas e homogeneizadas, com a utilização de grades de disco 20” x 40”, rebocadas por tratores de pneus. Cada camada deverá ser compactada com rolo pé de carneiro vibratório autopropelido operados em velocidade da ordem de 4,0 a 4,5 Km/h. O número de passadas destes rolos necessários para atingir os graus de compactação especificados na documentação técnica fornecida deverá ser determinado após análise dos resultados de aterro experimental.

Os tratamentos eventuais para ajuste da umidade especificada deverão ser executados através de operações simultâneas de aspersão por caminhão irrigador, equipado com bomba e aspersores dianteiros e traseiros, e de homogeneização com grades de disco rebocadas por tratores de pneus.

Todas as operações de construção de cada camada deverão obedecer aos requisitos constantes das especificações. Em particular, as operações de espalhamento, nivelamento e compactação deverão ser realizadas paralelamente ao eixo da estrada, enquanto que as de transporte deverão ser sempre planejadas de modo a distribuí-las de maneira homogênea sobre a praça de trabalho.

As camadas finais de terraplenagem deverão ser constituídas de materiais com CBR $\geq$ 8% e expansão $\leq$ 2%, conforme especificado no Projeto de Pavimentação.

Drenagem e Obras de Arte Corrente

A drenagem e obras de artes correntes deverão ser locadas com a implantação do eixo e referências de nível de acordo com elementos fornecidos em projeto.

Antes de ser iniciado qualquer trabalho de escavação, as áreas envolvidas deverão ser limpas, retirando-se a vegetação existente, até ser alcançado terreno de boa qualidade para fundação, capaz de suportar as cargas indicadas no projeto. A profundidade desta escavação e a natureza do material de reposição, neste caso, ficarão sujeitas à aprovação do cliente. A escavação deverá obedecer rigorosamente às cotas e alinhamento do projeto e ser feita com emprego de escavadeiras hidráulicas. Para transporte de materiais escavados deverão ser utilizados caminhões basculantes.

Atenção especial deverá ser dada a implantação de caminhos de serviços ao local das obras, capazes de permitir o tráfego de veículos envolvidos no suprimento de materiais e transporte de pessoal.

As obras de drenagem serão desenvolvidas na medida em que as frentes de terraplenagem forem liberadas pelos equipamentos pesados.

- **Vala de Proteção de Aterro e Crista de Corte**

As valas de proteção deverão ser executadas simultaneamente com a terraplanagem nos locais estabelecidos do projeto.

A locação topográfica deverá consistir na marcação dos pontos de eixo e bordo, em um cavalete de gabarito transversal à vala, fixado no solo com pequenas estacas, a cada dois metros, em ambos os lados, no sentido longitudinal à vala. Neste cavalete deverão ser feitas também as marcações das alturas de corte a serem executados.

- **Drenos**

As valas de drenos deverão ser abertas de jusante para montante, com uso de retroescavadeira, e complementadas por processos manuais de forma a se obter declividade igual a da sarjeta de corte, profundidade constante, forma, dimensões e alinhamento estabelecidos no projeto.

Após a instalação de gabaritos de madeira, a cada 10 m, transversais a vala, deve-se proceder ao assentamento manual dos tubos drenos de jusante para montante, para afinal ser iniciado o enchimento das valas conforme estabelecido em projeto.

- **Sarjetas e Descidas d'água**

Os serviços iniciais deverão ser a locação e escavação, com acompanhamento através de gabaritos instalados a cada 10 m, transversalmente a vala.

As sarjetas e descidas d'água deverão ser construídas imediatamente após a conclusão da terraplanagem de cada trecho. Quando não executadas por processo manual, a depender da localização, deverá ser realizada por processo mecânico.

Feita a locação, deverão ser iniciadas as escavações até a cota de fundo, quando então deverá ser efetuada a regularização da superfície para posterior aplicação do concreto magro, formas, armação e concreto, de acordo com os desenhos. De modo a minimizar problemas de vazamentos nas juntas entre paredes laterais e laje de fundo, as concretagens deverão ser executadas com formas aéreas na parte interna, o que possibilitará concretagem única. A depender do comprimento das descidas, limitado a 10 m de extensão, a concretagem deverá ser executada em um só tramo.

Concluída a desforma e a cura do concreto e, apresentando este resistência característica de projeto (fck), poderá ser encostado o aterro, obedecendo à inclinação dos taludes, sendo adensado com a utilização de compactadores pneumáticos.

- **Bueiros Tubulares e Celulares**

No caso dos bueiros tubulares, as tubulações deverão ser assentadas de jusante para montante sempre com bolsas, ou machos, voltados para o lado ascendente da declividade. Uma vez posicionados, deverão ser aplicadas as formas laterais e em seguida efetuada a concretagem do berço. As bocas deverão ser executadas em concreto, seguindo as formas, dimensões e cotas estabelecidas no projeto, após a conclusão do corpo do bueiro.

Finalmente deverá ser procedido o rejuntamento das bolsas com a argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

Concluída esta fase, os bueiros deverão ser reaterrados manualmente, utilizando-se placas vibratórias ou compactadores pneumáticos, até ser atingida altura que possibilite a utilização de rolos compactadores.

Obras de arte especiais

É previsto a execução de duas novas pontes, em substituição as atuais, sendo uma no Rio da Bulha e outra no Rio Bananeira, ambas projetadas com 70,00m de extensão e seção transversal 11,20m, assim subdividido: duas faixas de rolamento com 4,00m cada, dois passeios de 1,20m e duas barreiras New-Jersey de 0,40m.

A superestrutura das pontes é em concreto armado, formada por duas longarinas contínuas, com dois balanços de 5,00m, e três vãos de 20,00m. As longarinas, de seção retangular, tem altura constante de 1,60m e largura de 0,60m. As lajes têm espessura de 0,30m em toda extensão da obra. Foram adotados guarda-corpos com altura de 0,95m. Os encontros terão alas de retorno de 1,80m. Para drenagem serão utilizados drenos de PVC com diâmetro 100mm, junto ao passeio na parte mais baixa da ponte. Adequou-se também duas pingadeiras cada lado, nas lajes em balanço do tabuleiro.

A mesoestrutura projetada para as pontes, responsável pela transmissão das cargas da super para a infraestrutura, é constituída por pórticos em concreto armado. A vinculação da super e mesoestrutura é feita por meio de aparelhos de apoio de elastômero fretado. A infraestrutura, devido às características do terreno, será profunda, tipo tubulões de base alargada, apoiados sobre rocha. Os aterros das cabeceiras das pontes também deverão ser protegidos por gabião.

Classe das pontes: Trem Tipo Classe 45 da NBR 7188

Concreto Estrutural utilizado: Infra, Meso e Super: 30 MPa.

O método construtivo dos tubulões deverá possibilitar o perfeito contato com as paredes externas dos anéis de concreto e das bases de concreto com o solo circundante, a fim de garantir o confinamento lateral dos fustes e das bases. A critério da Fiscalização poderá exigir a aplicação de injeções de cimento em trechos dos tubulões e nas quantidades que determinar.

Caso os tubulões sejam cravados abaixo do nível d'água, a operação deverá ser executada com o auxílio de equipamento de ar comprimido, a partir da cota autorizada pela Fiscalização, condições que a construtora deverá observar as normas de segurança e higiene, de acordo com a legislação correspondente.

Os aterros deverão ser executados posterior a execução da ponte em si e deverá ter cuidados especiais junto às cortinas da mesma. Os aterros deverão ser executados simultaneamente em ambos os lados, em camadas não superior a 20cm, com material de boa qualidade, compactação através de equipamento manual e devidamente controlado.

Executadas as obras de elevação de greide e das respectivas novas pontes, a construtora deverá dar início à demolição das pontes atuais, inclusive de antigas estruturas, tendo o cuidado ambiental de providenciar a remoção de todo e qualquer entulho, tanto da calha do rio, quanto do seu entorno, cujos resíduos devem ser transportados para local previamente definido pela Fiscalização. Em hipótese alguma, tais resíduos podem ser colocados em bota-fora em Área de Preservação Permanente – APP. Igual cuidado e exigência, é dada às instalações de canteiro de obra para a execução da ponte, tais como depósito de materiais de construção, bancadas e outras instalações.

Pavimentação

Os serviços de pavimentação iniciam-se a partir da regularização do subleito, para posteriormente se implantar a camada de sub-base. Esta camada após ser compactada deverá ser aberta ao tráfego, de forma controlada, para que se verifique e se corrijam eventuais problemas de travamento deficiente.

A camada de sub-base e base deverá ser executada com materiais que respeitem às descrições feitas no projeto de pavimentação e estudos geotécnicos.

Após executada a camada de base, a mesma não deverá ser submetida ao tráfego. Caso seja submetida ao tráfego, deverão ser executadas correções antes de se executar as etapas posteriores. Recomenda-se que se evite a execução de grandes extensões de camada de brita graduada sem que se execute a camada posterior, que terá também a função de proteger a camada anterior.

Assim que seja liberada a camada de brita graduada, deverá ser executada a pintura asfáltica de imprimação, que deverá ser executada em uma pista inteira, em um único turno de trabalho. Após a execução da imprimação, o tráfego deverá ser proibido sobre esta pista, podendo eventualmente ser liberado somente depois de decorridos 24 horas da aplicação do ligante.

Após a execução da imprimação, deverá ser executada a camada de concreto asfáltico, devendo, se necessário, ser executada uma pintura asfáltica de ligação. A execução da camada de concreto asfáltico a quente deverá ser realizada em extensões razoáveis, evitando o excesso de emendas.

A seguir deverá ser lançada a camada de CAUQ que será o revestimento final do pavimento, ou seja, a pista de rolamento.

Em nenhuma hipótese será permitida a execução dos serviços em dias de chuva. É conveniente informar que a aplicação do ligante betuminoso em dias com temperaturas abaixo de 10°C não é permitida.

Todos os carregamentos de materiais asfálticos que chegar à obra deverão ter certificado de análise, além de apresentar indicações relativas do tipo e da procedência.

Meio Ambiente

O Projeto de Meio Ambiente distingue as obras provisórias e definitivas de proteção ambiental. As obras provisórias de proteção ambiental deverão ser executadas na íntegra proporcionando a minimização dos efeitos negativos que a obra produz sobre o meio ambiente.

Das obras provisórias de proteção ambiental destaca-se a barreira de siltagem barreira, a qual consiste num dispositivo que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carregados para os rios, para a drenagem da rodovia, talwegues, propriedades lindeiras, etc.

Essa barreira deverá ser executada através da fixação de estacas de madeira (guia de madeira de 2,5cmx7,0cm) e sobre estas a colocação de manta de geotextil não tecido agulhado, 100% poliéster, com 1,8 mm de espessura, numa altura de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural, distanciado em 0,60m do pé do talude, cuja estrutura deve permanecer até a conclusão da terraplenagem e respectiva proteção dos

taludes. Considera-se a possibilidade de um aproveitamento mínimo da barreira de siltagem em pelo menos duas vezes.

As obras definitivas de proteção vegetal, mais especificamente a hidrossemeadura e enleivamento, têm o objetivo de proteger os taludes contra possíveis erosões que prejudicariam os serviços de terraplenagem executados. Por este motivo, estes serviços deverão ser executados ao logo da execução dos serviços de terraplenagem, em particular a grama armada definida para este projeto.

Relacionado ainda às questões ambientais, define o Projeto de Terraplenagem, que o solo orgânico proveniente de limpeza do terreno de escavações para fins de corte e aterro, ou ainda de áreas de empréstimo, deverá ser estocado adequadamente fora da área trabalhada, para efeito de reaproveitamento como componente do revestimento vegetal de superfícies a serem recuperadas, inclusive taludes de cortes e aterros.

Torna-se imprescindível o efetivo controle da remoção, disposição e acondicionamento do solo orgânico, prevendo-se para tanto a conveniência de acompanhamento técnico para a escolha de locais estratégicos para os depósitos do citado material. Esta medida permitirá o controle da manutenção das características de fertilidade do solo orgânico, fundamentais para a recomposição posterior, que constitui o destino final desse material.

As árvores suprimidas com troncos de diâmetro de até 15 cm, se não empregados para outra finalidade, a exemplo das recomendações e procedimentos construtivos para o corpo estradal como elemento dissipador de energia, poderão ser inicialmente depositados ao lado da linha de “off sett” da área em questão (aterro, corte, canteiro de obras, jazida, etc.), e posteriormente, após redução de tamanho dos galhos e comprimento dos troncos, após a conclusão da terraplenagem, trazidos para o talude ou superfície trabalhada, espalhados e compactados sobre o mesmo, prensados com as costas da concha da escavadeira, recobertos com a camada vegetal da limpeza do terreno ou sobra de solo e após efetuada a hidrossemeadura. Isso contribui no controle de processos erosivos, enquanto a vegetação introduzida (hidrossemeadura) não estiver consolidada, bem como melhora em muito da sua eficiência, que além de poder ser considerado prática ambiental recomendada, pois incorpora material vegetal ao solo e evita desperdício de material orgânico e bota-foras dos mesmos.

Considerando que os segmentos sujeitos a alagamentos em épocas de cheias poderão ficar sob o efeito de pressões das águas sobre o corpo do aterro, bem como propiciar o arrancamento de solo da superfície, se não protegida, isto é, poderão estar sujeitos a processos de formação de erosões, os taludes de aterro deverão ser assim protegidos:

- Com drenagem (banquetas de aterro, descidas d'água, valetas de pé-de-corte).
- Revestimento vegetal por hidrossemeadura.
- Com Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada, nos segmentos no entorno dos talvegues objeto deste Projeto, nas áreas sujeitas a inundação, conforme detalhado no capítulo Projeto de Obras Complementares.

Sobre esse enfoque ainda, os aterros das cabeceiras das pontes também deverão ser protegidos por gabião.

Obras Complementares

As obras complementares deverão ser executadas ao longo de todos os segmentos, pois envolvem remoções, relocações e novos serviços, execução de cercas, defensas, grama armada, gabião e demais serviços constantes no capítulo Obras Complementares.

As placas a ser instaladas deverão ser confeccionadas em chapas metálicas pretas laminadas a frio, recozimento azul, dureza T 415 com laminador de envergamento SMG bitola 18, em rolo ou em chapa, pintadas com primer.

A pintura deverá ser feita com tinta a base de poliuretano para metais, nas cores indicadas. Finalmente, serão aplicadas películas refletivas de alta intensidade para formação de módulos, números, símbolos e letras que cada tipo exige.

As placas deverão ser implantadas lateralmente a pista de rolamento após a banquetta pavimentada (acostamento) e dentro do campo visual dos motoristas, afastadas da pista condicionadas pelos fatores segurança e visibilidade. O afastamento mínimo, entre a borda da pista de rolamento e a borda lateral da placa recomendado, é de 2,00 m, medidos horizontalmente. As placas devem ser fixadas numa altura igual a 1,20 m entre o nível da pista e a borda inferior da placa.

A fixação das placas de sinalização no trecho rural, através de moldura de madeira de dimensões $\frac{1}{2}$ " x 2", em cruz para as placas redondas e quadradas, se fará em postes de madeira de lei de seção quadrada de 3" x 3" (com cantos biselados). Estes postes deverão ter comprimento suficiente que permita enterrar 0,75 metros no solo para sua fixação.

As molduras e os postes de madeira, antes de utilizados, deverão ser tratados com óleo queimado. Os postes deverão, posteriormente, ser pintados na cor branca, em duas demãos.

As placas indicativas de quilometragem deverão ser dispostas ao longo da rodovia no trecho rural, a cada quilômetro, posicionando as de quilometragem com números pares à direita e as com números ímpares à esquerda.

As cores das placas deverão estar de acordo com o CÓDIGO NACIONAL DE TRÂNSITO. Todas as placas a serem implantadas deverão ser novas.

Quanto à sinalização horizontal, a mesma deverá, a exemplo da sinalização vertical, ser iniciada logo após o término dos serviços de revestimento do pavimento. Toda a sinalização horizontal deverá ser demarcada por equipe de topografia antes da execução. As linhas de borda de pistas serão executadas na cor branca-neve, em faixa contínua, com 0,10 m de largura, colocada a 0,13 m do bordo da pista.

As linhas demarcadoras de faixa de tráfego serão segmentadas na cor amarela, com 4 m de pintura, espaçadas de 12 m e com largura de 0,10 m. As linhas de condução em faixa adicional deverão ser na cor branca-neve com 4 m de pintura, espaçados de 4 m e espessura igual a 0,10 m.

É fundamental que a pista seja varrida antes da aplicação da pintura, garantindo que não existam partículas sobre a pista que venham a prejudicar o serviço.

Os serviços não devem, em nenhuma hipótese, ser executados com a pista molhada.

Os tachões, tachas e máxi-tachas deverão ser executados conforme especificações do projeto, respeitando o espaçamento previsto. Esses elementos somente deverão ser instalados após a pintura da pista.

7.8 Cronograma de Execução das Obras

Em função das quantidades de serviços constantes do projeto, estima-se e é sugerido um prazo de 12 (doze) meses consecutivos, no máximo, para execução total da obra, considerando todos os segmentos projetados.

Tendo em vista que existe um período menos chuvoso, conforme anteriormente citado nos Fatores Condicionantes, recomenda-se que o início das obras e o desenvolvimento dos serviços considerem os resultados do estudo hidrológico, adequando o desenvolvimento da obra e o cumprimento das etapas para não prejudicar o cronograma e postergar o término previsto da obra.

O período de abril a agosto mostrou-se como o menos chuvoso, período recomendado para a execução das obras, com a concentração de atividades que possam ser mais interferidas pelas cheias dos respectivos cursos d'água e dos que influenciam na elevação de seus níveis, como por exemplo o Rio Corumbataí.

Dessas obras, destacam-se a execução das pontes, em particular as fundações e mesoestrutura, os aterros e respectivas proteções, como por exemplo a grama armada nos taludes que são mais sujeitos às energias das águas nos momentos de cheias.

A seguir apresentamos um cronograma físico para a obra, em forma de diagrama de barras, com os prazos estimados para execução de cada etapa das obras, cuja sugestão deve ser avaliada pela construtora e apresentar a sua proposta.

CRONOGRAMA FÍSICO

EXECUÇÃO DE OBRAS: ELEVAÇÃO DE GREIDE E PONTES

RAMOS 100; 200; 300; 400; 500; 600; 700; e 800.

Rodovia: PR-650

Trecho : São João do Ivai - Godoy Moreira

[illegible]

7.9 Especificações de Serviços

Para os serviços de terraplenagem, é previsto a utilização das especificações do DER/PR e, se necessário, as do DNIT, conforme listadas a seguir.

- DER/PR ES-T 01/05 – TERRAPLENAGEM: SERVIÇOS PRELIMINARES.
- DER/PR ES-T 02/05 – TERRAPLENAGEM: CORTES.
- DER/PR ES-T 03/05 – TERRAPLENAGEM: EMPRÉSTIMOS.
- DER/PR ES-T 04/05 – TERRAPLENAGEM: REMOÇÃO DE SOLOS MOLES.
- DER/PR ES-T 05/05 – TERRAPLENAGEM: COLCHÃO DRENANTE DE AREIA PARA FUNDAÇÃO DE ATERRO.
- DER/PR ES-T 06/05 – TERRAPLENAGEM: ATERRO.
- DER/PR ES-T 08/05 – TERRAPLENAGEM: CAMINHOS DE SERVIÇO.
- MANUAL DE INSTRUÇÕES AMBIENTAIS PARA OBRAS RODOVIÁRIAS DO DER/PR.
- IG 01/05 – INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES DE ORDEM GERAL
- Especificações de Serviço DNER-ES 278/97 – Terraplenagem – Serviços Preliminares
- ...DNER-ES 279/97 - Caminhos de serviço
- DNER-ES 280/97 – Terraplenagem – Cortes
- DNER-ES 281/97 – Terraplenagem – Empréstimos
- DNER-ES 282/97 – Terraplenagem – Aterros
- Manual de Implantação Básica (1996)
- Especificação de Serviço Rodoviário – DER/PR ES-T 02/05

Para os serviços de pavimentação, além das normas e especificações do DER/PR, deverão ser observadas as do DNIT.

- DNER-ES - 299/97 – Regularização do Subleito;
- DNER-ES - 303/97 – Base Estabilizadas Granulometricamente;
- DNER-ES - 306/97 – Imprimação
- DNER-ES - 307/97 – Pintura de Ligação
- DNIT 031/2004 - ES – Concreto Asfáltico
- DNIT 085/2006 - ES – Demolição e remoção de pavimento

Obras de Arte Especiais:

- DNER-ES - 335/97 – Estruturas de Concreto Armado

Sinalização

- DNIT 100/2009 - ES – Sinalização Horizontal
- DNIT 099/2006 - ES – Sinalização Vertical

Obras Complementares

- DNIT 102/2009 - ES – Proteção Vegetal
- DNIT 099/2006 - ES – Cerca de Arame Farpado
- DNER-ES - 144/85 – Defensas Metálicas
- DNIT 088/2006 - ES – Dispositivo de Segurança Lateral

Deverão ser observados também, além de outros normativos necessários, as Especificações Particulares apresentadas pela CVA Silva, visto que para os serviços seguintes, não constam das Normas do DER/PR. São os seguintes serviços:

- Barreira de Siltagem
- Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada

7.10 ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A sinalização horizontal se constitui de marcações, que são conjuntos de linhas longitudinais, transversais ou diagonais, contínuas ou não, símbolos e legendas de diversos tipos, pintados no pavimento, ou aplicados por processo a quente ou frio, e que devem ser vistas tanto de dia quanto à noite, neste caso, através de refletorização.

Para este projeto foram utilizadas as cores básicas, o branco e o amarelo, sendo, esta última cor, utilizada para separação dos fluxos com sentidos opostos de tráfego.

A Sinalização Horizontal é materializada na via através de diferentes sinais marcados na pista, cujos principais tipos utilizados no presente projeto e suas características são apresentados a seguir.

Informações complementares estão apresentadas nos desenhos de detalhes típicos de Sinalização Horizontal constantes no Volume 2 – Projeto de Execução.

7.10.1 Marcações

As marcações no pavimento são representadas por linhas, símbolos e legendas.

As linhas podem ser divididas quanto à posição em longitudinais, transversais ou diagonais e quanto ao tipo em contínuas ou descontínuas, sendo pintadas com tinta refletiva nas cores branca ou amarela.

Nos segmentos que abrangem este projeto, utilizaram-se basicamente as linhas longitudinais na cor amarela para separação dos fluxos contrários no trecho de pista simples e na cor branca para demarcação das faixas de tráfego no trecho de pista dupla. Para demarcar os bordos da pista foram utilizadas linhas longitudinais na cor branca. Essas linhas têm largura especificada em 0,12 m.

As Marcações longitudinais utilizadas são basicamente as Linhas de Limitação de Pistas de Trânsito, Linhas de Limitação (unilateral ou não) de faixas de trânsito, Linhas de Condução e Linhas de Advertência.

As linhas de limitação de pistas de trânsito serão executadas na cor branco-neve, em faixa contínua, com 0,12 m de largura, colocada a 0,13 m do bordo da pista.

As linhas divisoras de pista, de faixas de sentidos opostos, e de limitação de faixa de trânsito (unilateral ou não) deverão ser na cor amarela, contínua simples, com largura igual a 0,15 m, haja vista o preconizado no Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT, que orienta em caso de vias de plataforma inferior a 7 metros, a adoção de faixa simples de eixo.

As linhas de limitação de faixa de trânsito serão interrompidas nos acessos a ruas laterais (limpa rodas), na qual passará a ser linha simples segmentada com 1,5 m de pintura espaçadas de 1,5 m e com largura de 0,15 m.

As linhas de limitação de pista serão interrompidas nos acessos a ruas laterais (limpa rodas), na qual passará a ser linha simples segmentada com 1,5 m de pintura espaçadas de 1,5 m e com largura de 0,12 m.

Os locais de teipers de aceleração/desaceleração em intersecções e baias de ponto de ônibus deverão ser sinalizados com linhas de limitação de faixa de trânsito segmentada com 3,0 m de pintura espaçadas de 3,0m e com largura de 0,12 m.

No local onde houve necessidade de se estabelecer um ponto apropriado para a travessia de pedestres, foi prevista uma área com barras para travessia de pedestres, formada por linhas de 4,00 m de comprimento. Neste caso as linhas terão 0,50 m de largura, espaçadas em 0,50 m.

A pintura da sinalização horizontal de interseções está apresentado detalhadamente no Volume 2 – Projeto de Execução.

7.10.2 Dispositivos Auxiliares

Os dispositivos auxiliares são representados pelas Tachinhas, possuindo a forma quadrada ou retangular podendo ser monodirecionais (com elemento refletivo em somente uma face) geralmente utilizadas em pistas de sentido único ou bidirecionais (com elementos refletivos em ambas as faces) em pistas de tráfego com sentidos opostos.

Deverão ser fixadas tachinhas bidirecionais brancas, com elemento refletivo branco no sentido de fluxo e vermelho no sentido de contra-fluxo, sobre as linhas de limitação de pista de trânsito. Não foram utilizados tachões neste projeto.

O posicionamento, espaçamento e as situações gerais onde foram indicadas tachas encontram-se descritas a seguir:

- a) Linhas de Limitação de Pista, Linhas de Condução de mesmo fluxo e Canalização.

Foram especificadas tachas monodirecionais e bidirecionais brancas com elementos refletivos brancos e vermelhos, nos seguintes espaçamentos:

- Trechos fora de interseções: uma tacha a cada 16,0 metros;
- Trechos dentro de interseções: uma tacha a cada 4,0 metros;

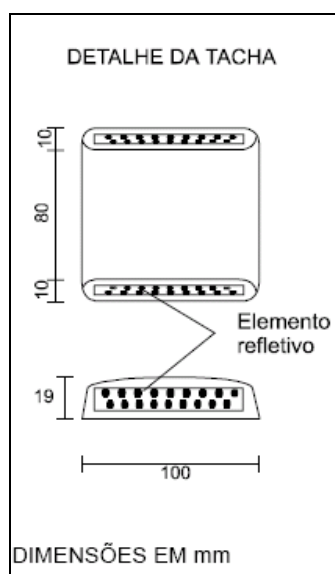


Figura 7.10-1 – Dimensões Básicas das Tachinhas

- b) Linhas de Limitação de Faixa e Advertência e Linhas de Condução de Fluxos Opostos.

Nestes casos foram especificadas tachinhas bidirecionais amarelas com elementos refletivos amarelos espaçadas a cada 16,0 metros, posicionadas entre as linhas quando duplas ou no meio do segmento interrompido da pintura.

Foram utilizadas tachinhas bidirecionais com elementos refletivos amarelos espaçados a cada 4,0 metros nas linhas divisórias de fluxo oposto nos trechos que antecedem obstáculos e interseções em uma extensão de 150 metros.

Visando garantir as indispensáveis qualidades de durabilidade e refletividade em qualquer tempo,

indica-se a utilização de tinta acrílica com microesferas de vidro, conforme especificação DER/PR. Para pintura de setas e dizeres no pavimento, serão utilizadas tintas termoplásticas.

As tachinhas deverão ser fabricadas em resina de poliéster de alta resistência ou poliuretano expandido, apresentando resistência mínima à compressão de 15.000Kg. Deverão possuir elementos refletivos, do tipo prismático acrílico com proteção de metalização e proteção frontal, perfeitamente embutidos no corpo da peça. A fixação será feita através de pino e adesivo para este fim.

7.10.3 Resumo dos Tipos e dimensões padronizados de Sinalização Horizontal

A seguir apresentamos um quadro resumo de diversos itens de sinalização, com especificações de dimensões, cores, aplicações e situações, sendo que todos os itens projetados encontram-se incorporados neste resumo. Em caso de serem requisitados elementos durante a fase de obras, recomenda-se que sejam seguidos estes parâmetros.

Tabela 7.10-1 Sinalização horizontal

nº	Tipo de Linha/Símbolo	Característica Geométrica Principal	Cor / Largura	Tachinha ou Tachão Espaçamento	Situação	Material
1	Linhas de Bordo 1	Contínua	Branca / 0,12m	Tachinha Bidirecional Branca / 16m	Limitação das Faixas de Trânsito	Resina Acrílica
2	Linhas de Bordo 2	Contínua	Branca / 0,12m	Tachinha Bidirecional Branca / 8m	Limitação das Faixas de Trânsito	Resina Acrílica
3	Linhas de Bordo 3	Contínua	Branca / 0,12m	Tachinha Bidirecional Branca / 4m	Limitação das Faixas de Trânsito	Resina Acrílica
4	Linhas de Condução 1	Segmentada (1,5m:1,5m)	Branca / 0,12m	Sem Tachas	Locais de Limpa Rodas	Resina Acrílica
5	Linhas de Condução 2	Segmentada (1,5m:1,5m)	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 4m	Serparação de Faixas de Trânsito dentro das Interseções e Áreas Urbanas	Resina Acrílica
6	Linhas de Condução 3	Segmentada (3,0m:3,0m)	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 4m	Serparação de Faixas de Trânsito dentro das Interseções e Áreas Urbanas	Resina Acrílica
7	Linhas de Condução 4	Segmentada (3,0m:3,0m)	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 16m	Serparação de Faixas de Trânsito dentro das Interseções e Áreas Urbanas	Resina Acrílica
8	Linhas de Condução 5	Segmentada (3,0m:6,0m)	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 16m	Serparação de Faixas de Trânsito Fora das Interseções	Resina Acrílica
9	Linha Divisora de Fluxo Oposto 1 - Limitação de Faixas de Trânsito	Simples Contínua	Amarela / 0,15m	Tachinha Bidirecional / 16m	Ultrapassagem Proibida nos Dois Sentidos	Resina Acrílica
10	Linha Divisora de Fluxo Oposto 2 - Limitação de Faixas de Trânsito	Dupla Contínua	Amarela / 0,12m	Tachinha Bidirecional / 4m	Aproximações de Passagens Inferiores, OAEs e Interseções	Resina Acrílica
11	Linha Divisora de Fluxo Oposto 3 - Condução	Segmentada (4,0m:8,0m)	Amarela / 0,12m	Tachinha Bidirecional / 16m	Ultrapassagem Permitida nos Dois Sentidos Tangente	Resina Acrílica
12	Linha Divisora de Fluxo Oposto 4 - Advertência	Segmentada (4,0m:2,0m)	Amarela / 0,12m	Tachinha Bidirecional / 16m	Trechos de 150 m que antecedem faixas contínua-segmentada e dupla contínua.	Resina Acrílica

Tabela 7.10-2 Sinalização horizontal (Continuação)

nº	Tipo de Linha/Símbolo	Característica Geométrica Principal	Cor / Largura	Tachinha ou Tachão / Espaçamento	Situação	Material
13	Linha Divisora de Fluxo Oposto 5 - Limitação de Faixas de Trânsito	Contínua/Seccionada (4,0m:8,0m)	Amarela / 0,12m	Tachinha Bidirecional / 16m	Ultrapassagem Proibida Somente no sentido Passo de Torres - BR-101	Resina Acrílica
14	Linha Divisora de Fluxo Oposto 6 - Limitação de Faixas de Trânsito	Seccionada/Contínua (4,0m:8,0m)	Amarela / 0,12m	Tachinha Bidirecional / 16m	Ultrapassagem Proibida Somente no sentido BR-101 - Passo de Torres	Resina Acrílica
15	Linha Divisora de Fluxo Oposto 7 - Condução	Dupla Segmentada (1,5m:1,5m)	Amarela / 0,12m	Sem Tachinha	Locais de Limpa Rodas	Resina Acrílica
16	Linha de Canalização 1	Contínua	Amarela / 0,12m	Tachão Monodirecional / 3m	Área de Bloqueio Grande	Resina Acrílica
17	Linha de Canalização 2	Contínua	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 3m	Área de Bloqueio Grande	Resina Acrílica
18	Linha de Canalização 3	Contínua	Amarela / 0,12m	Tachão Monodirecional / 1,5m	Área de Bloqueio Pequena	Resina Acrílica
19	Linha de Canalização 4	Contínua	Branca / 0,12m	Tachinha Monodirecional / 1,5m	Área de Bloqueio Pequena	Resina Acrílica
20	Zebrado de Preenchimento 1	Contínuas/ Inclinadas a cada 3,0 m	Branca / 0,50m	Sem Tachinha	Área de Bloqueio Grande	Resina Acrílica
21	Zebrado de Preenchimento 2	Contínuas/ Inclinadas a cada 3,0 m	Amarela / 0,50m	Sem Tachinha	Área de Bloqueio Grande	Resina Acrílica
22	Zebrado de Preenchimento 3	Contínuas/ Inclinadas a cada 1,5 m	Branca / 0,25m	Sem Tachinha	Área de Bloqueio Pequena	Resina Acrílica
23	Zebrado de Preenchimento 4	Contínuas/ Inclinadas a cada 1,5 m	Amarela / 0,25m	Sem Tachinha	Área de Bloqueio Pequena	Resina Acrílica
24	Dê a Preferência	Lado Maior: 5,00m Lado Menor: 2,00m	Branca/Lado Menor: 1,00m Lado Maior: 0,20m	Sem Tachinha	Agulhas ou Alças de Desincorporação	Tinta Termoplástica
25	Linha de Retenção	Contínua	Branca / 0,50m	Sem Tachinha	Limite de Parada Para os Veículos	Tinta Termoplástica
26	Faixa de Travessia de Pedestres	Contínua/Paralela à Via e Intercalada a cada 0,50m	Branca / 0,50m	Sem Tachinha	Fluxo Intenso de Pedestres e Regiões Escolares	Tinta Termoplástica

Tabela 7.10-3 Sinalização horizontal (Continuação)

nº	Tipo de Linha/Símbolo	Característica Geométrica Principal	Cor / Largura	Tachinha ou Tachão / Espaçamento	Situação	Material
27	PARE	Legendas com Área Total de 4,10m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
28	Linha de Delimitação de Estacionamento	Contínua	Branca / 0,12m	Sem Tachinhas	Delimitação de Estacionamento	Resina Acrílica
S1	Seta Siga em Frente	Legenda com Área Total de 1,15 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
S2	Seta Siga à Direita	Legenda com Área Total de 1,4 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
S3	Seta Siga à Esquerda	Legenda com Área Total de 1,4 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
S4	Seta Siga em Frente ou à Direita	Legenda com Área Total de 1,9 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
S5	Seta Siga em Frente ou à Esquerda	Legenda com Área Total de 1,9 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica
S6	Seta Mudança de Faixa	Legenda com Área Total de 3,0 m ²	Branca / Variável	Sem Tachinha	Legendas na Pista	Tinta Termoplástica

7.10.4 Sinalização Vertical

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária, que se utiliza de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, ao lado ou suspensas sobre a pista, transmitindo mensagem de caráter permanente ou, eventualmente, variável, mediante símbolos e/ou legendas preestabelecidas e legalmente instituídas.

A sinalização vertical tem por finalidade a regulamentação do uso da via, a advertência para situações potencialmente perigosas ou problemáticas do ponto de vista operacional, o fornecimento de indicações, orientações e informações aos usuários, além de mensagens educativas, com as seguintes características:

- Posicionamento dentro do campo visual do usuário;
- Legibilidade das mensagens e símbolos;
- Mensagens simples e claras; e
- Padronização.

De acordo com sua categoria funcional, a sinalização vertical é classificada basicamente da seguinte forma:

- Sinais de Regulamentação – Vermelho;
- Sinais de Advertência – Amarelo;
- Sinais de Indicação – Verde e/ou Azul;
- Sinais Indicativos de Serviços Auxiliares – Azul;
- Dispositivos Auxiliares de Percurso – Amarelo;
- Sinais Turísticos – Marrom.

A tolerância de tonalidade de cada uma dessas cores tem seus limites fixados nas especificações da *F.H.W.A. (Federal Highway Administration)*, através de sua *Norma 595a*, que estabelece Tabelas de Tolerância, cujos limites foram retirados dos Cartões de Tolerância de Cor (*Color Tolerance Chart*) da mesma *F.H.W.A.*, utilizados para permitir uma comparação visual de uma amostra qualquer com aqueles limites estabelecidos pela referida norma, nas tabelas correspondentes aos seguintes números de cores:

- cor nº 11.105: vermelho;
- cor nº 13.538 : amarelo;
- cor nº 14.109: verde;
- cor nº 15.090: azul.

A diagramação dos sinais de trânsito deverá obedecer aos apêndices dos Volumes I e II do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito do CONTRAN/2007. Em casos especiais deverá obedecer a diagramação indicada no Volume 2 – Projeto de Execução.

7.10.4.1 Posicionamento na Via

Como regra geral de posicionamento as placas de sinalização devem ser colocadas na margem direita da rodovia, no sentido do fluxo a que sinalizam, exceto em casos especiais onde se identifique necessidade de mudança.

Para todos os sinais posicionados lateralmente à via, deve-se garantir uma pequena deflexão horizontal (em torno de 3°), em relação à direção ortogonal ao trajeto dos veículos que se aproximam, de forma a minimizar problemas de reflexo.

Adicionalmente, os sinais devem ser inclinados em relação à vertical, em trechos de rampa, para frente ou para trás conforme a rampa seja ascendente ou descendente, de forma a assim melhorar também a refletividade.

As placas de sinalização em trechos rurais devem ser implantadas a uma altura de 1,20 metros, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista, e a um afastamento lateral de no mínimo 1,20 metros a partir do bordo do acostamento até a projeção vertical da borda lateral mais próxima da placa. Para as placas suspensas a altura livre mínima deve ser de 5,50 metros.

As placas de sinalização em trechos urbanos devem ser implantados a uma altura de 2,0 a 2,5 metros, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista, e a um afastamento lateral de no mínimo 0,30 metros a partir do bordo do acostamento até a projeção vertical da borda lateral mais próxima da placa para trechos em tangente e 0,40 metros nos trechos em curva. Para as placas suspensas a altura livre mínima deve ser de 4,60 metros.

Marcos Quilométricos e placas de Identificação de Rodovias devem ser implantados a uma altura de 0,50 metros, a contar da borda inferior da placa à superfície da pista.

Nos casos em que a placa estiver em local protegido por defensas metálicas o afastamento lateral será de no mínimo 0,80 metros, a contar do limite externo deste dispositivo de segurança.

7.10.4.2 Sinais de Regulamentação

Os sinais de regulamentação possuem formato circular, com fundo na cor branca e uma borda vermelha. Tem por objetivo notificar o usuário sobre as restrições, proibições e obrigações que governam o uso da via e cuja violação constitui infração prevista no Código Brasileiro de Trânsito.

Além da forma e cores mencionadas, os sinais de regulamentação possuem o símbolo ou legenda na cor preta e, ainda, uma tarja diagonal vermelha quando indicar proibição.

As exceções são o sinal de Parada Obrigatória que, além da forma octogonal e fundo na cor vermelha, possui legenda em letras brancas, e o sinal de Dê a Preferência, que se destaca pela forma triangular.

Em função da velocidade de operação para os segmentos que abrangem este projeto ser de 80 km/h, os sinais de regulamentação de forma circular em trechos rurais, conforme Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro, deverão ter no mínimo o diâmetro de 0,80 metros, o de forma octogonal lado mínimo de 0,33 metros e de forma triangular lado mínimo de 0,75 metros.

Sendo necessário acrescentar informações para complementar os sinais de regulamentação, deve ser utilizada uma placa adicional ou incorporada à placa principal, formando um só conjunto, na forma retangular, com as mesmas cores do sinal de regulamentação. Os tipos, padrões e espaçamentos de letras utilizados deverão seguir o padrão Série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings – FHWA*.

7.10.4.3 Sinais de Advertência

Os sinais de advertência possuem forma quadrada e estão dispostos com uma das diagonais na vertical. A cor de fundo é o amarelo com o símbolo ou legenda na cor preta.

Os sinais de advertência são utilizados para informar o usuário sobre situações adiante que requeiram maior atenção de sua parte. As medidas a serem tomadas vão desde um estado de alerta, para uma situação eventual, à uma operação mais complexa de direção, redução de velocidade ou até uma parada do veículo.

As dimensões dos sinais de advertência de forma quadrada, em função da velocidade de operação, devem ser de 0,80 metros.

Para sinalização especial de advertência, deverá ser adotadas placas no formato retangular, de tamanho variável em função das informações nelas contidas. A cor de fundo é o amarelo com o símbolo ou legenda na cor preta. Os tipos, padrões e espaçamentos de letras utilizados deverão seguir o padrão Série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings – FHWA*.

7.10.4.4 Sinais de Indicação

Os sinais de indicação têm como finalidade principal orientar os usuários da via no curso de seu deslocamento, fornecendo-lhes as informações necessárias para a definição das direções e sentidos a serem por eles seguidos, bem como as informações quanto às distâncias a serem percorridas.

Os sinais de indicação informam, ainda, quanto à existência de serviços ao longo da via e mensagens educativas ligadas à segurança rodoviária.

Os tipos, padrões e espaçamentos de letras deverá seguir o padrão Série D do *Standard Alphabets for Highway Signs and Pavement Markings – FHWA*. Os padrões de legendas e símbolos deverão seguir o Manual de Sinalização Rodoviária do DNIT. De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – Anexo II, a altura das letras utilizadas deverão ser de no mínimo 12,5 centímetros para trechos urbanos e 15,00 centímetros para trechos rurais.

Quanto ao formato, as placas indicativas projetadas são geralmente retangulares com o lado maior na horizontal. As cores e dimensões mínimas que deverão ser utilizadas são:

- Placas de Identificação Nominal de Pontes: fundo azul, orla e legendas brancas (dimensões variáveis);
- Marcos Quilométricos: fundo azul, orla e legendas brancas (0,50 X 0,67m);
- Placas Indicativas de Sentido (Direção): fundo verde, orla e legendas brancas para mensagens de Localidades e fundo azul, orla e legendas brancas para Nomes de Rodovias/Estradas (dimensões variáveis);
- Placas Indicativas de Distância: fundo verde, orla e legendas brancas para mensagens de Localidades e fundo azul, orla e legendas brancas para Nomes de Rodovias/Estradas (dimensões variáveis);
- Placas Educativas: fundo branco, orla e legendas pretas;
- Placas de Serviços Auxiliares: fundo azul, orla e legendas brancas (dimensões variáveis);
- Placas de Identificação/ e ou Distância de Atrativos Turísticos: fundo marrom, orla e legendas brancas.

7.10.4.5 Materiais

As chapas para placas de sinalização deverão ser zincadas (mínimo de 270g de zinco/m²) e terão uma face pintada na cor preta semi-fosca, e a outra face nas cores padrões.

As letras, símbolos e números poderão ser confeccionados de acordo com um dos seguintes procedimentos:

- Películas refletivas coladas sobre as chapas metálicas pintadas;
- Por serigrafia sobre películas refletivas de fundo das chapas.

Para fixação das placas aos suportes de madeira tratada (com preservativos e pintadas com tinta à óleo de acabamento esmaltado), deverão ser utilizados parafusos zincados, presos por arruelas e porcas.

7.10.4.6 Sinalização de Obras

Visando a segurança do usuário e também do pessoal em serviço na rodovia, deverão ser devidamente sinalizados os trechos em construção.

Deverão ser utilizados dispositivos e sinais compatíveis com a sinalização de obras e que obedeçam as normas vigentes.

Para tanto, deverão ser empregados os seguintes elementos:

- Sinais de Advertência;
- Sinais de Regulamentação;
- Sinais de Indicação;
- Pintura horizontal provisória no eixo.

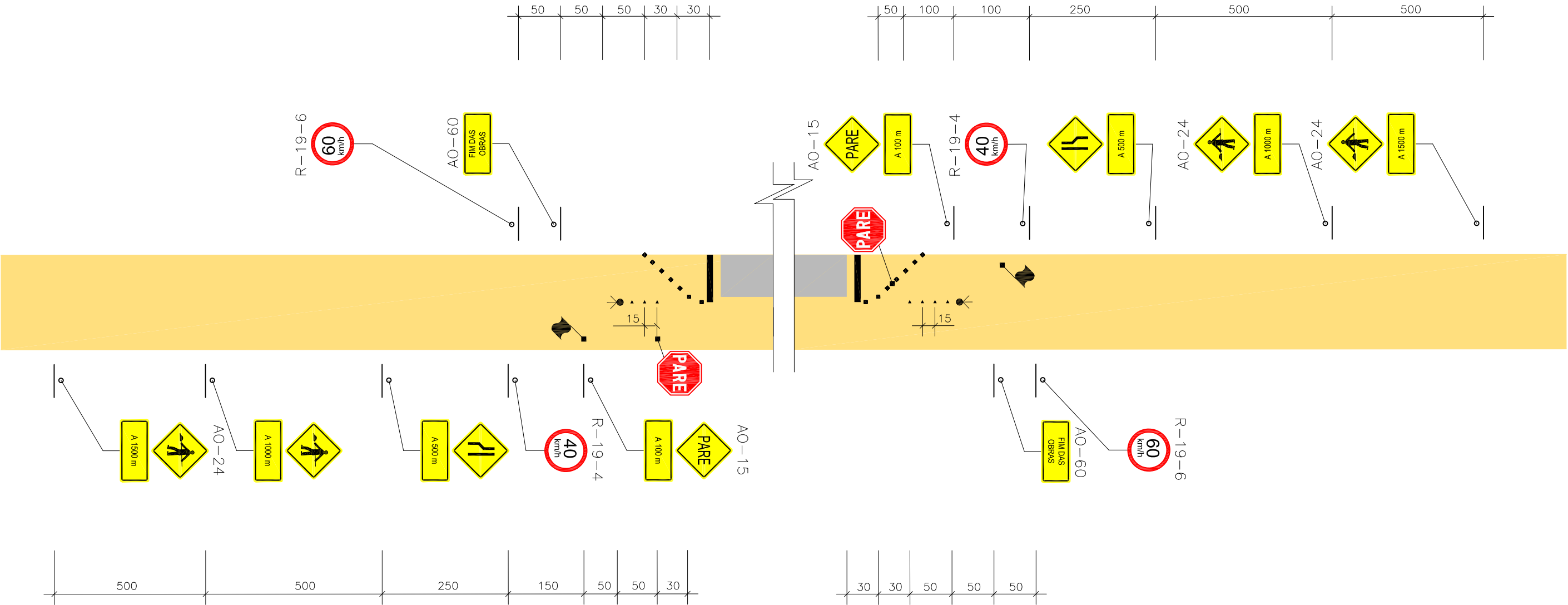
Os equipamentos e materiais de sinalização provisória para obras, devem fazer parte da estrutura da construtora das obras, haja vista que se tratam de material reutilizáveis, e móveis, sendo assim seus custos estarão incluídos no item de “Mobilização e Obras”.

Na sinalização de obras devem constar: bloqueio de meia pista com circulação alternada e bloqueio de uma faixa. Qualquer mudança ou adaptação deve seguir as disposições do MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS – 1996, do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem – DNER.

A seguir apresentamos o detalhamento tipo de obras para situação de desvio e interrupção de meia pista, duas situações que ocorrerão no trecho, durante as fases de construção.

SINALIZAÇÃO DE OBRAS

BLOQUEIO DE MEIA PISTA COM CIRCULAÇÃO ALTERNADA



OBSERVAÇÕES	LEGENDA	ELABORAÇÃO:  CVA SILVA ENGENHARIA ARQUITETURA URBANISMO E MEIO AMBIENTE	PROJETISTA: Valmir Antunes da Silva CREA/SC nº 020147-3 Nov./2013	 DER - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM Rodovia: PR 650 Trecho: São João do Ivai – Godoy Moreira Sub-trecho:
			VISTO: 	PROJETO DE SINALIZAÇÃO
			COORDENADOR: Valmir Antunes da Silva CREA/SC nº 020147-3 Nov./2013	CONTEÚDO: DETALHES
				ESCALA: Sem Escala
				BASE CARTOGRAFICA:
				PROJETO: CVA SILVA
				DATA: Novembro/2013
				ETAPA: 01
				FOLHA Nº 02/02

BLOQUEIO DE UMA FAIXA



7.11 ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: BARREIRA DE SILTAGEM

7.11.1 Generalidade

Esta especificação define as condições exigíveis na construção da barreira de siltagem, como elemento provisório de proteção ambiental, durante as obras de terraplenagem, e cujo objetivo é inibir o carreamento de sedimentos para a drenagem natural e outros locais indesejáveis, tais como áreas residenciais, áreas agrícolas produtivas, recursos hídricos, em particular para mananciais. Para tanto, apresenta os requisitos quanto ao material, equipamento, execução, além dos critérios de aceitação, e medição dos serviços de implantação e retirada deste elemento de proteção ambiental.

Onde não foi especificado o dispositivo, o executor dos serviços de terraplanagem terá a liberdade de adotar a solução que considerar mais apropriada sem deixar de cumprir com a legislação ambiental que proíbe a contaminação de recursos hídricos.

7.11.2 Definições

Para os efeitos desta especificação são adotadas as definições seguintes:

- Barreira de siltagem - consiste num dispositivo que tem a finalidade de reter materiais finos do solo que possam ser carreados para a drenagem da rodovia, talvegues, mananciais, propriedades lindeiras e para pista de rodovias existentes. Essa barreira é executada através da fixação de mantas de geotêxteis em estacas de madeira cravadas no solo; e
- Estacas de madeira - peças fixadas no solo que se destinam a sustentar e a manter suficientemente indeslocáveis a barreira de siltagem e fixadas em alturas determinadas.

A implantação da barreira de siltagem deve ser feita nos segmentos determinados no projeto de engenharia, onde for necessária a proteção das águas e demais itens de interesse ambiental.

Considera-se a possibilidade de um aproveitamento mínimo da barreira de siltagem em pelo menos duas vezes.

7.11.2.1 Material

- Manta de geotextil não tecido agulhado, 100% poliéster, com 1,8 mm de espessura; e
- Estaca de madeira tipo escora de eucalipto.

7.11.2.2 Equipamento

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente ferramentas manuais, como enxadão, trados, martelos, marretas, facões, foices, etc.

7.11.2.3 Execução

A implantação de uma barreira de siltagem é feita antes de se iniciar a execução do aterro, fixando inicialmente a estaca de madeira, distante, no mínimo 0,60m da linha de offset do aterro, mas não mais do que 1,00m.

A barreira de siltagem será constituída de manta de geotextil com altura livre de 1,00m e mais 0,50m disposto sobre o terreno natural, distanciado em 0,60m do pé do talude, paralela a linha de "offset" e fixada em estacas de madeira.

Após a cravação da estaca de madeira, estende-se a manta de geotextil não tecida, fixa-se a manta nas estacas e no terreno natural, através de uma pequena estaca de madeira suficientemente capaz de mantê-la sem deslocamento no início do aterro.

Concluído o aterro e estando o talude devidamente revestido por gramíneas faz-se a remoção da

tela, tendo-se o cuidado de não danificá-la, permitindo o seu reaproveitamento.

As estacas de madeira devem ser cravadas no terreno à profundidade aproximada de 0,50m podendo ser mais ou menos profunda conforme a resistência do terreno e espaçados de 1,50 a 2,00m.

A manta de geotêxtil, bem como as escoras de madeira devem ser reaproveitadas ao máximo. Findo o reaproveitamento, as mantas devem ser dispostas em local próprio de aterro sanitário e as estacas de madeira para lenha ou outra finalidade útil permitindo assim a sua reciclagem e total aproveitamento.

7.11.2.4 Controle

O controle da execução será visual e mecânico devendo ser observado principalmente:

- Execução da barreira de siltagem sobre a linha demarcatória da área a ser trabalhada, com o afastamento recomendado;
- Resistência da manta quanto a possíveis esforços que deverão ser contrapostos pela firmeza das estacas de madeira;
- Fixação adequada da estaca de modo a atender ao espaçamento especificado;
- Funcionamento efetivo quanto a retenção da parte fina do solo carreado; e
- Drenagem de água oriunda das áreas trabalhadas, evitando a formação de poças de água parada, ou a excessiva velocidade no escoamento.

A verificação final da qualidade será visual para o alinhamento da estrutura e fluxo das águas e mecânica pela experimentação manual da firmeza da fixação das estacas.

7.11.2.5 Critérios de Medição

Os serviços, uma vez aceitos, serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

As barreiras de siltagem devem ser medidas por metro linear de execução concluída. Para isto, os preços propostos para execução deverão considerar o custo do equipamento, mão de obra, material, transporte e bonificação dos serviços.

Os serviços de remoção e reaproveitamento deverão ser considerados na composição dos custos unitários.

7.12 ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO: GRAMA ARMADA - PROTEÇÃO DE TALUDES COM GRAMA ARMADA COM FIBROMANTA E REFORÇO DE TELA METÁLICA GALVANIZADA

7.12.1 GENERALIDADES

Esta especificação define as condições exigíveis na construção da Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada, tendo por base a NORMA DNIT 072/2006 – ES, que dispõe sobre o tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas íngremes ou de difícil acesso pelo processo de revegetação herbácea, a Especificação de Serviço e a NORMA DNIT 071/2006 – ES, que dispõe sobre o tratamento ambiental de áreas de uso de obras e do passivo ambiental de áreas consideradas planas ou de pouca declividade por revegetação herbácea, a Especificação de Serviço, as quais incorporam e complementam a DNER-ES 341/97 – Proteção do Corpo Estradal – Proteção Vegetal e está baseada também na Norma DNIT 001/2002 – PRO.

7.12.2 DEFINIÇÕES

- Grama armada – proteção de taludes com grama armada com fibromanta e reforço de tela metálica galvanizada: consiste num dispositivo que tem a finalidade de proteção de taludes contra a formação de processos erosivos, através de cobertura vegetal por hidrossemeadura em camadas diversas, formando assim uma fibromanta, aplicadas sobre tela metálica fixada na superfície do terreno.
- Hidrossemeadura: processo de implantação de espécies vegetais, por sementes, através do jateamento das mesmas, condicionadas em elementos de fixação no solo e elementos protetores das intempéries, formando o mulch com adubos e nutrientes necessários para a sua germinação.

7.12.3 MATERIAIS

- Espécies vegetais: constituídas por sementes selecionadas, cuja seleção tem como escopo, principalmente, o eficiente e duradouro controle das erosões, conjugado com o bom aspecto visual, baixo custo de aquisição e manutenção, acrescidas de características agronômicas adequadas.
- Adubos, corretivos e nutrientes: visa a correção da baixa fertilidade do solo, a acidez do mesmo e sua deficiência para o crescimento e manutenção das espécies vegetais utilizadas na hidrossemeadura.

A análise laboratorial edáfica e pedológica dos solos procurando caracterizar a fertilidade dos solos, aliada ao conhecimento da granulometria, é atividade essencial na busca da aplicação correta dos adubos, corretivos e nutrientes, em vista da busca de custos mais reduzidos para a revegetação e se constituirá na determinação dos teores de alumínio trocável, cálcio e magnésio, fósforo disponível, potássio trocável e teor de matéria orgânica.

- Tela Metálica Galvanizada: tipo fechamento de galinheiro, dimensão da malha hexagonal de 2", diâmetro dos fios BWG 12.
- Grampos: aço CA-50, em forma de “U”, diâmetro de 8mm e comprimento das pernas de 350mm.

7.12.4 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados são usualmente:

- Ferramentas manuais, tais como enxada, pá, carrinho de mão, martelo, marreta, etc.
- Caminhão carroceria para transporte das sementes, mulch, adubos, nutrientes, corretivos,

tela, grampos e ferramentas.

- Caminhão chassi e equipamento de hidrossemeadura – pipa, moto-bomba, bombas.

7.12.5 EXECUÇÃO

A superfície do talude a receber a grama armada deve estar perfeitamente limpa de pragas e vegetação, bem como de detritos. Efetuada a limpeza da superfície, deve-se efetuar a fase de preparo do solo com adubação e correção de pH da superfície do talude.

Em síntese, o método consiste no preparo do terreno quanto a limpeza, correção e adubo e numa primeira aplicação de mulch com fertilizantes e sementes sobre a superfície do talude do aterro devidamente preparado. Em seguida aplica-se a tela e fixa-se com grampos de aço.

A tela metálica de arame galvanizado, deverá ser do tipo fechamento de galinheiro, dimensão da malha hexagonal de 2", diâmetro dos fios BWG 12.

Após a fixação da tela e amarradas as emendas, aplica-se outra camada com todos os componentes da hidrossemeadura formando a fibromanta. A vegetação vem debaixo da tela e por cima da tela, formando um emaranhado de raízes que ajudarão a fixar ainda mais a tela formando uma estrutura de um tapete.

O processo leva em consideração o consórcio de sementes com a introdução no quite de sementes de espécies vegetais resistentes ao fogo e a umidade.

A fibromanta com reforço de tela metálica galvanizada deve ser fixada ao longo do talude através de grampos de aço CA-50, em forma de "U", cujo espaçamento entre um grampo de ancoragem e outro é 1,00m, colocados alternadamente. As dimensões, para o caso de aterro com solo argiloso, deverão ser diâmetro de 8mm e comprimento de 350mm. A grelha deve ser mantida em contato com o solo em toda a sua extensão, acomodando-se nas irregularidades através de grampos de ancoragem.

Deverá haver sobreposição adequada em todas as faixas estendidas ao longo do talude, a qual deverá ser de 10cm para as laterais das faixas e ao final do rolo de 30cm.

Deve-se proceder a irrigação do talude, sem ocorrência de saturação, para promover o brotamento e o crescimento das sementes, se solidarizando à tela, formando o emaranhado que se espera.

7.12.6 CONTROLE

O controle quanto a qualidade do serviço executado é verificar visualmente a aplicação das camadas de hidrossemeadura proporcionou a cobertura de toda a superfície do talude em espessura conveniente, sem falhas; se houve a correta colocação da tela metálica de arame galvanizado e a devida superposição e fixação da mesma.

Verificada a execução da Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada, acompanhar o brotamento e crescimento da grama, cuja verificação é visual quanto a qualidade em termos de efetuar a adequada proteção do talude.

7.12.7 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

Os serviços, uma vez aceitos, serão medidos de acordo com os critérios seguintes:

Grama Armada - Proteção de Taludes com Grama Armada com Fibromanta e Reforço de Tela Metálica Galvanizada por metro quadrado de execução concluída, paga conforme o respectivo preço contratual, no qual estão inclusos os materiais, equipamentos, o transporte, irrigação, perdas, mão de obra com encargos sociais, BDI e outros recursos utilizados na execução dos serviços.

7.13 Termo de Referência do Edital

A seguir, apresenta-se a cópia do Termo de Referência do Edital de Licitação nº 014/2012 – DER/DT, originário do projeto apresentado.

TERMO DE REFERÊNCIA

OBJETO:

O objeto do presente Edital é a ***elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para correção do greide da rodovia PR 650, trecho: São João do Ivaí – Godoy Moreira, nos locais onde a rodovia vem sendo alagada, incluindo o projeto executivo para o alargamento das pontes sobre os rios da Bulha e Bananeira, numa extensão de 4,00 km.***

Ver descrição dos locais no item 3 – Particularidades do Trecho.

1 - DEFINIÇÕES:

1.1 - Coordenadoria de Programação e Acompanhamento de Obras e Serviços – CPAO: unidade administrativa da Diretoria Técnica responsável pelo monitoramento do gerenciamento e da fiscalização dos contratos.

1.2 - Gerente de Obras e Serviços – G.O.S: engenheiro funcionário do DER/PR legalmente habilitado para verificar o cumprimento das disposições contratuais, tanto em obras, quanto em projetos.

1.3 - Gerente Técnico: engenheiro funcionário do DER/PR responsável pelo setor técnico nas Superintendências Regionais.

1.4 - Coordenadoria Técnica – CT: unidade administrativa de Diretoria Técnica responsável pelo monitoramento do gerenciamento e da fiscalização dos contratos de elaboração de projetos.

1.5 - Supervisão de Projetos: equipe composta pelo Gerente Técnico e/ou Gerente de Obras e Serviços e por equipe de nível técnico, com função de acompanhar e supervisionar a boa execução de projetos, em conformidade com as normas, especificações e no Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários e nas demais condições técnicas estabelecidas no Edital e no contrato.

1.6 - Ordem de Serviço: é o instrumento emitido pelo contratante autorizando a contratada a executar os serviços, indicando objeto, prazo, valor e outras considerações necessárias à perfeita caracterização do objeto contratual.

1.7 - Livro de Registro de Ocorrências: tem por objetivo o registro por qualquer das partes, contratante ou contratada, dos fatos, observações e anotações

pertinentes que, de forma direta ou indireta, tenham a ver com a execução dos serviços.

1.8 - Implantação de Rodovia: compreende o conjunto de obras necessárias à construção de um trecho rodoviário, a qual poderá se dar em terreno virgem ou em trecho de estrada já existente e não pavimentada. Considera-se também como implantação a execução de variantes ao traçado de rodovias existentes.

1.9 – Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia: consiste no conjunto de elementos – apresentados sob a forma de estudos, desenhos, memoriais e/ou relatórios – necessários e suficientes para a realização dos trabalhos de implantação de rodovia, seguindo as normas técnicas adotadas pelo DER/PR.

O seu desenvolvimento deve incluir os requisitos legais (Lei n.º 8.666/93 e Lei Estadual n.º 15.340/06), tanto no que diz respeito a Projeto Básico como a Projeto Executivo, sendo, portanto, suficiente para a realização da licitação e para a execução das obras de implantação.

1.10 - Instruções de Serviço do DNIT: são documentos desenvolvidos e adotados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, que fornecem a orientação geral para o desenvolvimento dos diversos Estudos e Projetos integrantes dos projetos de engenharia rodoviária.

Tais documentos, que constituem um padrão em todo o território nacional, foram considerados como referência para a elaboração do presente Escopo de Projeto, admitindo-se, entretanto, a introdução de modificações e/ou complementações julgadas necessárias pelo corpo técnico do DER/PR para a introdução de características específicas regionais, preservando sempre a boa qualidade dos serviços a desenvolver.

2 – DO PROJETO:

O projeto executivo, objeto deste termo de referência, irá tratar de todos os serviços de implantação, estudos de tráfego, topográficos, geológicos, projetos geométrico, de terraplenagem, pavimentação, drenagem, iluminação pública, sinalização, contenções, obras de arte correntes, obras de arte especiais, obras complementares, ambientais, desapropriação e interferências de todo o conjunto de obras e demais elementos que compõem o plano viário.

O escopo básico previsto para o projeto executivo é aqui definido como o conjunto mínimo de atividades para o desenvolvimento dos estudos e soluções na definição dos projetos.

As atividades específicas não previstas neste edital, porém necessárias ao desenvolvimento dos projetos, deverão ser apresentadas pela empresa contratada, e serão objeto de análise e aprovação pelo DER/PR.

Caso não tenham sido especificados em qualquer dos itens abordados a seguir, os estudos e projetos a serem elaborados deverão seguir o estabelecido no

ESCOPO BÁSICO DE PROJETOS DE ENGENHARIA PARA IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS e o que prescreve o MANUAL DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS RODOVIÁRIOS, ambos do DER/PR. Na falta destes deverão ser utilizadas as DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS, PUBLICAÇÃO IPR-726 DO DNIT (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES).

3 – PARTICULARIDADES DO TRECHO:

Para a localização exata dos pontos onde serão alteados os greides da rodovia deverá ser procurada a Gerência Técnica da Superintendência Regional Norte. A título de informação, a localização dos pontos é a que segue:

- Água do Chalé a aproximadamente 6,9 km do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Extensão aproximada 1.000,0 m. A altura do aterro será calculada através dos estudos hidrológicos e pesquisa com moradores da altura da água por ocasião das enchentes.
- Água Paraguaia, a aproximadamente 15,5 km do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Extensão aproximada 500,0 m. A altura do aterro será calculada através dos estudos hidrológicos e pesquisa com moradores da altura da água por ocasião das enchentes.
- Água do Sapo, a aproximadamente 16,7 km do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Extensão aproximada 1.000,0 m. A altura do aterro será calculada através dos estudos hidrológicos e pesquisa com moradores da altura da água por ocasião das enchentes.
- Água das Antas, a aproximadamente 19,8 km do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Extensão aproximada 1.000,0 m. A altura do aterro será calculada através dos estudos hidrológicos e pesquisa com moradores da altura da água por ocasião das enchentes.
- Água Sem Nome, a aproximadamente 22,9 km do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Extensão aproximada 500,0 m. A altura do aterro será calculada através dos estudos hidrológicos e pesquisa com moradores da altura da água por ocasião das enchentes.

Também deverá ser feito o alargamento das pontes sobre o Rio da Bulha e Rio Bananeira, a aproximadamente 5,8 km e 26,7 km, respectivamente, do final do perímetro urbano de São João do Ivaí. Caso haja necessidade de implantação de novas pontes no lugar das existentes, deverá ser feito o projeto geométrico e terraplenagem dos encontros, além, obviamente, dos projetos estruturais das mesmas.

4 - FASES DE PROJETO:

O Projeto de Engenharia para Alteamento de Greide em 4,0 km de áreas alagáveis ao longo da rodovia PR-650, trecho: São João do Ivaí – Godoy Moreira deve ser desenvolvido em três duas distintas, a saber:

- Fase de Anteprojeto;
- Fase de Projeto Executivo.

5 - ELABORAÇÃO DO PROJETO:

5.1 - Fase de Anteprojeto:

A Fase de Anteprojeto, com início previsto após a escolha e aprovação da diretriz do traçado, deve constar do levantamento de todos os demais elementos e do desenvolvimento dos estudos que objetivem subsidiar a elaboração do projeto. Devem, ainda, ser desenvolvidas atividades que possibilitem, ao fim desta fase, a apresentação de um Anteprojeto que permita ao DER/PR ter uma visão geral das proposições efetuadas, dos serviços a executar, seus quantitativos aproximados e o orçamento preliminar da obra.

As principais atividades a desenvolver são descritas a seguir.

5.1.1 - Estudos de Tráfego:

Tendo em vista que o projeto deverá tratar apenas do alteamento de greide em segmentos específicos da rodovia, não haverá necessidade de Estudo de Tráfego. O Projeto de Pavimentação constará apenas da utilização do dimensionamento já existente para a rodovia.

5.1.2 - Estudos Geológicos:

A realização de Estudos Geológicos deve levar em consideração o disposto no item 3.2 da IS-202, do DNIT, e nesta fase tem a finalidade de elaborar o plano de sondagens de reconhecimento, o mapeamento geológico, a descrição geológica da área e as recomendações para a solução de problemas construtivos, decorrentes das formações geológicas ocorrentes.

Devido à particularidade de cada região, em função da homogeneidade/diversidade dos materiais existentes, estes estudos devem sempre ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto.

5.1.3 - Estudos Hidrológicos:

Os Estudos Hidrológicos devem ser elaborados de modo a fornecer elementos para o dimensionamento de novos dispositivos de drenagem, obras de arte correntes e obras de arte especiais que venham a ser necessários. Esses estudos devem seguir no que couber, o que preceitua a IS-203, do DNIT, item 3.2.

As principais atividades a desenvolver são as seguintes:

Coleta de dados;
Análise dos dados processados;
Definição das bacias de contribuição;
Determinação das descargas de projeto.

5.1.4 - Estudos Topográficos:

Nesta fase os Estudos Topográficos devem ser realizados com a finalidade principal da obtenção de uma base cartográfica, em escala 1:2.000, que permita o desenvolvimento do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia. Esses estudos podem se dar por meio de processo eletrônico digital ou aerofotogramétrico.

5.1.4.1 - Processo Eletrônico - Digital:

Os Estudos Topográficos com aplicação do processo eletrônico - digital devem ser realizados com utilização de equipamentos GPS (*Global Position System*), Nível Eletrônico e Estação Total, sendo executadas as seguintes tarefas principais:

Implantação de rede de apoio básico com marcos de concreto;

Nivelamento dos marcos da rede de apoio básico;

Locação de pontos do eixo do traçado selecionado na Fase Inicial, se existir elementos para tal;

Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa do terreno, incluindo, no caso de haver sido locado o eixo, o levantamento de seções transversais;

Levantamento planialtimétrico cadastral dos locais de jazidas, interseções, travessias urbanas, locais de obras-de-arte especiais e correntes e demais.;

Elaboração de planta cartográfica.

No que couber, em especial quanto às especificações e precisão aplicáveis aos levantamentos, devem ser seguidas às instruções contidas no item 2.2.2 da IS-204 – Instrução de Serviço para Estudos Topográficos para Projetos Básicos de Engenharia, do DNIT.

5.1.4.2 - Processo Aerofotogramétrico:

Deve ser elaborado o levantamento planialtimétrico cadastral, podendo alternativamente ser executado por aerofotogrametria, devendo, neste caso, obedecer aos dispositivos da IS-227 – Instrução de Serviço para Levantamento Aerofotogramétrico para Projetos Executivos de Rodovias, do DNIT, com as observações constantes do item 2.2.2 (parte final) da IS-204, do DNIT.

5.1.5 - Estudos Geotécnicos:

A realização dos Estudos Geotécnicos diz respeito à definição das características dos materiais que devem ser escavados, daqueles que comporão o subleito da nova rodovia e, também, dos materiais naturais que possam ser utilizados para as obras de implantação, tais como jazidas, pedreiras e areais. Para tanto, as principais atividades a desenvolver são as seguintes:

Estudo do Subleito e Cortes: devem ser desenvolvidos de acordo com o item 3.2.1 da IS-206 – Instrução de Serviço para Estudos Geotécnicos, do DNIT. O plano de sondagens deve ser elaborado com base nas indicações do Anteprojeto Geométrico e deve ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto.

Estudo de Empréstimo para o Corpo de Aterro: devem ser realizados de acordo com o item 3.2.2 da IS-206, do DNIT.

Estudo de Ocorrência de Materiais para Pavimentação: preliminarmente deve ser procedida uma inspeção expedita de campo com base nas indicações dos Estudos Geológicos realizados na Fase Inicial do projeto. O prosseguimento dos estudos, constando da realização de sondagens e ensaios de laboratório, deve se dar com base nas indicações do item 3.2.3 da IS-206, do DNIT. Em caso de dúvidas quanto às possibilidades de aproveitamento dos materiais das jazidas, antes da prospecção definitiva, deve-se fazer uma prospecção preliminar, de acordo com o item 3.1.2 de IS-206, do DNIT.

As fontes de materiais naturais em exploração comercial devem estar devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

Estudo de Fundação de Aterros e de Obras-de-Arte Especiais: devem seguir respectivamente, as recomendações dos itens 3.2.4 e 3.2.5 da IS-206, do DNIT.

Estudo de Estabilidade dos Taludes: caso exista necessidade, devem ser feitas investigações de acordo com o item 3.2.6 da IS-206, do DNIT.

Estudos de Drenagem: visam à determinação do nível do lençol freático e conseqüente delimitação dos locais onde devem ser implantados drenos profundos.

Devido à particularidade de cada região, em função da homogeneidade/diversidade dos materiais existentes, estes estudos devem sempre ter a aprovação do gerente/coordenador do projeto.

5.1.6 - Anteprojeto Geométrico:

A partir da base cartográfica gerada pelos Estudos Topográficos, realizados segundo o que dispõe o item 6.2.4 deste Escopo Básico, deve-se desenvolver o Anteprojeto Geométrico, que deve seguir, no que couber, o que consta no item 3.1 da IS-208 – Instrução de Serviço para Projeto Geométrico, do DNIT.

As características técnicas a considerar, tanto em planta como em perfil e seção transversal, além de observar as recomendações dos Estudos de Tráfego, devem estar em conformidade com aquelas adotadas pelo DER/PR para a classe definida para a rodovia e ter a aprovação prévia do gerente/coordenador do projeto.

5.1.7 - Anteprojeto de Terraplenagem:

Deve ser elaborado o Anteprojeto de Terraplenagem que diz respeito à fixação das seções transversais a adotar, incluindo declividades dos taludes de cortes e aterros, alturas e características de banquetas. Deve ser também, realizada uma distribuição preliminar dos materiais, de forma a determinar eventuais necessidades de pesquisa de caixas de empréstimo ou de áreas para execução de bota-fora. Por fim, devem ser determinadas às quantidades preliminares dos serviços, as quais subsidiarão a elaboração do Orçamento de Anteprojeto.

O desenvolvimento destes serviços deve ser norteado pelo item 3.1 da IS-209 – Instrução de Serviço para Projeto de Terraplenagem, do DNIT.

5.1.8 - Anteprojeto de Drenagem e OAC:

Deve ser elaborado nesta fase, o Anteprojeto de Drenagem e OAC compreendendo a concepção do projeto de drenagem, por meio da análise dos elementos condicionantes, e da definição dos projetos tipo dos dispositivos a empregar, tendo como referência o Álbum de Projetos Tipo do DER/PR. Deve ser seguido o item 3.1 da IS-210 – Instrução de Serviço para o Projeto de Drenagem, do DNIT.

5.1.9 - Anteprojeto de Pavimentação:

Devem ser fornecidos os quantitativos aproximados para a composição do orçamento de anteprojeto.

5.1.10 - Anteprojeto de Obras de Arte Especiais:

A Fase de Anteprojeto, no que diz respeito às Obras de Arte Especiais, compreende a vistoria das pontes já existentes dos Rios Da Bulha e Bananeira e o projeto de alargamento de ambas.

As alternativas estudadas devem ser pré dimensionadas para possibilitar uma avaliação técnico - econômica que defina aquela que deve ser detalhada na fase de projeto.

Para o cumprimento dos objetivos desta fase, devem ser seguidos, quando cabíveis, os itens 3.1 e 3.2 da IS-214 – Instrução de Serviço para Projeto de Obras de Arte Especiais, do DNIT.

5.1.11 - Anteprojeto de Sinalização:

Nesta fase, a partir dos elementos disponíveis, devem ser selecionados e quantificados de forma aproximada os dispositivos a empregar. No que couber, deve ser observados os itens 3.1 e 3.2 da IS-215 – Instrução de Serviço para Projeto de Sinalização, do DNIT.

Na escolha dos materiais a empregar, devem ser considerados aqueles previstos pelas Especificações de Serviço do DER/PR.

5.1.12 - Anteprojeto de Obras Complementares:

Deve compreender a definição dos tipos de dispositivos de obras complementares a empregar, tais como cercas, defensas, barreiras, eventuais obras de contenção, e outras, fazendo-se a sua quantificação preliminar. No que couber, devem ser observadas as seguintes Instruções de Serviço:

IS-217 – Projeto de Dispositivos de Proteção (Defensas e Barreiras), do DNIT;

IS-218 – Projeto de Cercas, do DNIT.

5.1.13 - Anteprojeto de Desapropriação:

Visa fornecer as informações básicas para subsidiar o decreto de desapropriação. Com base nos Levantamentos Topográficos e nos Anteprojeto Geométrico, de Interseções, Retornos e Acessos e de Terraplenagem, deve ser definida uma faixa única hipotética denominada: “faixa de maior área potencial para desapropriação - FMAPD”. Esta faixa se estende do início ao fim do projeto geométrico, levando em

conta a largura do maior “off set” projetado + 10 metros, cinco para cada lado do eixo; nesta faixa o cadastro topográfico deverá ser feito levando-se em conta:

Bordas da rodovia pelo traçado da rodovia existente;

Acessos ao leito estradal desta rodovia já existente;

As benfeitorias localizadas dentro da faixa;

Curvas de nível com no mínimo 10 metros de desnível;

Limites municipais;

Desenho do eixo projetado e dos bordos, com a indicação do estaqueamento;

Eixo projetado alocado e estaqueado no campo conforme desenho projetado;

Definição da geometria dos entroncamentos necessários ao projeto geométrico;

Posição dos cortes e aterros necessários;

Localização de redes de alta tensão, ferrovias, servidões, dutos;

Localização do leito dos rios e lagos;

Localização de Unidades de Conservação e de suas áreas de amortecimento;

Localização de jazidas com uso conveniente na obra da rodovia e que estejam dentro da FMAPD;

Divisas entre propriedades lideiras a rodovia projetada;

Cadastro do perímetro e da área das propriedades rurais e urbanas envolvidas na desapropriação ou documento que comprove a área total da propriedade;

Transporte topográfico do marco quilométrico de trechos já existentes para o projeto geométrico da rodovia em projeto;

Geo referenciamento conforme “datum” e projeção geográfica recomendada pelo INCRA, localizando os mapas e plantas topográficas;

Além dos dados acima, devem ser considerados os itens 3.1 e 3.2 da IS-219 – Instrução de Serviço para Projeto de Desapropriação, do DNIT.

5.1.14 - Variável Ambiental:

Nesta fase as atividades relativas à Variável Ambiental devem ser desenvolvidas de acordo com a determinação do órgão ambiental.

Sempre que existirem alternativas de projeto devem ser considerados os impactos decorrentes das mesmas e, para a alternativa selecionada, devem ser indicadas medidas mitigadoras pra os eventuais impactos negativos que venham a acarretar. Os custos estimados decorrentes dessas medidas devem ser relacionados no Quadro de Quantidades para posterior avaliação e orçamento de Anteprojeto.

Nesta fase também devem ser iniciados os estudos para a Outorga das Águas.

5.1.15 - Orçamento de Anteprojeto:

Ao final dos trabalhos desenvolvidos nesta fase, deve ser estimado o custo previsto para a implantação da rodovia, com utilização da metodologia preconizada pelo DER/PR, levando-se em consideração os custos unitários constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

5.1.16 – Relatório Mensal

Para que seja realizada a respectiva medição mensal, é necessária a apresentação do Relatório Mensal, de acordo com o preconizado no Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários do DER/PR e determinações deste Edital. Deve fazer parte integrante desses relatórios as apropriações de todos os serviços executados pela empresa contratada, tais como horas trabalhadas de pessoal, materiais, equipamentos e outras necessárias para a perfeita execução dos serviços. Modelos destas apropriações devem ser solicitadas na Coordenadoria Técnica do DER/PR – CT/DT/DER/PR, em Curitiba.

5.1.17 - Forma de Apresentação da Fase de Anteprojeto:

Ao término da Fase de Anteprojeto deve ser apresentado um Relatório de Anteprojeto, contendo as soluções propostas, os quantitativos e os custos para os serviços previstos, constituído pelos seguintes volumes:

Volume 1: Relatório do Anteprojeto, formato A-4, duas vias;

Volume 2: Anteprojeto de Execução, formato A-1 ou A-3, duas vias.

I – Volume 1: Relatório de Anteprojeto

O Volume 1: Relatório de Anteprojeto deve conter a memória descritiva e justificativa dos estudos e anteprojetos realizados, sendo assim estruturado:

ÍNDICE:

Deve ser indicado, no mínimo, a paginação de cada capítulo e de cada item e subitem do texto do relatório.

APRESENTAÇÃO:

Deve fornecer no mínimo, as seguintes informações:

Identificação da Empresa;

Identificação da Superintendência do DER/PR;

Identificação do Projeto;

Identificação da Rodovia (código, trecho);

Identificação dos Pontos Inicial e Final do Projeto (subtrecho, segmento);

Identificação do Volume e do Relatório;

Lote de Construção;
Extensão;
Dados Contratuais:
Número do Contrato;
Data de Assinatura;
Data da Ordem de Serviço;
Prazo Contratual.

MAPA DE SITUAÇÃO:

Deve ser apresentada ilustração gráfica, mostrando a localização dos serviços, no contexto da região em estudo, incluindo croqui com indicação dos pontos de início e fim do projeto e demais pontos característicos.

ESTUDOS:

Neste capítulo devem ser descritos e justificados, de maneira abrangente, os estudos realizados na Fase de Anteprojeto, abordando os seguintes temas:

Estudos de Tráfego;
Estudos Geológicos;
Estudos Hidrológicos;
Estudos Topográficos;
Estudos Geotécnicos;

ANTEPROJETOS:

Devem ser descritos e justificados os itens de anteprojeto elaborados nesta fase, abordando os seguintes temas:

Anteprojeto Geométrico;
Anteprojeto de Interseções, Retornos e Acessos;
Anteprojeto de Terraplenagem;
Anteprojeto de Drenagem e OAC;
Anteprojeto de Pavimentação;
Anteprojeto de Obras de Arte Especiais;
Anteprojeto de Sinalização;
Anteprojeto de Paisagismo;
Anteprojeto de Obras Complementares;
Anteprojeto de Desapropriação.

QUANTITATIVOS DE ANTEPROJETO:

Devem ser apresentadas planilhas com os quantitativos aproximados dos serviços previstos na Fase de Anteprojeto. Devem ser levados em conta os itens, os códigos e os grupos de serviços estabelecidos pelo Referencial de Preços do DER/PR.

ORÇAMENTO DE ANTEPROJETO:

Devem ser apresentados os orçamentos estimativos para os serviços previstos pelo Anteprojeto. Devem ser apresentados os quadros de Resumo dos Preços Básicos e de Demonstrativo do Orçamento e, também, o Quadro Resumo das Distâncias de Transporte, com os elementos disponíveis nesta fase.

II – Volume 2: Anteprojeto de Execução

Deve conter toda a documentação gráfica ilustrativa da Fase de Anteprojeto, com a seguinte estrutura básica:

ÍNDICE:

Deve fornecer a indicação dos capítulos que compõem o Volume 2 e a sua numeração.

MAPA DE SITUAÇÃO:

Este mapa deve incluir, no mínimo:
Mapa do Estado do Paraná, destacando-se a região onde se desenvolve o projeto;
Esquema do subtrecho ou do segmento considerado, com detalhes suficientes para caracterizar a sua situação dentro da malha viária regional. Indicar, no mínimo, os seus pontos inicial e final e outros característicos, como, por exemplo, cruzamentos com estradas federais ou estaduais e demais.

ANTEPROJETO GEOMÉTRICO:

Deve conter no mínimo:
Folha de Convenções;
Desenhos do Anteprojeto Geométrico, em planta e perfil, nas escalas de 1:2.000 (H) e 1:200 (V), apresentando convenções dos *offsets* e delimitação da faixa de domínio.

ANTEPROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS:

Deve conter no mínimo:
Anteprojetos em planta e perfil dos dispositivos previstos, ampliando-se a escala do Projeto Geométrico para melhor definição de detalhes, podendo ser adotadas escalas de 1:1.000 (H) e 1:100 (V), ou 1:500 (H) e 1:50 (V), conforme o nível de detalhamento julgado necessário;
Fluxogramas de tráfego atual e futuro.

ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM:

Deve conter no mínimo:
Desenhos das seções transversais típicas de terraplenagem em tangente e em curva, indicando dimensões e inclinações da plataforma e dos taludes;
Desenhos de soluções especiais, tais como, banquetejamento dos taludes, bermas de equilíbrio e demais;
Quadro de distribuição provisório e quadro resumo dos materiais.

ANTEPROJETO DE PAVIMENTAÇÃO:

Deve conter no mínimo:

Desenhos das seções transversais típicas propostas para a pavimentação;
Esquema linear dos serviços propostos para a pavimentação, indicando a variação dos materiais a empregar e/ou das espessuras das camadas, ao longo do subtrecho ou segmento em projeto.

ANTEPROJETO DE OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS:

Deve conter no mínimo:

Desenhos contendo a concepção das obras previstas em planta, elevação e seção transversal.

DEMAIS ANTEPROJETOS:

Os itens de Drenagem, Sinalização e Obras Complementares só devem ser apresentados quando existirem soluções especiais que devam ter a aprovação do DER/PR, ou quando forem previstos dispositivos cujos projetos tipo difiram daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR, ou dos dispositivos de sinalização de uso consagrado.

5.2 - Fase de Projeto Executivo:

Após a aprovação das conclusões e recomendações da Fase de Anteprojeto segue-se a Fase de Projeto, cuja finalidade é o detalhamento das soluções selecionadas e aprovadas pelo DER/PR, fornecendo todos os elementos que permitam a licitação e a execução da obra.

O projeto a desenvolver deve satisfazer plenamente ao que prescreve a Lei n.º 8.666/93, englobando as definições ali constantes, tanto para projeto básico quanto para projeto executivo. Portanto, o seu resultado deve conter:

“[...] o conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços, objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

desenvolvimento da solução escolhida de forma a fornecer visão global da obra e identificar todos os seus elementos construtivos com clareza;

soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulação ou de variantes durante as fases de elaboração do projeto executivo e de realização das obras e montagem;

identificação dos tipos de serviços a executar e de materiais e equipamentos a incorporar à obra, bem como suas especificações que assegurem os melhores resul-

tados para o empreendimento, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra, sem frustrar o caráter competitivo para a sua execução;

subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos propriamente avaliados.”

E, também:

“[...] o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.”

Para o desenvolvimento das diversas atividades que compõem a Fase de Projeto, relacionadas a seguir, indicam-se como referência as respectivas Instruções de Serviço, constantes das “Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários”, do DNIT. Entretanto, ressalve-se que, com relação à indicação das especificações para execução dos serviços e a sua quantificação, devem ser observadas as Especificações de Serviços Rodoviários e o Referencial de Preços próprios do DER/PR.

5.2.1 - Projeto Geométrico:

Deve ser elaborado detalhamento final do Projeto Geométrico, tanto em planta, como em perfil e seção transversal, de forma a obter todos os elementos constantes dos itens 3.2.1, 3.2.2 e 3.2.3 da IS-208, do DNIT.

A não ser que expressamente definido pelo DER/PR, o Projeto Geométrico deve ser totalmente realizado a partir da base cartográfica obtida na Fase de Anteprojeto.

5.2.2 - Projeto de Terraplenagem:

Esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se o que preceitua o item 3.2 da IS-209, do DNIT.

5.2.3 - Projeto de Drenagem e OAC:

Esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se, no que couber, o que preceitua o item 3.2 da IS-210, do DNIT.

Com relação ao dimensionamento das obras-de-arte correntes, este deve preferencialmente ter sido feito quando da realização dos Estudos Hidrológicos. Caso contrário deve-se proceder ao dimensionamento ou à verificação nesta fase.

5.2.4 - Projeto de Pavimentação:

Nesta fase, os serviços relativos a este item constam basicamente da consolidação e do detalhamento da solução definida para a estrutura do pavimento. No seu desenvolvimento devem ser observadas as indicações constantes do item 3.2 da IS-211 – Instrução de Serviço para Projeto de Pavimentação (Pavimentos Flexíveis), do DNIT.

5.2.5 - Projeto de Obras de Arte Especiais:

Deve compreender o detalhamento do anteprojeto elaborado na fase anterior, seguindo-se o que consta no item 3.3 da IS-214, do DNIT.

5.2.6 - Projeto de Sinalização:

Esta atividade deve ser desenvolvida seguindo-se o que preceitua o item 3.3 da IS-215, do DNIT, ressaltando-se que a indicação de sinalização com a utilização de semáforos e painéis de mensagem variáveis só deve ser considerada se já existente e/ou devidamente aprovada pela fiscalização do DER/PR.

5.2.7 - Projeto de Obras Complementares:

Este item deve englobar as atividades relativas aos dispositivos de proteção (defensas e/ou barreiras) e às cercas que, eventualmente, sejam necessárias para garantir a segurança do trânsito ou a proteção da faixa de domínio. Também deve fazer parte deste item a implantação de meios-fios, geralmente em interseções, e o plantio de grama, quando necessários. No seu desenvolvimento devem ser seguidas, no que couberem, as IS-217 e IS-218, do DNIT.

5.2.8 - Projeto de Desapropriação:

Baseado na “faixa de maior área potencial para desapropriação” e nos demais volumes do anteprojeto da rodovia, pode ser recomendado o uso de faixas mais estreitas em pontos com “off set” menores, devendo obedecer o “off set” da rodovia planejada mais uma margem de 10 metros.

Com as informações do anteprojeto, do estudo de valor de mercado e após a definição da combinação de larguras e comprimentos ideal para as faixas de domínio (em parceria com o DER-PR), pode ser elaborado o processo solicitando o Decreto de Utilidade Pública.

O projeto executivo é baseado no cadastro individual de propriedades e no estudo de valor de mercado.

As propriedades devem ser numeradas de forma crescente acompanhando a numeração do estaqueamento do projeto geométrico.

Plantas, tabelas, memoriais e formulários devem ser apresentados também em forma digital que permitam manipulação posterior. “Arquivos autoCAD”, “Excel” e “Word”.

Cadastro Individual:

Formulário de cadastro da propriedade e do proprietário.

Planta da propriedade inteira, planta da área a ser desapropriada;

Memorial descritivo da área a ser desapropriada;

Formulário de Cadastro das Propriedades:

O formulário de cadastro deve possuir informações que comprovem a posse, uso e principalmente a **propriedade** das terras e benfeitorias, tais como: matrícula do imóvel; escrituras, contratos de compra e venda, etc., nominando seus posseiros ou proprietários;

O formulário de cadastro deve conter endereço, estado civil, situação de possível inventário/ arrolamento, regime de casamento, regime jurídico de sociedades;

Informações do representante legal caso sociedades;

Número do CCIR.

Existência de servidões em geral, desapropriações anteriores, tombamentos, licenças de pesquisa ou lavra, ocupações temporárias ou requisições (pelo estado);

Levantamento fotográfico das benfeitorias não reprodutivas e de outros pontos relevantes.

Plantas das Propriedades:

Cada propriedade atingida deve possuir planta individual do terreno por inteiro (com perímetro e área levantada, devendo também estar georreferenciado) e do terreno a ser desapropriado.

Nas plantas individuais das áreas a serem desapropriadas devem aparecer as informações do projeto geométrico, cortes, aterros e demais informações da rodovia em projeto, sobre a área específicas do imóvel, devem estar localizados os confrontantes.

As plantas devem utilizar o eixo projetado, como base para cálculo das áreas a serem desapropriadas.

Deve ser dada preferência por escalas entre 1: 5.000 e 1:10.000.

Memorial Descritivo:

Cada área a ser desapropriada (desmembrada) deve possuir um memorial descritivo.

As plantas individuais e o memorial descritivo devem seguir o padrão INCRA “instruções para elaboração de planta e memorial descritivo”.

O marco inicial do memorial descritivo (0=PP) das áreas individual a ser desmembrada deve estar sobre o eixo projetado no ponto onde a divisa do terreno possui o menor valor no estaqueamento do projeto geométrico, a descrição deve ser no sentido horário e usando azimutes.

Estudo de Valor de Mercado:

O projeto básico de desapropriação é composto também por uma consulta expedita ao preço de imóveis e benfeitorias para a região específica a ser desapropriada. Este estudo do valor de mercado de terras e benfeitorias deve conter:

Pelo menos seis “opiniões de preço de mercado” obtidas de forma escrita e oficial de empresas ou corretores imobiliários devidamente registrados no CRECI ou procedimento realizado por engenheiro de avaliação com ART e seguindo a NBR 14653-3 ou posteriores;

As opiniões de mercado devem responder basicamente: O valor da terra para agricultura, para pecuária, para silvicultura e para preservação ambiental; o valor do metro quadrado de casa de alvenaria, casa de madeira, barracão de alvenaria e barracão de madeira, para o caso específico da região de influência direta do projeto rodoviário;

Caso ocorra uma diferença muito grande no uso do solo ou no padrão construtivo (área urbana/ área rural; área com muita declividade/ área plana) ao longo do trecho projetado, pode ser subdividida em trechos menores, com avaliações independentes e conseqüente mais opiniões;

As “opiniões de mercado” devem ser coletadas até um mês antes da entrega do projeto executivo;

Uma tabela resumo deve conter a listagem das propriedades afetadas pela desapropriação, localização em relação ao eixo projetado, área a ser desapropriada, situação quanto ao uso, posse ou propriedade, valor estimado da terra e valor estimado das benfeitorias principais, por fim deve possuir o valor estimado total das indenizações para terras, benfeitorias e o total geral a ser pago para a desapropriação de todo o trecho em projeto.

Além dos dados acima expostos O Projeto de Desapropriação deve ser desenvolvido seguindo-se, no que couber, o disposto no item 3.3 da IS-219 – Instrução de Serviço para Projeto de Desapropriação, do DNIT.

5.2.9 - Variável Ambiental / Projeto Ambiental:

Nesta fase, devem ser elaborados e apresentados projetos para o atendimento às exigências ambientais constantes da Licença Prévia, emitida pelo Órgão Ambiental competente, e/ou àquelas constantes de estudos ambientais elaborados para o empreendimento.

Devem, também, ser definidas e detalhadas as soluções previstas para a correção ou mitigação dos passivos ambientais que foram objeto de levantamento na fase anterior.

A equipe responsável por Variável Ambiental / Projeto Ambiental deve interagir com todas as demais equipes para que os diferentes itens de projeto desenvolvidos atendam aos requisitos técnicos de engenharia e, ao mesmo tempo, estejam sincronizados com a proteção do meio ambiente.

Destaca-se o necessário cuidado para as interferências com os mananciais, parques e áreas de preservação, para os quais devem ser previstos dispositivos de proteção, com a finalidade de evitar, ou mitigar, os impactos decorrentes de possíveis sinistros com o transporte rodoviário de produtos perigosos.

Nesta fase devem estar concluídos todos os documentos necessários para dar entrada no Instituto das Águas para obtenção da Outorga das Águas. A documentação necessária para a obtenção da outorga está relacionada no item 5.3 – Procedimentos – Outorga.

5.2.10 - Orçamento da Obra:

A partir dos quantitativos indicados em cada um dos itens que compõem o Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia, deve ser preparado o respectivo orçamento por meio da utilização dos serviços e preços constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

Caso sejam necessários serviços específicos, não constantes do Referencial de Preços do DER/PR, devem ser compostos custos unitários, seguindo-se a metodologia preconizada pelo DER/PR.

5.2.11 - Informações para o Plano de Trabalho da Obra:

Esta atividade deve ser desenvolvida segundo o que preceitua a IS-222 – Instrução de Serviço para Apresentação do Plano de Execução da Obra, do DNIT, observando-se que, no Volume 1: Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência, devem ser apresentadas somente informações relativas ao cronograma físico.

5.2.12 – Relatório Mensal:

Para que seja realizada a respectiva medição mensal, é necessária a apresentação do Relatório Mensal, de acordo com o preconizado no Manual de Gerenciamento de Projetos Rodoviários do DER/PR e determinações deste Edital. Deve fazer parte integrante desses relatórios as apropriações de todos os serviços executados pela empresa contratada, tais como horas trabalhadas de pessoal, materiais, equipamentos e outras necessárias para a perfeita execução dos serviços. Modelos destas apropriações devem ser solicitadas na Coordenadoria Técnica do DER/PR – CT/DT/DER/PR, em Curitiba.

5.2.13 – Forma de Apresentação da Fase de Projeto:

Finalizando a elaboração do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia, deve ser apresentado o Relatório Final do Projeto, inicialmente sob a forma de Minuta. Após a entrega da minuta do projeto, o DER/PR procederá avaliações e análises, num prazo de até 20 (vinte) dias corridos. Após a aprovação formal da minuta pelo DER/PR, o projeto deverá ser apresentado sob a forma de Impressão Definitiva, num prazo máximo de até 5 (cinco) dias corridos. O Relatório Final do Projeto deve ser constituído pelos volumes constantes da tabela a seguir:

Volume	Título	Formato / N.º de Vias	
		Minuta	Definitiva
1	Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência	A4/01	A4/05
2	Projeto de Execução	A3/01(*)	A3/05(*)
3	Memória Justificativa	A4/01	A4/05
3ª	Estudos Geotécnicos	A4/01	A4/05
3B	Projeto de Desapropriação	A4/01	A4/05
3C	Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem	A4/01	A4/05
3D	Memória de Cálculo de Estruturas	A4/01	A4/05
	Outros Anexos (conforme necessidades)	A4/01	A4/05
4	Orçamento da Obra	A4/01	A4/05

(*) Por solicitação da gerência/coordenação do DER/PR, o formato pode ser alterado para A1.

Além dos volumes acima mencionados, deve ser entregue ao DER/PR todos os arquivos fontes relacionados aos levantamentos de campo (textos, planilhas, ba-

ses de dados, desenhos em AutoCad, Topograph, Civil, e outros necessários para a execução do projeto) bem como aqueles que originaram os Relatórios Preliminares e Definitivo do Projeto, juntamente com suas reproduções gráficas, de modo a facilitar consultas e arquivamento magnético.

Não serão aceitos arquivos gravados apenas em formato PDF.

I – Volume 1: Relatório do Projeto e Documentos Para Concorrência:

O Volume 1: Relatório do Projeto e Documentos para Concorrência deve conter uma descrição sucinta dos estudos e projetos elaborados na execução do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia e das soluções adotadas, além de fornecer os elementos necessários à licitação das obras, tais como: Especificações, Quantitativos, Plano de Trabalho e demais.

Deve ser estruturado como segue:

ÍNDICE

Deve indicar no mínimo, a paginação de cada capítulo e de cada item e subitem do texto do relatório.

APRESENTAÇÃO

Deve fornecer no mínimo, as seguintes informações:

Identificação da Empresa;
Identificação da Superintendência do DER/PR;
Identificação do Projeto;
Identificação da Rodovia (código, trecho);
Identificação dos Pontos Inicial e Final do Projeto (subtrecho, segmento);
Identificação do Volume e do Relatório;
Lote de Construção;
Extensão;
Dados Contratuais:
Número do Contrato;
Data de Assinatura;
Data da Ordem de Serviço;
Prazo Contratual.

MAPA DE SITUAÇÃO:

Deve apresentar ilustração gráfica, mostrando a localização dos serviços no contexto da região em estudo, incluindo croqui com indicação dos pontos de início e fim do projeto e demais pontos característicos.

RESUMO DAS SOLUÇÕES PROPOSTAS:

Neste item devem ser expostas, de forma sucinta, as principais soluções propostas para o Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia. Devem ser abordadas separadamente as soluções adotadas para os diversos itens de projeto considerados.

ESTUDOS:

Deve-se descrever sempre de forma sucinta, os estudos realizados e seus resultados, abordando:

- Estudos de Traçado;
- Estudos de Tráfego;
- Estudos Geológicos;
- Estudos Hidrológicos;
- Estudos Topográficos;
- Estudos Geotécnicos;

PROJETOS:

Deve-se descrever resumidamente os itens de projetos elaborados que serviram de fundamento para o estabelecimento das soluções propostas, contendo os seguintes itens:

- Projeto Geométrico;
- Projeto de Interseções, Retornos e Acessos;
- Projeto de Terraplenagem;
- Projeto de Drenagem e OAC;
- Projeto de Pavimentação;
- Projeto de Obras de Arte Especiais;
- Projeto de Sinalização;
- Projeto de Paisagismo;
- Projeto de Obras Complementares;
- Projeto de Desapropriação.

QUADROS DE QUANTIDADES:

Devem ser apresentados os Quadros das Quantidades de Serviços previstas para todos os itens de projeto, levando-se em consideração a codificação e a iteniização constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

INFORMAÇÕES PARA O PLANO DE TRABALHO DA OBRA:

Deve conter no mínimo, as seguintes informações:

Fatores Condicionantes:

Localização do segmento viário objeto das obras;

Apoio logístico e condições de acesso.

Cronograma de execução das obras:

Prazo em dias corridos;

Dados pluviométricos oficiais da região (SIMEPAR e demais.).

Relação do pessoal técnico necessário à execução das obras;

Relação do equipamento mínimo para execução das obras, inclusive equipamentos de laboratório;

Croqui do Canteiro de Obras;

Plano de Ataque dos Serviços de Implantação:

O Plano de Ataque dos Serviços de Implantação deve conter, no mínimo:

Frentes de Serviços;

Seqüência Executiva.

ESPECIFICAÇÕES DE SERVIÇOS:

Deve-se relacionar as Especificações de Serviços Rodoviários do DER/PR, aplicáveis em cada caso, e as Especificações Particulares e/ou Complementares que forem necessárias.

TERMOS DE REFERÊNCIA

Deve-se apresentar as cópias dos Termos de Referência do Edital originário do Projeto de Implantação elaborado.

PROFISSIONAIS RESPONSÁVEIS:

Deve-se apresentar a relação dos profissionais de nível superior responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Projeto de Implantação, incluindo o Engenheiro Coordenador.

Devem também ser apresentadas cópias dos Atestados de Responsabilidade Técnica (ART) destes profissionais, emitidos pelo CREA.

II – Volume 2: Projeto de Execução

Deve conter toda a documentação gráfica ilustrativa do Projeto de Implantação, com a seguinte estrutura básica:

ÍNDICE:

Deve fornecer a indicação dos capítulos que compõem o Volume 2 e a sua numeração.

MAPA DE SITUAÇÃO:

Este mapa deve incluir, no mínimo:
Mapa do Estado do Paraná, destacando-se a região onde se desenvolve o projeto;
Croqui do subtrecho ou do segmento considerado, com detalhes suficientes para caracterizar a sua situação dentro da malha viária regional. Indicar, no mínimo, os seus pontos inicial e final e outros característicos, como, por exemplo, cruzamentos com estradas federais ou estaduais e demais.

QUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS:

Deve fornecer as características técnicas e operacionais do subtrecho ou segmento objeto do Projeto, contendo, no mínimo: raio mínimo, extensão total em tangente, extensão total em curva, rampa máxima, extensão total em rampa máxima, VDM para o ano de abertura e para o término da vida útil, número “N” e velocidade diretriz do projeto.

PROJETO GOMÉTRICO:

Deve conter no mínimo:
Folhas de Convenções;

Desenhos do Projeto Geométrico, em planta e perfil, nas escalas de 1:2.000 (H) e 1:200 (V), apresentando convenções dos *offsets* e delimitação da faixa de domínio;
Localização em planta e em perfil das obras-de-arte correntes e especiais previstas e/ou existentes;
Localização de estruturas de contenção;
Perfil geotécnico, incluindo os horizontes de materiais classificados como de segunda e terceira categorias, localização dos furos de sondagem e classificação HRB dos solos encontrados.

PROJETO DE INTERSEÇÕES, RETORNOS E ACESSOS:

Deve conter no mínimo:
Anteprojetos em planta e perfil dos dispositivos previstos, ampliando-se a escala do Projeto Geométrico para melhor definição de detalhes, podendo ser adotadas escalas de 1:1.000 (H) e 1:100 (V), ou 1:500 (H) e 1:50 (V), conforme o nível de detalhamento julgado necessário;
Seções transversais das vias principais e dos ramos;
Fluxogramas de tráfego atual e futuro.

PROJETO DE TERRAPLENAGEM:

Deve conter no mínimo:
Desenhos das diversas seções transversais tipo de terraplenagem: em corte (solo e rocha), em aterro, em tangente, em curva, banquetas, bermas de equilíbrio e outras soluções eventualmente adotadas;
Quadro e/ou diagrama de distribuição de materiais;
Localização e características dos locais de empréstimos;
Localização prevista para bota-fora;
Quadro Resumo de Terraplenagem;
Quadro de Localização de Solos Moles.

PROJETO DE DRENAGEM E OAC:

Deve conter no mínimo:
Quadros de notas de serviço para os diversos dispositivos de drenagem superficial e profunda, contendo a localização, tipo e quantidades;
Quadros com notas de serviço para os bueiros;
Desenhos específicos mostrando a localização e seção longitudinal dos bueiros celulares, ou tubulares, com diâmetro superior a 1,20 m;
Projetos tipo, incluindo quantidades unitárias dos materiais, para eventuais dispositivos projetados que sejam diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR.

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO:

Deve conter no mínimo:
Desenhos das seções transversais típicas das soluções de pavimentação;
Desenhos de soluções específicas eventualmente adotadas, incluindo terceiras faixas, se for o caso;

Esquema linear dos serviços constituintes das soluções de pavimentação, indicando a variação dos materiais a empregar e/ou das espessuras das camadas, ao longo do subtrecho ou segmento em projeto;

Desenhos complementares julgados necessários para a melhor compreensão do projeto.

PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS:

Deve conter, no mínimo:

Desenhos da obra em planta, perfil e seção transversal;

Desenhos das seções transversais nos apoios e no meio do vão;

Locação e características dos aparelhos de apoio;

Perfil geotécnico do terreno de fundação;

Detalhes de formas, ferragens, protensão e outros, necessários à perfeita execução da obra;

Características dos materiais a empregar;

Quantitativos.

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

Deve conter no mínimo:

Planta geral do trecho com base nos desenhos do Projeto Geométrico – e na mesma escala deste –, contendo o esquema geral da sinalização prevista, tanto horizontal quanto vertical;

Quadro Resumo das Placas, indicando o desenho das novas placas com o tipo e a codificação segundo o Código de Trânsito, localização e quantitativos;

Detalhes da Sinalização Horizontal, contendo tipos de faixas e suas larguras, desenhos de zebra e outras marcas viárias utilizadas. Apresentar quantitativos;

Detalhes construtivos de suportes, pórticos e demais.

PROJETO DE PAISAGISMO:

Deve conter no mínimo:

Esquema geral do paisagismo projetado, na mesma base do Projeto Geométrico, com a caracterização das espécies vegetais propostas;

Esquema do paisagismo nas interseções, retornos e acessos na mesma base dos Projetos de Interseções, Retornos e Acessos, com a caracterização das espécies vegetais propostas;

Plantas de detalhes construtivos;

Notas de serviço de paisagismo.

PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES:

Deve conter no mínimo:

Diagrama e/ou tabelas contendo a localização dos dispositivos de obras complementares projetados, indicando os casos de substituição e/ou complementação de dispositivos existentes. Devem conter a localização, o tipo do dispositivo e os seus quantitativos;

Projetos tipo para eventuais dispositivos previstos, desde que diferentes daqueles constantes do Álbum de Projetos Tipo do DER/PR.

PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO:

Deve conter, no mínimo, o Projeto Geométrico com todas as propriedades alocadas ao longo da rodovia. Ver o que preconiza o item 4.2.10 deste termo de referência.

III – Volume 3: Memória Justificativa:

Este volume deve conter toda a Memória Descritiva e Justificativa do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia executado, descrevendo de forma abrangente todos os itens dos estudos e projetos realizados, incluindo suas conclusões e recomendações.

Devem ser detalhados os critérios adotados na elaboração do Projeto, os procedimentos metodológicos empregados, os cálculos efetuados e as soluções propostas para a execução das obras.

Deve ser estruturado como se segue.

ÍNDICE:

Deve indicar no mínimo, a paginação de cada capítulo e de cada item e subitem do texto do relatório.

APRESENTAÇÃO:

Deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

Identificação da Empresa;
Identificação da Superintendência do DER/PR;
Identificação do Projeto;
Identificação da Rodovia (código, trecho);
Identificação dos Pontos Inicial e Final do Projeto (subtrecho, segmento);
Identificação do Volume e do Relatório;
Lote de Construção;
Extensão;
Dados Contratuais:
Número do Contrato;
Data de Assinatura;
Data da Ordem de Serviço;
Prazo Contratual.

MAPA DE SITUAÇÃO:

Deve apresentar ilustração gráfica, mostrando a localização dos serviços, no contexto da região em estudo, incluindo croqui com indicação dos pontos de início e fim do projeto e demais pontos característicos, como cruzamentos com rodovias federais e estaduais, e demais.

ESTUDOS REALIZADOS:

Devem ser descritos e justificados, de maneira abrangente, os estudos realizados e os resultados obtidos, abordando os seguintes temas:

Estudos de Traçado;
Estudos de Tráfego;
Estudos Geológicos;
Estudos Hidrológicos;
Estudos Topográficos;
Estudos Geotécnicos;

PROJETOS ELABORADOS:

Deve descrever e justificar, de maneira abrangente, os itens de projeto elaborados, incluindo suas conclusões e complementações. Deve abordar os seguintes temas:

Projeto Geométrico;
Projeto de Interseções, Retornos e Acessos;
Projeto de Terraplenagem;
Projeto de Drenagem e OAC;
Projeto de Pavimentação;
Projeto de Obras-de-Arte Especiais;
Projeto de Sinalização;
Projeto de Paisagismo;
Projeto de Obras Complementares;
Projeto de Desapropriação.

Complementando o Volume 3: Memória Justificativa, devem ser apresentados os volumes anexos descritos a seguir.

Anexo 3A: Estudos Geotécnicos:

Deve conter as fichas de sondagem de campo e os boletins de resultados de ensaios relativos à pesquisa dos materiais do subleito e corte dos empréstimos para terraplenagem, das fundações de aterros, estabilidade de taludes e outros que venham a ser realizados.

Anexo 3B: Projeto de Desapropriação:

Para as propriedades que tenham sido alcançadas pelo traçado, por suas interseções ou qualquer outra melhoria prevista pelo Projeto de Implantação, devem ser apresentados:

Quadro resumo, contendo indicação dos proprietários, áreas de terrenos e benfeitorias atingidos, e os valores de desapropriação, abrangendo todas as desapropriações necessárias;
Desenhos individuais das áreas a desapropriar com respectivos memoriais descritivos;
Fichas individuais de Estimativa de Valor;
Levantamento fotográfico.

Anexo 3C: Notas de Serviço e Memória de Cálculo de Volumes de Terraplenagem:

Deve conter as notas de serviço de terraplenagem necessárias à implantação do subtrecho ou segmento rodoviário projetado, inclusive interseções, assim como a memória de cálculo dos volumes decorrentes dessa implantação. Caso não tenham sido entregues as seções transversais em meio digital, os desenhos das mesmas devem fazer parte deste volume.

Devem ser fornecidas, em meio digital, as coordenadas do eixo de projeto.

Anexo 3D: Memória de Cálculo de Estruturas:

Deve conter as memórias de cálculo das estruturas projetadas (pontes, viadutos, passarelas e demais).

IV – Volume 4: Orçamento da Obra:

O Volume 4: Orçamento da Obra deve conter o custo de todos os serviços e obras necessários à execução do Projeto de Engenharia para Implantação de Rodovia a que se refere. Deve, ainda, conter a composição (justificativa) dos preços unitários adotados para os serviços que não constem do Referencial de Preços do DER/PR.

Deve ter a seguinte estrutura:

ÍNDICE:

Deve indicar no mínimo, a paginação de cada capítulo e de cada item e subitem do texto do relatório.

APRESENTAÇÃO:

Deve fornecer no mínimo, as seguintes informações:

Identificação da Empresa;
Identificação da Superintendência do DER/PR;
Identificação do Projeto;
Identificação da Rodovia (código, trecho);
Identificação dos Pontos Inicial e Final do Projeto (subtrecho, segmento);
Identificação do Volume e do Relatório;
Lote de Construção;
Extensão;
Dados Contratuais:
Número do Contrato;
Data de Assinatura;
Data da Ordem de Serviço;
Prazo Contratual.

RESUMO DO ORÇAMENTO:

Deve apresentar planilha que contenha o custo total da obra e os subtotais por grupos de serviços.

DEMONSTRATIVO DO ORÇAMENTO:

Deve ser complementado o preenchimento dos Quadros de Quantidades de Serviços com os preços unitários e subtotais para os grupos de serviços. Os grupos de serviços a considerar são aqueles constantes do Referencial de Preços do DER/PR.

A data - base a ser adotada deve ser aquela do mais recente Referencial de Preços do DER/PR.

JUSTIFICATIVA DOS PREÇOS ADOTADOS:

Para os itens de serviços necessários à execução das obras e que não constem no Referencial de Preços do DER/PR, ou, eventualmente, para casos em que existam particularidades que justifiquem a adoção de preços diferentes daqueles constantes do referencial, devem ser apresentadas às respectivas composições dos preços adotados.

LOCALIZAÇÃO E DISTÂNCIAS DOS MATERIAIS:

Deve conter o Quadro Resumo das Distâncias de Transporte e o Diagrama de Localização das Fontes de Materiais e Instalações Industriais. Este item não é parte integrante do projeto, devendo ser entregue em volume separado ao gerente/coordenador do projeto.

TERMO DE ENCERRAMENTO

5.3 - PROCEDIMENTOS – OUTORGA:

A - PROPÓSITO:

Este “documento” tem como propósito apresentar as diretrizes a serem observadas para a apresentação de documentação necessária à obtenção da Outorga Prévia junto ao Instituto das Águas do Paraná.

B – OBJETO:

Prestação de serviço para prover o DER/PR de documentação necessária à obtenção de Outorga Prévia para as intervenções e obras em recursos hídricos projetados para os serviços de correção do greide da rodovia PR 650, trecho: São João do Ivaí – Godóy Moreira, nos locais onde a rodovia está sendo alagada, incluindo o projeto executivo para o alargamento das pontes sobre os rios da Bulha e Bananeira, numa extensão de 4,00 km.

C - EMBASAMENTO LEGAL:

Os serviços objeto deste “documento” devem atender ao estabelecido na legislação e normas vigentes e especialmente aos seguintes mecanismos legais:

Decreto Estadual nº 4.646, de 31/08/2001: dispõe sobre o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos e adota outras providências.

Manual Técnico de Outorga do Instituto das Águas do Paraná: dispõe sobre os procedimentos relativos ao processo de outorga.

D - CONDIÇÕES PARA ATENDIMENTO AO OBJETO DESTA “DOCUMENTO:

A documentação a ser apresentada deverá atender o constante na última versão do Manual Técnico de Outorga editado pelo Instituto das Águas do Paraná, disponibilizado no site:

http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/manual_outorgas.pdf.

A empresa contratada deverá entregar ao DER/PR toda documentação em 02 (duas) vias impressas e 01 (uma) via em meio digital (formato .doc e .xls) necessárias para requerer a Outorga Prévia de cada intervenção ou obra em recursos hídricos.

A empresa contratada fica responsável pela correção e/ou complementação da documentação apresentada até a emissão da outorga prévia.

O DER/PR fica responsável exclusivamente pelo recolhimento das taxas relativas aos procedimentos de outorga prévia junto ao Instituto das Águas do Paraná e pelo protocolo da documentação de outorga prévia junto ao citado Instituto.

Quando for o caso, a empresa contratada deverá obter as Anuências junto aos proprietários e Municípios, usando os modelos de Anuências para obtenção de outorga prévia constantes no ANEXO I.

E – PRAZO:

O prazo para apresentação da documentação de outorga de todas as intervenções e obras em recursos hídricos projetados é de 5 (cinco) dias úteis contados da aprovação da Minuta Final do Projeto Executivo.

7.14 Equipe Responsável Técnica pelo Projeto

Equipe Técnica Principal:

Nome	Cargo ou atribuição	Curso Superior	Assinatura
Valmir Antunes da Silva	Coordenador Geral, levantamentos topográficos, obras complementares, estudos ambientais e desapropriação	Engenheiro Civil	
Carlos Eugênio Gonçalves Butze	Projetos de obras de terraplenagem, drenagem, obras de artes correntes e pavimentação asfáltica de rodovias	Engenheiro Civil	
Saulo de Castro S. Thiago	Projeto de Obras de Artes Especiais Rodoviárias, estudos geológicos e geotécnicos, tráfego e pavimentação	Engenheiro Civil	

Equipe Técnica Complementar:

Nome	Cargo ou atribuição	Curso Superior	Assinatura
Natália Zanotelli Borges	Equipe de Estudos Ambientais	Bióloga	
Anderson Santos de Mello	Equipe de Estudos Ambientais	Biólogo	

7.15 Anotação de Responsabilidade Técnica da Equipe Principal

A seguir, será apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica da Equipe Principal, responsável pelos serviços e habilitados durante a fase de processo licitatório.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20131831781

Obra ou Serviço Técnico
ART Principal

O valor de R\$ 158,08 referente a esta ART foi pago em 14/05/2013 com a guia nº 100020131831781

Profissional Contratado: VALMIR ANTUNES DA SILVA (CPF:141.364.909-25)

Nº Carteira: SC-201473/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL.

Nº Visto Crea: 131628

Empresa contratada: CVASILVA ENG ARQ E MEIO AMBIENTE LTDA

Nº Registro: 19868

Contratante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

CPF/CNPJ: 76.669.324/0001-89

Endereço: AV IGUAÇU 420 REBOUCAS

CEP: 80230020 CURITIBA PR Fone: (41)3304-8000

Contrato: 039/2013

Local da Obra: TRECHO SÃO JOÃO DO IVAÍ-GODOY MOREIRA S/N

Quadra:

Lote:

PR-650 - SAO JOAO DO IVAI PR

CEP: 86930000

Tipo de Contrato 4 PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Dimensão

4 KM

Ativ. Técnica 2 ESTUDO, PLANEJAMENTO, PROJETO, ESPECIFICAÇÕES

Área de Comp. 1102 OBRAS RODOVIÁRIAS/FERROVIÁRIAS

Tipo Obra/Serv 099 LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS

Serviços 035 PROJETO

contratados 130 OUTROS

Dados Compl.

0

Guia N

ART Nº

20131831781

Data Início 09/05/2013

Data Conclusão 07/08/2013

Vir Obra R\$ 0,00

Vir Contrato

R\$ 266.417,92

Vir Taxa

R\$ 158,08

Entidade de Classe 0

Base de cálculo: TABELA VALOR DE CONTRATO

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CORREÇÃO DE GREIDE DA RODOVIA PR-650, TRECHO: SÃO JOÃO DO IVAÍ - GODOY MOREIRA, NOS LOCAIS ONDE A RODOVIA VEM SENDO ALAGADA, INCLUINDO O PROJETO EXECUTIVO PARA ALARGAMENTO DAS PONTES SOBRE O RIO DA BULHA E BANANEIRA, NUMA EXT. DE 4 KM, CABENDO AO PROFISSIONAL A COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS (TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICO, GEOLOGICO, GEOTECNICO, TRÁFEGO, SONDAGENS E MEIO AMBIENTE) E PROJETOS (GEOMÉTRICO, DRENAGEM, TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO, OBRAS DE ARTES ESPECIAIS, OBRAS COMPLEMENTARES, DESAPROPRIAÇÃO, PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS E ORÇAMENTO).

Insp.: 4269

15/05/2013

CreaWeb 1.08

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.



CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Paraná
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Fed 6496/77
Valorize sua Profissão: Mantenha os Projetos na Obra
1ª VIA - PROFISSIONAL



ART Nº 20131832303

Vinculação
ART Vinculada: 20131831781
Registro de atividades
diferenciadas

O valor de R\$ 50,00 referente a esta ART foi pago em 14/05/2013 com a guia nº 100020131832303

Profissional Contratado: VALMIR ANTUNES DA SILVA (CPF:141.364.909-25)

Nº Carteira: SC-201473/D

Título Formação Prof.: ENGENHEIRO CIVIL

Nº Visto Crea: 131628

Empresa contratada: CVASILVA ENG ARQ E MEIO AMBIENTE LTDA

Nº Registro: 19868

Contratante: DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ

CPF/CNPJ: 76.669.324/0001-89

Endereço: AV IGUAÇU 420 REBOUCAS

CEP: 80230020 CURITIBA PR Fone: (41)3304-8000

Contrato: 039/2013

Local da Obra: TRECHO SÃO JOÃO DO IVAÍ-GODOY MOREIRA S/N

Quadra:

Lote:

PR-650 - SÃO JOÃO DO IVAÍ PR

CEP: 86930000

Tipo de Contrato	4	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS
Ativ. Técnica	23	COORDENAÇÃO DE OBRA OU SERVIÇO TÉCNICO
Área de Comp.	1102	OBRAS RODOVIÁRIAS/FERROVIÁRIAS
Tipo Obra/Serv	041	RODOVIAS
Serviços	017	PROJETO DE TERRAPLENAGEM
contratados	018	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
	019	PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTE
	020	PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAL
	021	PROJETO GEOMÉTRICO
Guia N	086	DESAPROPRIAÇÕES
ART Nº	130	OUTROS

Dimensão 4 KM

Dados Compl. 0

Data Início 09/05/2013

Data Conclusão 07/08/2013

Vlr Obra R\$ 0,00

Vlr Contrato

R\$ 266.417,92

Vlr Taxa

R\$ 50,00

Entidade de Classe 0

Base de cálculo: TABELA TAXA MÍNIMA

Outras Informações sobre a natureza dos serviços contratados, dimensões, ARTs vinculadas, ARTs substituídas, contratantes, etc
ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA CORREÇÃO DE GREIDE DA RODOVIA PR-650, TRECHO: SÃO JOÃO DO IVAÍ - GODOY MOREIRA, NOS LOCAIS ONDE A RODOVIA VEM SENDO ALAGADA, INCLUINDO O PROJETO EXECUTIVO PARA ALARGAMENTO DAS PONTES SOBRE O RIO DA BULHA E BANANEIRA, NUMA EXT. DE 4 KM, CABENDO AO PROFISSIONAL A COORDENAÇÃO GERAL DOS ESTUDOS (TOPOGRÁFICO, HIDROLÓGICO, GEOLOGICO, GEOTECNICO, TRÁFEGO, SONDAGENS E MEIO AMBIENTE) E PROJETOS (GEOMÉTRICO, DRENAGEM, TERRAPLENAGEM, PAVIMENTAÇÃO, SINALIZAÇÃO, OBRAS DE ARTES ESPECIAIS, OBRAS COMPLEMENTARES, DESAPROPRIAÇÃO, PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRAS E ORÇAMENTO).

Insp.: 4269

15/05/2013

CreaWeb 1.08

Assinatura de Amauri Medeiros Cavalcanti

Assinatura do Contratante

Assinatura do Profissional

1ª VIA - PROFISSIONAL Destina-se ao arquivo do Profissional / Empresa.

Central de Informações do CREA-PR 0800 410067

A autenticação deste documento poderá ser consultada através do site www.crea-pr.org.br

"CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, inclusive no tocante a sua interpretação ou execução, será definitivamente resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, através da Câmara de Mediação e Arbitragem do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná - CMA CREA-PR, localizada à Rua Dr. Zamenhof 35, Alto da Glória, Curitiba, Paraná [telefone (41) 3350-6727], e de conformidade com o seu Regulamento de Arbitragem. Ao optarem pela inserção da presente cláusula neste contrato, as partes declaram conhecer o referido Regulamento e concordar, em especial e expressamente, com os seus termos".

Contratante/Proprietário

Profissional Responsável

Para a adesão à Arbitragem, as assinaturas das partes são obrigatórias.

**CREA-SC**Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina

— Autenticidade —

ART N° 4713577-0

A.R.T. Anotação de Responsabilidade TécnicaART autenticada eletronicamente via
CREA.NET**Contratado**

ENGENHEIRO CIVIL

031564-7

Empresa Executora:

CARLOS EUGENIO GONCALVES BUTZE

RUA TIRADENTES 224

FLORIANOPOLIS

APTO 702 CENTRO

88010-430

SC

Fone:

Fax:

Fone: 483223 2914

Fax: —

CPF: 739.339.709-97

Normal

butze@butze.com.br

Contratante**Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná** 76669324000189

Avenida Iguatú, 420

Rebouças

CURITIBA

PR

80230020

(41)3304-8000

Resumo do Contrato

Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para correção de greide da Rodovia PR-650, trecho: São João do Ivaí Godoy Moreira, nos locais onde a rodovia vem sendo alagada, incluindo o projeto executivo para alargamento das pontes sobre o Rio da Bulha e Bananeira, numa ext. de 4 km, cabendo ao profissional a Coordenação e Execução dos trabalhos relacionados às Áreas de Pavimentação, Geometria, Terraplenagem, Geotecnia, Drenagem, Sinalização, Obras de Arte Correntes e Pontes. Os projetos serão elaborados a serviço da CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente Ltda, firmado com o DER/PR através do Contrato 039/2013.

Início em: 09/05/2013

Término em: 07/08/2013

Honorários: R\$6.102,00

Valor Obra/Serviço: R\$266.417,92

Identificação da Obra/Serviço**Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná** 76669324000189

PR-650, São João do Ivaí - Godoy Moreira

Centro

SAO JOAO DO IVAI

PR

86930000

(41)3304-80000

Assinaturas

FLORIANOPOLIS

14/05/2013

CARLOS EUGENIO GONCALVES BUTZE

739.339.709-97

Departamento de Estradas de Rodagem do Par

76669324000189

DER/PR-RG 1.834.319-3

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico

ART: 4713577-0

Participação Técnica

Equipe

4713074-0

020147-3 Valmir Antunes da Silva

Entidade de Classe

ACEST

Regularização**Atividades**

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
03 70	A0501	4,00	37
03 12	A0604	4,00	37
03 12	A0605	4,00	37
03 12	A0213	4,00	37
03 12	A0506	4,00	37
03 12	A0512	1.100,00	14
03 10	A0807	4,00	37
03 10	A0804	4,00	37
03 12	A0528	4,00	37

Descrição Complementar

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br
Este documento foi autenticado eletronicamente, estando sujeito a verificações
conforme resolução 1025/09 CONFEA e demais legislações aplicáveis.

As assinaturas devem ser a próprio punho, originais e preferencialmente com caneta azul.
 Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296/2004, as atividades profissionais acima relacionadas.



CREA-SC

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia de Santa Catarina

— Autenticidade —

ART N° 4713684-1

A.R.T. Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via

CREA.NET

— **Contratado** —

ENGENHEIRO CIVIL 017042-8 Empresa Executora:
SAULO DE CASTRO S THIAGO
AVENIDA ENGENHEIRO MAX DE SOUZA 1178 FLORIANOPOLIS
Apto 402A COQUEIROS 88080-000 SC Fone: Fax:
Fone: 4832492101 Fax: -- CPF:432.626.869-72 Substituição de ART 4713570-2
saulothiago@hotmail.com

— **Contratante** —

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ 76669324000189
AVENIDA IGUAÇU, 420
REBOUÇAS FLORIANOPOLIS PR
80230-020 (41)3304-8000

— **Resumo do Contrato** —

Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Correção do Greide da Rodovia PR-650, incluindo o Projeto Executivo para alargamento das pontes sobre os Rios da Bulha e Bananeira, com ext. aprox. de 4,0 km, de acordo com o contrato 039/2013 celebrado entre o DER/PR e a empresa CVASILVA Eng. Arq. e Meio Ambiente Ltda, cabendo ao profissional as seguintes atribuições: Chefe de equipe do projeto de Obras de Arte Especiais e Projetista nos Projetos Geométrico, de Terraplenagem, de Drenagem e OAC e de Pavimentação.

Início em: 09/05/2013

Término em: 07/08/2013

Honorários: R\$6.102,00

Valor Obra/Serviço: R\$266.417,92

— **Identificação da Obra/Serviço** —

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ 76669324000189
PR-650, São João do Ivaí - Godoy Moreira
Centro SÃO JOAO DO IVAÍ PR
86930-000 (41)3304-8000

— **Assinaturas** —

FLORIANOPOLIS
14/05/2013

SAULO DE CASTRO S THIAGO
432.626.869-72

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ
76669324000189
DER/PR - RG 1.834.319-3

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 8.496/77)

Reservado ao Responsável Técnico

ART: 4713684-1

— **Participação Técnica** —

Equipe
4713074-0
020147-3 VALMIR ANTUNES DA SILVA

— **Entidade de Classe** —

ACE

— **Regularização** —

— **Atividades** —

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
03 12	A0512	1.100,00	14
12 ###	A0213	4,00	37
12 ###	A0604	4,00	37
12 ###	A0605	4,00	37
12 ###	A0529	4,00	37
12 ###	A0506	4,00	37
12 70	A0501	4,00	37

— **Descrição Complementar** —

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir www.crea-sc.org.br

Este documento foi autenticado eletronicamente, estando sujeito a verificações conforme resolução 1025/09 CONFEA e demais legislações aplicáveis.

As assinaturas devem ser a próprio punho, originais e preferencialmente com caneta azul.
Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296/2004, as atividades profissionais acima relacionadas.



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 07-0928/13

CONTRATADO

Nome: NATALIA ZANOTELLI BORGES	Registro CRBio: 69113/RS
CPF: 01230285075	Tel:
E-mail: natalia@ceresambiental.com.br	
Endereço: R ACELON PACHECO DA COSTA, 295 AP 406 BL C	
Cidade: FLORIANOPOLIS	Bairro: ITACORUBI
CEP: 88034-040	UF: SC

CONTRATANTE

Nome: CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente Ltda	
Registro profissional: 083422-5	CPF/CGC/CNPJ: 08.380.718/0001-62
Endereço: Av. Osmar Cunha, 183 Bloco B SL 812	
Cidade: FLORIANOPOLIS	Bairro: CENTRO
CEP: 88015-100	UF: SC
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.2		
Identificação: Estudo da Variável Ambiental de Projeto Rodoviário		
Município do trabalho: São João do Itaipó	Município da sede: Godoy Moreira	UF: PR
Forma de participação: Equipe	Perfil da equipe: multidisciplinar	
Área do conhecimento: Ecologia	Campo de atuação: Meio ambiente	
Descrição sumária da atividade: Elaboração dos Estudos Ambientais relacionados ao item 1cVariável Ambiental do Projeto 1d, de acordo com o Termo de Referência do Edital 014/2012 DER 13 DT e contrato 039/2013 firmado pela empresa CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente com o Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná 13 DER/PR. Foram abordados os aspectos do Meio Físico, Biótico e Antrópico da área do empreendimento, bem como, foram levantados os Impactos Ambientais decorrentes e Medidas Mitigadoras e Compensatórias cabíveis		
Valor: R\$ 1000,00	Total de horas: 90	
Início: 05/06/2013	Término: 30/08/2013	

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 08/07/2013

Assinatura do profissional

Data: 08/07/2013

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Nº do protocolo: **8096/NET**

Data: / / Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

CVA Silva Engenharia

Arquitetura e Meio Ambiente Ltda
CNPJ: 08.380.718/0001-62 - Inscr. Munic. 437.463-0
Fone: (48) 3025-3372 / 9146-4663 / 9971-1772
www.cvasilva.com.br / contato@cvasilva.com.br

[Imprimir ART](#)



Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA - 7ª REGIÃO



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Nº: 07-0926/13

CONTRATADO

Nome: ANDERSON SANTOS DE MELLO

Registro CRBio: 63334/RS

CPF: 00192592041

Tel: 88298841

E-mail: japabio@yahoo.com.br

Endereço: R. DAS. GAIVOTAS, 55

Cidade: FLORIANOPOLIS

Bairro: RIO TAVARES

CEP: 88048-410

UF: SC

CONTRATANTE

Nome: CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente Ltda

Registro profissional: 083422-5

CPF/CGC/CNPJ: 08.380.718/0001-62

Endereço: Av. Osmar Cunha, 183, Bloco B SL 812

Cidade: FLORIANOPOLIS

Bairro: CENTRO

CEP: 88015-100

UF: SC

Site:

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza: Prestação de Serviços - 1.10

Identificação: Vegetação do entorno da PR 650, entre São João do Ivaí e Godoy Moreira

Município do trabalho: São João do Ivaí

Município da sede: São João do Ivaí

UF: PR

Forma de participação: Equipe

Perfil da equipe: Biólogo Ajudante de Campo

Área do conhecimento: Botânica

Campo de atuação: Meio ambiente

Descrição sumária da atividade: Elaboração de Estudo Quali-Quantitativo da Vegetação relacionados ao item 1c Variável Ambiental do Projeto 1d, de acordo com o Termo de Referência do Edital 014/2012 DFR 13 DT e contrato 039/2013 firmado pela empresa CVA Silva Engenharia Arquitetura e Meio Ambiente com o Departamento de Estradas de Rodagem do Paraná.

Valor: R\$ 3.500,00

Total de horas: 30

Início: 20/06/2013

Término: 02/07/2013

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 03/07/2013

Assinatura do profissional

Data: 09/07/2013

Assinatura e carimbo do contratante

Para verificar a autenticidade desta ART acesse o **CRBio7-24 horas** em nosso site e depois o serviço **Conferência de ART**

Solicitação de baixa por distrato

Data: / /

Assinatura do profissional

Data: / /

Assinatura e carimbo do contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Dedaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Nº do protocolo: 8090/NET

Data: 03/07/2013 Assinatura do profissional

Data: / / Assinatura e carimbo do contratante

CVA Silva Engenharia,

Arquitetura e Meio Ambiente Ltda
CNPJ: 08.380.718/0001-62 - Inscr. Munic. 437.463-0
Fone: (48) 3025-3372 / 9146-4663 / 9971-1772
www.cvasilva.com.br / contato@cvasilva.com.br

Imprimir ART