

**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
**MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES**

**VALEC**

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA,  
ECONÔMICA E AMBIENTAL**

**FERROVIA** : EF - 151/SP/PR/SC/RS (Ferrovia Norte – Sul)  
**TRECHO** : Panorama/SP – Porto de Rio Grande/RS  
**SUBTRECHO** : Chapecó/SC – Porto de Rio Grande/RS  
**SEGMENTO** : km 950,8 – km 1.783,7  
**EXTENSÃO** : 832,9 km  
**LOTE** : 02

**RELATÓRIO FINAL**

**VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA**

**VOLUME 2.4 - ESTUDOS DE ENGENHARIA – TOMO I**

**Julho / 2015**

**ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E  
AMBIENTAL (EVTEA) DO TRECHO ENTRE CHAPECÓ/SC –  
PORTO DO RIO GRANDE/RS – FERROVIA NORTE - SUL – (FNS)  
(EF-151 - LOTE 02)**

**RELATÓRIO FINAL - RF  
VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA  
VOLUME 2.4 - ESTUDOS DE ENGENHARIA**

**TOMO I**

**CONSTRUÇÃO DO CORREDOR DE TRANSPORTE, DEFINIÇÃO DOS  
PARÂMETROS TÉCNICOS E AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE  
TRAÇADO E DESCRIÇÃO DO TRAÇADO ELEITO**

**Julho / 2015**

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Graus de importância – Saaty .....	18
Tabela 2 – Exemplos de dados de entrada utilizados na análise multicriterial para a definição inicial da poligonal base do corredor ferroviário .....	19
Tabela 3 – Sistema de referência espacial e projeção adotados .....	20
Tabela 4 – AHP (Níveis) .....	22
Tabela 5 – Estratégias definidas para o cenário mercadológico .....	22
Tabela 6 – Estratégias definidas para o cenário logístico .....	25
Tabela 7 – Estratégias definidas para o cenário ambiental .....	26
Tabela 8 – Estratégias definidas para o cenário físico .....	27
Tabela 9 – Estratégias definidas para o Cenário Socioeconômico.....	28
Tabela 10 – Equações e Resultados .....	37
Tabela 11 – Critérios e parâmetros para o projeto geométrico e para a superestrutura .....	49
Tabela 12 – Custo total de implantação por item de serviço .....	56
Tabela 13 – Custo total de implantação consolidado .....	56
Tabela 14 – Grupo de Produtos considerados relevantes.....	57
Tabela 15 – Volume de carga transportada (em tu) .....	58
Tabela 16 – Custo operacional anual em R\$/ano .....	60
Tabela 17 – Custo da Eficiência da Operação (em R\$/tu) .....	60
Tabela 18 – Interceptação de fragmentos florestais, em km .....	63
Tabela 19 – Interceptação de corpos hídricos, em nº de interceptações.....	65
Tabela 20 – Matriz do Grau de Importância – Saaty .....	65
Tabela 21 – Matriz Normalizada de Critérios .....	66
Tabela 22 – Fatores de Ponderação.....	66
Tabela 23 – Parâmetro 1: Custo Total de Implantação (em R\$) .....	67
Tabela 24 – Parâmetro 2: Volume de Carga Transportada (em tu).....	67
Tabela 25 – Parâmetro 3: Custo da Eficiência da Operação (em R\$/tu) .....	68
Tabela 26 – Parâmetro 4: Extensão de Interceptação de Fragmentos Florestais (em km) .....	68
Tabela 27 – Parâmetro 5: Número de Interceptação de Corpos Hídricos (em nº).....	69
Tabela 28 – Matriz de análise das alternativas de traçado.....	70

Tabela 29 – Resultado Final da Matriz.....	70
Tabela 30 – Orçamento do Segmento 1A.....	78
Tabela 31 – Orçamento do Segmento 1B.....	87
Tabela 32 – Orçamento do Segmento 2.....	96
Tabela 33 – Orçamento do Segmento 3A.....	105
Tabela 34 – Orçamento do Segmento 3B.....	114
Tabela 35 – Orçamento do Segmento 3D.....	124
Tabela 36 – Orçamento do Segmento 4.....	133
Tabela 37 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	142
Tabela 38 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	148
Tabela 39 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	154
Tabela 40 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	159
Tabela 41 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	163
Tabela 42 – Relação das Obras de Arte Especiais.....	166
Tabela 43 – Planilha de Orçamento por Segmento.....	169
Tabela 44 – Planilha de Orçamento por Alternativa.....	169
Tabela 45 – Planilha do Orçamento Consolidada por Alternativa.....	169
Tabela 46 – Microrregiões da Área de influência direta do Trecho Chapecó-Rio Grande.....	173
Tabela 47 – Polos de Carga da alternativa I.....	179
Tabela 48 – Polos de Carga da alternativa II.....	179
Tabela 49 – Polos de Carga da alternativa 3.....	180
Tabela 50 – Polos de Carga da alternativa IV.....	181
Tabela 51 – Polos de Carga da alternativa V.....	182
Tabela 52 – Polos de Carga da alternativa VI.....	183
Tabela 53 – Grupos de Produtos Relevantes.....	184
Tabela 54 – Relação dos Produtos do PNLT e os Respectivos Grupos Considerados no Presente Estudo.....	184
Tabela 55 – Participação dos Produtos em cada Grupo no ano de 2031.....	186
Tabela 56 – Projetos Ferroviários Considerados.....	191
Tabela 57 – Projetos Rodoviários Considerados.....	191
Tabela 58 – Projetos Hidroviários Considerados.....	191
Tabela 59 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa I – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande).....	201



Tabela 60 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa I – Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi) .....	202
Tabela 61 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa II – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande) .....	204
Tabela 62 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa II – Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi) .....	205
Tabela 63 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa III – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande) .....	207
Tabela 64 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa III – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó) .....	208
Tabela 65 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa IV – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande) .....	210
Tabela 66 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa IV – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó) .....	211
Tabela 67 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa V – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande) .....	213
Tabela 68 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa V – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó) .....	214
Tabela 69 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa VI – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande) .....	216
Tabela 70 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa VI – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó) .....	217
Tabela 71 – Custo de eficiência da operação por alternativa .....	219
Tabela 72 – Distâncias virtuais - trecho “1A “ .....	220
Tabela 73 – Distâncias virtuais - trecho “1B“ .....	221
Tabela 74 – Distâncias virtuais - trecho “2 “ .....	221
Tabela 75 – Distâncias virtuais - trecho “3A “ .....	221
Tabela 76 – Distâncias virtuais - trecho “3B “ .....	221
Tabela 77 – Distâncias virtuais - trecho “3D “ .....	222
Tabela 78 – Distâncias virtuais - trecho “4 “ .....	222
Tabela 79 – Participação dos custos fixos e variáveis .....	223
Tabela 80 – Consumo de combustível dentre concessionárias bitola larga ano de 2011 .....	225
Tabela 81 – Custo de combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico – trechos parte 1 – Valores em US\$/tku .....	225
Tabela 82 – Custo de combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico – trechos parte 2 – Valores em US\$/tku .....	226

Tabela 83 – Custo dos demais itens nos trechos do corredor bioceânico- parte 1....	227
Tabela 84 – Custo dos demais itens nos trechos do corredor bioceânico- parte 2....	227
Tabela 85 – Custo de transporte por tku - dos itens que são afetados pela geometria da via – Combustível e lubrificante nos trechos do corredor bioceânico .....	227
Tabela 86 – Custo transportado por tku de combustível e lubrificante (itens afetados pela geometria da via – custo MRS - consumo bitola larga.....	228
Tabela 87 – Custo transportado por tku - dos itens que são afetados pela geometria da via – menos combustível e lubrificante .....	228
Tabela 88 – Custo de transporte por tku - dos itens que não são afetados pela geometria da via .....	228
Tabela 89 – Custo alternativa I – sentido exportação.....	230
Tabela 90 – Custo alternativa I – sentido importação.....	230
Tabela 91 – Custo alternativa II – sentido exportação.....	231
Tabela 92 – Custo alternativa II – sentido importação.....	231
Tabela 93 – Custo alternativa III – sentido exportação.....	232
Tabela 94 – Custo alternativa III – sentido importação.....	232
Tabela 95 – Custo alternativa IV – sentido exportação .....	233
Tabela 96 – Custo alternativa IV – sentido importação .....	233
Tabela 97 – Custo alternativa V – sentido exportação .....	234
Tabela 98 – Custo alternativa V – sentido importação .....	234
Tabela 99 – Custo alternativa VI – sentido exportação .....	235
Tabela 100 – Custo alternativa VI – sentido importação .....	235
Tabela 101 – Custo médio por alternativa em tu.....	236
Tabela 102 – Classificação de Cobertura de Solo a partir de Imagem NDVI. ....	239
Tabela 103 – Quantificação dos fragmentos de floresta interceptadas pelas alternativas .....	240
Tabela 104 – Numero de Cursos d’água interceptados. ....	240
Tabela 105 - Localização dos Pátios de Carga.....	251
Tabela 106 - Localização dos Pátios de Cruzamento .....	252

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Definição dos corredores de menor esforço ambiental para estudo detalhado de implantação de rodovia (Adaptado de Nóbrega e O’Hara, 2011).....	17
Figura 2 – Processos básicos necessários para projetar o corredor de menor custo utilizando a análise multicriterial através do método AHP (Nobrega et al, 2009).....	18
Figura 3 – Cenários e Variáveis Considerados na Análise Multicriterial.....	30
Figura 4 – Superfície de esforço acumulado - cenário mercadológico .....	32
Figura 5 – Superfície de esforço acumulado - cenário logístico .....	33
Figura 6 – Superfície de esforço acumulado - cenário ambiental (zonas de amortecimento + polígonos de restrição).....	34
Figura 7 – Superfície de esforço acumulado - cenário físico.....	35
Figura 8 – Superfície de esforço acumulado - cenário socioeconômico.....	36
Figura 9 – Superfície de esforço acumulado (nível 2) - cenário 1 .....	38
Figura 10 – Superfície de esforço acumulado (nível 2) - cenário 2.....	39
Figura 11 – Superfície de esforço acumulado (nível 2) - cenário 3.....	40
Figura 12 – Corredor de menor esforço resultante do cenário 1 .....	41
Figura 13 – Corredor de menor esforço resultante do cenário 2 .....	42
Figura 14 – Corredor de menor esforço resultante do cenário 3 .....	43
Figura 15 – Corredores dos Lotes 01 e 02.....	44
Figura 16 – Corredores Interligados – Lotes 01 e 02 e indicação do Corredor de Ligação.....	45
Figura 17 – Corredor de Ligação Pato Branco/PR – Cruz Alta/RS.....	46
Figura 18 – Corredor de Ligação Caibi/SC – Cruz Alta/RS .....	47
Figura 19 – Corredor de Ligação Cruz Alta/RS – Porto do Rio Grande/RS.....	48
Figura 20 – Seção transversal tipo de aterro .....	50
Figura 21 – Seção transversal tipo de corte.....	50
Figura 22 – Seção transversal tipo de pátios .....	50
Figura 23 – Mapa das Alternativas de Traçado.....	53
Figura 24 – Visão esquemática da metodologia AHP .....	54
Figura 25 – Figura ilustrativa de fragmento florestal interceptado .....	62
Figura 26 – Figura ilustrativa de corpos hídricos interceptados.....	64
Figura 27 – Traçado considerado para a alternativa III .....	71
Figura 28 – Trecho Chapecó-Rio Grande .....	171

Figura 29 – Mapa da área de influência direta considerando toda a ferrovia em conjunto.....	175
Figura 30 – Área de estudo do trecho Chapecó-Rio Grande.....	176
Figura 31 – Mapa dos segmentos para a composição dos traçados das alternativas.....	178
Figura 32 – Exemplo da expansão das fronteiras agrícolas – Fonte: PNLT .....	189
Figura 33 – Mapa Geral das alternativas de traçado.....	192
Figura 34 – Traçado considerado para a alternativa I .....	193
Figura 35 – Traçado considerado para a alternativa II .....	194
Figura 36 – Traçado considerado para a alternativa III .....	195
Figura 37 – Traçado da alternativa IV .....	196
Figura 38 – Traçado da alternativa V .....	197
Figura 39 – Traçado da alternativa VI.....	198
Figura 40 – Corte de uma Folha com Indicação de sua Estrutura Interna (Grupo Universitário, 2007).....	238
Figura 41 – NDVI e a Relação com a Reflectância de Alvos de Superfície em Função do Comprimento de Onda (Modificado de UTAH STATE UNIVERSITY EXTENSION, 2007) .....	238
Figura 42 - Mapa Alternativas locacionais eleitas Lote 2.....	242
Figura 43 - Mapa da Diretriz da FNS Lote 2.....	243
Figura 44 - Contorno em Tupanciretã .....	244
Figura 45 - Contorno em Júlio de Castilhos .....	245
Figura 46 - Contorno em Restinga Seca.....	246
Figura 47 - Contorno em Cachoeira do Sul.....	247
Figura 48 - Alternativa definida para a subida da serra de Frederico Westphalen.....	248
Figura 49 - Alternativa definida para a descida da serra de Santa Maria .....	249
Figura 50 - Encontro da Alternativa 3 com a Linha Tronco Sul .....	250
Figura 51 – Mapa dos pátios de cargas .....	253
Figura 52 - Mapa dos Pátios de Cruzamento.....	254

## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	13
2.	ESTUDOS DE ENGENHARIA.....	16
2.1.	A CONSTRUÇÃO DO CORREDOR DE TRANSPORTES .....	16
2.1.1.	Introdução .....	16
2.1.2.	Geoprocessamento e Análise Multicriterial para a Definição do Corredor de Transportes .....	16
2.1.3.	Os Pontos Referenciais para a Definição do Corredor de Transportes.....	19
2.1.4.	Dados de Entrada Utilizados na Análise Multicriterial .....	19
2.1.5.	Definição da Área de Estudo e das Especificações Cartográficas .....	20
2.1.6.	Preparação dos Mapas Temáticos .....	20
2.1.7.	Processamento dos dados de entrada do sistema multicriterial.....	21
2.1.7.1.	Cenário Mercadológico .....	22
2.1.7.2.	Cenário Logístico .....	24
2.1.7.3.	Cenário Ambiental.....	26
2.1.7.4.	Cenário Físico .....	27
2.1.7.5.	Cenário Socioeconômico .....	27
2.1.8.	Processamento da Superfície de Esforço Acumulado .....	28
2.1.8.1.	Resultados e as Superfícies de Esforço Acumulado – Nível 1 .....	31
2.1.8.1.1.	Cenário Mercadológico.....	32
2.1.8.1.2.	Cenário Logístico.....	33
2.1.8.1.3.	Cenário Ambiental (Restritivo) .....	34
2.1.8.1.4.	Cenário Físico .....	35
2.1.8.1.5.	Cenário Socioeconômico.....	36
2.1.8.2.	Resultados das Superfícies de Esforço Acumulado – Nível 2 .....	36
2.1.8.2.1.	Cenário Integrado #1 .....	38
2.1.8.2.2.	Cenário Integrado #2.....	39
2.1.8.2.3.	Cenário Integrado #3.....	40
2.1.8.3.	Processamento dos Corredores de Menor Esforço .....	41
2.1.8.3.1.	Corredor Resultante do Cenário 1 .....	41
2.1.8.3.2.	Corredor Resultante do Cenário 2 .....	42
2.1.8.3.3.	Corredor Resultante do Cenário 3 .....	43

2.1.8.3.4. Conclusão sobre a definição do Cenário Escolhido .....	44
2.1.9. A Interligação entre os Corredores dos Lotes 01 e 02 .....	44
2.1.10. Traçado Eleito no Lote 02 Inserido no Corredor .....	46
2.1.10.1. Corredor entre Caibi/SC – Cruz Alta/RS .....	47
2.1.10.2. Corredor Entre Cruz Alta/RS – Porto Do Rio Grande/RS.....	48
2.2. OS PARÂMETROS TÉCNICOS DE PROJETO .....	49
2.2.1. Especificação .....	49
2.2.2. Seções Transversais .....	50
2.3. AVALIAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO .....	51
2.3.1. Objetivo .....	51
2.3.2. Apresentação .....	51
2.3.3. Mapa das Alternativas de Traçado .....	51
2.3.4. Desenvolvimento da Metodologia de Avaliação dos Traçados .....	54
2.3.4.1. Conceito Geral .....	54
2.3.4.2. Etapas para Aplicação da Metodologia AHP e Definição da Melhor Alternativa de Traçado .....	55
2.3.4.3. Desenho da Alternativa Eleita .....	71
2.3.5. Informações sobre o Parâmetro: Custo Total de Implantação (R\$) .....	72
2.3.5.1. Premissas e Memória de Cálculo do Orçamento.....	72
2.3.5.2. Quadros de Orçamento por Segmento.....	77
2.3.5.3. Relação das Obras-de-arte Especiais por Alternativa de Traçado .....	142
2.3.5.4. Planilhas de Resultado do Orçamento .....	169
2.3.6. Informações sobre o Parâmetro: Volume de Carga Transportada (em tu médio) .....	170
2.3.6.1. Introdução .....	170
2.3.6.2. Caracterização da Demanda.....	172
2.3.6.3. Determinação da Área de Estudo .....	172
2.3.6.4. Identificação e Descrição dos Polos de Carga .....	177
2.3.6.5. Grupos de Produtos .....	183
2.3.6.6. Fluxos de Carga dos Grupos de Produtos.....	187
2.3.6.7. Projeção de Demanda.....	188
2.3.6.8. Resultado da Caracterização da Demanda .....	190
2.3.6.9. Caracterização da Oferta de Infraestrutura de Transportes.....	190
2.3.6.10. Alternativas de Traçado Analisadas.....	192

2.3.6.11. Cálculo de Impedâncias .....	199
2.3.6.12. Resultados das Alocações de Demanda devido aos Modelos de Simulação .....	199
2.3.6.12.1. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa I.....	200
2.3.6.12.2. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa II.....	203
2.3.6.12.3. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa III.....	206
2.3.6.12.4. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa IV .....	209
2.3.6.12.5. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa V .....	212
2.3.6.12.6. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa VI .....	215
2.3.7. Informações sobre o Parâmetro: Custo da Eficiência de Operação (em R\$/tu) ... ..	218
2.3.7.1. Introdução .....	218
2.3.7.2. Fórmulas e Cálculos das Distâncias Virtuais.....	219
2.3.7.3. Estimativa do Custo Operacional .....	223
2.3.7.3.1. Custos Operacionais Considerados.....	223
2.3.7.3.2. Participação dos Custos Fixos e Variáveis .....	223
2.3.7.3.3. Bases para Estipulação do Custo e Consumo de Combustível .....	224
2.3.7.3.4. Estimativa da Relação Distância Virtual / Distância Real.....	229
2.3.7.3.5. Cálculo dos Custos Operacionais Anuais .....	229
2.3.7.4. Cálculo do Custo de Eficiência da Operação (R\$/tu).....	236
2.3.8. Informações sobre os Parâmetros: Interceptação de Fragmentos Florestais e de Cursos Hídricos .....	236
2.4. DESCRIÇÃO DO TRAÇADO ELEITO .....	241
2.4.1. Introdução .....	241
2.4.2. Contornos em Áreas Urbanas .....	243
2.4.2.1. Tupanciretã.....	244
2.4.2.2. Júlio de Castilhos .....	245
2.4.2.3. Restinga Seca.....	246
2.4.2.4. Cachoeira do Sul.....	247
2.4.3. Configuração do Traçado em Trechos Importantes.....	248
2.4.3.1. A Subida por Frederico Westphalen.....	248
2.4.3.2. A Descida de Santa Maria.....	249
2.4.3.3. A Descida de Cristal até Rio Grande.....	250
2.4.4. Localização dos Pátios de Carga e de Cruzamento.....	251

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 2.4 – Estudos de Engenharia – TOMO I**, é parte integrante do Volume 2 – Memória Justificativa, que compõe o “Relatório Final (RF)”, de acordo com o que determina o item 3.8.4 - do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012.

O citado volume refere-se ao trabalho realizado pelo Consórcio STE/PROSUL para a elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da EF-151 (Ferrovia Norte-Sul), Lote 02, no trecho entre Chapecó (SC) – Porto do Rio Grande (RS), por força do Contrato nº 046/2012, firmado pela VALEC e o Consórcio, em 28/12/2012.

**O Volume 2.4 – TOMO I tem, como principal conteúdo, o desenvolvimento dos seguintes itens: Construção do Corredor de Transporte, Definição dos Parâmetros Técnicos e Avaliação das Alternativas de Traçado e Descrição do Traçado Eleito.**

O Relatório Final dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (RF) contém os resultados e as conclusões obtidas de cada item de estudo relacionado no Volume 2 - Memória Justificativa (estudos de inserção ambiental, estudos de mercado, estudos operacionais, estudos de engenharia e estudos socioeconômicos). O conjunto de informações apresentadas no Relatório Final vai permitir que se conclua sobre a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, devendo tal conjunto de informações servir de referência para a realização posterior das demais etapas visando a implantação do projeto. O RF está estruturado da seguinte forma:

### a) Volume 1 – Relatório do Estudo

Esse Relatório, com informações de caráter gerencial, está dividido em duas partes principais:

1ª parte): descrição sucinta dos estudos realizados, em especial do Estudo de Viabilidade, contendo a síntese das conclusões e recomendações observadas, de tal modo a orientar as etapas seguintes ao EVTEA, referentes à elaboração dos Projetos de Engenharia e da obtenção das Licenças Ambientais.

2ª parte): informações sintéticas sobre a Licitação, Contrato, a Empresa Contratada, a identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, com os nomes completos e respectivos números de registro nos Conselhos Regionais de Classes Profissionais correspondentes (CREA; CORECON; CRBIO, etc.) e cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do Estudo.

Envelope fixado no verso da contracapa desse Relatório contém mídia magnética (CD ou DVD), com a gravação dos arquivos-fonte (editáveis) obtidos ou gerados durante a elaboração do EVTEA, além dos arquivos de impressão que geraram os volumes impressos dos relatórios apresentados. Os arquivos estão dispostos em uma estrutura de diretórios e subdiretórios adequados a cada assunto abordado.



## **b) Volume 2 – Memória Justificativa**

Esse volume contém, de forma analítica, todos os estudos realizados, a memória descritiva e justificativa dos mesmos, das metodologias empregadas e dos resultados obtidos e apresentados, de acordo com a seguinte orientação:

- Volume 2.1 – Estudos de Inserção Ambiental;
- Volume 2.2 – Estudos de Mercado;
- Volume 2.3 – Estudos Operacionais;
- Volume 2.4 – Estudos de Engenharia;
- Volume 2.5 – Estudos Socioeconômicos;
- Volume 2.6 – Estudos de Engenharia - Estudos de Traçado – Desenhos;
- Volume 2.7 – Estudos de Engenharia – Obras de Arte Especiais – Desenhos.

## **c) Volume 3 – Avaliação Econômico-Financeira**

Apresenta a avaliação econômico-financeira do empreendimento, a partir do traçado eleito para a ferrovia, fazendo uma análise comparativa entre os custos de implantação e de operação, com as receitas operacionais obtidas pelo transporte da carga, utilizando valores a preços de mercado. A modelagem proposta contém a avaliação sobre a ótica do setor privado, responsável pela construção, operação e manutenção da ferrovia a ser implantada, bem como sob a ótica do novo modelo de concessão onde a VALEC compra a totalidade da capacidade da ferrovia, remunerando a Concessionária pelos investimentos realizados na construção e pelos custos fixos relacionados à manutenção da via.

## **d) Volume 4 – Informações Contratuais**

Apresenta informações sobre a Licitação, Contrato, a empresa Contratada, os certificados, registros e autorizações da empresa e identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, com os nomes completos e respectivos números de registro nos órgãos de controle do exercício da profissão, nos Conselhos Regionais de Classes Profissionais correspondentes (CREA; CORECON; CRBIO, etc.), as respectivas ARTs e cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do estudo.

## **e) Volume 5 – Resumo Executivo**

Este Relatório contém informações do Projeto de acordo com o que preconiza o Manual de Apresentação de Estudos de Viabilidade de Projetos de Grande Vulto – Versão 2.0, aprovado na 5ª reunião ordinária da Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual 2008-2011 (CMA) – Resolução CMA/MP nº 5, de 17 de setembro de 2009.

## **f) Volume 6 – Relatório de Imagens**

As imagens utilizadas para o estudo estão catalogadas neste relatório.

#### **g) Estudo do Ramal Uruguaiana/RS – Santa Maria/RS**

Este Relatório atende ao que determina o item 2.2 do Edital de Concorrência nº 003/2012, que é o de permitir à VALEC uma avaliação prévia para averiguação da viabilidade de contratação e desenvolvimento de estudos e projetos futuros de investimentos relacionados à construção e/ou adequação de segmento ferroviário saindo da FNS (Santa Maria), em direção ao MERCOSUL, passando por Uruguaiana/RS.

#### **h) Mídia Digital (CD ou DVD) – Completo**

Além dos relatórios, estão sendo entregues à VALEC, Mídia Digital (CD ou DVD) com a gravação de todos os arquivos fonte (editáveis), obtidos ou gerados durante a elaboração do EVTEA, além dos arquivos de impressão (PDF) que geraram os volumes impressos dos relatórios apresentados.

*Observação: A pedido da VALEC, o título do Volume 3 foi alterado para “Avaliação Econômico-Financeira”, por duas razões: correção de inconsistência verificada na elaboração do Termo de Referência da VALEC e uniformização com o padrão adotado pela ANTT na elaboração dos seus trabalhos.*

## **2. ESTUDOS DE ENGENHARIA**

### **2.1. A Construção do Corredor de Transportes**

#### **2.1.1. Introdução**

Ciente da importância e da necessidade de uma solução técnica moderna, capaz de marcar uma nova fase para o planejamento de transportes, a VALEC apostou no emprego de técnicas de análise multicriterial, apoiadas por ferramentas de geoprocessamento, a fim de aperfeiçoar o Estudo de Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental (EVTEA), dos segmentos da Ferrovia Norte Sul (FNS), com a implantação e operação de um Corredor de Transportes.

Em vista disso, a VALEC - em parceria com as empresas contratadas para o desenvolvimento dos EVTEA, coordenou uma série de reuniões, a fim de promover o refinamento das estratégias das análises de multicritérios, necessárias ao processo de tomada de decisão.

#### **2.1.2. Geoprocessamento e Análise Multicriterial para a Definição do Corredor de Transportes**

As decisões tomadas no setor de transportes são em geral complexas e não podem ser tratadas como disciplinas independentes, seja para estudos logísticos de origem e destino, acessibilidade ou questões ambientais.

As intervenções físicas, resultantes de um projeto viário, geram reflexos no contexto geográfico. Da mesma forma, intervenções no espaço físico ou simplesmente na legislação ou política que rege o território, tem reflexos no sistema de transportes. Do ponto de vista ambiental, a densidade das malhas de transporte terrestre pode desencadear consequências negativas como: a fragmentação de *habitat* natural e problemas com a acessibilidade intraurbana, quando a infraestrutura viária intercepta o ambiente urbano.

Tais componentes são responsáveis pela compilação de cenários, normalmente concorrentes entre si e que, em geral, são confrontados e combinados na tentativa de encontrar um ponto de equilíbrio entre o benefício e o esforço para implantação do projeto.

Nesse sentido, a engenharia se apoia na construção de um “Corredor de Transportes”, a fim de orientar os estudos de traçado, de fundamental importância para garantir a operacionalidade dos projetos viários nos Estudos de Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental (EVTEA).

Ocorre que a quantidade de variáveis envolvidas no processo de tomada de decisão em um EVTEA, é maior do que foi no passado. Como implicação, o aumento dessas

variáveis afeta a qualidade, o tempo de execução e o orçamento dos EVTEA. A complexidade das variáveis que interferem no processo de elaboração dos estudos de viabilidade, requer o emprego de modelos para apoiar a tomada de decisão.

O estágio tecnológico atual permite, através de geoprocessamento, reunir as variáveis envolvidas no processo, espacializá-las e analisá-las em conjunto, para a definição de um modelo multicriterial de apoio à tomada de decisão, como é, por exemplo, o caso do modelo analítico de processamento hierárquico (*Analytic Hierarchy Process – AHP*), proposto pelo Dr. Thomas Saaty (1980).

A figura a seguir, ilustra a aplicação de técnicas computacionais de geoprocessamento e de análise multicriterial para definição de áreas potenciais de instalação de Corredores de Transporte, método este que foi utilizado para apoiar o estudo dos corredores para EVTEA do presente projeto.

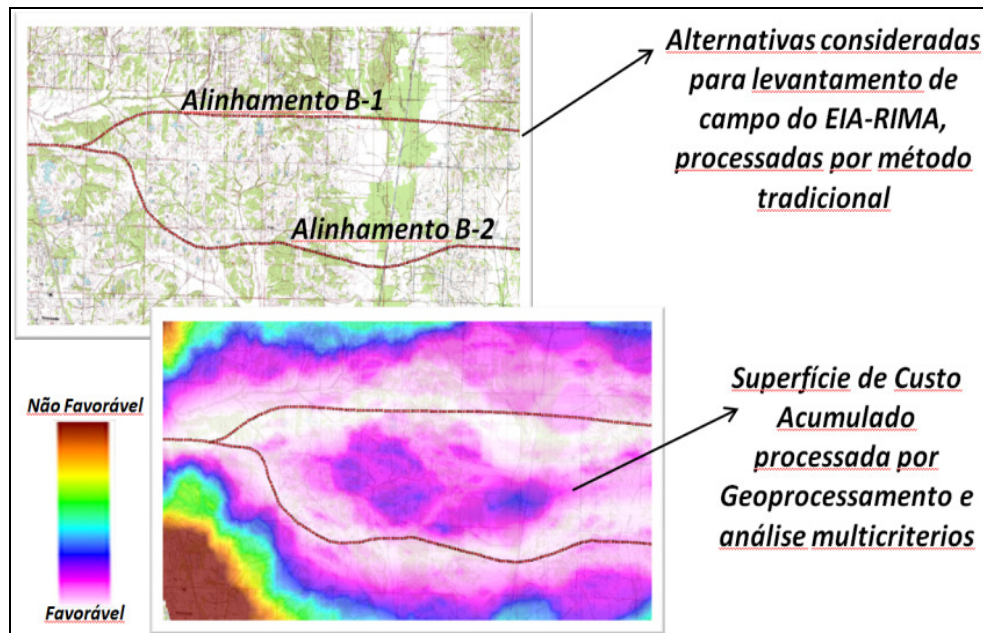
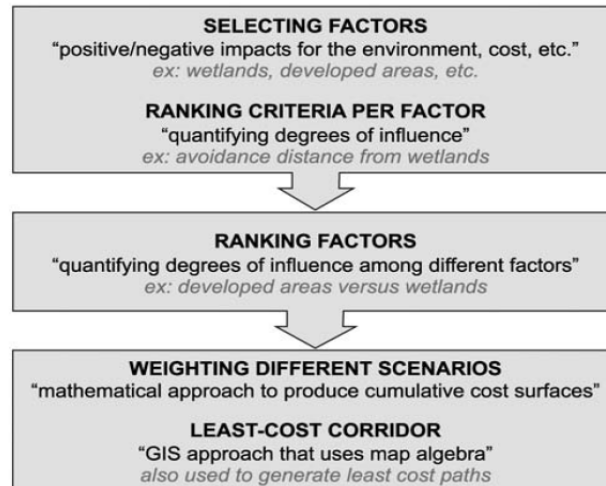


Figura 1 – Definição dos corredores de menor esforço ambiental para estudo detalhado de implantação de rodovia (Adaptado de Nóbrega e O’Hara, 2011).

A metodologia AHP consiste em um método de suporte a decisão que tem por base a categorização do problema em níveis hierárquicos independentes e, em um segundo estágio, a integração dos níveis hierárquicos com base em uma solução composta no nível hierárquico superior, conforme ilustra a figura seguinte.



**Figura 2 – Processos básicos necessários para projetar o corredor de menor custo utilizando a análise multicriterial através do método AHP (Nobrega et al, 2009)**

A citada metodologia recorre ao uso de fatores numéricos para quantificar as comparações que ocorrem de forma pareada. Com isso, são atribuídos graus de importância a um determinado fenômeno, quando comparado a outro fenômeno. Os graus de importância são distribuídos na escala entre 1 e 9, conforme ilustra a Tabela a seguir.

Para o caso do corredor em estudo, o grau de importância atribuído está relacionado ao "custo" de implantação do corredor, como, por exemplo, a ocupação de áreas inapropriadas, distantes de atrativos logísticos e mercadológicos ou mesmo com características físicas que comprometam o projeto da ferrovia.

**Tabela 1 – Graus de importância – Saaty**

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i.	Uma designação razoável
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

### 2.1.3. Os Pontos Referenciais para a Definição do Corredor de Transportes

De acordo com o Edital de Concorrência nº 003/2012, dois trechos foram considerados para os estudos de viabilidade: Trecho Panorama/SP – Chapecó/SC e trecho Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS.

Assim, o município de Chapecó, em Santa Catarina, foi considerado ponto de junção no planejamento operacional e macro econômico da Ferrovia Norte Sul (FNS), tendo como limites as cidades de Panorama/SP e Rio Grande/RS.

No caso específico do Consórcio STE/PROSUL, o estudo do Corredor levou em conta a implantação da FNS (EF- 151), no trecho entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS, identificando preliminarmente os principais pontos de passagem e suas vizinhanças e estudando esses pontos em função dos aspectos econômicos e logísticos (polos de carga/descarga), além de aspectos ambientais, socioeconômicos e físicos.

### 2.1.4. Dados de Entrada Utilizados na Análise Multicriterial

A partir da definição dos pontos referenciais, o Consórcio deu início a uma série de pesquisas de dados para o desenvolvimento mais adequado do relevo ao longo da possível diretriz do traçado. Dessa forma, definiu-se como parâmetros iniciais a utilização de dados geográficos disponibilizados gratuitamente, como, por exemplo, os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), *ASTER Global Digital Elevation Mapping* (GDEM), entre outros.

**Tabela 2 – Exemplos de dados de entrada utilizados na análise multicriterial para a definição inicial da poligonal base do corredor ferroviário**

Dados	Fonte	Tipo	Subconjunto
Localidades	INDE/IBGE	vetor	Socioeconômico
População	IBGE	tabela	
PIB	IBGE	tabela	
Hidrovias	BIT	Vetor	Mercadológicos e Logísticos
Ferrovias	BIT	Vetor	
Rodovias	BIT	Vetor	
Hidrografia	INDE/ANA	Vetor	Biofísico
Hidrografia Margem Dupla	INDE/ANA	vetor	
Modelo de Elevação	GDEM	imagem	
Geomorfologia	INDE/IBGE/EMPRAPA	vetor	
Terras Indígenas Demarcadas	INDE/IBGE	Vetor	Restrições Ambientais
Terras Indígenas em Estudo	INDE/IBGE	Vetor	
RPPN e Áreas Protegidas	INDE/IBGE	Vetor	
Unid. Conserv. - Proteção Integral	INDE/IBGE	Vetor	
Unid. Conserv. - Uso Sustentável	INDE/IBGE	vetor	

### 2.1.5. Definição da Área de Estudo e das Especificações Cartográficas

Para o estudo, os dados geográficos utilizados foram recortados utilizando os limites superior, inferior e longitudinais de um retângulo macro envolvendo as localidades de Chapecó/SC e Rio Grande/RS.

A área de estudo está compreendida entre as latitudes 27°00'S e 32°09'S e as longitudes 49°35'W e 55°11'W. O retângulo envolvente é alongado no sentido Norte-Sul, para acomodar as localidades extremas do projeto. O retângulo foi estabelecido de forma que o eixo que interliga as localidades de Chapecó e Rio Grande, fique localizado na porção central.

Esse procedimento permitiu que o projeto contemplasse áreas excedentes que avançaram até 250km para leste e 250km para oeste do eixo central, entre Chapecó e Rio Grande, fazendo com que a área de estudo do corredor ferroviário possa contemplar diferentes cenários geográficos.

O presente estudo segue as especificações da Diretoria de Geodésia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e faz uso do novo Sistema de Referência Geodésica das Américas - SIRGAS2000 (Tabela 2). Os dados geográficos de entrada foram reprojados para o sistema SIRGAS2000. Devido à amplitude dos projetos ferroviários, a base cartográfica escolhida utiliza a projeção cônica, possibilitando que sejam trabalhados em um mesmo sistema de representação plana (e posteriormente unificados), mapas de diferentes projetos no território nacional.

**Tabela 3 – Sistema de referência espacial e projeção adotados**

SIRGAS2000_Albers_Equal_Area_Conic	Projeção Cartográfica: Albers
Falso Este: 0,00000000	False_Northing:0,00000000
Meridiano Central: -60° Oeste	Paralelo Padrão #1: 5° Sul
Paralelo Padrão #2: -42,00000000	Latitude de Origem: 32° Sul
Unidade Linear: Metro	

### 2.1.6. Preparação dos Mapas Temáticos

Com base nos dados primários de entrada, o procedimento seguinte foi preparar os dados no formato compatível ao da metodologia de análise multicriterial por SIG. Para isso, foram necessários pré-processamentos nos dados de entrada, de forma a torná-los adequados à estrutura matricial dos dados a serem utilizados nas análises multicriteriais.

Os dados de entrada, em geral caracterizados pela abrangência nacional, foram inicialmente recortados para o polígono restritivo da área de estudo e, posteriormente, projetados, cartograficamente, para o sistema de referência espacial e padronizado para o projeto (SIRGAS2000, projeção cônica de Albers). Na sequência, os dados



foram devidamente convertidos em mapas temáticos, servindo como dados de entrada para o desenvolvimento da metodologia multicriterial.

Os mapas temáticos gerados são produtos matriciais (imagens *raster*), para os quais foram especificados atributos e condicionantes característicos da escala macro e, para a qual, esta fase da análise multicriterial foi desenvolvida. Foi adotada a resolução espacial de 300 m.

#### **2.1.7. Processamento dos dados de entrada do sistema multicriterial**

Para o presente estudo, a solução proposta foi a de separar o processo de decisão em cinco cenários distintos: Mercadológico, Logístico, Ambiental, Físico e Socioeconômico. Para cada cenário, foram utilizadas variáveis definidas por dados geográficos, cujas informações e suas respectivas regras de uso para a composição dos cenários, estão descritas em detalhe a seguir.

A grande vantagem oferecida pela metodologia AHP, em relação à simples adoção de pesos em um sistema de suporte a decisão, é a possibilidade de dividir a tomada de decisão em blocos e em níveis hierárquicos de acordo com diferentes interesses. Em uma analogia simples, a especificação da arquitetura AHP permite, por exemplo, que as variáveis de um cenário específico não interfiram na tomada de decisão em outros cenários, e que a solução final possa evoluir de forma construtiva integrando as condições mais favoráveis oferecidas por cada cenário. Nas tabelas seguintes estão descritas e exemplificadas as variáveis e as regras propostas para cada cenário.



**Tabela 4 – AHP (Níveis)**

AHP – NÍVEL 1				
Mercadológico	Logístico	Ambiental	Físico	Socioeconômico
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soja</li> <li>- Milho</li> <li>- Trigo</li> <li>- Arroz</li> <li>- Outros Grãos</li> <li>- Pecuária</li> <li>- Armazéns &amp; Silos</li> <li>- Us. Beneficiamento</li> <li>- Refinarias</li> <li>- Extração Mineral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodovias <i>densidade</i> <i>distância</i></li> <li>- Hidrovias <i>concorrentes</i> <i>transversais</i></li> <li>- Ferrovias <i>concorrentes</i> <i>transversais</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terras Indígenas <i>demarcadas</i> <i>em estudo</i></li> <li>- Unid. Conservação <i>Proteção Integral</i> <i>Uso Sustentável</i></li> <li>- RPPN</li> <li>- APA</li> <li>- Sítio Arqueológico</li> <li>- Caverna</li> <li>- Quilombo</li> <li>- Assentamento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hidrografia <i>densidade</i> <i>distância</i></li> <li>- Declividade</li> <li>- Geomorfologia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- População</li> <li>- PIB Agropecuário</li> <li>- PIB Industrial</li> <li>- PIB Serviços</li> <li>- PIB Per Capta</li> </ul>
<p><b>AHP – NÍVEL 2</b></p> <p><b>CENÁRIO INTEGRADO</b></p> <p>MERCADOLÓGICO LOGÍSTICO AMBIENTAL FÍSICO SOCIOECONÔMICO</p>				

### 2.1.7.1. Cenário Mercadológico

O cenário mercadológico está diretamente ligado à análise de Origem e Destino (OD), que deverá servir o corredor ferroviário. A expansão da fronteira agrícola brasileira tem sido o principal propulsor da demanda por uma infraestrutura integrada de transportes de carga, a qual deve, obrigatoriamente, integrar as regiões altamente produtivas no interior do Brasil aos portos e grandes centros urbanos. Nesse contexto, a composição do cenário mercadológico considerou a atratividade das regiões produtoras na área de estudo, com base na distribuição espacial das variáveis e na produção local.

**Tabela 5 – Estratégias definidas para o cenário mercadológico**

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
Soja	Centro de massa do município + Produção agrícola (Soja)	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola (soja). A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton de grãos):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.
Milho	Centro de massa do município + Produção agrícola	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola (milho). A superfície resultante será dividida	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton de grãos):  A atribuição dos fatores AHP

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
	(Milho)	em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	será inversamente proporcional à produção.
Arroz	Centro de massa do município + Produção agrícola (Arroz)	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola (arroz). A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton de grãos):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.
Trigo	Centro de massa do município + Produção agrícola (Trigo)	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola (trigo). A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton de grãos):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.
Cana	Centro de massa do município + Produção agrícola (açúcar e etanol))	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola (açúcar e etanol). A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.
Prod. Agric. Outros	Centro de massa do município + Produção agrícola (Outros)	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção agrícola. A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o esforço operacional para corredor.	Mapa temático dividido em em 9 classes (ton de grãos):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.
Pecuária	Centro de massa do município + Produção Pecuária (bovino, suíno, aves)	Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando o centro de massa do município e o atributo de produção animal. A superfície resultante será dividida em 9 classes conforme a produção. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional ao valor da produção. Quanto maior a produção, menor o fator AHP e respectivamente maior a atratividade da área para o corredor. Quanto menor a produção, maior o fator AHP e maior o	Mapa temático dividido em em 9 classes (unidades em tonelada):  A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à produção.

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
		esforço operacional para corredor.	
Armazéns e Silos	Localização dos armazéns e silos de armazenagem	Mapa de distância euclidiana. Raio de busca máximo 50 km. A faixa de 50 km será dividida em 9 classes para atribuição dos fatores AHP. Distâncias menores, por serem mais atrativas ao empreendimento do corredor ferroviário, receberão fatores AHP menores. Distâncias maiores receberão fatores maiores. Distâncias acima de 50 km não oferecerão atratividade ao corredor.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 5,5Km, AHP=1 5,5 < Dist < 11Km, AHP=2 11 < Dist < 16,5Km, AHP=3 16,5 < Dist < 22Km AHP=4 22 < Dist < 27,5Km AHP=5 27,5 < Dist < 33Km, AHP=6 33 < Dist < 38,5Km, AHP=7 38,8 < Dist < 44Km, AHP=8 44 < Dist < 50Km, AHP=9
Usinas de Beneficiamento	Localização das usinas de beneficiamento (soja)	Mapa de distância euclidiana. Raio de busca máximo 50 km. A faixa de 50 km será dividida em 9 classes para atribuição dos fatores AHP. Distâncias menores, por serem mais atrativas ao empreendimento do corredor ferroviário, receberão fatores AHP menores. Distâncias maiores receberão fatores maiores. Distâncias acima de 50 km não oferecerão atratividade ao corredor.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 5,5Km, AHP=1 5,5 < Dist < 11Km, AHP=2 11 < Dist < 16,5Km, AHP=3 16,5 < Dist < 22Km AHP=4 22 < Dist < 27,5Km AHP=5 27,5 < Dist < 33Km, AHP=6 33 < Dist < 38,5Km, AHP=7 38,8 < Dist < 44Km, AHP=8 44 < Dist < 50Km, AHP=9
Refinaria	Localização das Refinarias	Mapa de distância euclidiana. Raio de busca máximo 50 km. A faixa de 50 km será dividida em 9 classes para atribuição dos fatores AHP. Distâncias menores, por serem mais atrativas ao empreendimento do corredor ferroviário, receberão fatores AHP menores. Distâncias maiores receberão fatores maiores. Distâncias acima de 50 km não oferecerão atratividade ao corredor.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 5,5Km, AHP=1 5,5 < Dist < 11Km, AHP=2 11 < Dist < 16,5Km, AHP=3 16,5 < Dist < 22Km AHP=4 22 < Dist < 27,5Km AHP=5 27,5 < Dist < 33Km, AHP=6 33 < Dist < 38,5Km, AHP=7 38,8 < Dist < 44Km, AHP=8 44 < Dist < 50Km, AHP=9
Extração Mineral	Localização das áreas de extração mineral (ferro, níquel, cobre, alumínio, chumbo, zinco, estanho, areia, carvão)	Mapa de distância euclidiana. Raio de busca máximo 50 km. A faixa de 50 km será dividida em 9 classes para atribuição dos fatores AHP. Distâncias menores, por serem mais atrativas ao empreendimento do corredor ferroviário, receberão fatores AHP menores. Distâncias maiores receberão fatores maiores. Distâncias acima de 50 km não oferecerão atratividade ao corredor.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 5,5Km, AHP=1 5,5 < Dist < 11Km, AHP=2 11 < Dist < 16,5Km, AHP=3 16,5 < Dist < 22Km AHP=4 22 < Dist < 27,5Km AHP=5 27,5 < Dist < 33Km, AHP=6 33 < Dist < 38,5Km, AHP=7 38,8 < Dist < 44Km, AHP=8 44 < Dist < 50Km, AHP=9

### 2.1.7.2. Cenário Logístico

O cenário logístico considera a infraestrutura de transporte existente na região de estudo. A infraestrutura de transporte é fundamental para o escoamento de pessoas e produtos, e peça vital para a logística Origem-Destino. Um estudo detalhado da densidade da malha viária, bem como da disposição geográfica de ferrovias e hidrovias, faz-se necessário para que o corredor seja projetado na região de maior demanda e menor concorrência com a infraestrutura existente.

O presente estudo considerou a densidade rodoviária da região como um dos fatores de atração para a implantação da ferrovia. Os pontos de alta densidade rodoviária correspondem diretamente aos entroncamentos de rodovias, cuja presença de uma ferrovia na região, permitirá maior fluidez ao transporte regional de cargas. Ferrovias e hidrovias, por sua vez, podem ser entendidas como concorrentes ou atrativas ao corredor ferroviário em estudo.

Para promover o efetivo emprego da malha ferroviária e hidrovieira existente, foram propostas duas soluções baseadas na análise das características geográficas (extensão e orientação da diretriz).

Ferrovias e hidrovias com diretriz perpendicular à diretriz do corredor ferroviário em estudo, são entendidas como atrativas. Por outro lado, as ferrovias e hidrovias existentes que apresentarem diretrizes paralelas à do corredor em estudo, passarão a ser tratadas como concorrentes.

As regras estão descritas na tabela abaixo.

**Tabela 6 – Estratégias definidas para o cenário logístico**

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
<b>Rodovias</b>	Densidade de Rodovias Asfaltadas	Mapa de Densidade. Calcular a distância média entre as rodovias asfaltadas na região de estudo. A distância média será utilizada como raio para o operador Kernel. O mapa temático será dividido em 9 classes. Maiores densidades receberão fator AHP=1 e a menor densidade fator AHP=9	A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à densidade. Exemplo: - maior densidade, AHP=1 - menor densidade, AHP = 9
<b>Hidrovias Atrativas (transversais)</b>	Hidrovias	Mapa de distância euclidiana. Estudo da diretriz básica (azimute de orientação) e da extensão territorial da hidrovia. Serão consideradas apenas as hidrovias cuja diretriz for perpendicular (ou apresente ângulo que permita interceptar) a diretriz básica do corredor ferroviário em estudo. Hidrovias distantes mais que 150 km não interferirão no processo. Serão adotadas 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Menores distâncias serão tratadas como atrativas à implantação da ferrovia, e receberão fatores AHP menores.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 16.6Km, AHP=1 16.6 < Dist < 33.3Km, AHP=2 33.3 < Dist < 50.0Km, AHP=3 50.0 < Dist < 66.6Km AHP=4 66.6 < Dist < 83.3Km AHP=5 83.3 < Dist < 100.0Km AHP=6 100.0 < Dist < 116.6Km, AHP=7 116.6 < Dist < 133.3Km, AHP=8 133.3 < Dist <150.0Km, AHP=9
<b>Hidrovias Concorrentes (paralelas)</b>	Hidrovias	Mapa de distância euclidiana. Estudo da diretriz básica (azimute de orientação) e da extensão territorial da hidrovia. Serão consideradas apenas as hidrovias cuja diretriz for paralela (ou não apresente ângulo que permita interceptar) a diretriz básica do corredor ferroviário em estudo. Hidrovias distantes mais que 150 km não interferirão no processo. Serão adotadas 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Menores distâncias serão tratadas como concorrentes à implantação da ferrovia, e receberão fatores AHP maiores (alto esforço).	Distância euclidiana: 0 < Dist < 16.6Km, AHP=9 16.6 < Dist < 33.3Km, AHP=8 33.3 < Dist < 50.0Km, AHP=7 50.0 < Dist < 66.6Km AHP=6 66.6 < Dist < 83.3Km AHP=5 83.3 < Dist < 100.0Km AHP=4 100.0 < Dist < 116.6Km, AHP=3 116.6 < Dist < 133.3Km, AHP=2 133.3 < Dist <150.0Km, AHP=1
<b>Ferrovias (atrativas)</b>	Ferrovias existentes	Mapa de distância euclidiana Ferrovias distantes mais que 50 km não interferirão no processo. Serão adotadas 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Menores distâncias serão tratadas como atrativas à implantação da ferrovia, e receberão fatores AHP menores.	Distância euclidiana: 0 < Dist < 15Km, AHP=1 15 < Dist < 30Km, AHP=2 30 Dist < 50.0Km, AHP=3

### 2.1.7.3. Cenário Ambiental

O Cenário Ambiental considera como variáveis, itens importantes que podem restringir a passagem da ferrovia se não forem tratados com o devido cuidado. Assim, os polígonos das Unidades de Conservação e das Áreas Indígenas foram tratados como máscaras restritivas tendo sido criados “*buffers*” para os respectivos polígonos. Além disso, outras variáveis como Cavernas, Quilombos e Assentamentos, foram também consideradas na análise, cada uma obedecendo a regras específicas.

**Tabela 7 – Estratégias definidas para o cenário ambiental**

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
<b>Terras Indígenas Demarcadas ou Homologadas</b>	Terras indígenas demarcadas ou homologadas	O polígono da área indígena será tratado como máscara restritiva. Será criado um buffer de 5 km para o polígono. Será atribuído o fator AHP = 9 para a área contida no buffer. A regra impede a ocupação da área indígena, e dificulta a ocupação da área no entorno da terra indígena	Máscara restritiva no polígono da área indígena. Buffer de 5 km com fator AHP=9 para área de amortecimento
<b>Terras Indígenas em estudo</b>	Terras indígenas em estudo	Se a área for polígono, ela deverá ser tratada como máscara restritiva. Se for ponto, gerar buffer de 5 km e tratar como máscara restritiva. Gerar buffer de 5 km para o polígono ou novo buffer de 5 km sobre o buffer anterior para área de amortecimento, a qual receberá fator AHP=7	Máscara restritiva no polígono da área indígena ou no entorno de 5k do ponto. Buffer de 5 km com fator AHP=7 para área de amortecimento
<b>RPPN</b>	RPPN	Máscara restritiva sem buffer.	Máscara restritiva sem buffer.
<b>Unidade de Conservação Proteção Integral</b>	UC - PI	Máscara restritiva sobre o polígono. Buffer de 10 Km para zona de amortecimento. Será atribuído o fator AHP = 7 para a área contida no buffer.	Máscara restritiva no polígono da UC. Buffer de 10 km com fator AHP=7 para amortecimento
<b>Unidade de Conservação Uso Sustentável</b>	UC - US	Máscara restritiva sobre o polígono. Buffer de 5 Km para zona de amortecimento. Será atribuído o fator AHP = 7 para a área contida no buffer.	Máscara restritiva no polígono da UC. Buffer de 5 km com fator AHP=7 para amortecimento
<b>APA</b>	APA	Será atribuído o fator AHP=2 para o polígono da APA. Não haverá buffer.	Fator AHP=2
<b>Sítio Arqueológico</b>	Sítios arqueológicos	Buffer de 1 Km, com fator AHP=9. A medida não impede a ocupação de uma sítio arqueológico, porém dificulta a adoção da área elevando o esforço.	Buffer 1Km com fator AHP=9
<b>Caverna</b>	Caverna	Buffer de 1 Km, com fator AHP=9. A medida não impede a ocupação de áreas de caverna, porém dificulta a adoção da área elevando o esforço.	Buffer 1Km com fator AHP=9
<b>Quilombos</b>	Quilombos	Polígono não restritivo. Fator AHP = 7. A medida não restringe a ocupação da área, porém dificulta a adoção pela elevação do esforço	Fator AHP=7
<b>Assentamentos</b>	Assentamentos	Polígono não restritivo. Fator AHP = 7. A medida não restringe a ocupação da área, porém dificulta a adoção pela elevação do esforço	Fator AHP=7

### 2.1.7.4. Cenário Físico

As variáveis que compõem o cenário físico, ainda que numa escala macro e pouco detalhada, fornecem ao estudo a primeira perspectiva da engenharia. Fatores como a preferência por regiões do terreno que apresentem baixa declividade, ou mesmo a preocupação em manter o estudo a uma certa distância dos cursos d'água, garantem que as considerações mínimas de engenharia devam ser asseguradas.

**Tabela 8 – Estratégias definidas para o cenário físico**

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
<b>Densidade Hidrográfica</b>	Hidrografia	Mapa de Densidade. Calcular a distância média entre os rios na região de estudo. A distância média será utilizada como raio para o operador Kernel. O mapa temático será dividido em 9 classes. Maiores densidades receberão fator AHP=9 e a menor densidade fator AHP=1. As áreas de maior concentração de rios, como jusantes por exemplo, são mais propícias a alagamentos e solos não adequados a implantação da ferrovia, e portanto serão tratadas como áreas de maior esforço.	A atribuição dos fatores AHP será diretamente proporcional à densidade. Exemplo: - maior densidade, AHP=9 - menor densidade, AHP = 1
<b>Distância de Rios</b>	Hidrografia	Mapa de distância euclidiana. A proximidade com os rios deverá repelir o corredor ferroviário pelo alto esforço atribuído aos pixels, ao passo que o aumento da distância facilitará a adoção da área para estudo de traçado. As distâncias serão divididas em 9 classes para atribuição dos fatores AHP.	A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à distância. Exemplo: - maior distância, AHP=1 - menor distância, AHP = 9
<b>Declividade</b>	Mapa de Declividade	Mapa de declividade em Percentagem de Rampa. A declividade será apresentada em 7 classes. A atribuição dos fatores AHP será diretamente proporcional ao aumento do valor da declividade do terreno.	D < 2%, AHP=1 2 < D < 4%, AHP=2 4 < D < 8%, AHP=3 8 < D < 12%, AHP=4 12 < D < 20%, AHP=5 20 < D < 30%, AHP=7 D > 30%, AHP=9
<b>Geomorfologia</b>	Geomorfologia	Mapa de Classes Geomorfológicas. O intuito as classes das formações geomorfológicas é o de orientar a definição do corredor para evitar áreas excessivamente acidentadas. A geomorfologia, ainda que numa perspectiva macro, indica indiretamente a formação geológica da região, que pode comprometer o esforço do empreendimento.	Planícies e Planaltos, AHP=1 Depressões, AHP = 3 Patamares, AHP = 4 Tabuleiros, AHP = 5 Chapadas, AHP=5 Serras, AHP=9

### 2.1.7.5. Cenário Socioeconômico

Ao considerar variáveis socioeconômicas, no estudo da diretriz de um corredor ferroviário, o projeto diretamente abre espaço para promover o desenvolvimento econômico regional. Os dados geográficos utilizados são derivados de levantamentos populacionais do IBGE, incluindo o número de habitantes e índices como o PIB, em diferentes setores da economia.



**Tabela 9 – Estratégias definidas para o Cenário Socioeconômico**

Variável	Dados Geográficos	Regra de Uso	Parâmetros
População	Localidades + População	<p><u>Caso 1:</u> Densidade populacional. Calcular a distância média entre as localidades para a área de estudo. A distância média será utilizada como raio para o operador Kernel. Maiores densidades receberão fator AHP=1 e a menor densidade fator AHP=9</p> <p>Ou</p>	<p>O mapa de densidades será dividido em 9 classes. A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional a densidade da classe. Ex:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maior densidade, AHP=1</li> <li>- menor densidade, AHP=9</li> </ul>
		<p><u>Caso 2:</u> Mapa temático das localidades segundo a classificação do IBGE. Calcular a distância média entre as localidades para a área de estudo.</p>	<p>classificação do IBGE:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. &gt;1600 k (AHP=1)</li> <li>2. 435 a 1600 k (AHP=2)</li> <li>3. 162-435 k (AHP=3)</li> <li>4. 71-162 k (AHP=4)</li> <li>5. 23-71 k (AHP=5)</li> <li>6. &lt; 23k (AHP=6)</li> </ol>
PIB Agropecuário	Localidade + PIB Agropecuário	<p>Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando a localidade e o atributo do PIB agropecuário. A superfície resultante será dividida em 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Quanto maior o valor do PIB da classe, maior a atratividade do corredor. Quanto menor o PIB, maior o esforço operacional do empreendimento.</p>	<p>A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à densidade da classe. Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maior PIB, AHP=1</li> <li>-menor PIB, AHP = 9</li> </ul>
PIB Industrial	Localidade + PIB Industrial	<p>Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando a localidade e o atributo do PIB Industrial. A superfície resultante será dividida em 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Quanto maior o valor do PIB da classe, maior a atratividade do corredor. Quanto menor o PIB, maior o esforço operacional do empreendimento.</p>	<p>A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à densidade da classe. Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maior PIB, AHP=1</li> <li>-menor PIB, AHP = 9</li> </ul>
PIB Serviços	Localidade + PIB Serviços	<p>Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando a localidade e o atributo do PIB de Serviços. A superfície resultante será dividida em 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Quanto maior o valor do PIB da classe, maior a atratividade do corredor. Quanto menor o PIB, maior o esforço operacional do empreendimento.</p>	<p>A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à densidade da classe. Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maior PIB, AHP=1</li> <li>-menor PIB, AHP = 9</li> </ul>
PIB Per Capta	Localidade + PIB Per Capta	<p>Processamento de uma superfície por interpolação, utilizando a localidade e o atributo do PIB Per Capta. A superfície resultante será dividida em 9 classes para a atribuição dos fatores AHP. Quanto maior o valor do PIB da classe, maior a atratividade do corredor. Quanto menor o PIB, maior o esforço operacional do empreendimento</p>	<p>A atribuição dos fatores AHP será inversamente proporcional à densidade da classe. Exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- maior PIB, AHP=1</li> <li>-menor PIB, AHP = 9</li> </ul>

### 2.1.8. Processamento da Superfície de Esforço Acumulado

Na etapa de conversão dos mapas temáticos, em dados matriciais normatizados, foi possível agrupar os diferentes mapas em 5 grupos básicos para a composição de

cenários independentes: Mercadológico, Logístico, Ambiental, Físico e Socioeconômico. Nesta fase, cada cenário composto dá origem a uma superfície de esforço cumulado.

Como já mencionado, a metodologia recorrida na análise multicriterial foi de processamento analítico hierárquico (AHP), com grande potencial para aplicações espaciais em geoprocessamento.

Essa metodologia recorreu ao uso de fatores numéricos para quantificar as comparações, atribuindo graus de importância e pesos a um determinado fenômeno se comparado a outro fenômeno.

No caso específico do corredor de transporte, foram estabelecidos 5 (cinco) cenários e um total superior a 30 (trinta) variáveis, a eles vinculados, que foram analisadas segundo o grau de importância, relacionando-as ao "custo ou esforço" para implantação do corredor.

A escolha das variáveis, dos cenários e das regras, foi resultado de uma série de reuniões colegiadas entre profissionais da VALEC, das empresas executoras dos estudos (STE/PROSUL e CONTÉCNICA), e de consultores especialistas da SISCON e da Universidade Federal de Minas Gerais.

Para o caso do corredor em estudo, a análise de multicritérios foi realizada em dois níveis:

No nível 1, o processamento da AHP ocorreu considerando os cenários e suas variáveis, de forma independente, onde um cenário específico não interferiu na tomada de decisão em outros cenários. Nesse nível, o resultado permitiu que a solução final evoluísse de forma construtiva, integrando as condições mais favoráveis oferecidas por cada cenário.

No nível 2, o processamento da AHP foi realizado de forma similar, utilizando também um processo de decisão multicriterial, ainda que, nesse caso, as variáveis tenham sido descritas não mais pelos dados espaciais primários e, sim, pelos cenários independentes processados no nível anterior.

Os cenários e as variáveis consideradas nos dois níveis de análise, com respectivas notas e pesos, foram os seguintes:



NÍVEL 1

CENÁRIO - SOCIOECONÔMICO			CENÁRIO - MERCADOLÓGICO		
Critério / Variáveis	Ranking	Peso no Cenário	Critério / Variáveis	Ranking	Peso no Cenário
POPULAÇÃO	5	11,37%	SOJA	1	17,54%
PIB AGROPECUÁRIO	1	56,83%	MILHO	1	17,54%
PIB INDUSTRIAL	4	14,21%	ARROZ	1	17,54%
PIB SERVIÇOS	7	8,12%	TRIGO	1	17,54%
PIB PER CAPITA	6	9,47%	CANA/ETANOL	2	8,77%
			AGRIC. OUTROS	2	8,77%
			PECUÁRIA	5	3,53%
			EXTRAÇÃO MINERAL	2	8,77%
		100,00%			100,00%

CENÁRIO - LOGÍSTICO		
Critério / Variáveis	Ranking	Peso no Cenário
RODOVIAS-DENSIDADE	1	52,63%
HIDROVIA-CONCORRENTE	5	10,53%
HIDROVIA-PERPENDICULAR	5	10,53%
FERROVIAS	2	26,31%
		100,00%

CENÁRIO - AMBIENTAL		
Critério / Variáveis	Ranking	Peso no Cenário
TERRAS INDÍGENAS-OFICIAIS	9	16,98%
TERRAS INDÍGENAS-ESTUDO	7	13,21%
RPPN		
UC-PROTEÇÃO INTEGRAL	9	13,21%
UC-USO SUSTENTÁVEL	9	13,21%
APA		
CAVERNA	7	16,98%
QUILOMBO	7	13,21%
ASSENTAMENTO	7	13,21%
		100,00%

CENÁRIO - FÍSICO		
Critério / Variáveis	Ranking	Peso no Cenário
HIDROGRAFIA-DENSIDADE	2	13,33%
HIDROVIA-DISTÂNCIA	2	13,33%
DECLIVIDADE	1	66,67%
GEOMORFOLOGIA	3	6,67%
		100,00%

NÍVEL 2

CENÁRIO INTEGRAL 1 (Mercadológico)			
Critério / Variáveis	Ranking	Peso	
SOCIOECONÔMICO	2	17,67%	
MERCADOLÓGICO	1	35,34%	
LOGÍSTICO	2	17,67%	
AMBIENTAL	3	11,66%	
FÍSICO	2	17,67%	
		100,00%	

CENÁRIO INTEGRAL 2 (Mercadológico e Físico)			
Critério / Variáveis	Ranking	Peso	
SOCIOECONÔMICO	2	15,02%	
MERCADOLÓGICO	1	30,03%	
LOGÍSTICO	2	15,02%	
AMBIENTAL	3	9,91%	
FÍSICO	1	30,03%	
		100,00%	

CENÁRIO INTEGRAL 3 (Físico)			
Critério / Variáveis	Ranking	Peso	
SOCIOECONÔMICO	2	17,67%	
MERCADOLÓGICO	2	17,67%	
LOGÍSTICO	2	17,67%	
AMBIENTAL	3	11,66%	
FÍSICO	1	35,34%	
		100,00%	

Figura 3 – Cenários e Variáveis Considerados na Análise Multicriterial

Vale ressaltar que cada cenário independente é responsável pelo desenvolvimento da sua respectiva superfície de custo, para a qual os elementos (*pixels*) recebem valores que expressam diretamente a facilidade (baixo custo) ou dificuldade (alto custo) para a implantação do corredor preferencial.

A metodologia recorrida na análise multicriterial - via AHP, foi desenvolvida em várias etapas tendo início no levantamento de dados, seguindo-se da modelagem inicial, integração das variáveis em cenários nos dois níveis comentados, processamento das superfícies de custo e integração das superfícies, para a determinação do corredor de menor custo.

Considerando que as superfícies de esforço são também dados matriciais, portanto compostos por células, e que o esforço é expresso em valores reais no intervalo, variando de 0 (menor esforço) a 1 (esforço máximo), o processamento do corredor otimizado entre dois pontos, tem por objetivo efetuar a somatória dos valores dos *pixels* interceptados no caminho entre os dois pontos. O caso mais simples é quando a superfície de esforço não apresenta variações, ou seja, todos os *pixels* passam a ter o mesmo peso. Neste caso, o corredor que minimiza o esforço passa a ser uma trajetória reta entre os dois pontos, uma vez que esta minimiza o montante de *pixels* interceptados.

### 2.1.8.1. Resultados e as Superfícies de Esforço Acumulado – Nível 1

No caso do presente estudo, para minimizar o valor da somatória dos *pixels* (esforço acumulado), é necessário que o alinhamento do corredor sofra ajustes em busca de *pixels* de menor esforço. As figuras a seguir ilustram as superfícies de esforço acumulado para os cenários mencionados acima. Para facilitar o entendimento, os valores dos *pixels* estão representados pela variação em escala, na cor cinza. Os *pixels* com maior esforço estão representados com tonalidades claras; e as regiões mais atrativas para receber o corredor ferroviário, estão ilustradas em tonalidades escuras.

Atenção especial foi dedicada ao cenário ambiental. Os fatores que o compõem foram combinados de maneira a formar uma superfície dicotômica. Neste sentido, a superfície produziu valores restritivos máximos (*pixel* = 1) nas áreas de restrição ambiental, e valores não restritivos (*pixel* = 0) fora das áreas de restrição. A superfície de esforço ambiental é restritiva e está ilustrada na Figura 4 com legenda diferenciada das demais superfícies de esforço.

### 2.1.8.1.1. Cenário Mercadológico

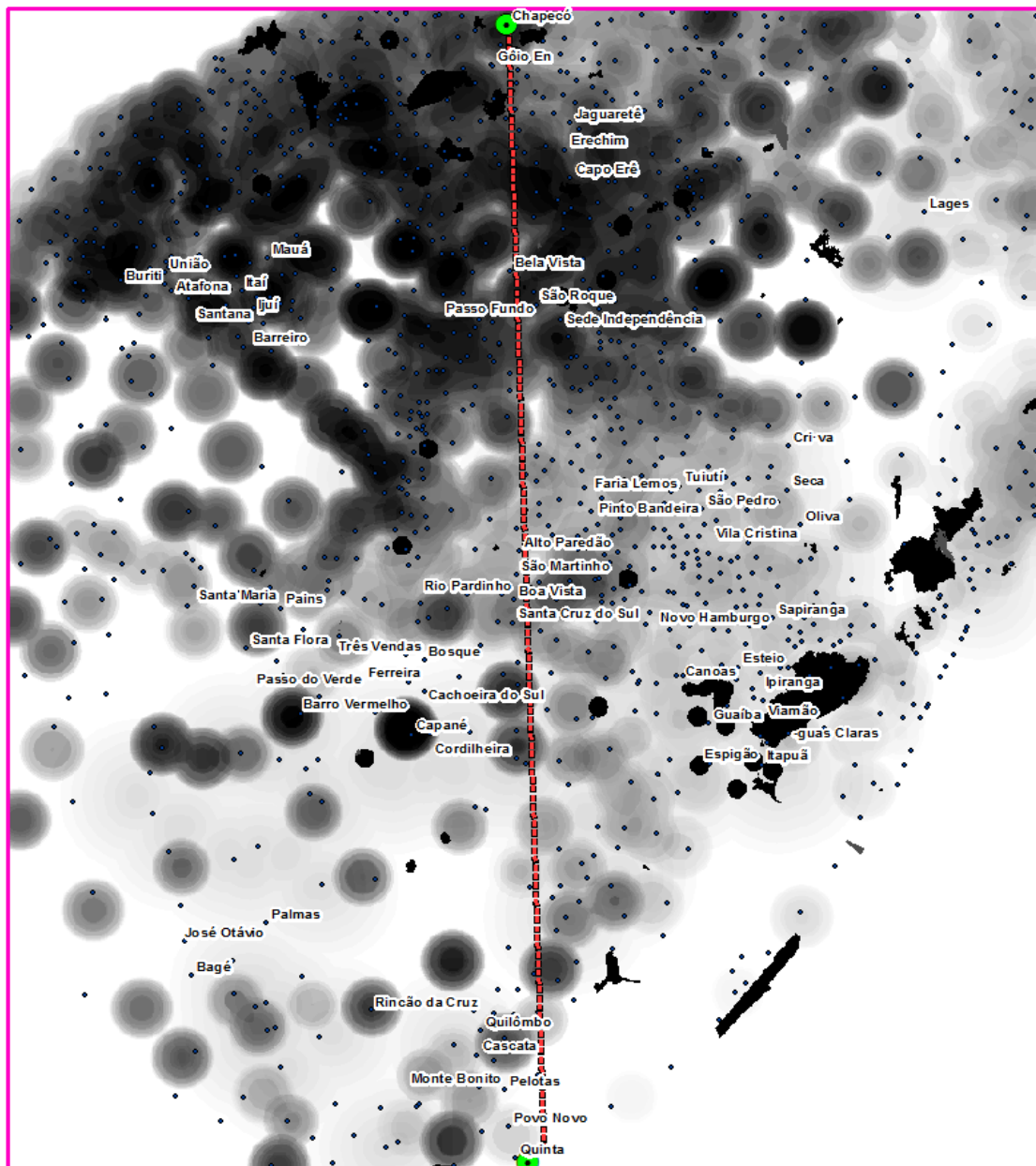


Figura 4 – Superfície de esforço acumulado - cenário mercadológico

### 2.1.8.1.2. Cenário Logístico

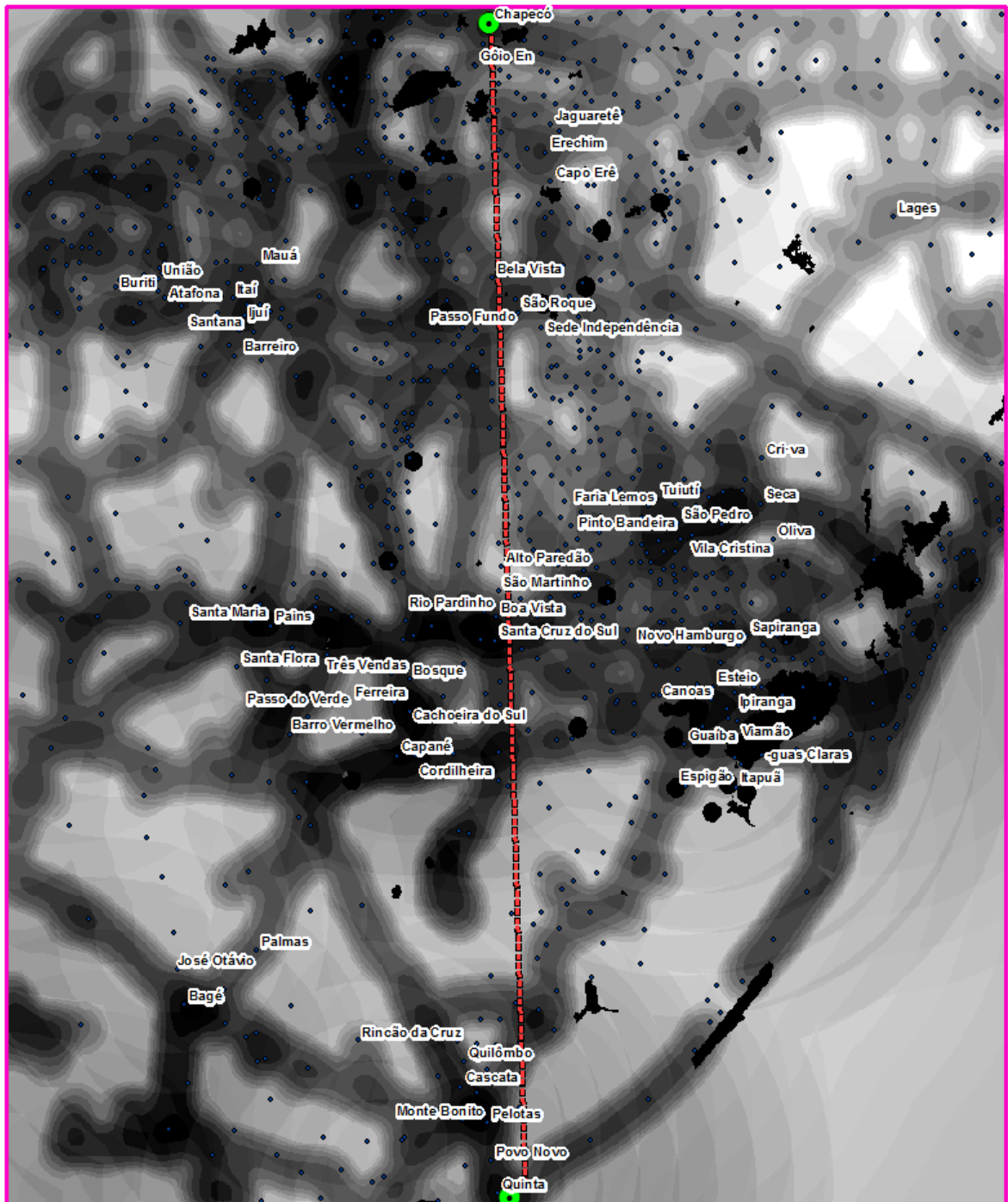


Figura 5 – Superfície de esforço acumulado - cenário logístico

2.1.8.1.3. Cenário Ambiental (Restritivo)



Figura 6 – Superfície de esforço acumulado - cenário ambiental (zonas de amortecimento + polígonos de restrição)



### 2.1.8.1.4. Cenário Físico

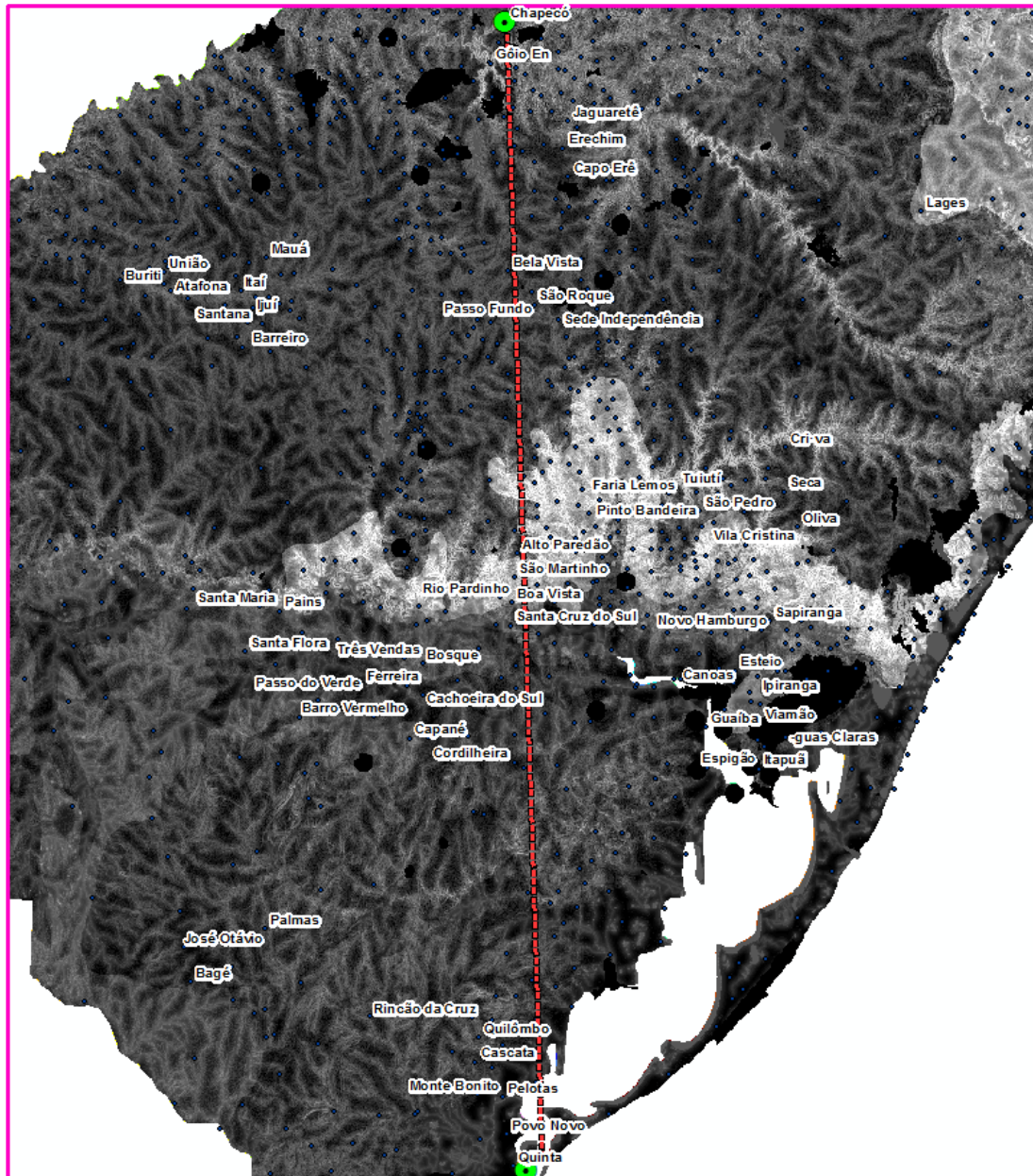


Figura 7 – Superfície de esforço acumulado - cenário físico



As figuras, a seguir, ilustram os resultados para as superfícies de esforço acumulado, para as quais foi utilizada a configuração de cores semelhante à estabelecida para o corredor final, variando do mais favorável ao menos favorável.

Uma vez calculadas as superfícies, estas foram reclassificadas utilizando-se a distribuição geométrica dos valores dos seus histogramas. Com isso, os dados passaram de contínuos para discretos e cada classe passou a ter a mesma representatividade estatística para a formação da imagem final, conforme acordado em reunião colegiada entre a VALEC, sua consultoria e as empresas responsáveis pelos EVTEA.

**Tabela 10 – Equações e Resultados**

Nível 2	CENÁRIO INTEGRAL 1 (Mercadológico)			CENÁRIO INTEGRAL 2 (Mercadológico e Físico)			CENÁRIO INTEGRAL 3 (Físico)		
	critério	ranking	peso	critério	ranking	peso	critério	ranking	peso
	SOCIOECONÔMICO	2	15,02%	SOCIOECONÔMICO	2	15,02%	SOCIOECONÔMICO	2	17,67%
	MERCADOLÓGICO	1	35,34%	MERCADOLÓGICO	1	30,03%	MERCADOLÓGICO	2	17,67%
	LOGÍSTICO	2	17,67%	LOGÍSTICO	2	15,02%	LOGÍSTICO	2	17,67%
	AMBIENTAL	3	11,66%	AMBIENTAL	3	9,91%	AMBIENTAL	3	11,66%
	FÍSICO	2	17,67%	FÍSICO	1	30,03%	FÍSICO	1	35,34%
			100,00%			100,00%			100,00%



### 2.1.8.2.1. Cenário Integrado #1

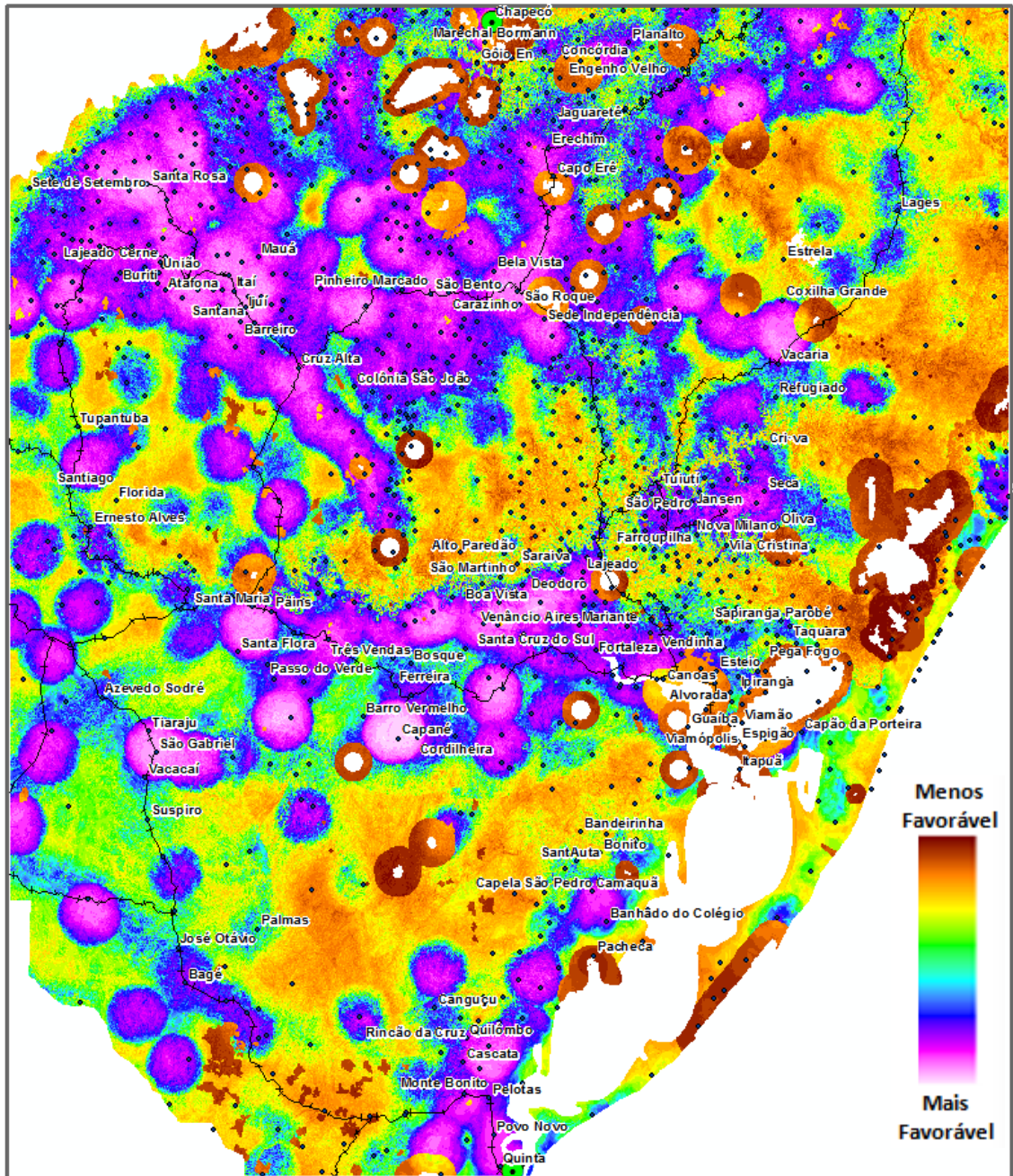


Figura 9 – Superfície de esforço acumulado (nível 2) - cenário 1



2.1.8.2.2. Cenário Integrado #2

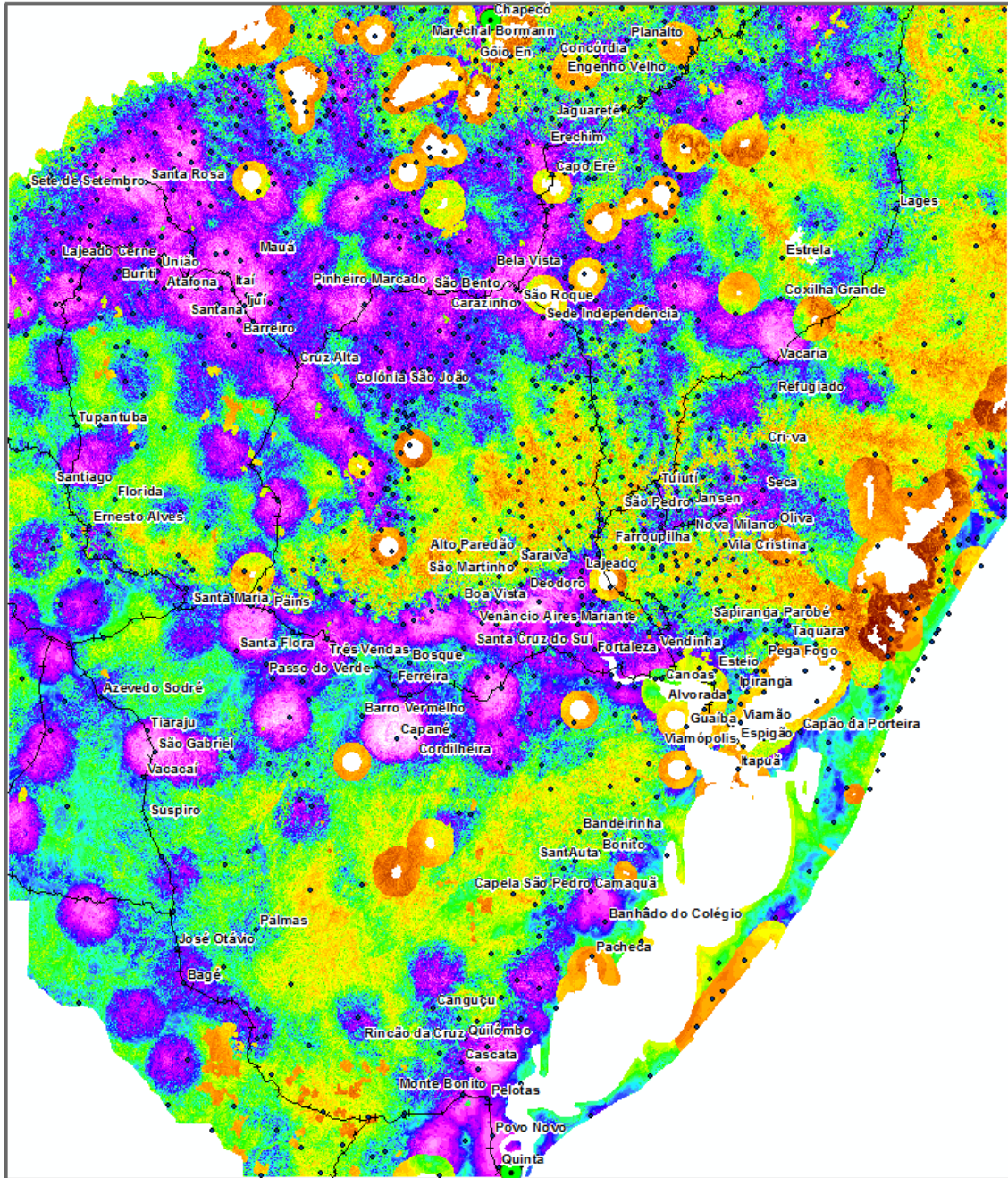


Figura 10 – Superfície de esforço acumulado (nível 2) - cenário 2

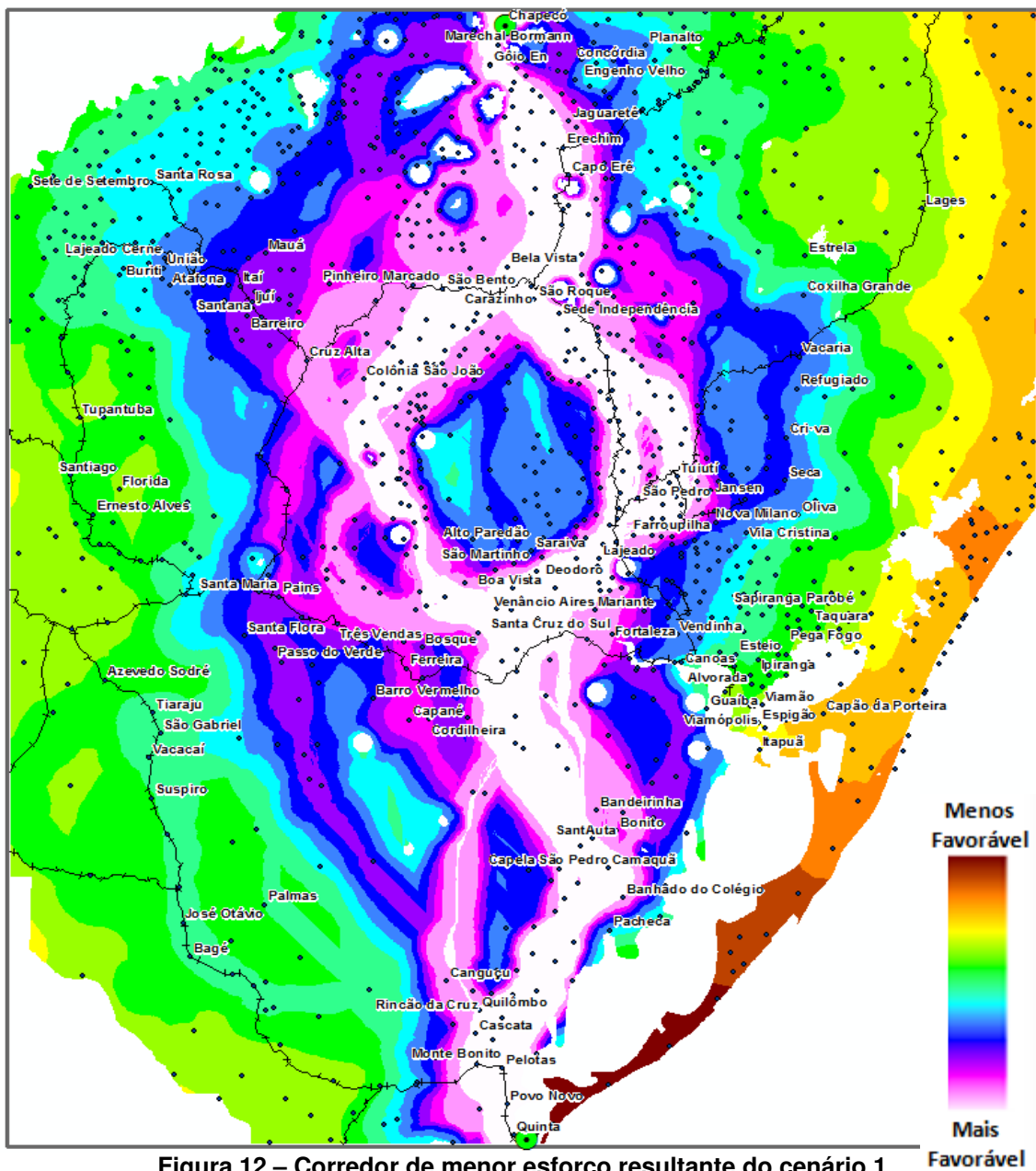




### 2.1.8.3. Processamento dos Corredores de Menor Esforço

Uma vez definida a superfície final de esforço acumulado, estabeleceu-se como pontos de partida as localidades de Panorama e Chapecó, e calculou-se o esforço do afastamento de ambos os pontos. As interseções dos mapas de esforço formaram o corredor otimizado que interliga os dois pontos. As figuras 12, 13 e 14 ilustram os resultados finais.

#### 2.1.8.3.1. Corredor Resultante do Cenário 1





2.1.8.3.2. Corredor Resultante do Cenário 2

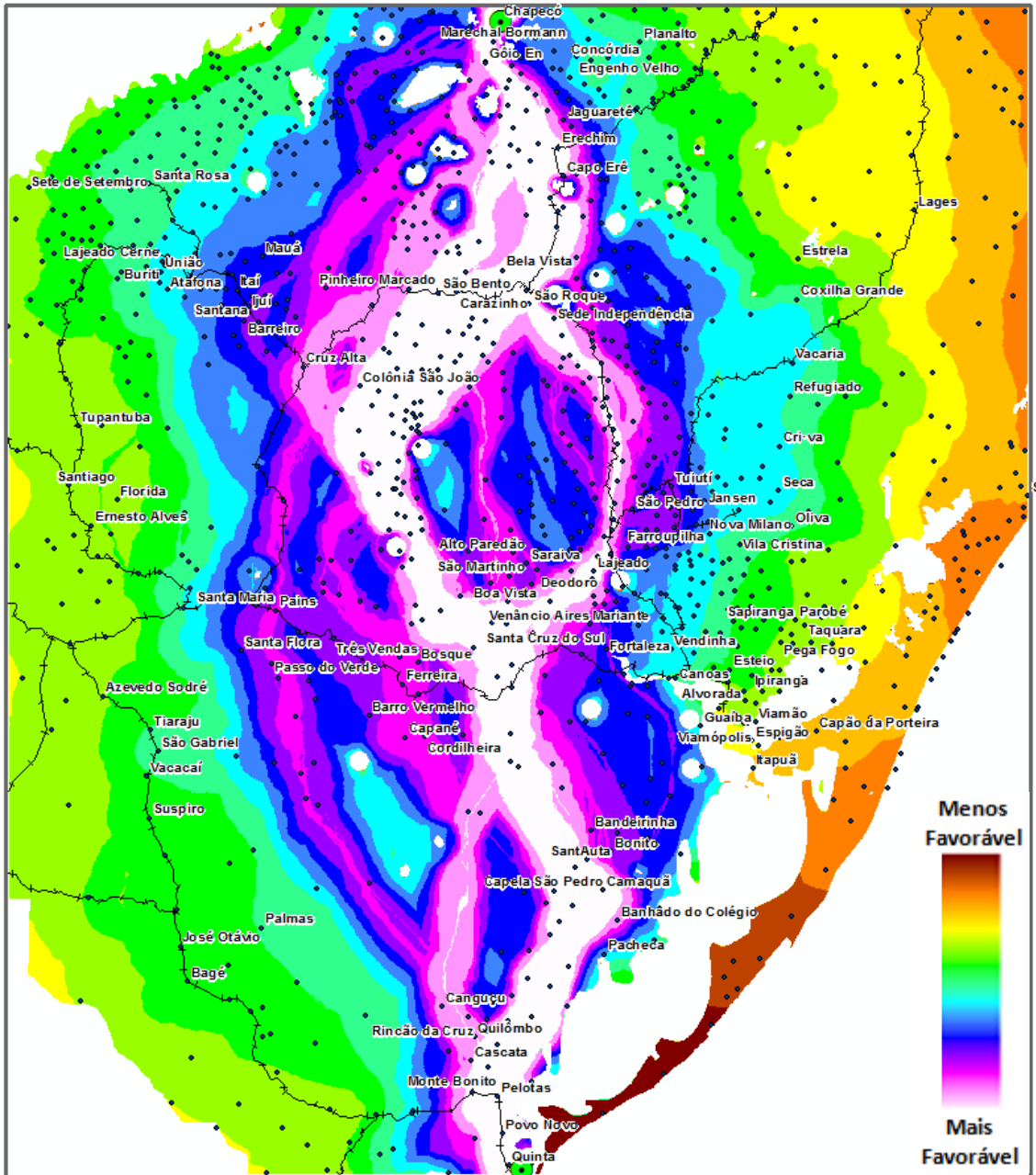


Figura 13 – Corredor de menor esforço resultante do cenário 2

2.1.8.3.3. Corredor Resultante do Cenário 3

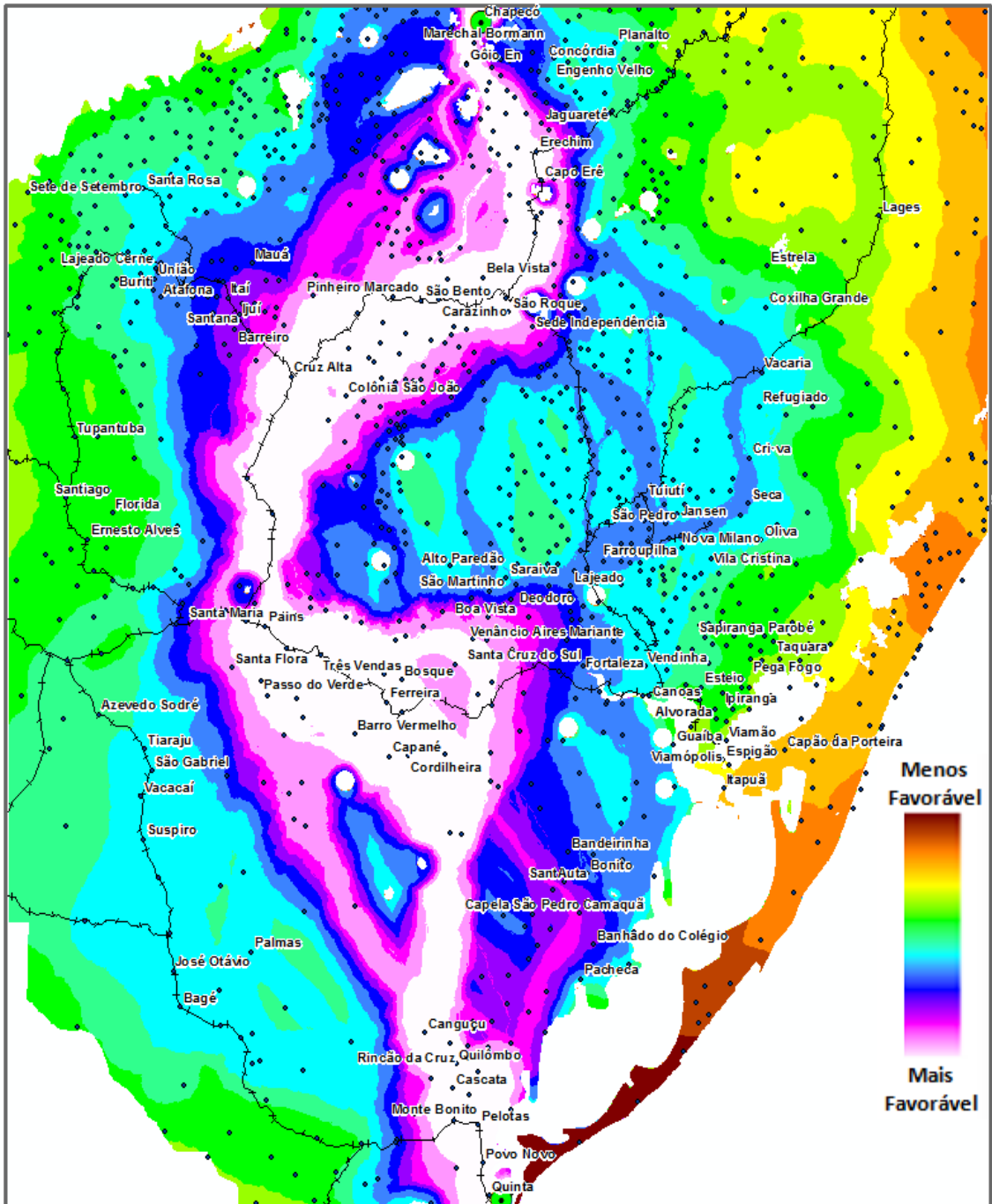


Figura 14 – Corredor de menor esforço resultante do cenário 3

#### 2.1.8.3.4. Conclusão sobre a definição do Cenário Escolhido

Foram trabalhadas três variações para a composição dos cenários propostos:

- O cenário integrado 1, mantendo a configuração proposta inicial, privilegiando o cenário mercadológico;
- O cenário 2, propondo a igualdade de pesos entre o cenário mercadológico e o físico;
- O cenário 3, propondo maior peso ao cenário físico, em detrimento do mercadológico.

A escolha do **Cenário 3**, para o Lote 02, foi referendada na Ata de Reunião DIPLAN / SUDEN, de 14/11/2013, tendo em vista as condições geográficas bastante complicadas, no estado do Rio Grande do Sul, para a implantação da ferrovia. Priorizou-se, portanto, o relevo.

#### 2.1.9. A Interligação entre os Corredores dos Lotes 01 e 02.

Tendo em vista que o estudo do Corredor de Transporte foi realizado para os Lotes 01 e 02, abrangendo, portanto, o trecho de Panorama/SP – Chapecó/SC – Rio Grande/RS, é importante que se conheça o resultado de todo o processamento, dada a necessidade de se visualizar o trecho como um todo, de Panorama/SP a Rio Grande/RS. Assim, de acordo com a metodologia adotada, chegou-se aos seguintes Corredores de Transportes, para os Lotes 01 e 02, ambos aprovados pela VALEC.

No caso do Lote 02, ficou definido que o corredor a ser utilizado pelo Consórcio STE/PROSUL, seria o do Cenário 3, uma vez que nesse cenário foi priorizada a variável “relevo”, item considerado importante, tendo em vista as condições geográficas bastante complicadas no estado do Rio Grande do Sul para a implantação de ferrovias.

As figuras abaixo ilustram os resultados das superfícies do corredor de menor custo, onde a configuração de cores, estabelecida para o corredor final, varia do mais favorável ao menos favorável.

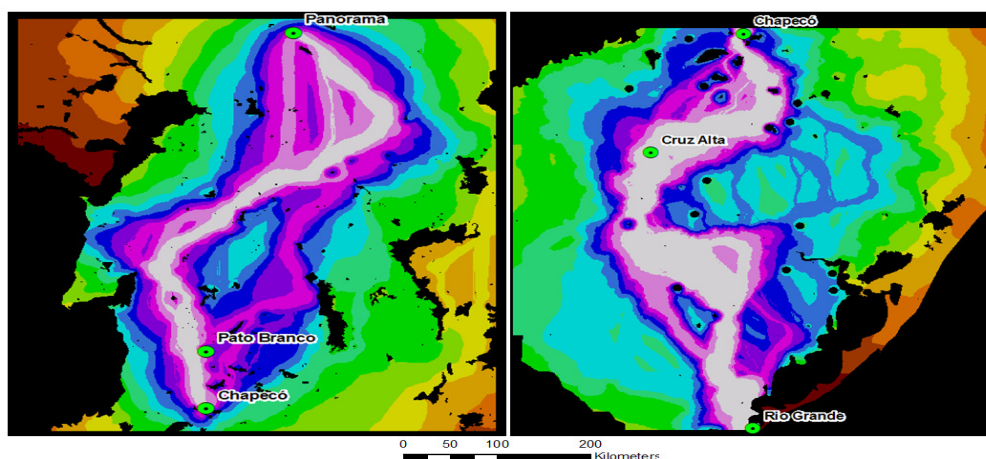


Figura 15 – Corredores dos Lotes 01 e 02

Com o objetivo de se buscar uma alternativa mais a oeste da cidade de Chapecó/SC, tendo em vista as condições complicadas de relevo e proximidade de áreas indígenas, ficou acertada a modelagem do “Corredor de Ligação dos dois Lotes”, partindo do Lote 01 (Pato Branco/PR) até o lote 02 (Cruz Alta/RS), pontos em comum aos 3 (três) cenários que foram gerados para cada lote.

Uma vez definidos os pontos extremos, os mesmos foram unidos por uma diretriz inicial para a definição da área de estudo. Foi utilizada uma a área de abrangência de forma análoga ao estudo dos corredores apresentados anteriormente, compreendida entre as latitudes 25°40'S e 29°02'S e as longitudes 51°17'W e 54°40'W.

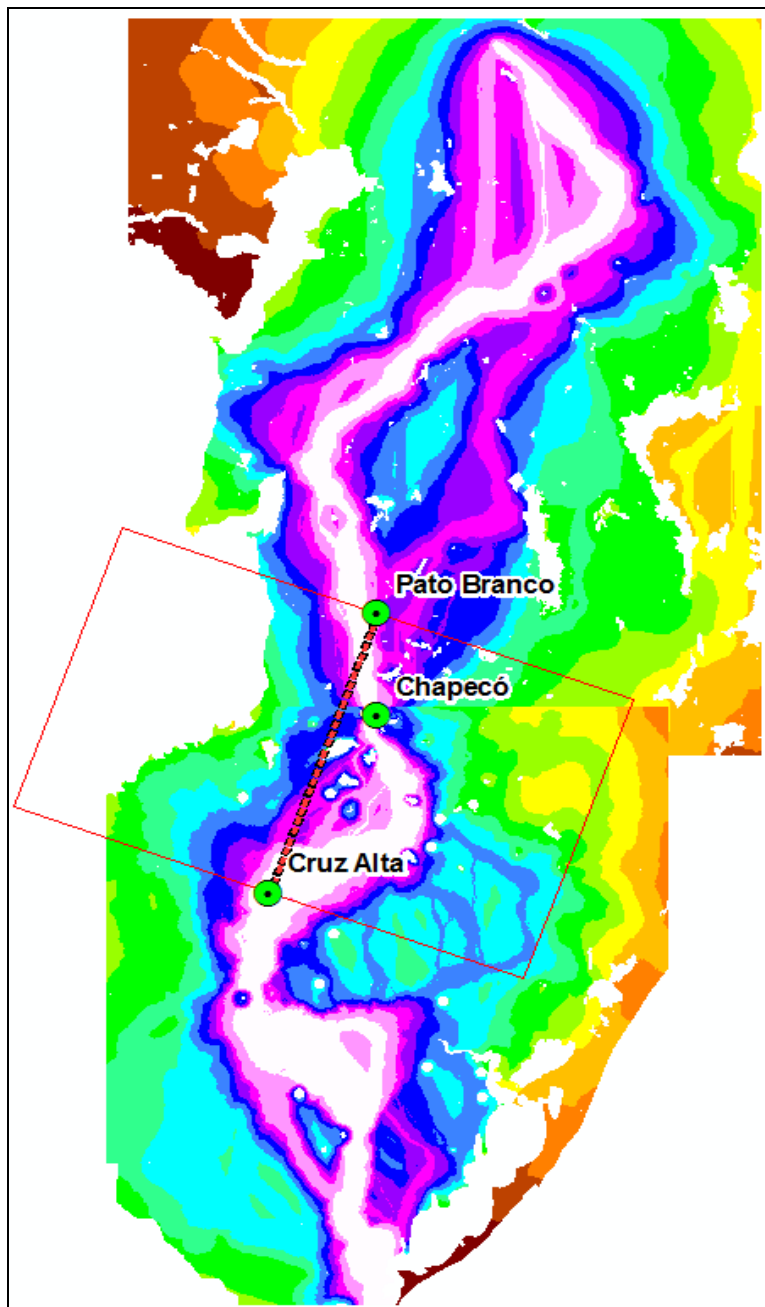


Figura 16 – Corredores Interligados – Lotes 01 e 02 e indicação do Corredor de Ligação



Para o estudo de ligação entre Pato Branco/PR e Cruz Alta/RS, foram utilizadas as mesmas regras e as mesmas variáveis geográficas explicadas anteriormente para a definição do corredor entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS.

Seguindo também a mesma rotina para a determinação desse corredor de ligação, os cinco cenários independentes foram combinados até atingir uma superfície final de esforço acumulado. Assim como nos estudos anteriores, no estudo da ligação entre Pato Branco/PR e Cruz Alta/RS, foram trabalhados três cenários diferentes, o primeiro priorizando as características mercadológicas, o segundo enfatizando mercado e características físicas e o terceiro priorizando as características físicas. A exemplo do outro corredor, foi escolhido para esta ligação o **Cenário 3**, uma vez que nesse cenário foi priorizada a variável “relevo”.

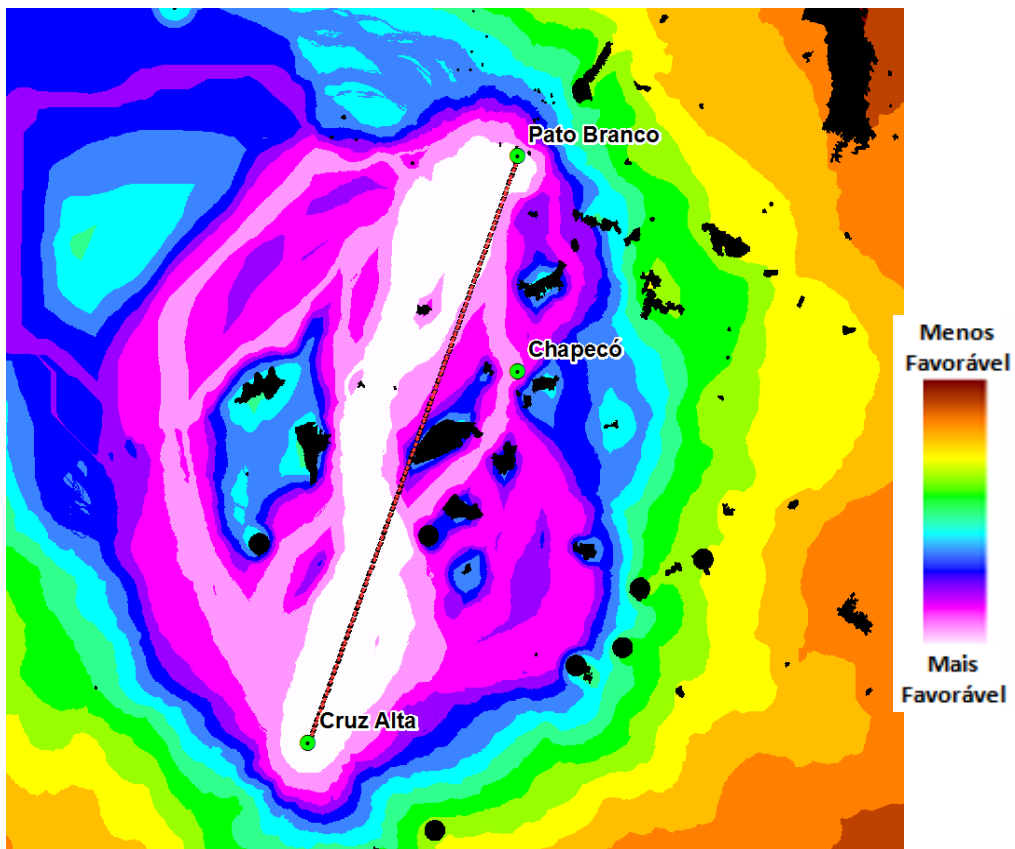


Figura 17 – Corredor de Ligação Pato Branco/PR – Cruz Alta/RS

#### 2.1.10. Traçado Eleito no Lote 02 Inserido no Corredor

Utilizando os corredores de transporte, de forma combinada, Corredor Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS e Corredor Pato Branco/PR – Cruz Alta/RS, verifica-se que o traçado eleito no Lote 02 está completamente inserido na superfície de menor custo, como é o caso do trecho que vai de Caibi/SC até um ponto mais ao sul de Cruz Alta/RS.

### 2.1.10.1. Corredor entre Caibi/SC – Cruz Alta/RS

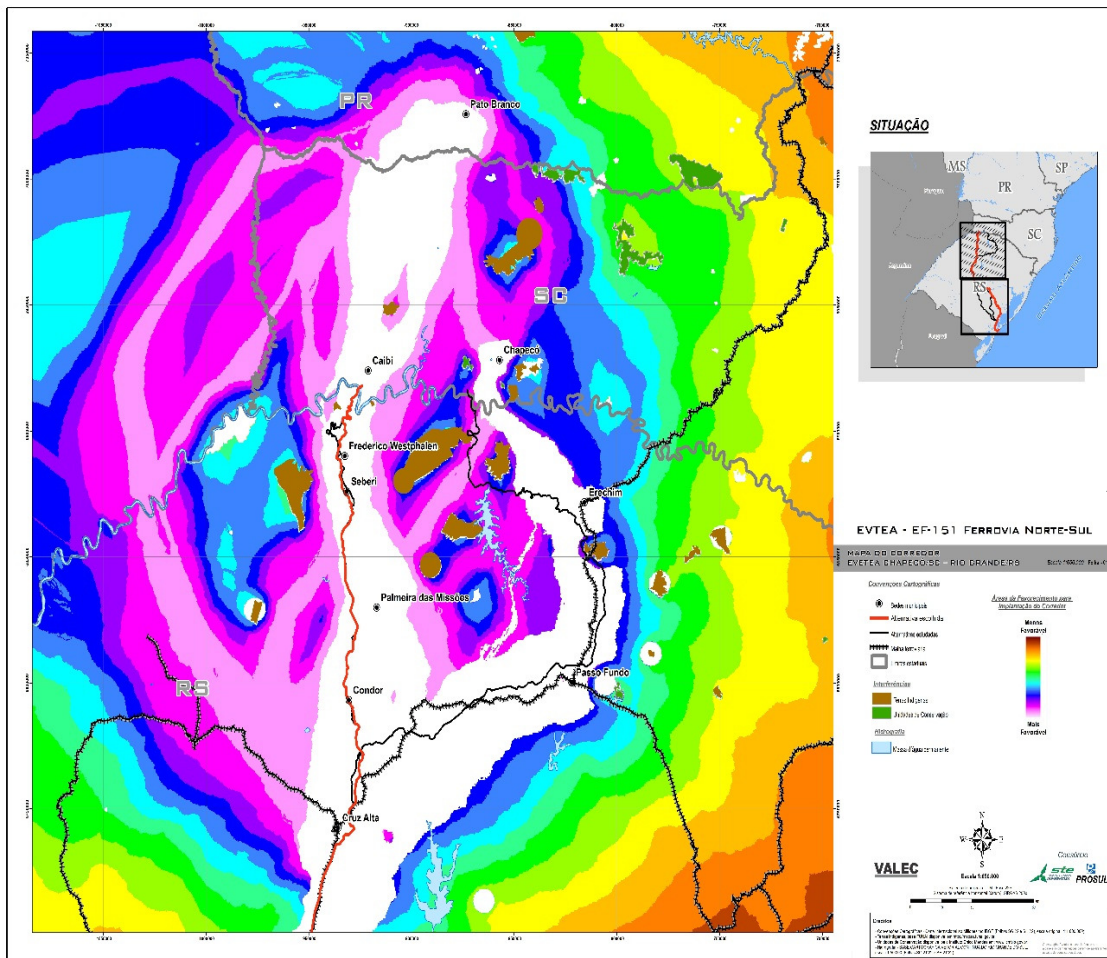


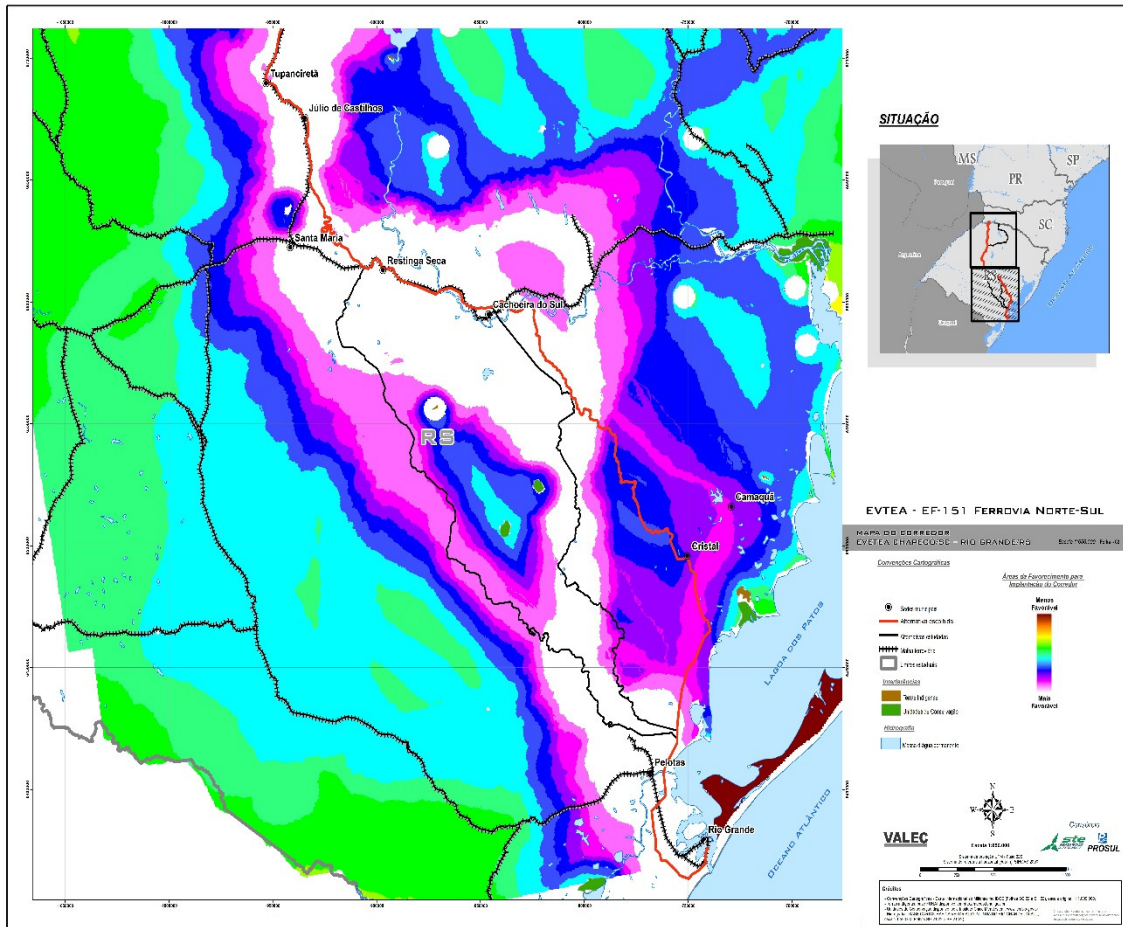
Figura 18 – Corredor de Ligação Caibi/SC – Cruz Alta/RS

De Cruz Alta/RS até o Porto de Rio Grande/RS, verifica-se que o traçado afastou-se da superfície do corredor de menor custo, em parte do trecho, entre Cachoeira do Sul/RS e Pelotas.

Apesar dos estudos das alternativas de traçado considerarem 5 (cinco) parâmetros de avaliação, obedecendo a critérios de ponderação e *ranking* diferenciados dos adotados pelo corredor, é mais provável que a causa do afastamento acima citado, seja decorrente das diretrizes estabelecidas pela engenharia para o segmento 3D, que possivelmente não seguiram as premissas do Corredor de Transporte para o Cenário 3, onde o aspecto físico foi privilegiado em detrimento do mercadológico.

De fato, se examinarmos no RA 06, os corredores provenientes do Cenário 1, que privilegiou o cenário mercadológico e o do Cenário 2, que considerou a igualdade de pesos entre o cenário mercadológico e o físico, constatamos que o segmento entre Cachoeira do Sul/RS e Pelotas (segmento 3D), estaria inserido na superfície de menor custo desses corredores.

### 2.1.10.2. Corredor Entre Cruz Alta/RS – Porto Do Rio Grande/RS



**Figura 19 – Corredor de Ligação Cruz Alta/RS – Porto do Rio Grande/RS**

O resultado obtido mostra o acerto da solução técnica quanto ao desenvolvimento da concepção do Corredor de Transportes através do emprego de técnicas de análise multicriterial, apoiadas por ferramentas de geoprocessamento.

Além disso, o resultado encontrado mostra, também, a coerência e consistência dos estudos realizados, tanto do Corredor de Transportes, quanto das Alternativas de Traçado.

O melhor traçado, além de estar inserido no Corredor, atravessa microrregiões e municípios importantes do estado do Rio Grande do Sul, potencialmente demandadores de cargas para a ferrovia a ser implantada.

## 2.2. Os Parâmetros Técnicos de Projeto

### 2.2.1. Especificação

As características técnicas da via permanente estão apresentadas na tabela a seguir e atendem às diretrizes estabelecidas no item 3.5.2 do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012 e ao que ficou estabelecido na ata de reunião com a VALEC de 11/12/2013.

**Tabela 11 – Critérios e parâmetros para o projeto geométrico e para a superestrutura**

Características técnicas da via permanente	
item	Especificação
Bitola da linha	1,60 m
<b>Altimetria</b>	
Rampa máxima compensada na linha corrida	0,60%, 1% e 1,45% conforme as diretrizes de projeto para o segmento em estudo
Rampa geométrica máxima nas linhas dos pátios e desvios	0,15%
Compensação em cruva	0.60% por grau de curva, conforme tabela da pag. 56 do TR
Concordância vertical	Serão utilizadas curvas verticais entre duas rampas, quando a diferença algébrica das rampas for igual ou superior a 0,20% ( $i_1 - i_2 \geq 0,20\%$ ). Serão utilizadas curvas parabólicas
<b>Planimetria</b>	
Raio mínimo de curva na linha principal *	500 m - em locais onde não for possível adotar raio mínimo de 500m, utilizar raio mínimo de 350 m e justificar
Raio mínimo de curva nas linhas de pátio	150,00 m
Comprimento do ramo da transição	1 metro por cada minuto do grau da curva, podendo ainda ser usado 0,5 m quando não houver distância suficiente entre curvas
Curvas Transição	Serão adotadas curvas com transição espiral (clotóide), para raios iguais ou inferiores a 2.291,838 m ( $0^\circ 30'$ ).
Tangente mínima entre curvas	30,0 m
<b>Velocidades</b>	
Projeto	80,00 Km/h
Operacional	60,00 Km/h
<b>Superestrutura</b>	
Trem-tipo para OAE	TB-360
Trilho *	Perfil TR – 68 (136 RE – AREMA)
Dormente para linha principal	Monobloco de concreto protendido c/ dimensões de: 2,80 x 0,25 m (base média) x 0,23 m (espessura média)
Dormente para obras de arte especiais	Monobloco de concreto protendido c/ dimensões de: 2,80 x 0,25 m (base média) x 0,23 m (espessura média)
Taxa de dormentação *	1670 unidades por quilômetro
Dormente para AMV	Madeira – dimensões de acordo com o projeto do fabricante do AMV
Altura do lastro *	30 cm
Fixação p/ dormente de madeira	Tirefonds de 7/8" e arruelas duplas de pressão tipo FE - 6 para recebimento de cliques tipo pandrol
Fixação para dormente de concreto	Elástica - tipo Pandrol, Denik ou similar
AMV *	1:20 com agulha otimizada na linha principal e 1:14 nas demais linhas
Entrevia *	5,50 m
<b>Infraestrutura</b>	
Largura da plataforma de corte e aterro *	8,50 m – linha principal e 14,0 m desvio de cruzamento
Declividade transversal da plataforma	3,00%
Faixa de domínio	40 metros para cada lado do eixo. Quando o offset ultrapassar a largura da faixa de domínio de projeto, deverá ser adotado afastamento mínimo de 10 metros do pé do aterro e 10 metros da crista do corte

\* definidos na ata de reunião DIPLAN/SUDEM dia 11/12/2013

## 2.2.2. Seções Transversais

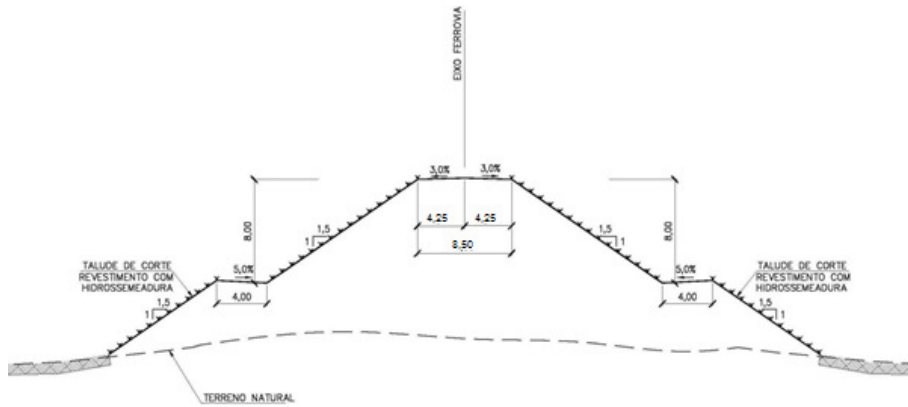


Figura 20 – Seção transversal tipo de aterro

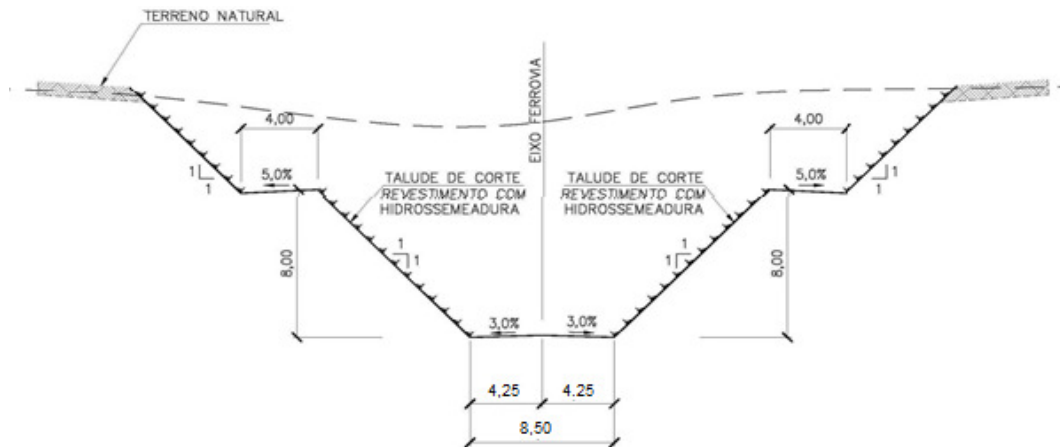


Figura 21 – Seção transversal tipo de corte

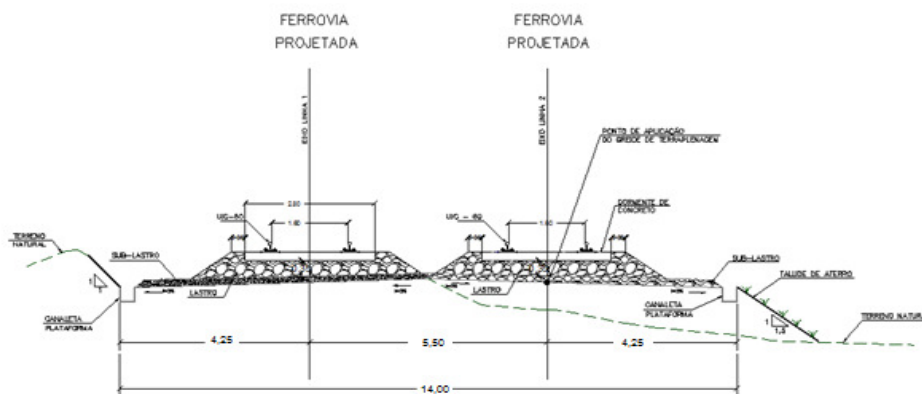


Figura 22 – Seção transversal tipo de pátios



## **2.3. Avaliação das Alternativas de Traçado**

### **2.3.1. Objetivo**

A Avaliação das Alternativas de Traçado, referente ao Lote 02 do Edital de Concorrência da VALEC nº 03/2012, correspondente ao trecho entre Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS, foi realizada com a utilização do Método de Análise Hierárquica – AHP (*Analytic Hierarchy Process*). A metodologia sobre o processo AHP foi aplicada sobre 6 (seis) alternativas de traçado, cujo estudo foi desenvolvido pela área de engenharia do Consórcio.

### **2.3.2. Apresentação**

A apresentação do trabalho é feita em duas partes distintas com o objetivo de facilitar a análise e a compreensão do assunto.

1ª) Aplicação da metodologia com a indicação dos resultados obtidos dos Parâmetros de Avaliação, para cada alternativa de Traçado, a fim de se chegar ao traçado eleito para o lote 02.

2ª) Apresentação da metodologia/memória de cálculo de cada Parâmetro de Avaliação considerado no processo AHP.

### **2.3.3. Mapa das Alternativas de Traçado**

O Mapa a seguir, mostra os segmentos avaliados, segundo a metodologia indicada, visando à implantação de modal ferroviário no extremo Sul da ferrovia Norte – Sul, em especial da divisa de Santa Catarina até o porto de Rio Grande. O trecho em questão foi subdividido em quatro segmentos distintos:

Segmento 1: Divisa SC/RS – Cruz Alta;

Segmento 2: Cruz Alta – Santa Maria

Segmento 3: Santa Maria – Pelotas;

Segmento 4: Pelotas – Rio Grande.

As alternativas de traçado são compostas pelos seguintes segmentos, cuja indicação está apresentada no mapa a seguir:

ALTERNATIVA I – Segmentos 1A – 2 – 3A – 4;

ALTERNATIVA II – Segmentos 1A – 2 – 3B – 4;

ALTERNATIVA III – Segmentos 1A – 2 – 3D – 4;

ALTERNATIVA IV – Segmentos 1B – 2 – 3A – 4;

ALTERNATIVA V – Segmentos 1B – 2 – 3B – 4;

ALTERNATIVA VI – Segmentos 1B – 2 – 3D – 4.

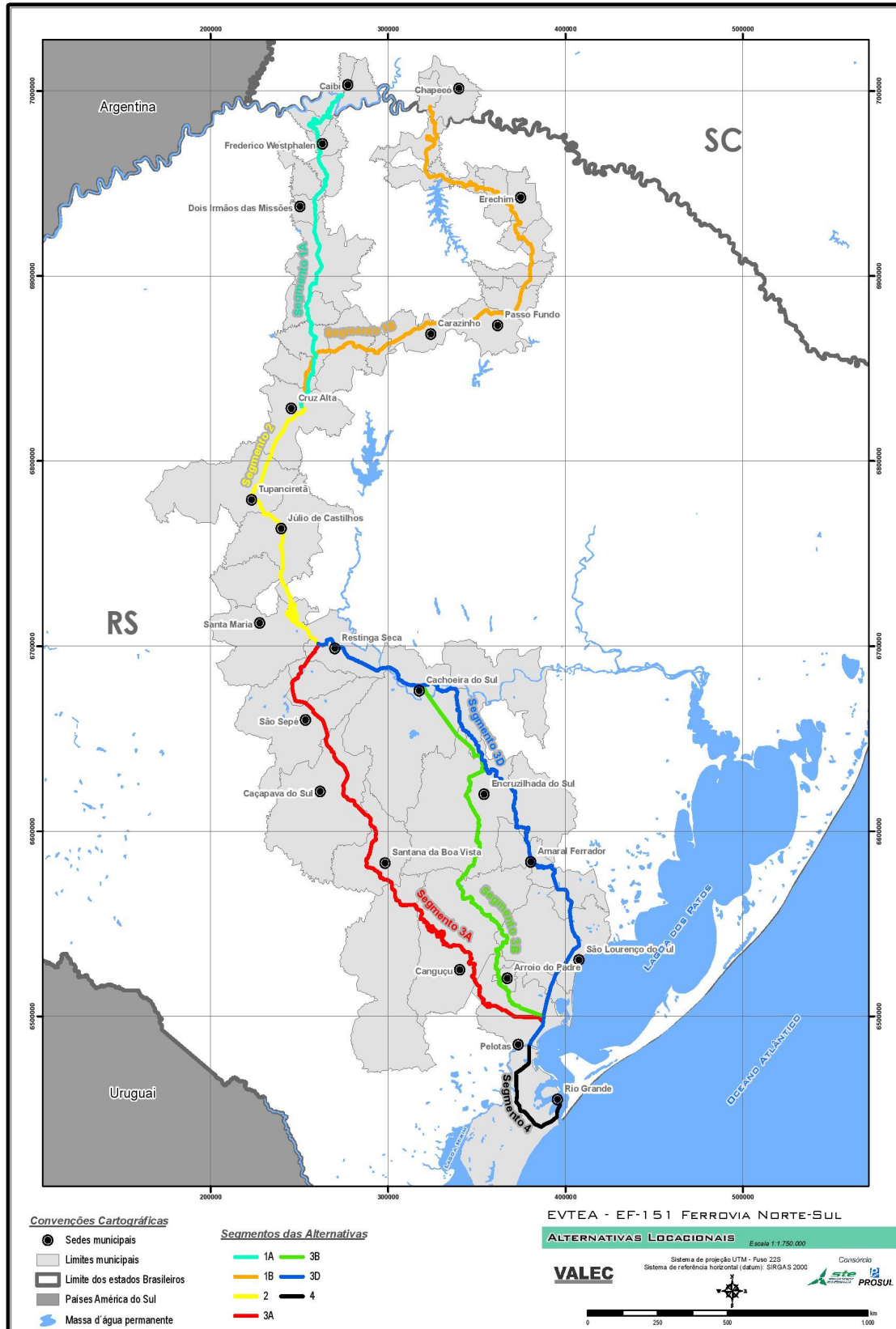


Figura 23 – Mapa das Alternativas de Traçado



1ª) Aplicação da metodologia com a indicação dos resultados obtidos dos Parâmetros de Avaliação, para cada alternativa de Traçado, a fim de se chegar ao traçado eleito para o lote 02.

### 2.3.4. Desenvolvimento da Metodologia de Avaliação dos Traçados

#### 2.3.4.1. Conceito Geral

Para auxiliar a VALEC na escolha do traçado referencial, foi utilizado o Método de Análise Hierárquica - AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

O método AHP é o mais amplamente utilizado e conhecido no apoio à tomada de decisão e na resolução de problemas com múltiplos critérios. Esse método decompõe o problema em fatores ou critérios que, por sua vez, podem ser divididos em novos fatores e, assim, sucessivamente, até se chegar ao nível mais claro e mensurável do problema.

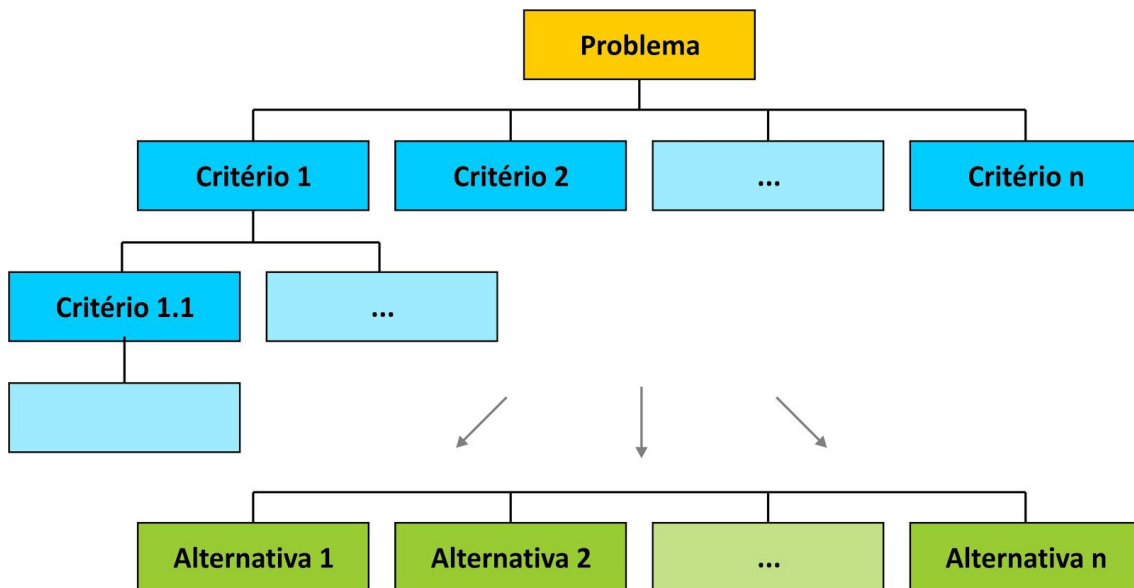


Figura 24 – Visão esquemática da metodologia AHP

O *ranking* das alternativas será estabelecido conforme a metodologia, o qual estrutura a tomada de decisão com base na importância de critérios selecionados e ponderados, em função de sua importância e relevância para o projeto.

No presente trabalho adotou-se uma metodologia própria para ponderar os parâmetros a serem avaliados de modo a quantificar as análises comparativas entre as alternativas, permitindo selecionar entre as alternativas concebidas, uma única alternativa para ser detalhada na fase seguinte do estudo.

### **2.3.4.2. Etapas para Aplicação da Metodologia AHP e Definição da Melhor Alternativa de Traçado**

A metodologia AHP foi desenvolvida em 5 (cinco) etapas, levando em consideração 6 (seis) alternativas de traçado para o Lote 02, cujos estudos foram elaborados pelas equipes de engenharia do Consórcio STE/PROSUL, contratado pela VALEC para a elaboração do EVTEA.

**1ª Etapa:** Escolha dos Parâmetros de Avaliação;

**2ª Etapa:** Definição e Justificativa de cada Parâmetro de Avaliação;

**3ª Etapa:** Construção da Matriz Normalizada de Critérios;

**4ª Etapa:** Definição das Regras de Julgamento;

**5ª Etapa:** Construção da Matriz de Análise das Alternativas de Traçado.

#### **1ª ETAPA: ESCOLHA DOS PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO**

Os fatores de avaliação considerados na análise, conforme a metodologia AHP, estão especificados a seguir, alguns dos quais discutidos em reunião na VALEC, na data de 12/12/2013.

- a) Custo Total de Implantação (em R\$);
- b) Volume de Carga Transportada (em tu médio);
- c) Custo da Eficiência de Operação (em R\$/tu);
- d) Extensão de Interceptação de Fragmentos Florestais (em km);
- e) Número de Interceptação de Cursos Hídricos (em nº).

#### **2ª Etapa: Definição e Justificativa de cada Parâmetro de Avaliação**

##### **a) Custo Total de Implantação (em R\$)**

- ✓ Depende dos estudos de engenharia dos traçados.

##### Definição

Tendo em vista o desenvolvimento dos estudos, ainda na fase de definição da melhor alternativa de traçado, o orçamento deverá corresponder a uma estimativa preliminar de custos para a implantação das obras.

Nesse sentido, o orçamento deverá ser elaborado com base em custos gerenciais, buscando-se, também, como referência, projetos ferroviários com características semelhantes. As quantidades previstas serão estimadas em função do grau de precisão dos estudos de engenharia.

Deverá ser adotada a mesma estrutura orçamentária e estabelecidos os mesmos critérios para todas as alternativas de traçado, a fim de que se tenha o mesmo padrão de análise.

### Composição

Os custos estimados de implantação abrangeram os seguintes itens:

**Tabela 12 – Custo total de implantação por item de serviço**

ITENS DE SERVIÇO	ALTERNATIVA I	ALTERNATIVA II	ALTERNATIVA III	ALTERNATIVA IV	ALTERNATIVA V	ALTERNATIVA VI
Mobilização e Instalação	67.061.192,44	70.317.660,04	63.292.161,11	82.898.207,60	86.154.675,20	79.129.176,27
Serviços Preliminares	60.635.432,98	60.904.307,75	58.322.196,84	72.558.006,74	72.826.881,51	70.244.770,60
Terraplenagem	2.816.534.005,60	3.274.941.322,70	2.713.050.017,33	3.990.216.605,25	4.448.623.922,35	3.886.732.616,98
Drenagem e OAC	907.205.452,98	909.168.222,61	909.023.646,98	1.075.959.560,88	1.077.922.330,51	1.077.777.754,88
Obras Complementares	150.170.245,15	150.956.579,02	149.431.586,52	178.082.724,69	178.869.058,56	177.344.066,06
Túnel	181.666.286,25	83.084.191,80	150.992.014,20	367.383.891,45	268.801.797,00	336.709.619,40
Viaduto Ferroviário	1.032.272.104,50	987.961.162,50	783.690.862,50	751.046.897,25	706.735.955,25	502.465.655,25
Obras de Contenção	84.147.636,09	88.384.481,41	88.384.481,41	91.774.886,78	96.011.732,10	96.011.732,10
Superestrutura	1.585.565.782,80	1.589.229.772,44	1.587.660.348,85	1.940.880.913,30	1.944.544.902,94	1.942.975.479,35
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>6.885.258.138,79</b>	<b>7.214.947.700,27</b>	<b>6.503.847.315,74</b>	<b>8.550.801.693,94</b>	<b>8.880.491.255,42</b>	<b>8.169.390.870,89</b>
Interferências	68.852.581,38	72.149.476,99	65.038.473,14	85.508.016,93	88.804.912,54	81.693.908,69
Meio Ambiente	206.557.744,15	186.449.997,21	195.115.419,45	256.524.050,81	236.416.303,87	245.081.726,11
Desapropriação	95.586.285,63	88.032.699,92	87.097.871,64	115.704.551,10	108.150.965,38	107.216.137,11
<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>370.996.611,16</b>	<b>346.632.174,12</b>	<b>347.251.764,23</b>	<b>457.736.618,84</b>	<b>433.372.181,79</b>	<b>433.991.771,91</b>
<b>TOTAL INFRAESTRUTURA</b>	<b>7.256.254.749,95</b>	<b>7.561.579.874,39</b>	<b>6.851.099.079,97</b>	<b>9.008.538.312,77</b>	<b>9.313.863.437,21</b>	<b>8.603.382.642,80</b>

**Data base: setembro/2013**

### Tabela de Resultados

A avaliação de cada alternativa de traçado foi feita a partir do custo total de implantação, cujo valor consolidado encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 13 – Custo total de implantação consolidado**

CUSTO TOTAL DE IMPLANTAÇÃO			
ALTERNATIVAS	CUSTO TOTAL IMPLANTAÇÃO (R\$)	EXTENSÃO (km)	CUSTO UNITÁRIO IMPLANTAÇÃO (R\$/km)
I	7.256.254.749,95	815,44	8.898.575,92
II	7.561.579.874,39	817,10	9.254.167,02
III	6.851.099.079,97	817,04	8.385.267,65
IV	9.008.538.312,77	969,26	9.294.252,94
V	9.313.863.437,21	970,92	9.592.832,60
VI	8.603.382.642,80	970,86	8.861.619,08

## Justificativa / importância

O custo total de construção representa o esforço financeiro que o empreendedor (privado ou público) deve fazer para concretizar o objetivo de implantar o empreendimento dentro do prazo desejado. Considerando que os recursos financeiros da economia são escassos, quanto menor for o investimento, melhor será o projeto, pois maior será a probabilidade do mesmo ser implantado. No caso de empreendimento a cargo do governo, quanto menor for o investimento, menor será o impacto no orçamento público. Por outro lado, a escolha de projetos que trazem para a sociedade benefícios semelhantes, recairá sobre aquele que apresentar menor custo de investimento.

### **b) Volume de Carga Transportada (em tu médio)**

- ✓ Depende dos polos de carga de cada alternativa de traçado e do potencial correspondente de produção e consumo de cada microrregião situada na área de influência do projeto.

## Definição

O indicador de atendimento à demanda, está relacionado à alocação de cargas na ferrovia, nos sentidos exportação e importação, entre os polos potenciais de carga situados nos diversos segmentos que compõem cada alternativa de traçado considerada na análise. Quanto maior for o carregamento, maior será a importância do traçado do ponto de vista da demanda.

Para efeito do estudo de alternativas de traçado, a estimativa da demanda foi feita considerando as Matrizes do PNLТ, para o horizonte de 2031, período esse justificado pelas seguintes razões: a) ano em que o PNLТ estimou cargas com toda a infraestrutura de transportes implantada; b) ano intermediário da vida útil do projeto.

## Composição

Da totalidade de produtos presentes no PNLТ, os quais correspondem a 90% do Produto Interno Bruto Brasileiro, foram identificados 6 (seis) grupos de produtos relevantes, a serem transportados pela ferrovia, separados de acordo com a necessidade específica de infraestrutura de transporte.

**Tabela 14 – Grupo de Produtos considerados relevantes**

<b>Número Grupo</b>	<b>Grupo de Produto Relevante</b>
01	Carga Geral
02	Granel Líquido
03	Granel Líquido Agrícola
04	Granel Sólido Não Mineral
05	Granel Sólido Agrícola
06	Granel Sólido Mineral

## Tabela de Resultados

A avaliação de cada alternativa de traçado foi feita a partir do carregamento da ferrovia, em TU (Tonelada Útil), cujo valor consolidado encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 15 – Volume de carga transportada (em tu)**

VOLUME DE CARGA TRANSPORTADA			
ALTERNATIVAS	EXTENSÃO (km)	TONELADA TRANSPORTADA (TKU)	TONELADA TRANSPORTADA (TU MÉDIO)
I	815,44	7.830.828.835,78	9.603.206,88
II	817,10	8.113.875.178,34	9.930.040,45
III	817,04	8.852.463.927,13	10.834.772,97
IV	969,26	10.103.521.552,81	10.423.943,14
V	970,93	8.313.591.745,03	8.562.539,00
VI	970,86	7.580.716.450,25	7.808.216,65

### Justificativa / importância

Não se justifica a implantação de uma ferrovia se não houver demanda. Portanto, quanto maior for o volume de cargas a ser transportado pela ferrovia, maior será o interesse para a implantação do projeto, com resultados positivos em toda a região de influência direta e indireta da ferrovia. A expansão do alcance participativo do transporte por ferrovia irá possibilitar a redução dos custos de transportes, com reflexos em toda a cadeia produtiva da região beneficiada pelo projeto, tornando os produtos mais competitivos. Além disso, haverá melhorias nas características socioeconômicas das microrregiões beneficiadas pela ferrovia, tais como: crescimento da renda, geração de empregos, aumento da arrecadação tributária e desenvolvimento da produção regional.

### **c) Custo da Eficiência de Operação (em R\$/tu)**

- ✓ Depende das características geométricas do traçado, trem-tipo, material rodante, volume a ser transportado e dos tempos de operação com seus respectivos custos.

## Definição

Esse indicador compreende a estimativa de custos e despesas resultantes da definição de uma série de características da operação ferroviária, decorrentes da realização do transporte ferroviário. A estimativa de custo operacional será realizada, por alternativa de traçado, tendo como base o horizonte de 2031, o mesmo considerado para o estudo de demanda.

## Composição

Os custos operacionais deverão ser calculados para cada um dos seus itens relevantes de despesas:

- Equipagem (1);
- Combustível (2);
- Lubrificante (2);
- Manutenção de locomotivas (2);
- Seguro de locomotivas e vagões (1);
- Manutenção de vagões (2);
- Manutenção de sistemas de sinalização e telecomunicação (1);
- Manutenção da via permanente (2);
- Operação de pátios, CCO e postos de abastecimento (1);
- Custos e despesas gerais (1);
- Custos e despesas administrativas (1);
- Custos e despesas comerciais (1);

(1) : Itens que não variam com a geometria;

(2) : Itens que variam com a geometria.

A estimativa dos custos operacionais será feita com base em estudos de viabilidade para implantação de ferrovias, aprovados por órgãos governamentais.

Tal estimativa levará em consideração o custo variável unitário (R\$/tku), de cada item relevante de despesa, cujo valor será totalizado para efeito de cálculo. Esse valor consolidado, em R\$/tku, será multiplicado pelo tku de cada segmento entre os polos de cargas, obtendo-se o custo operacional entre os polos de carga. O custo operacional total anual será obtido pelo somatório dos custos de todos os segmentos que compõem os polos de carga, para cada alternativa de traçado.

No caso dos custos que apresentam variação em relação a geometria, tais como combustível, manutenção de locomotiva e manutenção de vagões, as estimativas desses itens levarão em conta as resistências de rampa e curva, utilizando-se o conceito de comprimento virtual.

Adotando o critério do trabalho das resistências a vencer, podemos dizer que comprimento virtual de um traçado é a extensão, em reta e nível, sobre a qual a soma das resistências a vencer é a mesma que no traçado considerado.

## Consolidação do Custo Operacional

A avaliação de cada alternativa de traçado foi feita a partir do Custo Operacional Total Anual, cujo valor consolidado encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 16 – Custo operacional anual em R\$/ano**

ALTERNATIVAS	CUSTOS OPERACIONAIS DOS ITENS QUE NÃO VARIAM COM A GEOMETRIA (R\$)	CUSTOS OPERACIONAIS DOS ITENS QUE VARIAM COM A GEOMETRIA (R\$)	CUSTO OPERACIONAL TOTAL ANUAL (R\$)
Alternativa I	18.991.326,09	83.282.401,78	102.273.727,87
Alternativa II	19.677.770,08	86.904.744,30	106.582.514,38
Alternativa III	21.468.995,52	85.953.474,90	107.422.470,42
Alternativa IV	24.503.060,47	113.630.235,29	138.133.295,76
Alternativa V	20.162.122,70	90.699.786,35	110.861.909,05
Alternativa VI	18.384.753,54	71.822.144,51	90.206.898,04

## Tabela de Resultados

A avaliação de cada alternativa de traçado foi feita a partir do Custo da Eficiência da Operação, cujo valor consolidado encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 17 – Custo da Eficiência da Operação (em R\$/tu)**

ALTERNATIVAS	CUSTO OPERACIONAL TOTAL ANUAL (R\$)	TONELADEA TRANSPORTADA ( TU MÉDIO)	CUSTO DA EFICIÊNCIA DA OPERAÇÃO (R\$ / TU)
Alternativa I	102.273.727,87	9.603.206,88	10,65
Alternativa II	106.582.514,38	9.930.040,45	10,73
Alternativa III	107.422.470,42	10.834.772,97	9,91
Alternativa IV	138.133.295,76	10.423.943,14	13,25
Alternativa V	110.861.909,05	8.562.539,00	12,95
Alternativa VI	90.206.898,04	7.808.216,65	11,55



## Justificativa / importância

O custo da eficiência da operação mostra que nem sempre a alternativa que possui o menor custo de operação anual é a melhor. Há que se considerar a relação entre o custo e a tonelada transportada para medir a eficiência da operação em determinado segmento. Se temos, por exemplo, uma alternativa que para transportar uma tonelada, tem um custo menor que outra, essa alternativa é mais eficiente do ponto de vista de custo, do que a outra que possui um custo operacional total menor e um custo por tonelada maior.

### **d) Extensão de Interceptação de Fragmentos Florestais (em km)**

- ✓ Depende das alternativas de traçado que poderão interceptar áreas com fragmentos florestais.

## Definição

O indicador de fragmentos florestais refere-se às áreas de vegetação remanescentes isoladas pelo desmatamento e ocupação por culturas. Esse isolamento pode resultar na perda da biodiversidade e até a extinção de espécies.

Os fragmentos florestais interceptados pelo empreendimento caracterizam a fragilidade do meio biótico na região afetada. Dessa forma, é possível avaliar eventuais impactos ambientais, com a proposição de alternativas menos impactantes, por meio de soluções técnicas para a minimização do grau de isolamento entre os fragmentos.

## Justificativa/importância

Além desse item se constituir num elemento complicador do processo de licenciamento ambiental, como o empreendimento está localizado em área do bioma Mata Atlântica, ele também está sujeito a um regime jurídico diferenciado – Lei n° 11.428/06.

*“Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.*

*§ 1º A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.”*

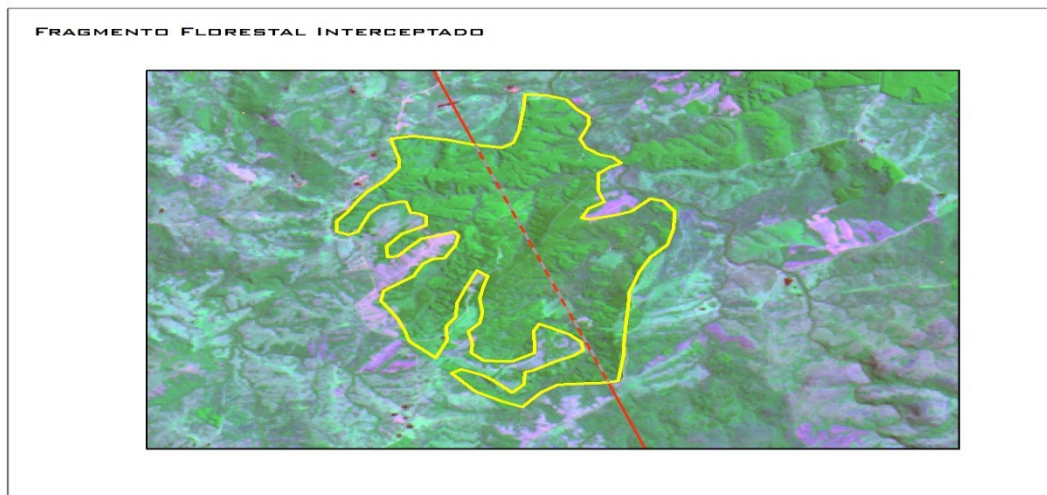
Quanto menor for a extensão da interceptação de fragmentos florestais, considera-se que menor será seu impacto ao se comparar com as demais alternativas e, conseqüentemente, menor será o custo relativo à compensação ambiental causado pela supressão da vegetação do fragmento interceptado.

#### Metodologia a ser adotada para obtenção dos fragmentos interceptados

As informações utilizadas para o levantamento dos fragmentos florestais foram obtidas por meio das imagens de satélite disponíveis pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, datadas de 2002 e 2003. Essas imagens recebem tratamento denominado - *Normalized Difference Vegetation Index - NDVI*, termo, em inglês, para Índice de Vegetação Normalizada, que utiliza o sensoriamento remoto para identificar e classificar a atividade fotossintética da vegetação. Após essa análise, as informações são confrontadas com a base de vegetação dos Biomas de Mata Atlântica e Pampas, obtidas através do site do IBGE. Com isso, são estabelecidos os polígonos de fragmentos florestais interceptados pelas alternativas.

O somatório total das interceptações em quilômetro foi feito a partir das poligonais dos fragmentos definidas, fazendo-se o cruzamento de dados com as diretrizes de traçado que interceptam tais fragmentos. Segue abaixo figura ilustrativa.

Todas as bases cartográficas utilizadas para a determinação das extensões, em quilômetro, estão disponíveis na segunda parte deste trabalho.



**Figura 25 – Figura ilustrativa de fragmento florestal interceptado**

## Tabela de Resultados

A avaliação de cada alternativa de traçado foi feita a partir do somatório das extensões dos trechos interceptados (km), cujo valor encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 18 – Interceptação de fragmentos florestais, em km**

INTERCEPTAÇÃO DE FRAGMENTOS FLORESTAIS	
ALTERNATIVAS	EXTENSÃO TOTAL DE FRAGMENTOS INTERCEPTADOS (km)
I	61,71
II	66,61
III	62,94
IV	62,14
V	67,04
VI	63,37

### **e) Número de Interceptação de Cursos Hídricos (em nº)**

- ✓ Depende das alternativas de traçado que poderão interceptar os cursos hídricos.

### Definição

O indicador de corpos hídricos interceptados refere-se aos rios, córregos e açudes, mesmo que esses corpos hídricos sejam interceptados mais de uma vez. Logo, será contabilizado o número de interceptações que necessitarão de intervenções de OAE, respeitando-se as Áreas de Proteção Permanente (APP), Lei Federal nº 12.651/12.

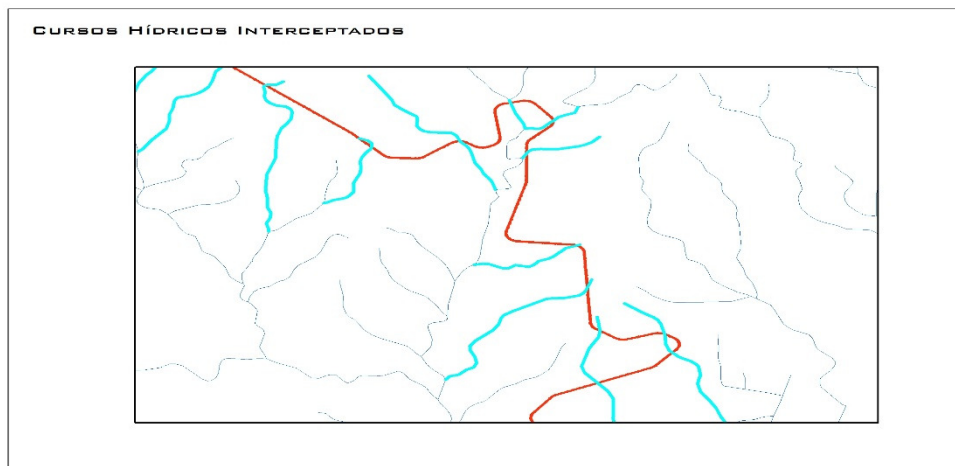
### Justificativa/importância

Do ponto de vista ambiental, a interceptação de cursos hídricos é um item que merece atenção. Ocorrendo a supressão da vegetação em áreas de APP (área proteção permanente) das margens dos corpos hídricos, em decorrência da interceptação pode haver carreamento do solo para o rio, alterando a turbidez da água e, por consequência, sua qualidade. As áreas de APP garantem a vida de várias espécies que se utilizam dessas áreas para se alimentar e reproduzirem-se, assim como garantem que o corpo hídrico não sofra impactos irreversíveis como o assoreamento de seu leito.

### Metodologia a ser adotada para obtenção dos corpos hídricos interceptados

O levantamento dos cursos hídricos interceptados pelas diretrizes de traçado foi feito com a obtenção da base cartográfica da malha hídrica disponível no site da Agência Nacional de Águas - ANA. De posse dessa informação, foi realizado o cruzamento de dados entre os cursos hídricos, com as diretrizes de traçado, por meio do geoprocessamento. Segue abaixo figura ilustrativa.

Todas as bases cartográficas utilizadas para a determinação do número de interseções estão disponíveis na segunda parte deste trabalho.



**Figura 26 – Figura ilustrativa de corpos hídricos interceptados**

### Tabela de Resultados

A avaliação de cada alternativa de traçado será feita a partir do Somatório dos Corpos Hídricos Interceptados, cujo valor encontra-se na tabela a seguir.

**Tabela 19 – Intercepção de corpos hídricos, em nº de intercepções**

INTERCEPTAÇÃO DE CURSOS HÍDRICOS	
ALTERNATIVAS	NÚMERO TOTAL DE CURSOS HÍDRICOS INTERCEPTADOS (nº)
I	29
II	28
III	29
IV	35
V	34
VI	35

### 3ª ETAPA: CONSTRUÇÃO DA MATRIZ NORMALIZADA DE CRITÉRIOS

Para a construção da Matriz Normalizada de Critérios foi feita uma análise comparativa entre os Parâmetros de Avaliação, determinando-se o grau de importância de um parâmetro em relação ao outro, com base nos critérios expostos por Saaty, T.L. (2008) mostrados na tabela a seguir.

**Tabela 20 – Matriz do Grau de Importância – Saaty**

Intensidade de Importância	Definição	Explicação
1	Mesma importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra; sua dominação de importância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições
Recíprocos dos valores acima de zero	Se a atividade i recebe uma das designações diferentes acima de zero, quando comparada com a atividade j, então j tem o valor recíproco quando comparada com i	Uma designação razoável
Racionais	Razões resultantes da escala	Se a consistência tiver de ser forçada para obter valores numéricos n, somente para completar a matriz.

A relevância de cada um dos parâmetros em relação aos demais, considerados na análise, permitiu que a metodologia AHP (*Analytic Hierarchy Process*), introduzida por Saaty, T.L., estruturasse a tomada de decisão com base na importância dos parâmetros selecionados.

O estabelecimento do grau de importância de cada parâmetro de avaliação em relação ao outro (células em amarelo), foi feito pela equipe do Consórcio e validado pela VALEC, na reunião de 29/04/2014, conforme indicado na tabela a seguir.

**Tabela 21 – Matriz Normalizada de Critérios**

Matriz Normalizada de Critérios					
Parâmetros de Avaliação	Custo Total de Implantação	Volume de Carga Transportada	Custo da Eficiência de Operação	Extensão de Intercepção de Fragmentos Florestais	Número de Intercepção de Corpos Hídricos
Custo Total de Implantação	1,00	2,00	1,00	3,00	3,00
Volume de Carga Transportada	0,50	1,00	1,00	2,00	2,00
Custo da Eficiência de Operação	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00
Extensão de Intercepção de Fragmentos Florestais	0,33	0,50	0,50	1,00	1,00
Número de Intercepção de Corpos Hídricos	0,33	0,50	0,50	1,00	1,00

A construção da Matriz Normalizada de Critérios estabeleceu, de forma automática, os fatores de ponderação, para cada parâmetro, em função de sua importância e relevância para o projeto.

**Tabela 22 – Fatores de Ponderação**

Fatores de Ponderação		
Parâmetros de Avaliação	Peso	Peso %
Custo Total de Implantação	0,33	33%
Volume de Carga Transportada	0,21	21%
Custo da Eficiência de Operação	0,24	24%
Extensão de Intercepção de Fragmentos Florestais	0,11	11%
Número de Intercepção de Corpos Hídricos	0,11	11%

#### 4ª ETAPA: DEFINIÇÃO DAS REGRAS DE JULGAMENTO

Para a construção da Matriz de Análise, foram definidas as regras de julgamento para cada parâmetro, a fim de se poder hierarquizar cada elemento em relação às alternativas de traçado.

Para o estabelecimento das regras de julgamento foram adotadas as seguintes premissas:

As faixas em percentuais foram determinadas em função dos números obtidos em cada parâmetro de avaliação, por alternativa de traçado, tomando-se como base o percentual calculado pela divisão entre o maior e o menor número (amplitude máxima

do intervalo), distribuindo-se linearmente esse percentual nos 5 (cinco) intervalos definidos pelos graus de importância (1,3,5,7,9), da Tabela de Saaty.

**Tabela 23 – Parâmetro 1: Custo Total de Implantação (em R\$)**

<b>Parâmetro de Avaliação</b>	<b>Regra de Julgamento</b>	<b>(GI) Saaty</b>
<b>Custo Total de Implantação</b>	Quando o custo de implantação de uma alternativa de traçado comparado ao de outra alternativa:	
	1. For superior, até o limite de 7%, será dada a mesma importância para as alternativas.	<b>1,00</b>
	2. For superior no intervalo $7% < CI \leq 14%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>3,00</b>
	3. For superior no intervalo $14% < CI \leq 21%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>5,00</b>
	4. For superior no intervalo $21% < CI \leq 28%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>7,00</b>
5. For superior a 28%, será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>9,00</b>	

**Tabela 24 – Parâmetro 2: Volume de Carga Transportada (em tu)**

<b>Parâmetro de Avaliação</b>	<b>Regra de Julgamento</b>	<b>(GI) Saaty</b>
<b>Volume de Carga Transportada</b>	Quando o volume de carga transportada de uma alternativa de traçado comparado ao de outra alternativa:	
	1. For superior, até o limite de 8%, será dada a mesma importância para as alternativas.	<b>1,00</b>
	2. For superior no intervalo $8% < VC \leq 16%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de maior volume de carga.	<b>3,00</b>
	3. For superior no intervalo $16% < VC \leq 24%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de maior volume de carga.	<b>5,00</b>
	4. For superior no intervalo $24% < VC \leq 32%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de maior volume de carga.	<b>7,00</b>
5. For superior a 32%, será dado um grau de importância maior para a alternativa de maior volume de carga.	<b>9,00</b>	



**Tabela 25 – Parâmetro 3: Custo da Eficiência da Operação (em R\$/tu)**

<b>Parâmetro de Avaliação</b>	<b>Regra de Julgamento</b>	<b>(GI) Saaty</b>
<b>Custo da Eficiência de Operação</b>	Quando o custo da eficiência da operação de uma alternativa de traçado comparado ao de outra alternativa:	
	1. For superior, até o limite de 7%, será dada a mesma importância para as alternativas.	<b>1,00</b>
	2. For superior no intervalo $7% < CO \leq 14%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>3,00</b>
	3. For superior no intervalo $14% < CO \leq 21%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>5,00</b>
	4. For superior no intervalo $21% < CO \leq 28%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>7,00</b>
5. For superior a 28%, será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor custo.	<b>9,00</b>	

**Tabela 26 – Parâmetro 4: Extensão de Interceptação de Fragmentos Florestais (em km)**

<b>Parâmetro de Avaliação</b>	<b>Regra de Julgamento</b>	<b>(GI) Saaty</b>
<b>Extensão de Interceptação de Fragmentos Florestais</b>	Quando o somatório da extensão de fragmentos interceptados de uma alternativa de traçado comparado ao de outra alternativa:	
	1. For superior, até o limite de 2%, será dada a mesma importância para as alternativas.	<b>1,00</b>
	2. For superior no intervalo $2% < EF \leq 4%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>3,00</b>
	3. For superior no intervalo $4% < EF \leq 6%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>5,00</b>
	4. For superior no intervalo $6% < EF \leq 8%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>7,00</b>
5. For superior a 8%, será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>9,00</b>	

**Tabela 27 – Parâmetro 5: Número de Interceptação de Corpos Hídricos (em nº)**

<b>Parâmetro de Avaliação</b>	<b>Regra de Julgamento</b>	<b>(GI) Saaty</b>
<b>Número de Interceptação de Corpos Hídricos</b>	Quando o somatório do número de interceptação de corpos hídricos de uma alternativa de traçado comparado ao de outra alternativa:	
	1. For superior, até o limite de 5%, será dada a mesma importância para as alternativas	<b>1,00</b>
	2. For superior no intervalo $5% < P \leq 10\%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>3,00</b>
	3. For superior no intervalo $10% < P \leq 15\%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>5,00</b>
	4. For superior no intervalo $15% < P \leq 20\%$ , será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>7,00</b>
	6. For superior a 20%, será dado um grau de importância maior para a alternativa de menor interceptação.	<b>9,00</b>

### **5ª ETAPA: CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO**

Após a definição das regras de julgamento, para cada parâmetro, foi construída a “Matriz de Análise das Alternativas de Traçado por Parâmetro de Avaliação”, cujo resultado permitiu a definição da melhor alternativa de traçado.

**Tabela 28 – Matriz de análise das alternativas de traçado**

Matriz de Análise das Alternativas de Traçado por Parâmetro de Avaliação								
<b>Custo Total de Implantação</b>	<b>Valor(R\$)</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>	<b>Alternativa III</b>	<b>Alternativa IV</b>	<b>Alternativa V</b>	<b>Alternativa VI</b>	<b>PML's</b>
Alternativa I	7.256.254.749,95	1,00	1,00	1,00	7,00	7,00	5,00	0,28
Alternativa II	7.561.579.874,39	1,00	1,00	0,33	5,00	7,00	3,00	0,20
Alternativa III	6.851.099.079,97	1,00	3,00	1,00	9,00	9,00	7,00	0,38
Alternativa IV	9.008.538.312,77	0,14	0,20	0,11	1,00	1,00	1,00	0,04
Alternativa V	9.313.863.437,21	0,14	0,14	0,11	1,00	1,00	0,33	0,03
Alternativa VI	8.603.382.642,80	0,20	0,33	0,14	1,00	3,00	1,00	0,06
<b>Volume de Carga Transportada</b>	<b>TU médio</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>	<b>Alternativa III</b>	<b>Alternativa IV</b>	<b>Alternativa V</b>	<b>Alternativa VI</b>	<b>PML's</b>
Alternativa I	9.603.206,88	1,00	1,00	0,33	0,33	3,00	5,00	0,13
Alternativa II	9.930.040,45	1,00	1,00	0,33	1,00	3,00	7,00	0,17
Alternativa III	10.834.772,97	3,00	3,00	1,00	1,00	7,00	9,00	0,34
Alternativa IV	10.423.943,14	3,00	1,00	1,00	1,00	5,00	9,00	0,27
Alternativa V	8.562.539,00	0,33	0,33	0,14	0,20	1,00	3,00	0,06
Alternativa VI	7.808.216,65	0,20	0,14	0,11	0,11	0,33	1,00	0,03
<b>Custo de Eficiência da Operação</b>	<b>R\$ / TU</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>	<b>Alternativa III</b>	<b>Alternativa IV</b>	<b>Alternativa V</b>	<b>Alternativa VI</b>	<b>PML's</b>
Alternativa I	10,65	1,00	1,00	0,33	7,00	7,00	3,00	0,21
Alternativa II	10,73	1,00	1,00	0,33	7,00	5,00	3,00	0,20
Alternativa III	9,91	3,00	3,00	1,00	9,00	9,00	5,00	0,43
Alternativa IV	13,25	0,14	0,14	0,11	1,00	1,00	0,20	0,03
Alternativa V	12,95	0,14	0,20	0,11	1,00	1,00	0,33	0,04
Alternativa VI	11,55	0,33	0,33	0,20	5,00	3,00	1,00	0,10
<b>Intercepção de Fragmentos Florestais</b>	<b>km</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>	<b>Alternativa III</b>	<b>Alternativa IV</b>	<b>Alternativa V</b>	<b>Alternativa VI</b>	<b>PML's</b>
Alternativa I	61,71	1,00	7,00	1,00	1,00	9,00	3,00	0,30
Alternativa II	66,61	0,14	1,00	0,20	0,14	1,00	0,20	0,04
Alternativa III	62,94	1,00	5,00	1,00	1,00	7,00	1,00	0,22
Alternativa IV	62,14	1,00	7,14	1,00	1,00	7,00	1,00	0,23
Alternativa V	67,04	0,11	1,00	0,14	0,14	1,00	0,20	0,03
Alternativa VI	63,37	0,33	5,00	1,00	1,00	5,00	1,00	0,18
<b>Intercepção de Cursos Hídricos</b>	<b>Nº</b>	<b>Alternativa I</b>	<b>Alternativa II</b>	<b>Alternativa III</b>	<b>Alternativa IV</b>	<b>Alternativa V</b>	<b>Alternativa VI</b>	<b>PML's</b>
Alternativa I	29	1,00	1,00	1,00	7,00	7,00	7,00	0,28
Alternativa II	28	1,00	1,00	1,00	9,00	9,00	9,00	0,32
Alternativa III	29	1,00	1,00	1,00	7,00	7,00	7,00	0,28
Alternativa IV	35	0,14	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	0,04
Alternativa V	34	0,14	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	0,04
Alternativa VI	35	0,14	0,11	0,14	1,00	1,00	1,00	0,04

No caso do Lote 02, considerando os fatores de ponderação, os resultados de cada parâmetro de avaliação e as regras de julgamento, a melhor Alternativa de Traçado foi a “**Alternativa III**” que obteve o maior número de pontos (0,36) dentro da coluna Prioridade Global.

**Tabela 29 – Resultado Final da Matriz**

Resultado da Matriz AHP	
Alternativas	Prioridade Global
Alternativa I	0,23
Alternativa II	0,19
Alternativa III	0,36
Alternativa IV	0,11
Alternativa V	0,04
Alternativa VI	0,07

### 2.3.4.3. Desenho da Alternativa Eleita

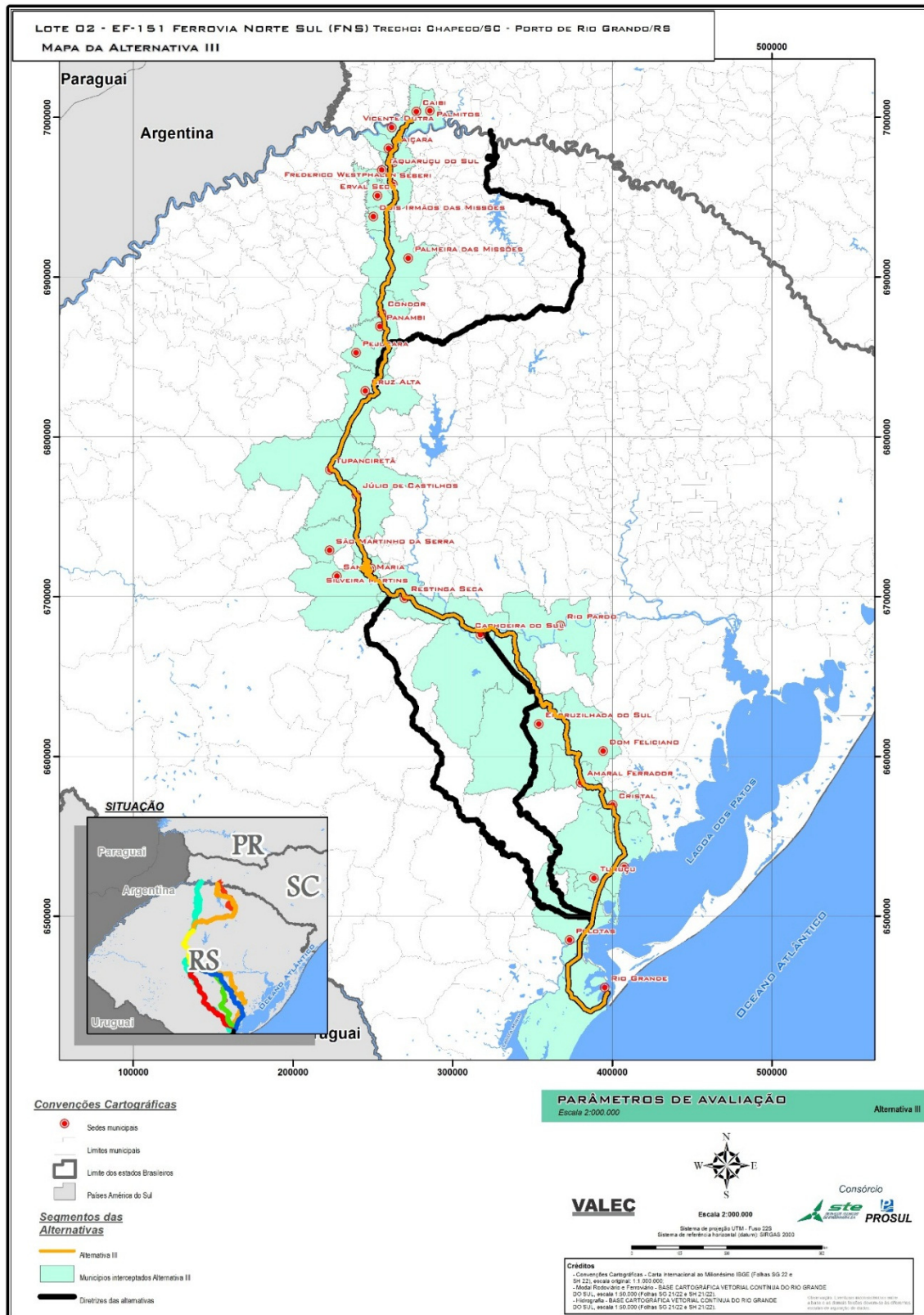


Figura 27 – Traçado considerado para a alternativa III

## **Apresentação da Metodologia/Memória de Cálculo de cada Parâmetro de Avaliação considerado no processo AHP.**

### **2.3.5. Informações sobre o Parâmetro: Custo Total de Implantação (R\$)**

#### **2.3.5.1. Premissas e Memória de Cálculo do Orçamento**

##### **Mobilização e Instalação**

Para o item Mobilização e Instalação, foi adotado para mensuração de custo, um percentual sobre o somatório dos valores dos seguintes itens: Serviços preliminares, Terraplenagem, Drenagem, Obras de arte correntes, Obras de artes especiais, Obras de contenção, Superestrutura. O valor adotado foi de 1%.

##### **Serviços Preliminares**

O quantitativo do item de "desmatamento, destocamento e limpeza árvores com  $D \leq 0,15m$ ", foi obtido através de relatório gerado por *software* de projeto, utilizado para fazer o estudo das alternativas.

Para a quantificação dos itens de "Destocamento de árvores  $0,15m < D < 0,30m$ " e "Destocamento de árvores  $D > 0,30m$ ", foi feita análise da quantidade por quilômetro dos projetos da FIOL. Calculada a média por quilômetro dos trechos analisados, obtiveram-se os parâmetros para determinação desses itens.

Os preços unitários utilizados para esses itens são os preços unitários do SICRO 2, com data base de setembro/2013, do Rio Grande do Sul.

##### **Terraplenagem**

Para o estudo dos traçados das alternativas, foi utilizada - como dados de topografia - a base topográfica digital do Rio Grande do Sul, na escala 1:50.000. Com essa informação, associada à visita técnica e inspeção visual do solo local, juntamente com o traçado planimétrico e altimétrico, foi possível obter relatórios de cortes, aterros, volumes de compactação e áreas de enleivamento dos taludes. Todos obtidos através de relatórios do *software* de projeto.

Com esses volumes, foi possível calcular a necessidade de empréstimo ou bota-fora, observando-se os fatores de empolamento. A DMT utilizada para calcular o transporte do material de empréstimo e bota-fora, foi de 5 km.

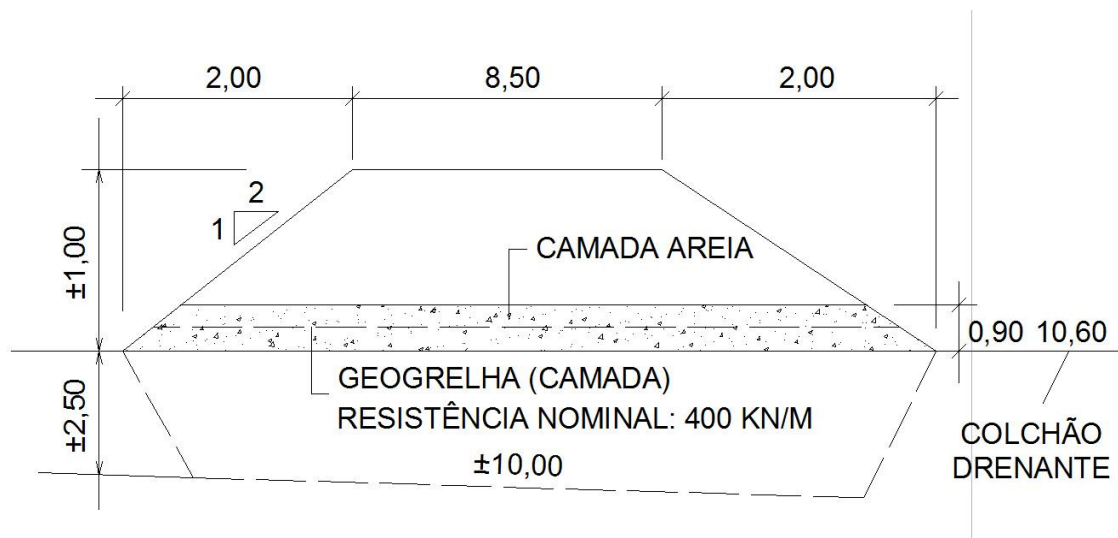
Foi considerado, para os trechos em que o traçado coincide com a ferrovia existente, uma redução de 50% no volume de terraplenagem calculado. Considerou-se que, nessas regiões, será feita apenas uma adequação na ferrovia existente.

De posse das quantidades de enleivamento, foi possível estimar o quantitativo de compactação de saia de aterro.

Para efeito de custo dos serviços de escavação, carga, transporte e descarga, adotou-se como premissa a faixa média de DMT de cada categoria de material.

Em visita ao local, verificou-se que alguns trechos necessitariam de remoção de solos moles, logo se determinou que o volume de remoção de solos moles seriam 0,5% do volume de escavação de material de 1ª categoria. Para o trecho S4, foi calculado o quantitativo do trecho a ser removido, conforme solução abaixo.

- SOLUÇÃO



1) QUANTITATIVOS DE SERVIÇO

1.1 - Escavação, carga e transporte e espalhamento de solos moles

$$V = \frac{12,5+10,0}{2} \times 2,50 = 28,125 \text{ m}^3$$

Quantidade = 28,125 X 8.000 = 225.000 m³

1.2 - Camada de suporte de fundação com areia

$$V = 15,5 \times 0,90 \times 1,00 = 13,95 \text{ m}^3$$

Quantidade = 13,95 X 20.800 = 290.160 m³

1.3 - Geogrelha de poliéster alta tenacidade

$$A = (12,5 + 3,0) \times 1,0 = 15,5 \text{ m}^2$$

QUANTIDADE = 15,5 X 8.000 = 124.000 m²

$$15,5 \times 3.200 = \underline{46.500 \text{ m}^2}$$

170.500 m²

1.4 - Colunas de brita não encamisada para reforço de fundação Ø 0,90 m

$$L = \frac{5,5 \times 4,5}{1,25} = 19,8 \text{ m/m}$$

Quantidade = 19,8 X 3.200 = 63.360 m<sup>3</sup>

1.5 -Escavação, carga e transporte mat. 1ª cat. dmt

Quantidade = 28,125 X 8.000 = 225.000 m<sup>3</sup>

1.6 - Carga, transporte e esp. solo mole dmt 3.000 a 5.000 m

$$0,636 \times 63.360 = 40.297 \text{ m}^3$$

1.7 - Cálculo das dmt

1: Km 16 ao Km 34 = 18 km

2: Km 42 ao Km 56 = 14 km

total = 32 km

1 – camada de suporte : 0,65 X 32 = 20,8 km;

2 – remoção : 0,25 X 32 = 8,0 km;

3 – colunas brita : 0,10 X 32 = 3,2 km.

As DMT, para cálculo dos transportes dos serviços de "Bota-Fora", "Camada Drenante em Rachão para Fundação de Aterro" e "Execução de Sublastro", são:

- Bota-Fora: 5 km;
- Pedreira: 10 km.

Os preços unitários utilizados para esses itens foram os preços unitários do SICRO 2, com data base de setembro/2013, do Rio Grande do Sul. Para os itens que não constam no SICRO 2, utilizou-se fonte de preços da FIOL.

## DRENAGEM

Os dispositivos de drenagem foram estimados através do cálculo da média por quilômetro, dos projetos da FIOL. Levou-se em consideração a segmentação em trechos, conforme características topográficas das regiões analisadas, como plana, ondulada e montanhosa. Foram consideradas as particularidades de cada região da área de estudo.

Os preços unitários utilizados para esses itens são os preços unitários do SICRO 2, com data base de setembro/2013, do Rio Grande do Sul.



## OBRAS-DE-ARTE CORRENTES

São as mesmas premissas do item de Drenagem.

## OBRAS COMPLEMENTARES

São as mesmas premissas do item de Drenagem.

Os preços unitários utilizados para esses itens são o preços unitários da FIOL.

## OBRAS-DE-ARTE ESPECIAIS

O critério adotado para escolha de utilização de Túneis, Viadutos e Pontes, foi a partir da análise da altimetria lançada para cada solução.

Critério adotado para escolha de Túnel:

- ✓ Perfil longitudinal, trechos com cortes superiores a 30 metros.

Critério adotado para escolha de Viadutos e Pontes:

- ✓ Perfil longitudinal, trechos com aterros superiores a 30 metros.

Os preços unitários adotados foram os Custos Médios Gerenciais do DNIT, de maio/2013, com atualização para data base setembro/ 2013, e os índices de reajustamento de obras rodoviárias.

Descrição	Índices		
	05/13	09/13	Fator de reajuste
Obras de Arte Especiais	236,582	243,018	1,027

OAE - Concreto armado/protendido: R\$ 4.500,00/m<sup>2</sup> (maio/13) → R\$ 4.621,50/m<sup>2</sup> (set/13).

## OBRAS DE CONTENÇÃO

Os locais identificados com a necessidade de contenção são aqueles onde foram observados o paralelismo do talude da seção de projeto com a superfície do terreno. Cabe lembrar, que foi utilizada carta topográfica digital na escala 1:50.000 para o estudo de traçado das alternativas.

As soluções escolhidas para contenção foram: o muro de gabião e o solo grampeado.

Para a elaboração do orçamento preliminar tomou-se como partida os preços unitários dos serviços de contenções do Túnel do Morro dos Cavalos (DNIT) e SICRO 2, com data base setembro/2013.

## **SUPERESTRUTURA**

Os quantitativos de superestrutura foram estimados através do cálculo das médias por quilômetro da FIOL.

Para os serviços de superestrutura, foram adotados preços unitários da FIOL, com data base setembro/2013.

## **OUTROS SERVIÇOS**

### **a) Interferências**

No item de Interferências foi adotado, para mensuração de custo, um percentual sobre o somatório dos valores dos seguintes itens: Serviços Preliminares, Terraplenagem, Drenagem, Obras de arte correntes, Obras de artes especiais, Obras de contenção, Superestrutura, Mobilização, Instalação e Obras complementares. O valor adotado foi de 1%.

### **b) Meio Ambiente**

Para o item de Meio Ambiente, foi adotado para mensuração de custo, um percentual sobre o somatório dos valores dos seguintes itens: Serviços Preliminares, Terraplenagem, Drenagem, Obras de arte correntes, Obras de artes especiais, Obras de contenção, Superestrutura, Mobilização, Instalação e Obras complementares. O valor adotado foi de 3%.

### **c) Desapropriação**

A desapropriação foi subdividida em:

- ✓ Implantada: Trechos onde o traçado passa por trechos com inexistência de ferrovia;
- ✓ Adequação: Trechos onde o traçado passa por ferrovia existente.

No caso de implantação, para o cálculo dessa área, multiplicou-se a extensão da ferrovia pela faixa de domínio, em ha (hectares). Faixa de domínio considerada de 80 metros.

O preço unitário adotado para a desapropriação na condição de implantação, foi o valor médio apresentado no Relatório de Andamento RA-07, de R\$ 16.348,87/hectare.

No caso de adequação, o cálculo foi feito multiplicando-se a extensão (trecho coincidente com a ferrovia existente) pela faixa de domínio, em ha (hectares). Faixa de domínio considerada de 80 m.

Como se trata de desapropriação na condição de adequação, foi utilizado como preço unitário 50% do valor da situação de implantação, logo, R\$ 8.174,44/hectare.

Para a elaboração do orçamento preliminar, tomou-se como partida preços unitários do SICRO 2, com data base de setembro/2013, do Rio Grande do Sul.

Os itens que não constam no SICRO 2, foram orçados utilizando-se como fonte de preços FIOL, DER-SP, DER-PR, todos data base setembro/2013.

### **2.3.5.2. Quadros de Orçamento por Segmento**

Os quadros a seguir apresentam, para cada segmento em estudo, as quantidades, preço unitário e preço total, referentes aos seguintes itens de serviço:

1. Mobilização e Instalação;
2. Serviços Preliminares;
3. Terraplenagem;
4. Drenagem;
5. Obras de arte Correntes;
6. Obras Complementares;
7. Obras de arte Especiais
8. Obras de Contenção;
9. Superestrutura;
10. Outros serviços:
  - 10.1 Interferências;
  - 10.2 Meio Ambiente;
  - 10.3 Desapropriação.

**SEGMENTO 1A: CAIBI/SC – CRUZ ALTA/RS**
**Tabela 30 – Orçamento do Segmento 1A**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>						
TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS						
SUBTRECHO: DIVISA SC - CRUZ ALTA						
SEGMENTO 1A - CAIBI - CRUZ ALTA						

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
1	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	20.673.828,01	<b>20.673.828,01</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>17.011.381,88</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m <sup>2</sup>	14.834.748,00	0,34	5.043.814,32
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	205.303,41	32,93	6.760.641,29
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	63.244,58	82,33	5.206.926,27
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>860.755.019,51</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>	46.812.149,00	6,62	309.896.426,38
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>	11.279.018,00	2,91	32.821.942,38
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m <sup>3</sup> xkm	56.395.090,00	2,24	126.325.001,60
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>	6.058.043,00	9,01	54.582.967,43
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m <sup>3</sup>			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	2.202.925,00	32,78	72.211.881,50
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	51.678.648,00	2,34	120.928.036,32
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	722.423,00	2,72	1.964.990,56
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	589.048,55	0,92	541.924,66
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	234.061,00	16,02	3.749.657,22
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³	257.467,00	6,97	1.794.544,99
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	593.878,80	56,23	33.393.804,92
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	15.589.318,50	0,57	8.885.911,54
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	347.191,00	34,45	11.960.729,95
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	5.207.865,00	1,30	6.770.224,50
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³		2,34	-
3.9	Enleivamento		m²	11.780.971,00	6,36	74.926.975,56
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>120.604.263,53</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	67.338,72	6,46	435.008,13
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	3.769,06	7,75	29.210,21
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	10.423,90	106,86	1.113.897,95
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	325.272,36	0,86	279.734,22
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	20.524,43	327,96	6.731.192,06
4.1.6	Argamassa		m³	63,99	292,97	18.747,15
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	5.043,12	54,17	273.185,81
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	58.228,02	20,63	1.201.244,05
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeadas e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	23.285,62	37,24	867.156,48
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	12.935,93	6,46	83.566,10
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	25.872,54	7,75	200.512,18
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	4.311,98	106,86	460.778,18

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m <sup>2</sup>	334.551,21	54,17	18.122.639,04
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	1.803.041,83	8,33	15.019.338,44
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m <sup>3</sup>	61.569,22	327,96	20.192.241,39
4.2.8	Pedra argamassada		m <sup>3</sup>	4.154,04	287,70	1.195.117,30
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m <sup>3</sup>	2.989,93	361,93	1.082.145,36
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrossemeadura		m <sup>2</sup>	242.972,43	0,86	208.956,28
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m <sup>2</sup>	27.003,29	6,21	167.690,43
4.2.12	Argamassa		m <sup>3</sup>	76,93	292,97	22.538,18
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m <sup>3</sup>	908,82	20,63	18.748,95
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m <sup>3</sup>	8.512,31	6,46	54.989,52
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m <sup>3</sup>	64.388,95	7,75	499.014,36
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	93.369,87	63,15	5.896.307,29
4.3.4	Formas		m <sup>2</sup>	514,66	54,17	27.879,13
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m <sup>3</sup>	48,33	327,96	15.850,30
4.3.6	Material drenante - brita		m <sup>3</sup>	20.637,44	52,93	1.092.339,69
4.3.7	Material enchimento - areia		m <sup>3</sup>	29.878,17	79,33	2.370.235,22
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	412.745,43	0,52	214.627,62
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	2.249.464,10	0,57	1.282.194,53
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	2.031.735,18	0,57	1.158.089,05
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m <sup>2</sup>	205.414,53	7,58	1.557.042,13
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m <sup>3</sup>	13.072,08	19,88	259.872,95
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m <sup>3</sup>	151.962,78	106,86	16.238.742,67
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m <sup>3</sup>	151.962,78	71,14	10.810.632,16
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m <sup>3</sup>	9.324,46	71,14	663.342,08
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de páteo	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m <sup>3</sup>	200,15	6,46	1.292,96
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	51.747,80	63,15	3.267.873,57
4.5.3	Material drenante		m <sup>3</sup>	10.373,86	52,93	549.088,40
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	774.466,71	0,52	402.722,68
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	522.563,30	0,57	297.861,08
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m <sup>2</sup>	111.448,31	7,58	844.778,18
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	6.535,36	144,69	945.601,23
4.6.2	Perfuração em rocha		m	12.253,80	283,11	3.469.173,31
4.6.3	Execução do dreno		m	18.789,16	51,15	961.065,53
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>98.494.151,91</b>
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m <sup>3</sup>	68.211,46	6,46	440.646,03

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	2.987,88	7,75	23.156,07
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	1.337,71	106,86	142.947,69
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	3.252,02	20,63	67.089,17
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	18.426,31	20,17	371.658,67
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	19.963,48	9,36	186.858,17
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	3.992,70	0,57	2.275,83
5.3.3	Substituição com material granular		m³	23.956,18	79,33	1.900.443,75
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	1.246.501,47	0,57	710.505,83
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	4.350,00	532,35	2.315.722,50
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	4.207,00	786,22	3.307.627,54
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	2.674,00	1.136,91	3.040.097,34
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 >D = 1,00m		m	318,00	2.161,50	687.357,00
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 >D = 1,20m		m	255,00	2.931,32	747.486,60
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 >D = 1,00m		m	157,00	2.372,76	372.523,32
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 >D = 1,20m		m	71,00	3.081,70	218.800,70
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 >D = 1,20m		m	1.343,00	3.472,84	4.664.024,12
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	3.848,00	327,96	1.261.990,08
5.4.2.2	Formas		m²	11.480,00	39,31	451.278,80
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	278,00	2.630,80	731.362,40
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	152,00	3.030,48	460.632,96
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	63,00	4.201,47	264.692,61
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	118,00	4.726,10	557.679,80
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	163,00	3.437,04	560.237,52
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	102,00	3.702,39	377.643,78
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	123,00	4.427,73	544.610,79
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	104,00	5.380,94	559.617,76
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	65,00	5.633,07	366.149,55
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	158,00	3.586,27	566.630,66
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	199,00	4.318,13	859.307,87
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	91,00	5.878,77	534.968,07
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	190,00	4.502,60	855.494,00
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	182,00	5.215,66	949.250,12
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	16,00	5.950,87	95.213,92



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	131,00	6.838,84	895.888,04
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	55,00	7.249,99	398.749,45
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	29,00	4.989,77	144.703,33
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	64,00	5.810,21	371.853,44
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	30,00	6.466,09	193.982,70
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	143,00	5.299,30	757.799,90
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	79,00	5.966,14	471.325,06
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	123,00	8.219,04	1.010.941,92
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	112,00	5.702,54	638.684,48
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	195,00	6.638,06	1.294.421,70
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	94,00	7.538,89	708.655,66
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	151,00	9.652,49	1.457.525,99
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	49,00	11.149,96	546.348,04
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	68,00	12.822,45	871.926,60
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	37,00	6.511,34	240.919,58
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	14,00	7.520,56	105.287,84
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	35,00	8.370,82	292.978,70
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	84,00	6.105,53	512.864,52
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	82,00	6.272,20	514.320,40
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	74,00	8.204,72	607.149,28
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	23,00	7.246,50	166.669,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	25,00	6.955,30	173.882,50
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	57,00	8.018,87	457.075,59
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	90,00	9.621,63	865.946,70
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	114,00	12.525,81	1.427.942,34
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	41,00	7.260,86	297.695,26
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	22,00	8.690,79	191.197,38
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	98,00	13.832,75	1.355.609,50
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	16,00	9.000,20	144.003,20
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	41,00	11.917,69	488.625,29
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	90,00	17.355,96	1.562.036,40
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	50,00	5.232,37	261.618,50
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	8,00	7.701,76	61.614,08
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	4,00	10.466,12	41.864,48
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	4,00	14.190,07	56.760,28
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	33,00	9.684,47	319.587,51
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	2,00	12.662,79	25.325,58
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 30°		unid	2,00	13.753,34	27.506,68
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	29,00	7.060,57	204.756,53

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40º		unid	2,00	11.170,80	22.341,60
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0º		unid	31,00	10.369,81	321.464,11
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20º		unid	9,00	12.975,49	116.779,41
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30º		unid	6,00	14.036,83	84.220,98
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40º		unid	16,00	22.668,42	362.694,72
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	9,00	14.177,10	127.593,90
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0º		unid	2,00	19.987,58	39.975,16
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	17,00	12.655,57	215.144,69
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	19,00	14.465,45	274.843,55
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	4,00	22.861,35	91.445,40
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	6,00	18.171,09	109.026,54
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	20,00	25.380,95	507.619,00
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	6,00	32.300,14	193.800,84
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	13,00	16.581,74	215.562,62
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	2,00	36.977,28	73.954,56
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	6,00	11.673,27	70.039,62
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	2,00	14.359,87	28.719,74
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	2,00	26.031,39	52.062,78
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	8,00	14.826,31	118.610,48
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	5,00	19.335,38	96.676,90
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	10,00	28.562,33	285.623,30
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	45.216,39	180.865,56
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	4,00	27.772,88	111.091,52
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	166,00	3.893,09	646.252,94
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	39,00	6.851,46	267.206,94
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	71,00	7.503,08	532.718,68
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	29,00	5.512,15	159.852,35
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	45,00	6.199,36	278.971,20
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	17,00	7.759,72	131.915,24
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	20,00	9.362,63	187.252,60
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	12,00	9.852,36	118.228,32
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	48,00	10.663,88	511.866,24
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	147,00	11.783,22	1.732.133,34
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	92,00	13.528,94	1.244.662,48
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	12,00	12.812,66	153.751,92
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	12,00	12.861,77	154.341,24
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	57,00	17.344,76	988.651,32
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	16,00	13.574,27	217.188,32
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	90,00	15.820,61	1.423.854,90

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	59,00	18.187,74	1.073.076,66
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	78,00	22.396,61	1.746.935,58
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	94,00	25.532,14	2.400.021,16
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	206,00	23.280,82	4.795.848,92
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	116,00	26.025,64	3.018.974,24
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0°		unid	22,00	6.207,52	136.565,44
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	8,00	10.736,65	85.893,20
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	4,00	18.590,60	74.362,40
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	2,00	15.592,76	31.185,52
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	8,00	19.855,58	158.844,64
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40°		unid	2,00	40.368,35	80.736,70
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0°		unid	2,00	18.215,21	36.430,42
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0°		unid	6,00	21.392,30	128.353,80
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	3,00	29.996,10	89.988,30
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20°		unid	6,00	46.243,35	277.460,10
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40°		unid	4,00	58.804,33	235.217,32
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0°		unid	12,00	28.995,11	347.941,32
5.5.3	Triplo					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	69,00	5.372,76	370.720,44
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	89,00	14.392,39	1.280.922,71
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	166,00	16.146,83	2.680.373,78
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	49,00	15.431,86	756.161,14
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	102,00	18.688,87	1.906.264,74
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	69,00	26.379,59	1.820.191,71
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	57,00	24.461,53	1.394.307,21
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0°		unid	8,00	6.732,19	53.857,52
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	12,00	21.247,33	254.967,96
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	49.734,00	85,40	4.247.283,60
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	19.894,00	361,93	7.200.235,42
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>38.092.544,58</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	204,00	975,74	199.050,96
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	204,00	3.165,46	645.753,84
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	408.460,00	32,98	13.471.010,80
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	70,00	24.458,35	1.712.084,50

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	4,00	30.711,40	122.845,60
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	86.477,14	6,46	558.642,32
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	20.026,29	20,63	413.142,36
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	39.342,86	20,17	793.545,49
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	1.510,00	5.008,66	7.563.076,60
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	1.550,00	6.057,19	9.388.644,50
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	151,00	9.376,21	1.415.807,71
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	155,00	11.670,58	1.808.939,90
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>541.867.429,05</b>
7.1	Túneis		m	1.292,00	64.306,65	83.084.191,80
7.2	Viadutos e Pontes		m²	99.271,50	4.621,50	458.783.237,25
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>28.816.122,86</b>
8.1	Contenções					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	13.056,00	358,57	4.681.489,92
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	19.584,00	443,03	8.676.299,52
8.2	Solo Grampeado					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	9.180,00	749,57	6.881.052,60
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	95.166,00	4,71	448.231,86
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	40.800,00	83,83	3.420.264,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	16.320,00	19,36	315.955,20
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	14.280,00	27,62	394.413,60
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	10.200,00	36,74	374.748,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	36.720,00	70,25	2.579.580,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	6.120,00	65,28	399.513,60
8.2.9	Barbacã		und	6.120,00	51,45	314.874,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	30.600,00	9,56	292.536,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	8,00	1.924,76	15.398,08
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	8,00	1.680,50	13.444,00
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	8,00	1.040,31	8.322,48
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>361.741.887,93</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	24.507,60	5.400,00	132.341.040,00
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	340.453,00	351,80	119.771.365,40
9.1.3	Brita para lastro			-		

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	456.455,72	41,38	18.888.137,69
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	351.470,90	1,37	481.515,13
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	1.361.809,00	10,15	13.822.361,35
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	680.905,00	3,17	2.158.468,85
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	1.361.809,00	2,49	3.390.904,41
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	21,00	193.909,08	4.072.090,68
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	34,00	299.084,14	10.168.860,76
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	204,23	98.813,75	20.180.732,16
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	204,23	33.225,83	6.785.711,26
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	204,23	62.007,30	12.663.750,87
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	204,23	21.218,45	4.333.444,04
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	18.722,00	475,40	8.900.438,80
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	1.873,00	664,04	1.243.746,92
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	205,00	464,38	95.197,90
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	1.287,00	477,26	614.233,62
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	612,69	402,10	246.362,64
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	21,00	21.184,49	444.874,29
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	34,00	33.489,74	1.138.651,16
	<b>Subtotal 1 (excluso mobilização, instalação)</b>					<b>2.067.382.801,25</b>
	<b>Subtotal 2 (incluso mobilização, instalação)</b>					<b>2.088.056.629,26</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					<b>110.233.702,92</b>
10.1	Interferência		%	1,00	20.880.566,29	<b>20.880.566,29</b>
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	62.641.698,87	<b>62.641.698,87</b>
10.3	Desapropriação					<b>26.711.437,76</b>
10.3.1	Implantação		ha	1.633,84	16.348,87	26.711.437,76
10.3.2	Adequação		ha		-	
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>2.198.290.332,18</b>

**Segmento 1B: Chapecó/SC – Cruz Alta/RS**  
**Tabela 31 – Orçamento do Segmento 1B**

**QUADRO DE QUANTIDADES**

**EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02**

TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS

SUBTRECHO: DIVISA SC - CRUZ ALTA

SEGMENTO 1B - CHAPECÓ - CRUZ ALTA

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
<b>1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	36.510.843,17	<b>36.510.843,17</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>28.933.955,64</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	23.390.419,00	0,34	7.952.742,46
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	359.932,35	32,93	11.852.572,28
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	110.878,67	82,33	9.128.640,90
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>2.034.437.619,16</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	132.067.773,00	6,62	874.288.657,26
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³		2,91	-
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	-	2,24	-
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	21.461.013,00	9,01	193.363.727,13
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	11.555.930,00	32,78	378.803.385,40
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	119.939.284,00	2,34	280.657.924,56
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	1.765.468,00	2,72	4.802.072,96
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	946.017,05	0,92	870.335,68
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m		m³	660.339,00	16,02	10.578.630,78
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m		m³	726.373,00	6,97	5.062.819,81
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	1.379.320,52	56,23	77.559.192,83
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	36.207.163,65	0,57	20.638.083,28
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	608.685,80	34,45	20.969.225,81
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	9.130.287,00	1,30	11.869.373,10
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³	14.803.770,00	2,34	34.640.821,80
3.9	Enlèvement		m²	18.920.341,00	6,36	120.333.368,76
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>214.733.758,02</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m3	118.056,25	6,46	762.643,37
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m3	6.607,81	7,75	51.210,52
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m3	18.274,87	106,86	1.952.852,60
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m2	570.257,88	0,86	490.421,77
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m3	35.982,83	327,96	11.800.928,92
4.1.6	Argamassa		m3	112,19	292,97	32.868,30
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m2	8.841,45	54,17	478.941,34
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m3	102.083,64	20,63	2.105.985,49
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída drenos, dispositivos amortecedores, canaletas capeadas e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m3	40.823,67	37,24	1.520.273,47
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m3	22.678,89	6,46	146.505,62
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m3	45.358,97	7,75	351.532,01
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m3	7.559,63	106,86	807.822,06
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m2	586.525,29	54,17	31.772.074,95
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	3.161.039,65	8,33	26.331.460,28
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m3	107.941,33	327,96	35.400.438,58



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.8	Pedra argamassada		m3	7.282,74	287,70	2.095.244,29
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	5.241,85	361,93	1.897.182,77
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrossemadura		m²	425.972,09	0,86	366.335,99
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	47.341,37	6,21	293.989,90
4.2.12	Argamassa		m³	134,87	292,97	39.512,86
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m3	1.593,32	20,63	32.870,19
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m3	14.923,54	6,46	96.406,06
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m3	112.884,96	7,75	874.858,44
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	163.693,51	63,15	10.337.245,15
4.3.4	Formas		m²	902,29	54,17	48.877,04
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m3	84,74	327,96	27.791,33
4.3.6	Material drenante - brita		m3	36.181,00	52,93	1.915.060,33
4.3.7	Material enchimento - areia		m3	52.381,59	79,33	4.155.431,53
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	1.085.421,05	0,52	564.418,94
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	5.915.548,76	0,57	3.371.862,79
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	5.342.974,14	0,57	3.045.495,25
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m2	360.127,16	7,58	2.729.763,87
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m3	22.917,62	19,88	455.602,28
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m3	266.417,00	106,86	28.469.320,62
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m3	266.417,00	71,14	18.952.905,38
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m3	16.347,39	71,14	1.162.953,32
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de pátio	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m3	350,89	6,46	2.266,74
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	90.722,83	63,15	5.729.146,71
4.5.3	Material drenante		m3	18.187,17	52,93	962.646,90
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	2.714.399,42	0,52	1.411.487,69
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	1.374.215,61	0,57	783.302,89
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m2	195.388,14	7,58	1.481.042,10
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	11.457,62	144,69	1.657.803,03
4.6.2	Perfuração em rocha		m	21.483,03	283,11	6.082.060,62
4.6.3	Execução do dreno		m	32.940,64	51,15	1.684.913,73
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>173.118.765,32</b>
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	119.586,31	6,46	772.527,56
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	5.238,27	7,75	40.596,59
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	2.345,23	106,86	250.611,27
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	5.701,35	20,63	117.618,85

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	32.304,46	20,17	651.580,95
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	34.999,39	9,36	327.594,29
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	6.999,88	0,57	3.989,93
5.3.3	Substituição com material granular		m³	41.999,27	79,33	3.331.802,08
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	2.185.329,53	0,57	1.245.637,83
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	7.626,00	532,35	4.059.701,10
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	7.376,00	786,22	5.799.158,72
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	4.688,00	1.136,91	5.329.834,08
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,00m		m	557,00	2.161,50	1.203.955,50
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,20m		m	448,00	2.931,32	1.313.231,36
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,00m		m	276,00	2.372,76	654.881,76
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,20m		m	125,00	3.081,70	385.212,50
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 > D = 1,20m		m	2.354,00	3.472,84	8.175.065,36
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	6.746,00	327,96	2.212.418,16
5.4.2.2	Formas		m²	20.127,00	39,31	791.192,37
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	487,00	2.630,80	1.281.199,60
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	267,00	3.030,48	809.138,16
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	111,00	4.201,47	466.363,17
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	208,00	4.726,10	983.028,80
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	286,00	3.437,04	982.993,44
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	179,00	3.702,39	662.727,81
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	215,00	4.427,73	951.961,95
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	183,00	5.380,94	984.712,02
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	115,00	5.633,07	647.803,05
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	277,00	3.586,27	993.396,79
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	350,00	4.318,13	1.511.345,50
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	159,00	5.878,77	934.724,43
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	333,00	4.502,60	1.499.365,80
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	319,00	5.215,66	1.663.795,54
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	29,00	5.950,87	172.575,23
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	229,00	6.838,84	1.566.094,36
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	97,00	7.249,99	703.249,03
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	50,00	4.989,77	249.488,50
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	113,00	5.810,21	656.553,73
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	52,00	6.466,09	336.236,68

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	251,00	5.299,30	1.330.124,30
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	138,00	5.966,14	823.327,32
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	215,00	8.219,04	1.767.093,60
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	197,00	5.702,54	1.123.400,38
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	342,00	6.638,06	2.270.216,52
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	165,00	7.538,89	1.243.916,85
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	265,00	9.652,49	2.557.909,85
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	86,00	11.149,96	958.896,56
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	120,00	12.822,45	1.538.694,00
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	64,00	6.511,34	416.725,76
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	25,00	7.520,56	188.014,00
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	61,00	8.370,82	510.620,02
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	147,00	6.105,53	897.512,91
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	143,00	6.272,20	896.924,60
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	129,00	8.204,72	1.058.408,88
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	41,00	7.246,50	297.106,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	43,00	6.955,30	299.077,90
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	100,00	8.018,87	801.887,00
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	158,00	9.621,63	1.520.217,54
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	201,00	12.525,81	2.517.687,81
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	72,00	7.260,86	522.781,92
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	39,00	8.690,79	338.940,81
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	172,00	13.832,75	2.379.233,00
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	29,00	9.000,20	261.005,80
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	72,00	11.917,69	858.073,68
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	158,00	17.355,96	2.742.241,68
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	88,00	5.232,37	460.448,56
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	7.701,76	107.824,64
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	7,00	10.466,12	73.262,84
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	7,00	14.190,07	99.330,49
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	57,00	9.684,47	552.014,79
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	4,00	12.662,79	50.651,16
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 30°		unid	4,00	13.753,34	55.013,36
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	50,00	7.060,57	353.028,50
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40°		unid	4,00	11.170,80	44.683,20
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0°		unid	54,00	10.369,81	559.969,74
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20°		unid	16,00	12.975,49	207.607,84
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30°		unid	11,00	14.036,83	154.405,13
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40°		unid	29,00	22.668,42	657.384,18
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	16,00	14.177,10	226.833,60
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0°		unid	4,00	19.987,58	79.950,32

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	30,00	12.655,57	379.667,10
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	33,00	14.465,45	477.359,85
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	7,00	22.861,35	160.029,45
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	11,00	18.171,09	199.881,99
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	36,00	25.380,95	913.714,20
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	11,00	32.300,14	355.301,54
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	23,00	16.581,74	381.380,02
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	36.977,28	147.909,12
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	11,00	11.673,27	128.405,97
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	4,00	14.359,87	57.439,48
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	4,00	26.031,39	104.125,56
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	14.826,31	207.568,34
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	10,00	19.335,38	193.353,80
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	18,00	28.562,33	514.121,94
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	45.216,39	316.514,73
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	7,00	27.772,88	194.410,16
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	291,00	3.893,09	1.132.889,19
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	68,00	6.851,46	465.899,28
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	125,00	7.503,08	937.885,00
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	50,00	5.512,15	275.607,50
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	79,00	6.199,36	489.749,44
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	30,00	7.759,72	232.791,60
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	36,00	9.362,63	337.054,68
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	9.852,36	206.899,56
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	85,00	10.663,88	906.429,80
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	258,00	11.783,22	3.040.070,76
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	161,00	13.528,94	2.178.159,34
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.812,66	269.065,86
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.861,77	270.097,17
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	100,00	17.344,76	1.734.476,00
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	29,00	13.574,27	393.653,83
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	158,00	15.820,61	2.499.656,38
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	104,00	18.187,74	1.891.524,96
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	136,00	22.396,61	3.045.938,96
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	165,00	25.532,14	4.212.803,10
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	362,00	23.280,82	8.427.656,84
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	204,00	26.025,64	5.309.230,56
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0º		unid	39,00	6.207,52	242.093,28
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0º		unid	14,00	10.736,65	150.313,10

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.2.3	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	7,00	18.590,60	130.134,20
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	4,00	15.592,76	62.371,04
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	19.855,58	277.978,12
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	4,00	40.368,35	161.473,40
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	4,00	18.215,21	72.860,84
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	11,00	21.392,30	235.315,30
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	6,00	29.996,10	179.976,60
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20º		unid	11,00	46.243,35	508.676,85
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	58.804,33	411.630,31
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	21,00	28.995,11	608.897,31
5.5.3	Triplo					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	122,00	5.372,76	655.476,72
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	156,00	14.392,39	2.245.212,84
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	292,00	16.146,83	4.714.874,36
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	86,00	15.431,86	1.327.139,96
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	179,00	18.688,87	3.345.307,73
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	122,00	26.379,59	3.218.309,98
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	100,00	24.461,53	2.446.153,00
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0º		unid	14,00	6.732,19	94.250,66
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	21,00	21.247,33	446.193,93
5.6	Outros					
5.6.1	Enroncamento		m³	87.192,00	85,40	7.446.196,80
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	34.878,00	361,93	12.623.394,54
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>66.005.024,12</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	358,00	975,74	349.314,92
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	358,00	3.165,46	1.133.234,68
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	716.100,00	32,98	23.616.978,00
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	92,00	24.458,35	2.250.168,20
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	7,00	30.711,40	214.979,80
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	151.476,30	6,46	978.536,90
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	35.078,72	20,63	723.673,99
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	68.914,29	20,17	1.390.001,23
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.640,00	5.008,66	13.222.862,40
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.720,00	6.057,19	16.475.556,80
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-				

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
		8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	264,00	9.376,21	2.475.319,44
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	272,00	11.670,58	3.174.397,76
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>446.359.827,00</b>
7.1	Túneis		m	4.180,00	64.306,65	268.801.797,00
7.2	Viadutos e Pontes		m²	38.420,00	4.621,50	177.558.030,00
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>36.443.373,55</b>
<b>8.1</b>	<b>Contenções</b>					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	16.512,00	358,57	5.920.707,84
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	24.768,00	443,03	10.972.967,04
<b>8.2</b>	<b>Solo Grampeado</b>					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	11.610,00	749,57	8.702.507,70
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	120.357,00	4,71	566.881,47
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	51.600,00	83,83	4.325.628,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	20.640,00	19,36	399.590,40
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	18.060,00	27,62	498.817,20
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	12.900,00	36,74	473.946,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	46.440,00	70,25	3.262.410,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	7.740,00	65,28	505.267,20
8.2.9	Barbacã		und	7.740,00	51,45	398.223,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	38.700,00	9,56	369.972,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	10,00	1.924,76	19.247,60
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	10,00	1.680,50	16.805,00
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	10,00	1.040,31	10.403,10
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>717.057.018,43</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	42.966,00	5.400,00	232.016.400,00
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	596.872,00	351,80	209.979.569,60
9.1.3	Brita para lastro					
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	800.246,00	41,38	33.114.179,48
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	61.618.942,00	1,37	84.417.950,54
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	2.387.486,00	10,15	24.232.982,90
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	1.193.743,00	3,17	3.784.165,31
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	2.387.486,00	2,49	5.944.840,14
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	36,00	193.909,08	6.980.726,88
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	58,00	299.084,14	17.346.880,12
9.2	Serviços de superestrutura					



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	358,05	98.813,75	35.380.309,72
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	358,05	33.225,83	11.896.524,08
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	358,05	62.007,30	22.201.742,97
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	358,05	21.218,45	7.597.276,01
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	32.822,00	475,40	15.603.578,80
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	3.283,00	664,04	2.180.043,32
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	358,00	464,38	166.248,04
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	2.256,00	477,26	1.076.698,56
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	1.074,00	402,10	431.855,40
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	36,00	21.184,49	762.641,64
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	58,00	33.489,74	1.942.404,92
	<b>Subtotal 1 (excluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>3.651.084.317,12</b>
	<b>Subtotal 2 (incluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>3.753.600.184,41</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
10.1	Interferência		%	1,00	37.536.001,84	<b>37.536.001,84</b>
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	112.608.005,53	<b>112.608.005,53</b>
10.3	Desapropriação					<b>46.829.703,23</b>
10.3.1	Implantação		ha	2.864,40	16.348,87	46.829.703,23
10.3.2	Adequação		ha		-	
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>3.950.573.895,01</b>

**Segmento 2: Cruz Alta/RS – Santa Maria/RS**  
**Tabela 32 – Orçamento do Segmento 2**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>						
<b>TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS</b>						
<b>SUBTRECHO: CRUZ ALTA - SANTA MARIA</b>						
<b>SEGMENTO 2 - CRUZ ALTA - SANTA MARIA</b>						

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
1	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	15.004.306,20	<b>15.004.306,20</b>
2	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>13.183.057,48</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	6.606.579,00	0,34	2.246.236,86
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	187.620,96	32,93	6.178.358,21
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	57.797,43	82,33	4.758.462,41
3	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>697.348.519,96</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	15.250.180,00	6,62	100.956.191,60
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	27.271.280,00	2,91	79.359.424,80
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	136.356.400,00	2,24	305.438.336,00
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	1.973.553,00	9,01	17.781.712,53
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	717.656,00	32,78	23.524.763,68
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	41.366.260,00	2,34	96.797.048,40
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	974.578,00	2,72	2.650.852,16
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	247.348,50	0,92	227.560,62
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m		m³	76.251,00	16,02	1.221.541,02
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m		m³	83.876,00	6,97	584.615,72
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	359.897,12	56,23	20.237.015,05
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	3.598.971,20	0,57	2.051.413,58
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	317.288,00	34,45	10.930.571,60
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	3.172.880,00	1,30	4.124.744,00
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³		2,34	-
3.9	Enlevamento		m²	4.946.970,00	6,36	31.462.729,20
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>110.216.812,87</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	61.538,94	6,46	397.541,55
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	3.444,44	7,75	26.694,41
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	9.526,11	106,86	1.017.960,11
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	297.257,17	0,86	255.641,16
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	18.756,70	327,96	6.151.447,33
4.1.6	Argamassa		m³	58,48	292,97	17.132,88
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	4.608,76	54,17	249.656,52
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	53.212,93	20,63	1.097.782,74
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeada e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	21.280,07	37,24	792.469,80
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	11.821,78	6,46	76.368,69
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	23.644,18	7,75	183.242,39
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	3.940,59	106,86	421.091,44
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m²	305.736,85	54,17	16.561.765,16

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	1.647.748,75	8,33	13.725.747,08
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m³	56.266,36	327,96	18.453.115,42
4.2.8	Pedra argamassada		m³	3.796,26	287,70	1.092.184,00
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	2.732,41	361,93	988.941,15
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrosseadura		m²	222.045,61	0,86	190.959,22
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	24.677,54	6,21	153.247,52
4.2.12	Argamassa		m³	70,30	292,97	20.595,79
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	830,55	20,63	17.134,24
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	7.779,16	6,46	50.253,37
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	58.843,24	7,75	456.035,11
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	85.328,08	63,15	5.388.468,25
4.3.4	Formas		m²	470,33	54,17	25.477,77
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m³	44,17	327,96	14.485,99
4.3.6	Material drenante - brita		m³	18.859,97	52,93	998.258,21
4.3.7	Material enchimento - areia		m³	27.304,81	79,33	2.166.090,57
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	377.196,33	0,52	196.142,09
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	2.055.721,39	0,57	1.171.761,19
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	1.856.745,11	0,57	1.058.344,71
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	187.722,51	7,58	1.422.936,62
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m³	11.946,20	19,88	237.490,45
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m³	138.874,47	106,86	14.840.125,86
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m³	138.874,47	71,14	9.879.529,79
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m³	8.521,36	71,14	606.209,55
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de pátio	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	182,91	6,46	1.181,59
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	47.290,84	63,15	2.986.416,54
4.5.3	Material drenante		m³	9.480,38	52,93	501.796,51
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	707.763,14	0,52	368.036,83
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	477.555,77	0,57	272.206,78
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	101.849,45	7,58	772.018,83
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	5.972,48	144,69	864.158,13
4.6.2	Perfuração em rocha		m	11.198,40	283,11	3.170.379,02
4.6.3	Execução do dreno		m	17.170,88	51,15	878.290,51
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>90.233.273,62</b>
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	62.336,52	6,46	402.693,91
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	2.730,54	7,75	21.161,68

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	1.222,49	106,86	130.635,28
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	2.971,93	20,63	61.310,91
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	16.839,28	20,17	339.648,27
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	18.244,06	9,36	170.764,40
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	3.648,81	0,57	2.079,82
5.3.3	Substituição com material granular		m³	21.892,87	79,33	1.736.761,37
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	1.139.142,31	0,57	649.311,11
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	3.975,00	532,35	2.116.091,25
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	3.845,00	786,22	3.023.015,90
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	2.444,00	1.136,91	2.778.608,04
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,00m		m	291,00	2.161,50	628.996,50
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,20m		m	233,00	2.931,32	682.997,56
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,00m		m	144,00	2.372,76	341.677,44
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,20m		m	65,00	3.081,70	200.310,50
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 > D = 1,20m		m	1.227,00	3.472,84	4.261.174,68
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	3.516,00	327,96	1.153.107,36
5.4.2.2	Formas		m²	10.492,00	39,31	412.440,52
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simplex					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	254,00	2.630,80	668.223,20
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	139,00	3.030,48	421.236,72
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	58,00	4.201,47	243.685,26
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	108,00	4.726,10	510.418,80
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	149,00	3.437,04	512.118,96
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	93,00	3.702,39	344.322,27
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	112,00	4.427,73	495.905,76
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	95,00	5.380,94	511.189,30
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	60,00	5.633,07	337.984,20
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	144,00	3.586,27	516.422,88
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	182,00	4.318,13	785.899,66
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	83,00	5.878,77	487.937,91
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	174,00	4.502,60	783.452,40
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	166,00	5.215,66	865.799,56
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	15,00	5.950,87	89.263,05
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	119,00	6.838,84	813.821,96

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	50,00	7.249,99	362.499,50
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	26,00	4.989,77	129.734,02
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	59,00	5.810,21	342.802,39
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	27,00	6.466,09	174.584,43
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	131,00	5.299,30	694.208,30
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	72,00	5.966,14	429.562,08
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	112,00	8.219,04	920.532,48
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	103,00	5.702,54	587.361,62
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	178,00	6.638,06	1.181.574,68
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	86,00	7.538,89	648.344,54
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	138,00	9.652,49	1.332.043,62
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	45,00	11.149,96	501.748,20
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	63,00	12.822,45	807.814,35
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	34,00	6.511,34	221.385,56
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	13,00	7.520,56	97.767,28
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	32,00	8.370,82	267.866,24
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	77,00	6.105,53	470.125,81
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	75,00	6.272,20	470.415,00
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	67,00	8.204,72	549.716,24
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	21,00	7.246,50	152.176,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	22,00	6.955,30	153.016,60
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	52,00	8.018,87	416.981,24
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	82,00	9.621,63	788.973,66
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	105,00	12.525,81	1.315.210,05
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	37,00	7.260,86	268.651,82
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	21,00	8.690,79	182.506,59
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	90,00	13.832,75	1.244.947,50
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	15,00	9.000,20	135.003,00
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	37,00	11.917,69	440.954,53
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	82,00	17.355,96	1.423.188,72
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	46,00	5.232,37	240.689,02
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	7,00	7.701,76	53.912,32
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	4,00	10.466,12	41.864,48
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	4,00	14.190,07	56.760,28
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	30,00	9.684,47	290.534,10
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	2,00	12.662,79	25.325,58
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,0m - esc 30°		unid	2,00	13.753,34	27.506,68
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	26,00	7.060,57	183.574,82
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40°		unid	2,00	11.170,80	22.341,60



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0º		unid	28,00	10.369,81	290.354,68
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20º		unid	8,00	12.975,49	103.803,92
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30º		unid	6,00	14.036,83	84.220,98
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40º		unid	15,00	22.668,42	340.026,30
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	8,00	14.177,10	113.416,80
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0º		unid	2,00	19.987,58	39.975,16
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	16,00	12.655,57	202.489,12
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	17,00	14.465,45	245.912,65
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	4,00	22.861,35	91.445,40
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	6,00	18.171,09	109.026,54
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	19,00	25.380,95	482.238,05
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	6,00	32.300,14	193.800,84
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	12,00	16.581,74	198.980,88
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	2,00	36.977,28	73.954,56
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	6,00	11.673,27	70.039,62
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	2,00	14.359,87	28.719,74
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	2,00	26.031,39	52.062,78
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	7,00	14.826,31	103.784,17
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	5,00	19.335,38	96.676,90
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	9,00	28.562,33	257.060,97
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	45.216,39	180.865,56
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	4,00	27.772,88	111.091,52
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	152,00	3.893,09	591.749,68
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	35,00	6.851,46	239.801,10
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	65,00	7.503,08	487.700,20
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	26,00	5.512,15	143.315,90
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	41,00	6.199,36	254.173,76
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	16,00	7.759,72	124.155,52
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	19,00	9.362,63	177.889,97
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	11,00	9.852,36	108.375,96
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	44,00	10.663,88	469.210,72
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	134,00	11.783,22	1.578.951,48
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	84,00	13.528,94	1.136.430,96
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	11,00	12.812,66	140.939,26
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	11,00	12.861,77	141.479,47
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	52,00	17.344,76	901.927,52
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	15,00	13.574,27	203.614,05
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	82,00	15.820,61	1.297.290,02

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	54,00	18.187,74	982.137,96
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	71,00	22.396,61	1.590.159,31
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	86,00	25.532,14	2.195.764,04
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	189,00	23.280,82	4.400.074,98
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	106,00	26.025,64	2.758.717,84
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0°		unid	21,00	6.207,52	130.357,92
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	7,00	10.736,65	75.156,55
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	4,00	18.590,60	74.362,40
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	2,00	15.592,76	31.185,52
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	7,00	19.855,58	138.989,06
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40°		unid	2,00	40.368,35	80.736,70
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0°		unid	2,00	18.215,21	36.430,42
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0°		unid	6,00	21.392,30	128.353,80
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	3,00	29.996,10	89.988,30
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20°		unid	6,00	46.243,35	277.460,10
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40°		unid	4,00	58.804,33	235.217,32
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0°		unid	11,00	28.995,11	318.946,21
5.5.3	Triplo					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	63,00	5.372,76	338.483,88
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	81,00	14.392,39	1.165.783,59
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	152,00	16.146,83	2.454.318,16
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	45,00	15.431,86	694.433,70
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	93,00	18.688,87	1.738.064,91
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	63,00	26.379,59	1.661.914,17
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	52,00	24.461,53	1.271.999,56
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0°		unid	7,00	6.732,19	47.125,33
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	11,00	21.247,33	233.720,63
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	45.451,00	85,40	3.881.515,40
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	18.181,00	361,93	6.580.249,33
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>34.666.754,28</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	186,00	975,74	181.487,64
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	186,00	3.165,46	588.775,56
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	373.280,00	32,98	12.310.774,40
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	61,00	24.458,35	1.491.959,35

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	3,00	30.711,40	92.134,20
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	78.846,81	6,46	509.350,39
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	18.259,26	20,63	376.688,53
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	35.871,43	20,17	723.526,74
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	1.380,00	5.008,66	6.911.950,80
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	1.410,00	6.057,19	8.540.637,90
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	138,00	9.376,21	1.293.916,98
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	141,00	11.670,58	1.645.551,78
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>180.386.388,00</b>
7.1	Túneis		m	-	64.306,65	-
7.2	Viadutos e Pontes		m²	39.032,00	4.621,50	180.386.388,00
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>35.310.141,38</b>
<b>8.1</b>	<b>Contenções</b>					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	16.000,00	358,57	5.737.120,00
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	24.000,00	443,03	10.632.720,00
<b>8.2</b>	<b>Solo Grampeado</b>					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	11.250,00	749,57	8.432.662,50
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	116.625,00	4,71	549.303,75
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	50.000,00	83,83	4.191.500,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	20.000,00	19,36	387.200,00
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	17.500,00	27,62	483.350,00
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	12.500,00	36,74	459.250,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	45.000,00	70,25	3.161.250,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	7.500,00	65,28	489.600,00
8.2.9	Barbacã		und	7.500,00	51,45	385.875,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	37.500,00	9,56	358.500,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	9,00	1.924,76	17.322,84
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	9,00	1.680,50	15.124,50
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	9,00	1.040,31	9.362,79
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>373.752.427,36</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	22.397,00	5.400,00	120.943.800,00
9.1.2	Dormite monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	311.130,00	351,80	109.455.534,00
9.1.3	Brita para lastro					

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	417.142,00	41,38	17.261.335,96
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	32.119.934,00	1,37	44.004.309,58
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	1.244.518,00	10,15	12.631.857,70
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	622.259,00	3,17	1.972.561,03
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	1.244.518,00	2,49	3.098.849,82
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	19,00	193.909,08	3.684.272,52
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	30,00	299.084,14	8.972.524,20
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	186,64	98.813,75	18.442.598,30
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	186,64	33.225,83	6.201.268,91
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	186,64	62.007,30	11.573.042,47
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	186,64	21.218,45	3.960.211,50
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	17.109,00	475,40	8.133.618,60
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	1.711,00	664,04	1.136.172,44
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	187,00	464,38	86.839,06
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	1.176,00	477,26	561.257,76
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	560,00	402,10	225.176,00
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	19,00	21.184,49	402.505,31
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	30,00	33.489,74	1.004.692,20
	<b>Subtotal 1 (excluído mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>1.500.430.620,67</b>
	<b>Subtotal 2 (incluído mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>1.550.101.681,15</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
10.1	Interferência		%	1,00	15.501.016,81	15.501.016,81
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	46.503.050,43	46.503.050,43
10.3	Desapropriação					13.345.420,45
10.3.1	Implantação		ha	680,92	16.348,87	11.132.272,56
10.3.2	Adequação		ha	270,74	8.174,44	2.213.147,89
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>1.625.451.168,84</b>

**SEGMENTO 3A: ALTERNATIVA OESTE - SANTA MARIA/RS – PELOTAS/RS**

**Tabela 33 – Orçamento do Segmento 3A**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>						
TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS						
SUBTRECHO: SANTA MARIA - PELOTAS						
SEGMENTO 3A - ALTERNATIVA OESTE (SANTA MARIA - PELOTAS)						

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
<b>1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	25.798.667,69	<b>25.798.667,69</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>25.875.303,34</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	15.251.077,00	0,34	5.185.366,18
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	354.935,50	32,93	11.688.026,01
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	109.339,38	82,33	9.001.911,15
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>974.204.855,09</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	46.191.074,00	6,62	305.784.909,88
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	20.740.924,67	2,91	60.356.090,78
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	76.255.385,00	2,24	170.812.062,40
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	5.977.668,00	9,01	53.858.788,68
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	2.173.698,00	32,78	71.253.820,44
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	57.484.608,00	2,34	134.513.982,72
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	1.614.737,00	2,72	4.392.084,64
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	610.043,10	0,92	561.239,65
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m		m³	230.955,00	16,02	3.699.899,10
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m		m³	254.051,00	6,97	1.770.735,47
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	803.751,09	56,23	45.194.923,79
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	21.098.466,11	0,57	12.026.125,68
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	600.235,58	34,45	20.678.115,73
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	9.003.533,70	1,30	11.704.593,81
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³		2,34	-
3.9	Enlevamento		m²	12.200.862,00	6,36	77.597.482,32
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>208.504.885,38</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	116.417,54	6,46	752.057,30
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	6.516,09	7,75	50.499,69
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	18.021,20	106,86	1.925.745,43
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	562.342,28	0,86	483.614,36
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	35.483,36	327,96	11.637.122,74
4.1.6	Argamassa		m³	110,63	292,97	32.411,27
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	8.718,72	54,17	472.293,06
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	100.666,64	20,63	2.076.752,78
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeada e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	40.257,00	37,24	1.499.170,68
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	22.364,09	6,46	144.472,02



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	44.729,35	7,75	346.652,46
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	7.454,70	106,86	796.609,24
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m²	578.383,88	54,17	31.331.054,77
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	3.117.162,07	8,33	25.965.960,04
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m³	106.443,03	327,96	34.909.056,11
4.2.8	Pedra argamassada		m³	7.181,65	287,70	2.066.160,70
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	5.169,09	361,93	1.870.848,74
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrosseadura		m²	420.059,28	0,86	361.250,98
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	46.684,24	6,21	289.909,13
4.2.12	Argamassa		m³	132,99	292,97	38.962,08
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	1.571,21	20,63	32.414,06
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	14.716,37	6,46	95.067,75
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	111.317,89	7,75	862.713,64
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	161.421,11	63,15	10.193.743,09
4.3.4	Formas		m²	889,76	54,17	48.198,29
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m³	83,56	327,96	27.404,33
4.3.6	Material drenante - brita		m³	35.678,73	52,93	1.888.475,17
4.3.7	Material enchimento - areia		m³	51.654,43	79,33	4.097.745,93
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	713.568,80	0,52	371.055,77
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	3.888.952,58	0,57	2.216.702,97
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	3.512.535,17	0,57	2.002.145,04
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	355.127,86	7,58	2.691.869,17
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m³	22.599,47	19,88	449.277,46
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m³	262.718,59	106,86	28.074.108,52
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m³	262.718,59	71,14	18.689.800,49
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m³	16.120,46	71,14	1.146.809,52
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de pátio	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	346,02	6,46	2.235,28
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	89.463,41	63,15	5.649.614,34
4.5.3	Material drenante		m³	17.934,70	52,93	949.283,67
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	1.338.925,26	0,52	696.241,13
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	903.425,80	0,57	514.952,70
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	192.675,76	7,58	1.460.482,26
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	11.298,56	144,69	1.634.788,64
4.6.2	Perfuração em rocha		m	21.184,80	283,11	5.997.628,72
4.6.3	Execução do dreno		m	32.483,36	51,15	1.661.523,86
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>170.700.289,00</b>

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	117.926,37	6,46	761.804,35
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	5.165,56	7,75	40.033,09
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	2.312,67	106,86	247.131,91
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	5.622,21	20,63	115.986,19
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	31.856,05	20,17	642.536,52
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	34.513,57	9,36	323.047,01
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	6.902,71	0,57	3.934,54
5.3.3	Substituição com material granular		m³	41.416,28	79,33	3.285.553,49
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	2.154.995,53	0,57	1.228.347,45
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	7.521,00	532,35	4.003.804,35
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	7.273,00	786,22	5.718.178,06
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	4.623,00	1.136,91	5.255.934,93
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,00m		m	550,00	2.161,50	1.188.825,00
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,20m		m	441,00	2.931,32	1.292.712,12
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,00m		m	272,00	2.372,76	645.390,72
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,20m		m	124,00	3.081,70	382.130,80
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 > D = 1,20m		m	2.322,00	3.472,84	8.063.934,48
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	6.652,00	327,96	2.181.589,92
5.4.2.2	Formas		m²	19.848,00	39,31	780.224,88
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	480,00	2.630,80	1.262.784,00
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	263,00	3.030,48	797.016,24
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	109,00	4.201,47	457.960,23
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	205,00	4.726,10	968.850,50
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	282,00	3.437,04	969.245,28
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	3.702,39	655.323,03
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	212,00	4.427,73	938.678,76
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	180,00	5.380,94	968.569,20
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	113,00	5.633,07	636.536,91
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	273,00	3.586,27	979.051,71
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	345,00	4.318,13	1.489.754,85
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	157,00	5.878,77	922.966,89
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	328,00	4.502,60	1.476.852,80

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	314,00	5.215,66	1.637.717,24
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	28,00	5.950,87	166.624,36
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	226,00	6.838,84	1.545.577,84
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	95,00	7.249,99	688.749,05
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	49,00	4.989,77	244.498,73
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	111,00	5.810,21	644.933,31
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	51,00	6.466,09	329.770,59
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	247,00	5.299,30	1.308.927,10
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	136,00	5.966,14	811.395,04
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	212,00	8.219,04	1.742.436,48
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	194,00	5.702,54	1.106.292,76
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	337,00	6.638,06	2.237.026,22
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	162,00	7.538,89	1.221.300,18
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	261,00	9.652,49	2.519.299,89
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	85,00	11.149,96	947.746,60
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	118,00	12.822,45	1.513.049,10
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	64,00	6.511,34	416.725,76
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	25,00	7.520,56	188.014,00
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	60,00	8.370,82	502.249,20
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	145,00	6.105,53	885.301,85
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	141,00	6.272,20	884.380,20
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	127,00	8.204,72	1.041.999,44
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	41,00	7.246,50	297.106,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	42,00	6.955,30	292.122,60
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	99,00	8.018,87	793.868,13
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	155,00	9.621,63	1.491.352,65
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	198,00	12.525,81	2.480.110,38
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	71,00	7.260,86	515.521,06
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	39,00	8.690,79	338.940,81
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	169,00	13.832,75	2.337.734,75
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	9.000,20	252.005,60
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	71,00	11.917,69	846.155,99
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	155,00	17.355,96	2.690.173,80
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	87,00	5.232,37	455.216,19
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	7.701,76	107.824,64
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	7,00	10.466,12	73.262,84
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	7,00	14.190,07	99.330,49
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	56,00	9.684,47	542.330,32
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	4,00	12.662,79	50.651,16

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,0m - esc 30º		unid	4,00	13.753,34	55.013,36
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0º		unid	49,00	7.060,57	345.967,93
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40º		unid	4,00	11.170,80	44.683,20
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0º		unid	53,00	10.369,81	549.599,93
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20º		unid	16,00	12.975,49	207.607,84
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30º		unid	11,00	14.036,83	154.405,13
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40º		unid	28,00	22.668,42	634.715,76
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	16,00	14.177,10	226.833,60
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0º		unid	4,00	19.987,58	79.950,32
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	30,00	12.655,57	379.667,10
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	33,00	14.465,45	477.359,85
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	7,00	22.861,35	160.029,45
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	11,00	18.171,09	199.881,99
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	35,00	25.380,95	888.333,25
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	11,00	32.300,14	355.301,54
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	23,00	16.581,74	381.380,02
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	36.977,28	147.909,12
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	11,00	11.673,27	128.405,97
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	4,00	14.359,87	57.439,48
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	4,00	26.031,39	104.125,56
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	14.826,31	207.568,34
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	9,00	19.335,38	174.018,42
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	18,00	28.562,33	514.121,94
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	45.216,39	316.514,73
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	7,00	27.772,88	194.410,16
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	287,00	3.893,09	1.117.316,83
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	67,00	6.851,46	459.047,82
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	124,00	7.503,08	930.381,92
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	49,00	5.512,15	270.095,35
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	78,00	6.199,36	483.550,08
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	30,00	7.759,72	232.791,60
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	35,00	9.362,63	327.692,05
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	9.852,36	206.899,56
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	84,00	10.663,88	895.765,92
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	254,00	11.783,22	2.992.937,88
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	159,00	13.528,94	2.151.101,46
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.812,66	269.065,86
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.861,77	270.097,17
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	99,00	17.344,76	1.717.131,24

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	13.574,27	380.079,56
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	155,00	15.820,61	2.452.194,55
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	102,00	18.187,74	1.855.149,48
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	134,00	22.396,61	3.001.145,74
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	162,00	25.532,14	4.136.206,68
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	357,00	23.280,82	8.311.252,74
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	201,00	26.025,64	5.231.153,64
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0°		unid	39,00	6.207,52	242.093,28
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	10.736,65	150.313,10
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	7,00	18.590,60	130.134,20
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	4,00	15.592,76	62.371,04
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	14,00	19.855,58	277.978,12
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40°		unid	4,00	40.368,35	161.473,40
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0°		unid	4,00	18.215,21	72.860,84
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0°		unid	11,00	21.392,30	235.315,30
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	6,00	29.996,10	179.976,60
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20°		unid	11,00	46.243,35	508.676,85
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40°		unid	7,00	58.804,33	411.630,31
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0°		unid	21,00	28.995,11	608.897,31
5.5.3	Tripla					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	120,00	5.372,76	644.731,20
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	154,00	14.392,39	2.216.428,06
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	288,00	16.146,83	4.650.287,04
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	85,00	15.431,86	1.311.708,10
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	18.688,87	3.307.929,99
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	120,00	26.379,59	3.165.550,80
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	99,00	24.461,53	2.421.691,47
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0°		unid	14,00	6.732,19	94.250,66
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	21,00	21.247,33	446.193,93
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	85.982,00	85,40	7.342.862,80
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	34.394,00	361,93	12.448.220,42
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>		%			<b>64.488.379,95</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	353,00	975,74	344.436,22
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	353,00	3.165,46	1.117.407,38
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto	80-ES-028A-23-8002	m	706.160,00	32,98	23.289.156,80

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
	tipo 1					
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	65,00	24.458,35	1.589.792,75
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	7,00	30.711,40	214.979,80
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	149.498,07	6,46	965.757,53
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	34.620,61	20,63	714.223,18
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	68.014,29	20,17	1.371.848,23
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.610,00	5.008,66	13.072.602,60
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.680,00	6.057,19	16.233.269,20
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	261,00	9.376,21	2.447.190,81
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	268,00	11.670,58	3.127.715,44
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>476.364.301,20</b>
7.1	Túneis		m	1.533,00	64.306,65	98.582.094,45
7.2	Viadutos e Pontes		m²	81.744,50	4.621,50	377.782.206,75
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>16.952.026,85</b>
8.1	Contenções					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	7.680,00	358,57	2.753.817,60
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	11.520,00	443,03	5.103.705,60
8.2	Solo Grampeado					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	5.400,00	749,57	4.047.678,00
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	55.980,00	4,71	263.665,80
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	24.000,00	83,83	2.011.920,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	9.600,00	19,36	185.856,00
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	8.400,00	27,62	232.008,00
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	6.000,00	36,74	220.440,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	21.600,00	70,25	1.517.400,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	3.600,00	65,28	235.008,00
8.2.9	Barbacã		und	3.600,00	51,45	185.220,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	18.000,00	9,56	172.080,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	5,00	1.924,76	9.623,80
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	5,00	1.680,50	8.402,50
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	5,00	1.040,31	5.201,55
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>707.265.108,53</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	42.370,00	5.400,00	228.798.000,00



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	588.585,00	351,80	207.064.203,00
9.1.3	Brita para lastro					
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	789.136,00	41,38	32.654.447,68
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	60.763.472,00	1,37	83.245.956,64
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	2.354.341,00	10,15	23.896.561,15
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	1.177.171,00	3,17	3.731.632,07
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	2.354.341,00	2,49	5.862.309,09
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	35,00	193.909,08	6.786.817,80
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	58,00	299.084,14	17.346.880,12
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	353,08	98.813,75	34.889.134,34
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	353,08	33.225,83	11.731.367,81
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	353,08	62.007,30	21.893.522,10
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	353,08	21.218,45	7.491.805,06
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	32.367,00	475,40	15.387.271,80
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	3.238,00	664,04	2.150.161,52
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	353,00	464,38	163.926,14
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	2.224,00	477,26	1.061.426,24
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	1.059,00	402,10	425.823,90
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	35,00	21.184,49	741.457,15
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	58,00	33.489,74	1.942.404,92
	<b>Subtotal 1 (excluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.579.866.769,39</b>
	<b>Subtotal 2 (incluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.670.153.817,03</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
10.1	Interferência		%	1,00	26.701.538,17	26.701.538,17
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	80.104.614,51	80.104.614,51
10.3	Desapropriação					46.210.735,01
10.3.1	Implantação		ha	2.826,54	16.348,87	46.210.735,01
10.3.2	Adequação		ha		-	
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>2.823.170.704,72</b>

## SEGMENTO 3B: ALTERNATIVA CENTRO - SANTA MARIA/RS – PELOTAS/RS

Tabela 34 – Orçamento do Segmento 3B

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b> <b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b> TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS SUBTRECHO: SANTA MARIA - PELOTAS SEGMENTO 3B - ALTERNATIVA CENTRO (SANTA MARIA - PELOTAS)						
--	--	--	--	--	--	--

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
1	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	29.055.135,29	<b>29.055.135,29</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>26.144.178,11</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	15.714.099,00	0,34	5.342.793,66
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	356.847,38	32,93	11.750.984,22
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	109.928,34	82,33	9.050.400,23
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>1.432.612.172,19</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	25.480.657,00	6,62	168.681.949,34
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	71.244.894,00	2,91	207.322.641,54
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	284.979.576,00	2,24	638.354.250,24
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	3.297.497,00	9,01	29.710.447,97
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	1.199.090,00	32,78	39.306.170,20
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	76.988.132,00	2,34	180.152.228,88
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	1.615.849,00	2,72	4.395.109,28
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	669.281,80	0,92	615.739,25
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m		m³	127.403,00	16,02	2.040.996,06
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m		m³	140.143,00	6,97	976.796,71
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	763.581,53	56,23	42.936.189,43
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	7.635.815,30	0,57	4.352.414,72
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	603.468,78	34,45	20.789.499,47
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	6.034.687,80	1,30	7.845.094,14
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³		2,34	-
3.9	Enlevamento		m²	13.385.636,00	6,36	85.132.644,96
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>209.626.900,05</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	117.044,01	6,46	756.104,30
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	6.551,16	7,75	50.771,49
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	18.118,18	106,86	1.936.108,71
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	565.368,36	0,86	486.216,78
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	35.674,31	327,96	11.699.746,70
4.1.6	Argamassa		m³	111,23	292,97	32.587,05
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	8.765,64	54,17	474.834,71
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	101.208,35	20,63	2.087.928,26
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeada e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	40.473,64	37,24	1.507.238,35
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	22.484,43	6,46	145.249,41
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	44.970,05	7,75	348.517,88

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	7.494,81	106,86	800.895,39
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m²	581.496,29	54,17	31.499.654,02
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	3.133.936,20	8,33	26.105.688,54
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m³	107.015,82	327,96	35.096.908,32
4.2.8	Pedra argamassada		m³	7.220,29	287,70	2.077.277,43
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	5.196,91	361,93	1.880.917,63
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrossemeadura		m²	422.319,71	0,86	363.194,95
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	46.935,46	6,21	291.469,20
4.2.12	Argamassa		m³	133,71	292,97	39.173,01
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	1.579,66	20,63	32.588,38
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	14.795,57	6,46	95.579,38
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	111.916,91	7,75	867.356,05
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	162.289,76	63,15	10.248.598,34
4.3.4	Formas		m²	894,55	54,17	48.457,77
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m³	84,01	327,96	27.551,91
4.3.6	Material drenante - brita		m³	35.870,73	52,93	1.898.637,73
4.3.7	Material enchimento - areia		m³	51.932,39	79,33	4.119.796,49
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	717.408,66	0,52	373.052,50
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	3.909.879,88	0,57	2.228.631,53
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	3.531.436,88	0,57	2.012.919,02
4.3.11	Geotêxtil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	357.038,88	7,58	2.706.354,71
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m³	22.721,09	19,88	451.695,26
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m³	264.132,34	106,86	28.225.181,85
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m³	264.132,34	71,14	18.790.374,66
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m³	16.207,20	71,14	1.152.980,20
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de páteo	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	347,88	6,46	2.247,30
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	89.944,83	63,15	5.680.016,01
4.5.3	Material drenante		m³	18.031,21	52,93	954.391,94
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	1.346.130,31	0,52	699.987,76
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	908.287,33	0,57	517.723,77
4.5.6	Geotêxtil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	193.712,59	7,58	1.468.341,43
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	11.359,36	144,69	1.643.585,79
4.6.2	Perfuração em rocha		m	21.298,80	283,11	6.029.903,26
4.6.3	Execução do dreno		m	32.658,16	51,15	1.670.464,88
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>171.541.043,96</b>

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	118.560,95	6,46	765.903,73
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	5.193,36	7,75	40.248,54
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	2.325,12	106,86	248.462,32
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	5.652,46	20,63	116.610,24
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	32.027,48	20,17	645.994,27
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	34.699,30	9,36	324.785,44
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	6.939,86	0,57	3.955,72
5.3.3	Substituição com material granular		m³	41.639,15	79,33	3.303.233,76
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	2.166.592,03	0,57	1.234.957,45
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	7.561,00	532,35	4.025.098,35
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	7.313,00	786,22	5.749.626,86
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	4.648,00	1.136,91	5.284.357,68
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,00m		m	553,00	2.161,50	1.195.309,50
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,20m		m	444,00	2.931,32	1.301.506,08
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,00m		m	273,00	2.372,76	647.763,48
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,20m		m	124,00	3.081,70	382.130,80
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 > D = 1,20m		m	2.334,00	3.472,84	8.105.608,56
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	6.688,00	327,96	2.193.396,48
5.4.2.2	Formas		m²	19.955,00	39,31	784.431,05
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	483,00	2.630,80	1.270.676,40
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	264,00	3.030,48	800.046,72
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	110,00	4.201,47	462.161,70
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	206,00	4.726,10	973.576,60
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	284,00	3.437,04	976.119,36
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	3.702,39	655.323,03
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	213,00	4.427,73	943.106,49
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	181,00	5.380,94	973.950,14
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	114,00	5.633,07	642.169,98
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	275,00	3.586,27	986.224,25
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	347,00	4.318,13	1.498.391,11
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	158,00	5.878,77	928.845,66
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x		m	330,00		

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
	2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m				4.502,60	1.485.858,00
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	316,00	5.215,66	1.648.148,56
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	28,00	5.950,87	166.624,36
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	227,00	6.838,84	1.552.416,68
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	96,00	7.249,99	695.999,04
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	50,00	4.989,77	249.488,50
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	112,00	5.810,21	650.743,52
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	51,00	6.466,09	329.770,59
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	248,00	5.299,30	1.314.226,40
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	137,00	5.966,14	817.361,18
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	213,00	8.219,04	1.750.655,52
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	195,00	5.702,54	1.111.995,30
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	339,00	6.638,06	2.250.302,34
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	163,00	7.538,89	1.228.839,07
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	263,00	9.652,49	2.538.604,87
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	85,00	11.149,96	947.746,60
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	119,00	12.822,45	1.525.871,55
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	64,00	6.511,34	416.725,76
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	25,00	7.520,56	188.014,00
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	60,00	8.370,82	502.249,20
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	146,00	6.105,53	891.407,38
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	142,00	6.272,20	890.652,40
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	128,00	8.204,72	1.050.204,16
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	41,00	7.246,50	297.106,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	43,00	6.955,30	299.077,90
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	99,00	8.018,87	793.868,13
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	156,00	9.621,63	1.500.974,28
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	199,00	12.525,81	2.492.636,19
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	71,00	7.260,86	515.521,06
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	39,00	8.690,79	338.940,81
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	170,00	13.832,75	2.351.567,50
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	9.000,20	252.005,60
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	71,00	11.917,69	846.155,99
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	156,00	17.355,96	2.707.529,76
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	88,00	5.232,37	460.448,56
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	7.701,76	107.824,64
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	7,00	10.466,12	73.262,84
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	7,00	14.190,07	99.330,49
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	57,00	9.684,47	552.014,79



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00 m - esc 20º		unid	4,00	12.662,79	50.651,16
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,0m - esc 30º		unid	4,00	13.753,34	55.013,36
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0º		unid	50,00	7.060,57	353.028,50
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40º		unid	4,00	11.170,80	44.683,20
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0º		unid	53,00	10.369,81	549.599,93
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20º		unid	16,00	12.975,49	207.607,84
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30º		unid	11,00	14.036,83	154.405,13
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40º		unid	28,00	22.668,42	634.715,76
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	16,00	14.177,10	226.833,60
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0º		unid	4,00	19.987,58	79.950,32
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	30,00	12.655,57	379.667,10
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	33,00	14.465,45	477.359,85
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	7,00	22.861,35	160.029,45
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	11,00	18.171,09	199.881,99
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	35,00	25.380,95	888.333,25
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	11,00	32.300,14	355.301,54
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	23,00	16.581,74	381.380,02
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	36.977,28	147.909,12
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	11,00	11.673,27	128.405,97
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	4,00	14.359,87	57.439,48
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	4,00	26.031,39	104.125,56
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	14.826,31	207.568,34
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	9,00	19.335,38	174.018,42
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	18,00	28.562,33	514.121,94
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	45.216,39	316.514,73
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	7,00	27.772,88	194.410,16
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	289,00	3.893,09	1.125.103,01
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	67,00	6.851,46	459.047,82
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	124,00	7.503,08	930.381,92
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	50,00	5.512,15	275.607,50
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	78,00	6.199,36	483.550,08
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	30,00	7.759,72	232.791,60
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	35,00	9.362,63	327.692,05
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	9.852,36	206.899,56
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	84,00	10.663,88	895.765,92
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	256,00	11.783,22	3.016.504,32
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	160,00	13.528,94	2.164.630,40
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.812,66	269.065,86

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.861,77	270.097,17
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	99,00	17.344,76	1.717.131,24
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	13.574,27	380.079,56
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	156,00	15.820,61	2.468.015,16
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	103,00	18.187,74	1.873.337,22
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	135,00	22.396,61	3.023.542,35
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	163,00	25.532,14	4.161.738,82
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	359,00	23.280,82	8.357.814,38
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	202,00	26.025,64	5.257.179,28
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0°		unid	39,00	6.207,52	242.093,28
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	10.736,65	150.313,10
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	7,00	18.590,60	130.134,20
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	4,00	15.592,76	62.371,04
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	14,00	19.855,58	277.978,12
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40°		unid	4,00	40.368,35	161.473,40
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0°		unid	4,00	18.215,21	72.860,84
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0°		unid	11,00	21.392,30	235.315,30
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	6,00	29.996,10	179.976,60
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20°		unid	11,00	46.243,35	508.676,85
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40°		unid	7,00	58.804,33	411.630,31
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0°		unid	21,00	28.995,11	608.897,31
5.5.3	Tripla					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	121,00	5.372,76	650.103,96
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	154,00	14.392,39	2.216.428,06
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	289,00	16.146,83	4.666.433,87
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	85,00	15.431,86	1.311.708,10
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	18.688,87	3.307.929,99
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	121,00	26.379,59	3.191.930,39
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	99,00	24.461,53	2.421.691,47
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0°		unid	14,00	6.732,19	94.250,66
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	21,00	21.247,33	446.193,93
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	86.445,00	85,40	7.382.403,00
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	34.579,00	361,93	12.515.177,47
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>65.274.713,82</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	354,00	975,74	345.411,96

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	354,00	3.165,46	1.120.572,84
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	709.960,00	32,98	23.414.480,80
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	86,00	24.458,35	2.103.418,10
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	7,00	30.711,40	214.979,80
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	150.063,28	6,46	969.408,79
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	34.751,50	20,63	716.923,45
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	68.271,43	20,17	1.377.034,74
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.620,00	5.008,66	13.122.689,20
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.690,00	6.057,19	16.293.841,10
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	262,00	9.376,21	2.456.567,02
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	269,00	11.670,58	3.139.386,02
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>333.471.264,75</b>
7.1	Túneis		m	-	64.306,65	-
7.2	Viadutos e Pontes		m²	72.156,50	4.621,50	333.471.264,75
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>21.188.872,17</b>
<b>8.1</b>	<b>Contenções</b>					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	9.600,00	358,57	3.442.272,00
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	14.400,00	443,03	6.379.632,00
<b>8.2</b>	<b>Solo Grampeado</b>					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	6.750,00	749,57	5.059.597,50
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	69.975,00	4,71	329.582,25
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	30.000,00	83,83	2.514.900,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	12.000,00	19,36	232.320,00
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	10.500,00	27,62	290.010,00
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	7.500,00	36,74	275.550,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	27.000,00	70,25	1.896.750,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	4.500,00	65,28	293.760,00
8.2.9	Barbacã		und	4.500,00	51,45	231.525,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	22.500,00	9,56	215.100,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	6,00	1.924,76	11.548,56
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	6,00	1.680,50	10.083,00
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	6,00	1.040,31	6.241,86
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>710.929.098,17</b>

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	42.598,00	5.400,00	230.029.200,00
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	591.756,00	351,80	208.179.760,80
9.1.3	Brita para lastro					
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	793.387,00	41,38	32.830.354,06
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	61.090.799,00	1,37	83.694.394,63
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	2.367.023,00	10,15	24.025.283,45
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	1.183.512,00	3,17	3.751.733,04
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	2.367.023,00	2,49	5.893.887,27
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	35,00	193.909,08	6.786.817,80
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	58,00	299.084,14	17.346.880,12
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	354,98	98.813,75	35.077.066,43
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	354,98	33.225,83	11.794.559,42
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	354,98	62.007,30	22.011.452,67
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	354,98	21.218,45	7.532.160,05
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	32.541,00	475,40	15.469.991,40
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	3.255,00	664,04	2.161.450,20
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	355,00	464,38	164.854,90
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	2.236,00	477,26	1.067.153,36
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	1.065,00	402,10	428.236,50
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	35,00	21.184,49	741.457,15
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	58,00	33.489,74	1.942.404,92
	<b>Subtotal 1 (excluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.905.513.529,40</b>
	<b>Subtotal 2 (incluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.999.843.378,51</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
<b>10.1</b>	<b>Interferência</b>		%	1,00	29.998.433,78	<b>29.998.433,78</b>
<b>10.2</b>	<b>Meio Ambiente</b>		%	2,00	59.996.867,57	<b>59.996.867,57</b>
<b>10.3</b>	<b>Desapropriação</b>					<b>38.657.149,30</b>
<b>10.3.1</b>	<b>Implantação</b>		há	2.269,45	16.348,87	37.102.943,02

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
10.3.2	Adequação		há	190,13	8.174,44	1.554.206,28
11	TOTAL					3.128.495.829,16

**Segmento 3D: Alternativa Leste - Santa Maria/RS – Pelotas/RS**  
**Tabela 35 – Orçamento do Segmento 3D**

<b>QUADRO DE QUANTIDADES</b>						
<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>						
TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS						
SUBTRECHO: SANTA MARIA - PELOTAS						
SEGMENTO 3D - ALTERNATIVA LESTE (SANTA MARIA - PELOTAS)						

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
<b>1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	22.029.636,36	22.029.636,36
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>23.562.067,20</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	8.259.822,00	0,34	2.808.339,48
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	356.029,83	32,93	11.724.062,30
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	109.676,49	82,33	9.029.665,42
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>870.720.866,82</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	13.120.485,00	6,62	86.857.610,70
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	38.401.261,00	2,91	111.747.669,51
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	192.006.305,00	2,24	430.094.123,20
3.2	Material de 2ª categoria					
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	1.697.945,00	9,01	15.298.484,45
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.3	Material de 3ª categoria					
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	670.049,00	32,78	21.964.206,22
3.4	Aterro					
3.4.1	Corpo de Aterro					
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	40.366.078,00	2,34	94.456.622,52
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	1.428.547,00	2,72	3.885.647,84
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	325.441,30	0,92	299.405,99
3.5	Solos Moles					
3.5.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.1.1	400 < DMT ≤ 600 m		m³	65.602,00	16,02	1.050.944,04
3.5.2	Material de 1ª categoria					
3.5.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.5.2.1.1	1000 < DMT ≤ 1200 m		m³	72.162,00	6,97	502.969,14
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	473.672,42	56,23	26.634.600,17
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	7.105.086,30	0,57	4.049.899,19
3.7	Sublastro					
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	602.086,20	34,45	20.741.869,59
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	9.031.293,00	1,30	11.740.680,90
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³		2,34	-
3.9	Enlevamento		m²	6.508.826,00	6,36	41.396.133,36
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>209.550.127,38</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	117.001,14	6,46	755.827,36
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	6.548,76	7,75	50.752,89
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	18.111,54	106,86	1.935.399,16
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	565.161,32	0,86	486.038,73
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	35.661,24	327,96	11.695.460,27
4.1.6	Argamassa		m³	111,19	292,97	32.575,33
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	8.762,43	54,17	474.660,83
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	101.171,28	20,63	2.087.163,50
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeadas e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	40.458,81	37,24	1.506.686,08
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	22.476,20	6,46	145.196,25
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	44.953,58	7,75	348.390,24
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	7.492,07	106,86	800.602,60
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m²	581.283,33	54,17	31.488.117,98
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	3.132.788,49	8,33	26.096.128,12



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m³	106.976,63	327,96	35.084.055,57
4.2.8	Pedra argamassada		m³	7.217,65	287,70	2.076.517,90
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	5.195,00	361,93	1.880.226,35
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrosseadura		m²	422.165,05	0,86	363.061,94
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	46.918,27	6,21	291.362,45
4.2.12	Argamassa		m³	133,66	292,97	39.158,37
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	1.579,08	20,63	32.576,42
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	14.790,15	6,46	95.544,36
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	111.875,93	7,75	867.038,45
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	162.230,32	63,15	10.244.844,70
4.3.4	Formas		m²	894,22	54,17	48.439,89
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m³	83,98	327,96	27.542,08
4.3.6	Material drenante - brita		m³	35.857,59	52,93	1.897.942,23
4.3.7	Material enchimento - areia		m³	51.913,37	79,33	4.118.287,64
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	717.145,94	0,52	372.915,88
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	3.908.448,01	0,57	2.227.815,36
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	3.530.143,61	0,57	2.012.181,85
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	356.908,13	7,58	2.705.363,62
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m³	22.712,77	19,88	451.529,86
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m³	264.035,61	106,86	28.214.845,28
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m³	264.035,61	71,14	18.783.493,29
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m³	16.201,27	71,14	1.152.558,34
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de pátio	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	347,75	6,46	2.246,46
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	89.911,89	63,15	5.677.935,85
4.5.3	Material drenante		m³	18.024,61	52,93	954.042,60
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	1.345.637,33	0,52	699.731,41
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	907.954,70	0,57	517.534,17
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	193.641,65	7,58	1.467.803,70
4.6	Dreno Sub horizontal profundo (DHP)	80-ES-028A-19-8000				
4.6.1	Perfuração em solo		m	11.355,20	144,69	1.642.983,88
4.6.2	Perfuração em rocha		m	21.291,00	283,11	6.027.695,01
4.6.3	Execução do dreno		m	32.646,20	51,15	1.669.853,13
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>171.473.241,00</b>
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	118.517,53	6,46	765.623,24
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	5.191,46	7,75	40.233,81
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	2.324,27	106,86	248.371,49
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	5.650,39	20,63	116.567,54

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	32.015,75	20,17	645.757,67
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	34.686,59	9,36	324.666,48
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	6.937,32	0,57	3.954,27
5.3.3	Substituição com material granular		m³	41.623,91	79,33	3.302.024,78
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	2.165.798,59	0,57	1.234.505,19
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	7.558,00	532,35	4.023.501,30
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	7.310,00	786,22	5.747.268,20
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	4.646,00	1.136,91	5.282.083,86
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,00m		m	552,00	2.161,50	1.193.148,00
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 > D = 1,20m		m	444,00	2.931,32	1.301.506,08
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,00m		m	273,00	2.372,76	647.763,48
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 > D = 1,20m		m	124,00	3.081,70	382.130,80
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 > D = 1,20m		m	2.333,00	3.472,84	8.102.135,72
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	6.685,00	327,96	2.192.412,60
5.4.2.2	Formas		m²	19.947,00	39,31	784.116,57
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	483,00	2.630,80	1.270.676,40
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	264,00	3.030,48	800.046,72
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	110,00	4.201,47	462.161,70
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	206,00	4.726,10	973.576,60
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	284,00	3.437,04	976.119,36
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	3.702,39	655.323,03
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	213,00	4.427,73	943.106,49
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	181,00	5.380,94	973.950,14
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	114,00	5.633,07	642.169,98
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	274,00	3.586,27	982.637,98
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	347,00	4.318,13	1.498.391,11
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	158,00	5.878,77	928.845,66
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	330,00	4.502,60	1.485.858,00
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	316,00	5.215,66	1.648.148,56
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	28,00	5.950,87	166.624,36
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	227,00	6.838,84	1.552.416,68
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	96,00	7.249,99	695.999,04
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	50,00	4.989,77	249.488,50
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	112,00	5.810,21	650.743,52
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	51,00	6.466,09	329.770,59
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	248,00	5.299,30	1.314.226,40

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	137,00	5.966,14	817.361,18
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	213,00	8.219,04	1.750.655,52
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	195,00	5.702,54	1.111.995,30
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	339,00	6.638,06	2.250.302,34
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	163,00	7.538,89	1.228.839,07
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	263,00	9.652,49	2.538.604,87
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	85,00	11.149,96	947.746,60
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	119,00	12.822,45	1.525.871,55
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	64,00	6.511,34	416.725,76
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	25,00	7.520,56	188.014,00
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	60,00	8.370,82	502.249,20
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	145,00	6.105,53	885.301,85
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	142,00	6.272,20	890.652,40
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	128,00	8.204,72	1.050.204,16
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	41,00	7.246,50	297.106,50
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	43,00	6.955,30	299.077,90
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	99,00	8.018,87	793.868,13
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	156,00	9.621,63	1.500.974,28
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	199,00	12.525,81	2.492.636,19
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	71,00	7.260,86	515.521,06
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	39,00	8.690,79	338.940,81
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	170,00	13.832,75	2.351.567,50
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	9.000,20	252.005,60
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	71,00	11.917,69	846.155,99
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	156,00	17.355,96	2.707.529,76
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	88,00	5.232,37	460.448,56
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	14,00	7.701,76	107.824,64
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	7,00	10.466,12	73.262,84
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	7,00	14.190,07	99.330,49
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	57,00	9.684,47	552.014,79
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	4,00	12.662,79	50.651,16
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,0m - esc 30°		unid	4,00	13.753,34	55.013,36
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	50,00	7.060,57	353.028,50
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40°		unid	4,00	11.170,80	44.683,20
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0°		unid	53,00	10.369,81	549.599,93
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20°		unid	16,00	12.975,49	207.607,84
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30°		unid	11,00	14.036,83	154.405,13
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40°		unid	28,00	22.668,42	634.715,76
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	16,00	14.177,10	226.833,60
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0°		unid	4,00	19.987,58	79.950,32
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	30,00	12.655,57	379.667,10
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	33,00	14.465,45	477.359,85

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	7,00	22.861,35	160.029,45
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	11,00	18.171,09	199.881,99
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	35,00	25.380,95	888.333,25
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	11,00	32.300,14	355.301,54
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	23,00	16.581,74	381.380,02
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	4,00	36.977,28	147.909,12
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	11,00	11.673,27	128.405,97
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	4,00	14.359,87	57.439,48
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	4,00	26.031,39	104.125,56
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	14.826,31	207.568,34
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	9,00	19.335,38	174.018,42
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	18,00	28.562,33	514.121,94
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	45.216,39	316.514,73
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	7,00	27.772,88	194.410,16
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	289,00	3.893,09	1.125.103,01
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	67,00	6.851,46	459.047,82
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	124,00	7.503,08	930.381,92
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	50,00	5.512,15	275.607,50
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	78,00	6.199,36	483.550,08
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	30,00	7.759,72	232.791,60
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	35,00	9.362,63	327.692,05
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	9.852,36	206.899,56
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	84,00	10.663,88	895.765,92
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	255,00	11.783,22	3.004.721,10
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	160,00	13.528,94	2.164.630,40
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.812,66	269.065,86
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	21,00	12.861,77	270.097,17
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	99,00	17.344,76	1.717.131,24
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	28,00	13.574,27	380.079,56
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	156,00	15.820,61	2.468.015,16
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	103,00	18.187,74	1.873.337,22
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	135,00	22.396,61	3.023.542,35
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	163,00	25.532,14	4.161.738,82
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	358,00	23.280,82	8.334.533,56
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	202,00	26.025,64	5.257.179,28
5.5.2.2	Boca					
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0º		unid	39,00	6.207,52	242.093,28
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0º		unid	14,00	10.736,65	150.313,10
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	7,00	18.590,60	130.134,20
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	4,00	15.592,76	62.371,04
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	14,00	19.855,58	277.978,12

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	4,00	40.368,35	161.473,40
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	4,00	18.215,21	72.860,84
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	11,00	21.392,30	235.315,30
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	6,00	29.996,10	179.976,60
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20º		unid	11,00	46.243,35	508.676,85
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	7,00	58.804,33	411.630,31
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	21,00	28.995,11	608.897,31
5.5.3	Tripla					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	121,00	5.372,76	650.103,96
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	154,00	14.392,39	2.216.428,06
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	289,00	16.146,83	4.666.433,87
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	85,00	15.431,86	1.311.708,10
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	177,00	18.688,87	3.307.929,99
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	121,00	26.379,59	3.191.930,39
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	99,00	24.461,53	2.421.691,47
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0º		unid	14,00	6.732,19	94.250,66
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	21,00	21.247,33	446.193,93
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	86.413,00	85,40	7.379.670,20
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	34.566,00	361,93	12.510.472,38
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>63.749.721,32</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	354,00	975,74	345.411,96
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	354,00	3.165,46	1.120.572,84
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	709.700,00	32,98	23.405.906,00
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	24,00	24.458,35	587.000,40
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	7,00	30.711,40	214.979,80
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	150.063,28	6,46	969.408,79
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	34.751,50	20,63	716.923,45
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	68.271,43	20,17	1.377.034,74
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.620,00	5.008,66	13.122.689,20
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	2.690,00	6.057,19	16.293.841,10
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	262,00	9.376,21	2.456.567,02
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	269,00	11.670,58	3.139.386,02

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>197.108.787,15</b>
7.1	Túneis		m	1.056,00	64.306,65	67.907.822,40
7.2	Viadutos e Pontes		m²	27.956,50	4.621,50	129.200.964,75
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>21.188.872,17</b>
<b>8.1</b>	<b>Contenções</b>					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	9.600,00	358,57	3.442.272,00
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	14.400,00	443,03	6.379.632,00
<b>8.2</b>	<b>Solo Grampeado</b>					
8.2.1	Concreto projetado Fck=25 Mpa AC	DNIT-EP-TU01	m3	6.750,00	749,57	5.059.597,50
8.2.2	Fornecimento e aplicação de tela soldada tipo Q 196	DNIT-EP-P03	kg	69.975,00	4,71	329.582,25
8.2.3	Grampo - Tipo 3	DNIT-EC-TU02	m	30.000,00	83,83	2.514.900,00
8.2.4	Perfuração em solo Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	12.000,00	19,36	232.320,00
8.2.5	Perfuração em rocha alterada Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	10.500,00	27,62	290.010,00
8.2.6	Perfuração em rocha sã Ø 100mm	DNIT-EC-TU02	m	7.500,00	36,74	275.550,00
8.2.7	Dreno sub-horizontal DSH-01	ES-295	m	27.000,00	70,25	1.896.750,00
8.2.8	Drenagem de contato geocomposto	DNIT-EC-TU26	m²	4.500,00	65,28	293.760,00
8.2.9	Barbacã		und	4.500,00	51,45	231.525,00
8.2.11	Polimento concreto projetado		m²	22.500,00	9,56	215.100,00
8.2.12	Ensaio de arrancamento de grampos avulsos		und	6,00	1.924,76	11.548,56
8.2.13	Ensaio triaxial de solo		und	6,00	1.680,50	10.083,00
8.2.14	Ensaio de cisalhamento direto de solo, rápido		und	6,00	1.040,31	6.241,86
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>709.359.674,58</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	42.500,00	5.400,00	229.500.000,00
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	590.400,00	351,80	207.702.720,00
9.1.3	Brita para lastro					
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	791.569,00	41,38	32.755.125,22
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	60.950.813,00	1,37	83.502.613,81
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	2.361.600,00	10,15	23.970.240,00
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	1.180.800,00	3,17	3.743.136,00
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	2.361.600,00	2,49	5.880.384,00
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	35,00	193.909,08	6.786.817,80
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	58,00	299.084,14	17.346.880,12
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	354,17	98.813,75	34.996.703,09
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	354,17	33.225,83	11.767.537,48
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	354,17	62.007,30	21.961.023,31

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência: set/13	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	354,17	21.218,45	7.514.903,48
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	32.466,00	475,40	15.434.336,40
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	3.248,00	664,04	2.156.801,92
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	354,00	464,38	164.390,52
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	2.231,00	477,26	1.064.767,06
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	1.063,00	402,10	427.432,30
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	35,00	21.184,49	741.457,15
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	58,00	33.489,74	1.942.404,92
	<b>Subtotal 1 (excluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.202.963.636,30</b>
	<b>Subtotal 2 (incluso mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>2.288.742.993,98</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
10.1	Interferência		%	1,00	22.887.429,93	22.887.429,93
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	68.662.289,81	68.662.289,81
10.3	Desapropriação					37.722.321,02
10.3.1	Implantação		ha	2.201,04	16.348,87	35.984.516,82
10.3.2	Adequação		ha	212,59	8.174,44	1.737.804,20
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>2.418.015.034,74</b>



**Segmento 4: Pelotas/RS – Rio Grande/RS**  
**Tabela 36 – Orçamento do Segmento 4**

**QUADRO DE QUANTIDADES**

**EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02**

TRECHO: CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS

SUBTRECHO: PELOTAS - RIO GRANDE

SEGMENTO 4 - PELOTAS - RIO GRANDE

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
<b>I</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>					
<b>1</b>	<b>MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO</b>		%	1,00	5.584.390,54	<b>5.584.390,54</b>
<b>2</b>	<b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>					<b>4.565.690,28</b>
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <=0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	1.148.791,00	0,34	390.588,94
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	71.623,79	32,93	2.358.571,40
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	22.064,01	82,33	1.816.529,94
<b>3</b>	<b>TERRAPLENAGEM</b>					<b>284.225.611,04</b>
3.1	Material de 1ª categoria					
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	22.294,00	6,62	147.586,28
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	292.500,00	12,33	3.606.525,00
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	14.116.983,10	2,91	41.080.420,82
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	70.584.915,50	2,24	158.110.210,72
3.2	Material de 2ª categoria					-
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					-
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.3	Material de 3ª categoria					-
3.3.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					-
3.3.1.1	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³			-
3.4	Solos Moles					-
3.4.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					-
3.4.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	225.000,00	16,02	3.604.500,00
3.4.2	Camada de Suporte de Fundação com areia					-
3.4.2.1	Colchão drenante de areia para fundação de aterros		m³	290.160,00	52,74	15.303.038,40
3.4.3	Geogrelha polietileno resist. transv. 200 KN/m - resist. longit. 200 KN/m		m²	170.500,00	86,34	14.720.970,00
3.4.4	Colunas de brita não encamisada param reforço de fundação					-
3.4.4.1	Solos Moles					-
3.4.4.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga					-
3.4.4.1.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	40.297,00	16,02	645.557,94
3.4.4.2	Execução de colunas de brita não encamisada param reforço de fundação - incl. Mat.		m	63.360,00	208,37	13.202.323,20
3.4.4.3	Transporte comercial c/ basc. 10m3 rod. não pav. - Brita		t*km	2.115.590,40	0,57	1.205.886,52
3.5	Aterro					-
3.5.1	Corpo de Aterro					-
3.5.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	501.534,00	2,34	1.173.589,56
3.5.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	126.833,00	2,72	344.985,76
3.5.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	7.113,15	0,92	6.544,09
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro					-
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	7.121,49	56,23	400.441,38
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		txkm	71.214,90	0,57	40.592,49
3.7	Sublastro					-
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	121.123,84	34,45	4.172.716,28
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	1.211.238,40	1,30	1.574.609,92
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³	10.248.000,00	2,34	23.980.320,00
3.9	Enleivamento		m²	142.263,00	6,36	904.792,68
<b>4</b>	<b>DRENAGEM</b>					<b>68.776.896,17</b>
4.1	Valeta de crista de corte, pé de aterro e canal trapezoidal	80-ES-028A-19-8007				
4.1.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	23.492,55	6,46	151.761,87
4.1.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	1.314,92	7,75	10.190,63
4.1.3	Escavação mecânica em material de 3ª categoria		m³	3.636,60	106,86	388.607,07
4.1.4	Hidrossemeadura convencional		m²	113.478,21	0,86	97.591,26
4.1.5	Revestimento de valeta em concreto Fck 15 Mpa		m³	7.160,39	327,96	2.348.321,50
4.1.6	Argamassa		m³	22,33	292,97	6.542,02
4.1.7	Formas / Guia de Madeira		m²	1.759,40	54,17	95.306,69
4.1.8	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	20.314,09	20,63	419.079,67
4.2	Sarjeta corte, aterro e banquetas, descida d'água, saída dreno, dispositivos amortecedores, canaletas capeada e caixa coletora	80-ES-028A-19-8006; 80-ES-028A-19-8002; 80-ES-028A-19-8003; 80-ES-028A-19-8009;				
4.2.1	Escavação manual em material de 1ª categoria		m³	8.123,69	37,24	302.526,21

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
4.2.2	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	4.512,98	6,46	29.153,85
4.2.3	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	9.026,19	7,75	69.952,97
4.2.4	Escavação em material de 3ª categoria		m³	1.504,33	106,86	160.752,70
4.2.5	Formas / Guia de Madeira		m²	116.715,34	54,17	6.322.469,96
4.2.6	Armadura de aço CA 50/60		kg	629.029,68	8,33	5.239.817,23
4.2.7	Concreto Fck 15 MPa		m³	21.479,74	327,96	7.044.495,53
4.2.8	Pedra argamassada		m³	1.449,23	287,70	416.943,47
4.2.9	Concreto Magro - Fck 10 MPa		m³	1.043,10	361,93	377.529,18
4.2.10	Revestimento Vegetal - Hidrossemeadura		m²	84.766,13	0,86	72.898,87
4.2.11	Revestimento Vegetal - c/ manta vegetal		m²	9.420,68	6,21	58.502,42
4.2.12	Argamassa		m³	26,84	292,97	7.863,31
4.2.13	Reaterro - compactação manual (apiloamento)		m³	317,06	20,63	6.540,94
4.3	Dreno longitudinal profundo	80-ES-028A-19-8005				
4.3.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	2.969,70	6,46	19.184,26
4.3.2	Escavação mecânica em material de 2ª categoria		m³	22.463,46	7,75	174.091,81
4.3.3	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	32.574,08	63,15	2.057.053,15
4.3.4	Formas		m²	179,55	54,17	9.726,22
4.3.5	Concreto Fck 15 MPa		m³	16,86	327,96	5.529,40
4.3.6	Material drenante - brita		m³	7.199,81	52,93	381.085,94
4.3.7	Material enchimento - areia		m³	10.423,64	79,33	826.907,36
4.3.8	Transporte de material drenante (dt=20 km) rod. pavimentada		txkm	143.995,06	0,52	74.877,43
4.3.9	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	784.773,63	0,57	447.320,96
4.3.10	Transporte de material enchimento (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	708.814,24	0,57	404.024,11
4.3.11	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	71.663,25	7,58	543.207,43
4.3.12	Execução de selo com material argiloso		m³	4.560,48	19,88	90.662,34
4.4	Colchão drenante em corte	80-ES-028A-19-8001				
4.4.1	Escavação em material de 3ª categoria		m³	878,28	106,86	93.853,00
4.4.2	Colchão drenante com rachão		m³	2.342,23	71,14	166.626,24
4.4.3	Preenchimento de rebaixo de corte em rocha com rachão D máx = 0,20 m		m³	125,40	71,14	8.920,95
4.5	Drenos de plataforma entre linhas de pátio	80-ES-028A-19-8005				
4.5.1	Escavação mecânica em material de 1ª categoria		m³	49,88	6,46	322,22
4.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado		m	142,50	63,15	8.998,87
4.5.3	Material drenante		m³	45,60	52,93	2.413,60
4.5.4	Transporte de material drenante (dt=20km) rod. pavimentada		txkm	912,00	0,52	474,24
4.5.5	Transporte de material drenante (dt=109km) rod. não pavimentada		txkm	4.970,40	0,57	2.833,12
4.5.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	438,90	7,58	3.326,86
<b>5</b>	<b>OBRAS DE ARTE CORRENTES</b>					<b>39.674.880,50</b>
5.1	Escavação de cavas de fundação e valas de canalização	80-ES-028A-19-8008				
5.1.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	23.797,03	6,46	153.728,81
5.1.2	Escavação em material de 2ª categoria		m³	1.042,39	7,75	8.078,52
5.1.3	Escavação em material de 3ª categoria		m³	466,69	106,86	49.870,49

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
5.2	Reaterro	80-ES-028A-19-8008				
5.2.1	Compactação manual (apiloamento)		m³	1.134,54	20,63	23.405,56
5.2.2	Compactação mecânica c/placa vibratória		m³	6.428,41	20,17	129.661,02
5.3	Remoção e substituição de solo c/matéria orgânica					
5.3.1	Escavação, carga e descarga		m³	6.964,69	9,36	65.189,49
5.3.2	Transporte de material escavado (bota-fora)		txkm	1.392,94	0,57	793,97
5.3.3	Substituição com material granular		m³	8.357,63	79,33	663.010,78
5.3.4	Transporte de material granular (dt=68km) rod. não pavimentada		txkm	568.307,10	0,57	323.935,04
5.4	Bueiro tubular em concreto	80-ES-028A-19-8008				
5.4.1	Galeria (tubos + assentamento)					
5.4.1.1	Tubo CA -3 > D = 0,80m		m	1.518,00	532,35	808.107,30
5.4.1.2	Tubo CA -3 > D = 1,00m		m	1.468,00	786,22	1.154.170,96
5.4.1.3	Tubo CA -3 > D = 1,20m		m	933,00	1.136,91	1.060.737,03
5.4.1.4	Tubo Tipo F - 4 >D = 1,00m		m	111,00	2.161,50	239.926,50
5.4.1.5	Tubo Tipo F - 4 >D = 1,20m		m	89,00	2.931,32	260.887,48
5.4.1.6	Tubo Tipo F - 5 >D = 1,00m		m	55,00	2.372,76	130.501,80
5.4.1.7	Tubo Tipo F - 5 >D = 1,20m		m	25,00	3.081,70	77.042,50
5.4.1.8	Tubo Tipo F - 6 >D = 1,20m		m	468,00	3.472,84	1.625.289,12
5.4.2	Boca em concreto simples					
5.4.2.1	Concreto Fck 15 MPa		m³	1.342,00	327,96	440.122,32
5.4.2.2	Formas		m²	4.005,00	39,31	157.436,55
5.5	Bueiro celular pré-moldado	80-ES-028A-19-8008				
5.5.1	Simples					
5.5.1.1	Galeria					
5.5.1.1.1	Corpo bueiro simples pré-mold. 1,0 x 1,0 m para via singela		m	97,00	2.630,80	255.187,60
5.5.1.1.2	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	19,00	3.030,48	57.579,12
5.5.1.1.3	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	28,00	4.201,47	117.641,16
5.5.1.1.4	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 1,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	40,00	4.726,10	189.044,00
5.5.1.1.5	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	53,00	3.437,04	182.163,12
5.5.1.1.6	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	22,00	3.702,39	81.452,58
5.5.1.1.7	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	41,00	4.427,73	181.536,93
5.5.1.1.8	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	57,00	5.380,94	306.713,58
5.5.1.1.9	Corpo bueiro simples pré-mold 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	36,00	5.633,07	202.790,52
5.5.1.1.10	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	43,00	3.586,27	154.209,61
5.5.1.1.11	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	36,00	4.318,13	155.452,68
5.5.1.1.12	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	23,00	5.878,77	135.211,71
5.5.1.1.13	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	55,00	4.502,60	247.643,00
5.5.1.1.14	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	70,00	5.215,66	365.096,20
5.5.1.1.15	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	32,00	5.950,87	190.427,84
5.5.1.1.16	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	66,00	6.838,84	451.363,44
5.5.1.1.17	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	63,00	7.249,99	456.749,37
5.5.1.1.18	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	6,00	4.989,77	29.938,62

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.1.19	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	46,00	5.810,21	267.269,66
5.5.1.1.20	Corpo bueiro simples pré-mold 2,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	10,00	6.466,09	64.660,90
5.5.1.1.21	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	22,00	5.299,30	116.584,60
5.5.1.1.22	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	10,00	5.966,14	59.661,40
5.5.1.1.23	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	50,00	8.219,04	410.952,00
5.5.1.1.24	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	27,00	5.702,54	153.968,58
5.5.1.1.25	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	43,00	6.638,06	285.436,58
5.5.1.1.26	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	39,00	7.538,89	294.016,71
5.5.1.1.27	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	77,00	9.652,49	743.241,73
5.5.1.1.28	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	33,00	11.149,96	367.948,68
5.5.1.1.29	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 20,0 < H < 25,0m		m	53,00	12.822,45	679.589,85
5.5.1.1.30	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	17,00	6.511,34	110.692,78
5.5.1.1.31	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	24,00	7.520,56	180.493,44
5.5.1.1.32	Corpo bueiro simples pré-mold 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	13,00	8.370,82	108.820,66
5.5.1.1.33	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	5,00	6.105,53	30.527,65
5.5.1.1.34	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	12,00	6.272,20	75.266,40
5.5.1.1.35	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	29,00	8.204,72	237.936,88
5.5.1.1.36	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	26,00	7.246,50	188.409,00
5.5.1.1.37	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	8,00	6.955,30	55.642,40
5.5.1.1.38	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	9,00	8.018,87	72.169,83
5.5.1.1.39	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	20,00	9.621,63	192.432,60
5.5.1.1.40	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	31,00	12.525,81	388.300,11
5.5.1.1.41	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	14,00	7.260,86	101.652,04
5.5.1.1.42	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	8,00	8.690,79	69.526,32
5.5.1.1.43	Corpo bueiro simples pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	34,00	13.832,75	470.313,50
5.5.1.1.44	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	6,00	9.000,20	54.001,20
5.5.1.1.45	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	14,00	11.917,69	166.847,66
5.5.1.1.46	Corpo bueiro simples pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	37,00	17.355,96	642.170,52
5.5.1.2	Boca					
5.5.1.2.1	Boca bueiro simples pré-moldado 1,00 x 1,00m (para via singela esc 0°)		unid	18,00	5.232,37	94.182,66
5.5.1.2.2	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 0°		unid	3,00	7.701,76	23.105,28
5.5.1.2.3	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 30°		unid	1,00	10.466,12	10.466,12
5.5.1.2.4	Boca bueiro simples 1,50 x 1,50m - esc 40°		unid	1,00	14.190,07	14.190,07
5.5.1.2.5	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 0°		unid	11,00	9.684,47	106.529,17
5.5.1.2.6	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 20°		unid	1,00	12.662,79	12.662,79
5.5.1.2.7	Boca bueiro simples 1,50 x 2,00m - esc 30°		unid	1,00	13.753,34	13.753,34
5.5.1.2.8	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	10,00	7.060,57	70.605,70
5.5.1.2.9	Boca bueiro simples 2,00 x 1,50m - esc 40°		unid	1,00	11.170,80	11.170,80
5.5.1.2.10	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 0°		unid	11,00	10.369,81	114.067,91
5.5.1.2.11	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 20°		unid	3,00	12.975,49	38.926,47
5.5.1.2.12	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 30°		unid	2,00	14.036,83	28.073,66
5.5.1.2.13	Boca bueiro simples 2,00 x 2,00m - esc 40°		unid	6,00	22.668,42	136.010,52

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.1.2.14	Boca bueiro simples 2,00 x 2,50m - esc 0º		unid	3,00	14.177,10	42.531,30
5.5.1.2.15	Boca bueiro simples 2,00 x 3,00m - esc 0º		unid	1,00	19.987,58	19.987,58
5.5.1.2.16	Boca bueiro simples 2,50 x 2,00m - esc 0º		unid	6,00	12.655,57	75.933,42
5.5.1.2.17	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 0º		unid	7,00	14.465,45	101.258,15
5.5.1.2.18	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 10º		unid	1,00	22.861,35	22.861,35
5.5.1.2.19	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 20º		unid	2,00	18.171,09	36.342,18
5.5.1.2.20	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 30º		unid	7,00	25.380,95	177.666,65
5.5.1.2.21	Boca bueiro simples 2,50 x 2,50m - esc 40º		unid	2,00	32.300,14	64.600,28
5.5.1.2.22	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 0º		unid	5,00	16.581,74	82.908,70
5.5.1.2.23	Boca bueiro simples 2,50 x 3,00m - esc 40º		unid	1,00	36.977,28	36.977,28
5.5.1.2.24	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 0º		unid	2,00	11.673,27	23.346,54
5.5.1.2.25	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 20º		unid	1,00	14.359,87	14.359,87
5.5.1.2.26	Boca bueiro simples 3,00 x 2,00m - esc 40º		unid	1,00	26.031,39	26.031,39
5.5.1.2.27	Boca bueiro simples 3,00 x 2,50m - esc 0º		unid	3,00	14.826,31	44.478,93
5.5.1.2.28	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 0º		unid	2,00	19.335,38	38.670,76
5.5.1.2.29	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 30º		unid	4,00	28.562,33	114.249,32
5.5.1.2.30	Boca bueiro simples 3,00 x 3,00m - esc 40º		unid	1,00	45.216,39	45.216,39
5.5.1.2.31	Boca bueiro simples 3,50 x 3,50m - esc 0º		unid	1,00	27.772,88	27.772,88
5.5.2	Duplo					
5.5.2.1	Galeria					
5.5.2.1.1	Corpo bueiro duplo pré-mold 1,0 x 1,0m para via singela		m	58,00	3.893,09	225.799,22
5.5.2.1.2	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	14,00	6.851,46	95.920,44
5.5.2.1.3	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	25,00	7.503,08	187.577,00
5.5.2.1.4	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	10,00	5.512,15	55.121,50
5.5.2.1.5	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	16,00	6.199,36	99.189,76
5.5.2.1.6	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	6,00	7.759,72	46.558,32
5.5.2.1.7	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	7,00	9.362,63	65.538,41
5.5.2.1.8	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	4,00	9.852,36	39.409,44
5.5.2.1.9	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	17,00	10.663,88	181.285,96
5.5.2.1.10	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	58,00	11.783,22	683.426,76
5.5.2.1.11	Corpo bueiro duplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	37,00	13.528,94	500.570,78
5.5.2.1.12	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	4,00	12.812,66	51.250,64
5.5.2.1.13	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	4,00	12.861,77	51.447,08
5.5.2.1.14	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	20,00	17.344,76	346.895,20
5.5.2.1.15	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	6,00	13.574,27	81.445,62
5.5.2.1.16	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	31,00	15.820,61	490.438,91
5.5.2.1.17	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	21,00	18.187,74	381.942,54
5.5.2.1.18	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	33,00	22.396,61	739.088,13
5.5.2.1.19	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 15,0 < H < 20,0m		m	39,00	25.532,14	995.753,46
5.5.2.1.20	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	90,00	23.280,82	2.095.273,80
5.5.2.1.21	Corpo bueiro duplo pré-mold 3,50 x 3,50 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	41,00	26.025,64	1.067.051,24
5.5.2.2	Boca					

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
5.5.2.2.1	Boca bueiro duplo pré-moldado 1,00 x 1,00m para via singela esc 0°		unid	8,00	6.207,52	49.660,16
5.5.2.2.2	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,00 x 1,50m - esc 0°		unid	3,00	10.736,65	32.209,95
5.5.2.2.3	Bocabueiro duplo pré-moldado 2,00 x 2,50m - esc 0°		unid	1,00	18.590,60	18.590,60
5.5.2.2.4	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,00m - esc 0°		unid	1,00	15.592,76	15.592,76
5.5.2.2.5	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 0°		unid	3,00	19.855,58	59.566,74
5.5.2.2.6	Boca bueiro duplo pré-moldado 2,50 x 2,50m - esc 40°		unid	1,00	40.368,35	40.368,35
5.5.2.2.7	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,00m - esc 0°		unid	1,00	18.215,21	18.215,21
5.5.2.2.8	Bocabueiro duplo pré-moldado 3,00 x 2,50m - esc 0°		unid	2,00	21.392,30	42.784,60
5.5.2.2.9	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	1,00	29.996,10	29.996,10
5.5.2.2.10	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 20°		unid	2,00	46.243,35	92.486,70
5.5.2.2.11	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 40°		unid	1,00	58.804,33	58.804,33
5.5.2.2.12	Boca bueiro duplo pré-moldado 3,50 x 3,50m - esc 0°		unid	4,00	28.995,11	115.980,44
5.5.3	Triplo					
5.5.3.1	Galeria					
5.5.3.1.1	Corpo bueiro triplo pré-mold 1,0 x 1,0m - via simples		m	24,00	5.372,76	128.946,24
5.5.3.1.2	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	24,00	14.392,39	345.417,36
5.5.3.1.3	Corpo bueiro triplo pré-mold 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	20,00	16.146,83	322.936,60
5.5.3.1.4	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0m		m	31,00	15.431,86	478.387,66
5.5.3.1.5	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0m		m	64,00	18.688,87	1.196.087,68
5.5.3.1.6	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0m		m	17,00	26.379,59	448.453,03
5.5.3.1.7	Corpo bueiro triplo pré-mold 3,00 x 3,00 m - alt 10,0 < H < 15,0m		m	51,00	24.461,53	1.247.538,03
5.5.3.2	Boca					
5.5.3.2.1	Boca bueiro triplo pré-moldado 1,00 x 1,00m - para via singela esc 0°		unid	3,00	6.732,19	20.196,57
5.5.3.2.2	Boca bueiro triplo pré-moldado 3,00 x 3,00m - esc 0°		unid	4,00	21.247,33	84.989,32
5.6	Outros					
5.6.1	Enrrocamento		m³	52.053,00	85,40	4.445.326,20
5.6.2	Lastro de Concreto		m³	6.940,00	361,93	2.511.794,20
<b>6</b>	<b>OBRAS COMPLEMENTARES</b>					<b>12.922.566,34</b>
6.1	Cercas					
6.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	71,00	975,74	69.277,54
6.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	71,00	3.165,46	224.747,66
6.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	142.500,00	32,98	4.699.650,00
6.2	Passagem de nível					
6.2.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	12,00	24.458,35	293.500,20
6.3	Remanejamento de rede de energia					
6.3.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	1,00	30.711,40	30.711,40
6.4	Passagem de gado em concreto					
6.4.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)					
6.4.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	29.956,13	6,46	193.516,60
6.4.1.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	6.937,21	20,63	143.114,64
6.4.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	13.628,57	20,17	274.888,26
6.4.2	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007				



ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	set/13 PREÇO TOTAL (R\$)
6.4.2.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	520,00	5.008,66	2.604.503,20
6.4.2.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	540,00	6.057,19	3.270.882,60
6.4.3	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007				
6.4.3.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	52,00	9.376,21	487.562,92
6.4.3.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	54,00	11.670,58	630.211,32
<b>7</b>	<b>OBRAS DE ARTES ESPECIAIS</b>					<b>15.320.272,50</b>
7.1	Túneis		m	-	64.306,65	-
7.2	Viadutos e Pontes		m²	3.315,00	4.621,50	15.320.272,50
<b>8</b>	<b>OBRAS DE CONTENÇÃO</b>					<b>3.069.345,00</b>
8.1	Contenções					
8.1.1	Muro gabião cx1,00 alt.8X10 ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	3.000,00	358,57	1.075.710,00
8.1.2	Muro gabião cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm		m³	4.500,00	443,03	1.993.635,00
<b>9</b>	<b>SUPERESTRUTURA</b>					<b>142.806.358,98</b>
9.1	Fornecimento de materiais					
9.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	8.550,00	5.400,00	46.170.000,00
9.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	118.773,00	351,80	41.784.341,40
9.1.3	Brita para lastro					
9.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	159.243,00	41,38	6.589.475,34
9.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	12.261.711,00	1,37	16.798.544,07
9.1.4	Acessórios					
9.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	475.092,00	10,15	4.822.183,80
9.1.4.2	Palmilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	237.546,00	3,17	753.020,82
9.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	475.092,00	2,49	1.182.979,08
9.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira					
9.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	7,00	193.909,08	1.357.363,56
9.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	12,00	299.084,14	3.589.009,68
9.2	Serviços de superestrutura					
9.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria					
9.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	71,25	98.813,75	7.040.412,00
9.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	71,25	33.225,83	2.367.317,62
9.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	71,25	62.007,30	4.417.977,64
9.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	71,25	21.218,45	1.511.800,02
9.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	6.531,00	475,40	3.104.837,40
9.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	653,00	664,04	433.618,12
9.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	71,00	464,38	32.970,98
9.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	449,00	477,26	214.289,74
9.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	214,00	402,10	86.049,40
9.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria					
9.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	7,00	21.184,49	148.291,43

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	Data de Referência:	set/13
					PREÇO UNITÁRIO (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
9.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	12,00	33.489,74	401.876,88
	<b>Subtotal 1 (excluído mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>558.439.054,47</b>
	<b>Subtotal 2 (incluído mobilização, instalação e obras complementares)</b>					<b>576.946.011,35</b>
<b>10</b>	<b>OUTROS SERVIÇOS</b>					
10.1	Interferência		%	1,00	5.769.460,11	<b>5.769.460,11</b>
10.2	Meio Ambiente		%	3,00	17.308.380,34	<b>17.308.380,34</b>
	<b>Subtotal</b>					
10.3	Desapropriação					<b>9.318.692,41</b>
10.3.1	Implantação		há	569,99	16.348,87	9.318.692,41
10.3.2	Adequação		há		-	
<b>11</b>	<b>TOTAL</b>					<b>609.342.544,21</b>

### 2.3.5.3. Relação das Obras-de-arte Especiais por Alternativa de Traçado

As relações das obras de arte, por alternativa de traçado, indicam a localização, extensão e área das pontes e viadutos ferroviários, túneis ferroviários e contenções de encosta.

#### ALTERNATIVA I

**Tabela 37 – Relação das Obras de Arte Especiais**

<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>	
<b>TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT I</b>	
<b>Segmento:</b>	1A

<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Descrição</b>
Ponte	0+340	0+400	60	510	Rio São Domingos
Ponte	1+675	2+750	1.075	9.138	Rio Uruguai
VFR	14+674	14+854	180	1.530	Viaduto Ferroviário 01
VFR	15+589	15+926	337	2.865	Viaduto Ferroviário 02
VFR	16+194	16+543	349	2.967	Viaduto Ferroviário 03
VFR	17+642	18+141	499	4.242	Viaduto Ferroviário 04
VFR	18+884	19+574	690	5.865	Viaduto Ferroviário 05
VFR	20+860	21+120	260	2.210	Viaduto Ferroviário 06
VFR	21+854	22+039	185	1.573	Viaduto Ferroviário 07
VFR	23+365	23+457	92	782	Viaduto Ferroviário 08
VFR	24+810	25+038	228	1.938	Viaduto Ferroviário 09
VFR	26+014	26+092	78	663	Viaduto Ferroviário 10
VFR	26+349	26+504	155	1.318	Viaduto Ferroviário 11
VFR	27+077	27+399	322	2.737	Viaduto Ferroviário 12
VFR	27+872	28+880	1.008	8.568	Viaduto Ferroviário 13
VFR	30+411	31+491	1.080	9.180	Viaduto Ferroviário 14
VFR	33+193	33+616	423	3.596	Viaduto Ferroviário 15
VFR	33+923	34+315	392	3.332	Viaduto Ferroviário 16
VFR	34+855	34+964	109	927	Viaduto Ferroviário 17
VFR	35+983	36+257	274	2.329	Viaduto Ferroviário 18
VFR	36+521	36+837	316	2.686	Viaduto Ferroviário 19
VFR	40+744	41+707	963	8.186	Viaduto Ferroviário 20
Ponte	70+369	70+625	256	2.176	Rio / Riacho
Ponte	98+480	98+500	20	170	Rio / Riacho
Ponte	104+950	105+050	100	850	Rio / Riacho
Ponte	112+680	112+740	60	510	Rio / Riacho

<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Descrição</b>
Ponte	114+600	114+620	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+680	114+700	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+900	114+920	20	170	Rio / Riacho
Ponte	115+050	115+080	30	255	Rio / Riacho
Ponte	127+100	127+140	40	340	Rio / Riacho
Ponte	129+910	129+940	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+440	132+470	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+660	132+700	40	340	Rio / Riacho
Ponte	132+840	132+860	20	170	Rio / Riacho
Ponte	133+860	133+900	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+420	134+460	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+640	134+680	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+760	134+820	60	510	Rio / Riacho
Ponte	134+920	134+960	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+000	135+040	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+240	135+340	100	850	Rio / Riacho
Ponte	135+840	135+900	60	510	Rio / Riacho
Ponte	137+400	137+500	100	850	Rio / Riacho
Ponte	137+600	137+650	50	425	Rio / Riacho
Ponte	137+770	137+820	50	425	Rio / Riacho
Ponte	138+200	138+260	60	510	Rio / Riacho
Ponte	138+880	138+920	40	340	Rio / Riacho
Ponte	138+980	139+060	80	680	Rio / Riacho
Ponte	139+220	139+280	60	510	Rio / Riacho
Ponte	139+360	139+400	40	340	Rio / Riacho
Ponte	139+500	139+560	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+000	140+140	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	140+400	140+460	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+860	140+960	100	850	Rio / Riacho
Ponte	141+320	141+400	80	680	Rio / Riacho
Ponte	152+227	152+585	358	3.043	Rio Ijuí
Ponte	162+020	162+040	20	170	Rio / Riacho
Ponte	173+980	174+120	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	190+800	190+860	60	510	Rio / Riacho
TOTAL				99.271,50	
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho

<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Descrição</b>
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL				39.032,00	
<b>Segmento:</b>	3A - opção Oeste				
Ponte	10+558	11+544	986	8.381	Rio Vacacaí
Ponte	98+110	98+160	50	425	Rio / Riacho
Ponte	156+270	156+320	50	425	Rio / Riacho
Ponte	159+240	159+325	85	723	Rio / Riacho
Ponte	159+710	159+750	40	340	Estrada Vicinal
Ponte	173+500	173+700	200	1.700	Rio Camaquã
Ponte	191+810	191+860	50	425	Rio / Riacho
Ponte	192+070	192+110	40	340	Rio / Riacho
Ponte	192+350	192+380	30	255	Rio / Riacho
Ponte	195+290	195+370	80	680	Rio / Riacho
Ponte	283+662	284+304	642	5.457	Arroio Caneleiras
Ponte	284+600	285+241	641	5.449	Arroio Caneleiras
Ponte	286+610	286+650	40	340	Arroio Caneleiras
Ponte	287+671	289+143	1.472	12.512	
VFR	289+392	289+873	481	4.089	
VFR	291+472	292+276	804	6.834	
VFR	292+470	293+754	1.284	10.914	
VFR	294+780	295+659	879	7.472	
Ponte	295+745	295+795	50	425	Arroio Pelotas
VFR	297+161	298+374	1.213	10.311	
Ponte	352+500	353+000	500	4.250	Canal de São Gonçalo
TOTAL				81.744,50	
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL				3.315,00	

TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT I				
<b>Segmento:</b>	1A			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
Túnel	9+206	9+498	292	Túnel 01
Túnel	24+000	24+680	680	Túnel 02
Túnel	25+560	25+880	320	Túnel 03
TOTAL			1.292,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	3A - opção Oeste			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
Túnel	265+463	265+810	347	
Túnel	266+253	266+441	188	
Túnel	270+881	271+593	712	
Túnel	279+786	280+072	286	
TOTAL			1.533,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02				
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT I				
<b>Segmento:</b>	1A			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
CE	19+840	19+860	20	Contenção encosta LE
CE	20+780	20+840	60	Contenção encosta LE
CE	21+140	21+280	140	Contenção encosta LE
CE	21+400	21+840	440	Contenção encosta LE
CE	22+040	22+240	200	Contenção encosta LE
CE	22+440	22+600	160	Contenção encosta LE
CE	23+340	23+360	20	Contenção encosta LE
CE	25+060	25+080	20	Contenção encosta LE
CE	25+360	25+380	20	Contenção encosta LE
CE	26+100	26+340	240	Contenção encosta LE
CE	27+040	27+060	20	Contenção encosta LE
CE	27+400	27+420	20	Contenção encosta LE
CE	28+900	28+960	60	Contenção encosta LE
CE	29+220	29+580	360	Contenção encosta LE
CE	30+380	30+400	20	Contenção encosta LE
CE	32+400	32+520	120	Contenção encosta LE
CE	33+860	33+920	60	Contenção encosta LE
CE	34+320	34+360	40	Contenção encosta LD
CE	36+260	36+280	20	Contenção encosta LE
TOTAL			2.040,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3A - opção Oeste			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				



TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	

## ALTERNATIVA II

**Tabela 38 – Relação das Obras de Arte Especiais**

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT II					
Segmento:	1A				
OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	0+340	0+400	60	510	Rio São Domingos
Ponte	1+675	2+750	1.075	9.138	Rio Uruguai
VFR	14+674	14+854	180	1.530	Viaduto Ferroviário 01
VFR	15+589	15+926	337	2.865	Viaduto Ferroviário 02
VFR	16+194	16+543	349	2.967	Viaduto Ferroviário 03
VFR	17+642	18+141	499	4.242	Viaduto Ferroviário 04
VFR	18+884	19+574	690	5.865	Viaduto Ferroviário 05
VFR	20+860	21+120	260	2.210	Viaduto Ferroviário 06
VFR	21+854	22+039	185	1.573	Viaduto Ferroviário 07
VFR	23+365	23+457	92	782	Viaduto Ferroviário 08
VFR	24+810	25+038	228	1.938	Viaduto Ferroviário 09
VFR	26+014	26+092	78	663	Viaduto Ferroviário 10
VFR	26+349	26+504	155	1.318	Viaduto Ferroviário 11
VFR	27+077	27+399	322	2.737	Viaduto Ferroviário 12
VFR	27+872	28+880	1.008	8.568	Viaduto Ferroviário 13
VFR	30+411	31+491	1.080	9.180	Viaduto Ferroviário 14
VFR	33+193	33+616	423	3.596	Viaduto Ferroviário 15
VFR	33+923	34+315	392	3.332	Viaduto Ferroviário 16
VFR	34+855	34+964	109	927	Viaduto Ferroviário 17
VFR	35+983	36+257	274	2.329	Viaduto Ferroviário 18
VFR	36+521	36+837	316	2.686	Viaduto Ferroviário 19
VFR	40+744	41+707	963	8.186	Viaduto Ferroviário 20
Ponte	70+369	70+625	256	2.176	Rio / Riacho
Ponte	98+480	98+500	20	170	Rio / Riacho
Ponte	104+950	105+050	100	850	Rio / Riacho
Ponte	112+680	112+740	60	510	Rio / Riacho
Ponte	114+600	114+620	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+680	114+700	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+900	114+920	20	170	Rio / Riacho
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição

OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	115+050	115+080	30	255	Rio / Riacho
Ponte	127+100	127+140	40	340	Rio / Riacho
Ponte	129+910	129+940	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+440	132+470	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+660	132+700	40	340	Rio / Riacho
Ponte	132+840	132+860	20	170	Rio / Riacho
Ponte	133+860	133+900	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+420	134+460	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+640	134+680	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+760	134+820	60	510	Rio / Riacho
Ponte	134+920	134+960	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+000	135+040	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+240	135+340	100	850	Rio / Riacho
Ponte	135+840	135+900	60	510	Rio / Riacho
Ponte	137+400	137+500	100	850	Rio / Riacho
Ponte	137+600	137+650	50	425	Rio / Riacho
Ponte	137+770	137+820	50	425	Rio / Riacho
Ponte	138+200	138+260	60	510	Rio / Riacho
Ponte	138+880	138+920	40	340	Rio / Riacho
Ponte	138+980	139+060	80	680	Rio / Riacho
Ponte	139+220	139+280	60	510	Rio / Riacho
Ponte	139+360	139+400	40	340	Rio / Riacho
Ponte	139+500	139+560	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+000	140+140	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	140+400	140+460	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+860	140+960	100	850	Rio / Riacho
Ponte	141+320	141+400	80	680	Rio / Riacho
Ponte	152+227	152+585	358	3.043	Rio Ijuí
Ponte	162+020	162+040	20	170	Rio / Riacho
Ponte	173+980	174+120	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	190+800	190+860	60	510	Rio / Riacho
TOTAL				99.271,50	
Segmento:	2				
OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho

<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Descrição</b>
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL			39.032,00		
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte Existente	44+540	44+720	180	1.530	Rio Jacuí
Ponte	79+120	79+500	380	3.230	Rio Jacuí
Ponte	138+942	140+910	1.968	16.728	Córrego
Ponte	145+928	146+237	309	2.627	
VFR	149+873	150+174	301	2.559	
VFR	184+094	184+317	223	1.896	
Ponte	185+984	186+121	137	1.165	
VFR	188+978	189+135	157	1.335	
VFR	189+802	190+017	215	1.828	
Ponte	195+621	195+950	329	2.797	
Ponte	196+203	196+823	620	5.270	
Ponte	209+021	209+463	442	3.757	Rio Camaquã
Ponte	234+084	235+256	1.172	9.962	Córrego
Ponte	279+707	280+840	1.133	9.631	
Ponte	283+101	283+303	202	1.717	
Ponte	307+752	307+973	221	1.879	Córrego
Ponte	354+402	354+902	500	4.250	Canal de São Gonzalo
TOTAL			72.156,50		
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL			3.315,00		

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02				
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT II				
<b>Segmento:</b>	1A			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
Túnel	9+206	9+498	292	Túnel 01
Túnel	24+000	24+680	680	Túnel 02
Túnel	25+560	25+880	320	Túnel 03
TOTAL			1.292,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02				
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT II				
<b>Segmento:</b>	1A			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
CE	19+840	19+860	20	Contenção encosta LE
CE	20+780	20+840	60	Contenção encosta LE
CE	21+140	21+280	140	Contenção encosta LE
CE	21+400	21+840	440	Contenção encosta LE
CE	22+040	22+240	200	Contenção encosta LE
CE	22+440	22+600	160	Contenção encosta LE
CE	23+340	23+360	20	Contenção encosta LE
CE	25+060	25+080	20	Contenção encosta LE
CE	25+360	25+380	20	Contenção encosta LE
CE	26+100	26+340	240	Contenção encosta LE
CE	27+040	27+060	20	Contenção encosta LE
CE	27+400	27+420	20	Contenção encosta LE
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
CE	28+900	28+960	60	Contenção encosta LE
CE	29+220	29+580	360	Contenção encosta LE
CE	30+380	30+400	20	Contenção encosta LE
CE	32+400	32+520	120	Contenção encosta LE
CE	33+860	33+920	60	Contenção encosta LE
CE	34+320	34+360	40	Contenção encosta LD
CE	36+260	36+280	20	Contenção encosta LE
TOTAL			2.040,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro			

OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA				
TOTAL			0,00	



### ALTERNATIVA III

Tabela 39 – Relação das Obras de Arte Especiais

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02	
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT III	
Segmento:	1A
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>	

Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	0+340	0+400	60	510	Rio São Domingos
Ponte	1+675	2+750	1.075	9.138	Rio Uruguai
VFR	14+674	14+854	180	1.530	Viaduto Ferroviário 01
VFR	15+589	15+926	337	2.865	Viaduto Ferroviário 02
VFR	16+194	16+543	349	2.967	Viaduto Ferroviário 03
VFR	17+642	18+141	499	4.242	Viaduto Ferroviário 04
VFR	18+884	19+574	690	5.865	Viaduto Ferroviário 05
VFR	20+860	21+120	260	2.210	Viaduto Ferroviário 06
VFR	21+854	22+039	185	1.573	Viaduto Ferroviário 07
VFR	23+365	23+457	92	782	Viaduto Ferroviário 08
VFR	24+810	25+038	228	1.938	Viaduto Ferroviário 09
VFR	26+014	26+092	78	663	Viaduto Ferroviário 10
VFR	26+349	26+504	155	1.318	Viaduto Ferroviário 11
VFR	27+077	27+399	322	2.737	Viaduto Ferroviário 12
VFR	27+872	28+880	1.008	8.568	Viaduto Ferroviário 13
VFR	30+411	31+491	1.080	9.180	Viaduto Ferroviário 14
VFR	33+193	33+616	423	3.596	Viaduto Ferroviário 15
VFR	33+923	34+315	392	3.332	Viaduto Ferroviário 16
VFR	34+855	34+964	109	927	Viaduto Ferroviário 17
VFR	35+983	36+257	274	2.329	Viaduto Ferroviário 18
VFR	36+521	36+837	316	2.686	Viaduto Ferroviário 19
VFR	40+744	41+707	963	8.186	Viaduto Ferroviário 20
Ponte	70+369	70+625	256	2.176	Rio / Riacho
Ponte	98+480	98+500	20	170	Rio / Riacho
Ponte	104+950	105+050	100	850	Rio / Riacho
Ponte	112+680	112+740	60	510	Rio / Riacho
Ponte	114+600	114+620	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+680	114+700	20	170	Rio / Riacho
Ponte	114+900	114+920	20	170	Rio / Riacho
Ponte	115+050	115+080	30	255	Rio / Riacho

<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Descrição</b>
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Descrição</b>
Ponte	127+100	127+140	40	340	Rio / Riacho
Ponte	129+910	129+940	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+440	132+470	30	255	Rio / Riacho
Ponte	132+660	132+700	40	340	Rio / Riacho
Ponte	132+840	132+860	20	170	Rio / Riacho
Ponte	133+860	133+900	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+420	134+460	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+640	134+680	40	340	Rio / Riacho
Ponte	134+760	134+820	60	510	Rio / Riacho
Ponte	134+920	134+960	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+000	135+040	40	340	Rio / Riacho
Ponte	135+240	135+340	100	850	Rio / Riacho
Ponte	135+840	135+900	60	510	Rio / Riacho
Ponte	137+400	137+500	100	850	Rio / Riacho
Ponte	137+600	137+650	50	425	Rio / Riacho
Ponte	137+770	137+820	50	425	Rio / Riacho
Ponte	138+200	138+260	60	510	Rio / Riacho
Ponte	138+880	138+920	40	340	Rio / Riacho
Ponte	138+980	139+060	80	680	Rio / Riacho
Ponte	139+220	139+280	60	510	Rio / Riacho
Ponte	139+360	139+400	40	340	Rio / Riacho
Ponte	139+500	139+560	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+000	140+140	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	140+400	140+460	60	510	Rio / Riacho
Ponte	140+860	140+960	100	850	Rio / Riacho
Ponte	141+320	141+400	80	680	Rio / Riacho
Ponte	152+227	152+585	358	3.043	Rio Ijuí
Ponte	162+020	162+040	20	170	Rio / Riacho
Ponte	173+980	174+120	140	1.190	Rio / Riacho
Ponte	190+800	190+860	60	510	Rio / Riacho
<b>TOTAL</b>				99.271,50	
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho

Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL				39.032,00	
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte Existente	44+540	44+720	180	1.530	Rio Jacuí
Ponte	82+770	83+020	250	2.125	Rio Jacuí
Ponte	157+621	157+883	262	2.227	
Ponte	159+321	159+810	489	4.157	
Ponte	189+976	190+690	714	6.069	Rio / Riacho
Ponte	195+400	195+584	184	1.564	
Ponte	216+770	216+890	120	1.020	Arroio Ladrão
Ponte	224+550	224+630	80	680	Arroio Ladrão
Ponte	243+120	243+560	440	3.740	Rio Camaquã
Ponte	324+860	324+930	70	595	Arroio Corrente
Ponte	354+322	354+822	500	4.250	Canal de São Gonçalo
TOTAL				27.956,50	
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL				3.315,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT III					
<b>Segmento:</b>	1A				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	
Túnel	9+206	9+498	292	Túnel 01	
Túnel	24+000	24+680	680	Túnel 02	
Túnel	25+560	25+880	320	Túnel 03	
TOTAL				1.292,00	

<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
Túnel	178+642	179+698	1.056	
TOTAL			1.056,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>				
TOTAL			0,00	

<b>EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02</b>				
<b>TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT III</b>				
<b>Segmento:</b>	1A			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Descrição</b>
CE	19+840	19+860	20	Contenção encosta LE
CE	20+780	20+840	60	Contenção encosta LE
CE	21+140	21+280	140	Contenção encosta LE
CE	21+400	21+840	440	Contenção encosta LE
CE	22+040	22+240	200	Contenção encosta LE
CE	22+440	22+600	160	Contenção encosta LE
CE	23+340	23+360	20	Contenção encosta LE
CE	25+060	25+080	20	Contenção encosta LE
CE	25+360	25+380	20	Contenção encosta LE
CE	26+100	26+340	240	Contenção encosta LE
CE	27+040	27+060	20	Contenção encosta LE
CE	27+400	27+420	20	Contenção encosta LE
CE	28+900	28+960	60	Contenção encosta LE
CE	29+220	29+580	360	Contenção encosta LE
CE	30+380	30+400	20	Contenção encosta LE
CE	32+400	32+520	120	Contenção encosta LE
CE	33+860	33+920	60	Contenção encosta LE
CE	34+320	34+360	40	Contenção encosta LD
CE	36+260	36+280	20	Contenção encosta LE
TOTAL			2.040,00	
<b>Segmento:</b>	2			

OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste			
OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA				
TOTAL			0,00	

## ALTERNATIVA IV

**Tabela 40 – Relação das Obras de Arte Especiais**

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT IV					
<b>Segmento:</b>	1B				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Descrição
Ponte	0+500	0+900	400	3.400	Rio Uruguai
				0	
Ponte	2+000	2+800	800	6.800	Rio Uruguai
				0	
				0	
				0	
				0	
VFR	19+500	19+740	240	2.040	Viaduto Ferroviário 01
VFR	21+620	21+820	200	1.700	Viaduto Ferroviário 02
				0	
Ponte	30+960	31+620	660	5.610	
Ponte	51+580	51+680	100	850	Rio do Lobo
Ponte	58+200	58+460	260	2.210	Rio Passo Fundo
VFR	68+400	69+700	1.300	11.050	Viaduto Ferroviário 03
Ponte	157+180	157+320	140	1.190	
Ponte	247+480	247+580	100	850	
Ponte	250+740	250+840	100	850	
Ponte	254+400	254+500	100	850	
Ponte	327+700	327+820	120	1.020	
TOTAL				38.420,00	
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m <sup>2</sup> )	Descrição

Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL				39.032,00	
<b>Segmento:</b>	3A - opção Oeste				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	10+558	11+544	986	8.381	Rio Vacacaí
Ponte	98+110	98+160	50	425	Rio / Riacho
Ponte	156+270	156+320	50	425	Rio / Riacho
Ponte	159+240	159+325	85	723	Rio / Riacho
Ponte	159+710	159+750	40	340	Estrada Vicinal
Ponte	173+500	173+700	200	1.700	Rio Camaquã
Ponte	191+810	191+860	50	425	Rio / Riacho
Ponte	192+070	192+110	40	340	Rio / Riacho
Ponte	192+350	192+380	30	255	Rio / Riacho
Ponte	195+290	195+370	80	680	Rio / Riacho
Ponte	283+662	284+304	642	5.457	Arroio Caneleiras
Ponte	284+600	285+241	641	5.449	Arroio Caneleiras
Ponte	286+610	286+650	40	340	Arroio Caneleiras
Ponte	287+671	289+143	1.472	12.512	
VFR	289+392	289+873	481	4.089	
VFR	291+472	292+276	804	6.834	
VFR	292+470	293+754	1.284	10.914	
VFR	294+780	295+659	879	7.472	
Ponte	295+745	295+795	50	425	Arroio Pelotas
VFR	297+161	298+374	1.213	10.311	
Ponte	352+500	353+000	500	4.250	Canal de São Gonçalo
TOTAL				81.744,50	
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
<b>Tipo</b>	<b>Início</b>	<b>Final</b>	<b>Extensão (m)</b>	<b>Área (m²)</b>	<b>Descrição</b>



Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL				3.315,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT IV					
Segmento:	1B				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	
Túnel	12+920	17+100	4.180	Túnel 01	
TOTAL			4.180,00		
Segmento:	2				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
TOTAL 0,00					
Segmento:	3A - opção Oeste				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Túnel	265+463	265+810	347		
Túnel	266+253	266+441	188		
Túnel	270+881	271+593	712		
Túnel	279+786	280+072	286		
TOTAL			1.533,00		
Segmento:	4				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
TOTAL 0,00					

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT IV					
Segmento:	1B				
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	
CE	1+160	1+780	620	Contenção encosta LD	
CE	17+820	18+140	320	Contenção encosta LE	
CE	18+300	19+280	980	Contenção encosta LE	
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	

CE	19+440	19+480	40	Contenção encosta LE
CE	21+960	22+580	620	Contenção encosta LE
TOTAL			2.580,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3A - opção Oeste			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	

## ALTERNATIVA V

**Tabela 41 – Relação das Obras de Arte Especiais**

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT V					
<b>Segmento:</b>	1B				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	0+500	0+900	400	3.400	Rio Uruguai
Ponte	2+000	2+800	800	6.800	Rio Uruguai
VFR	19+500	19+740	240	2.040	Viaduto Ferroviário 01
VFR	21+620	21+820	200	1.700	Viaduto Ferroviário 02
Ponte	30+960	31+620	660	5.610	
Ponte	51+580	51+680	100	850	Rio do Lobo
Ponte	58+200	58+460	260	2.210	Rio Passo Fundo
VFR	68+400	69+700	1.300	11.050	Viaduto Ferroviário 03
Ponte	157+180	157+320	140	1.190	
Ponte	247+480	247+580	100	850	
Ponte	250+740	250+840	100	850	
Ponte	254+400	254+500	100	850	
Ponte	327+700	327+820	120	1.020	
TOTAL				38.420,00	
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL				39.032,00	
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte Existente	44+540	44+720	180	1.530	Rio Jacuí
Ponte	79+120	79+500	380	3.230	Rio Jacuí
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	138+942	140+910	1.968	16.728	Córrego
Ponte	145+928	146+237	309	2.627	

Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
VFR	149+873	150+174	301	2.559	
VFR	184+094	184+317	223	1.896	
Ponte	185+984	186+121	137	1.165	
VFR	188+978	189+135	157	1.335	
VFR	189+802	190+017	215	1.828	
Ponte	195+621	195+950	329	2.797	
Ponte	196+203	196+823	620	5.270	
Ponte	209+021	209+463	442	3.757	Rio Camaquã
Ponte	234+084	235+256	1.172	9.962	Córrego
Ponte	279+707	280+840	1.133	9.631	
Ponte	283+101	283+303	202	1.717	
Ponte	307+752	307+973	221	1.879	Córrego
Ponte	354+402	354+902	500	4.250	Canal de São Gonzalo
TOTAL				72.156,50	

<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL				3.315,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT V					
<b>Segmento:</b>	1B				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	
Túnel	12+920	17+100	4.180	Túnel 01	
TOTAL			0,00		
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
TOTAL			0,00		
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
TOTAL			0,00		

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02				
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT V				
<b>Segmento:</b>	1B			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição
CE	1+160	1+780	620	Contenção encosta LD
CE	17+820	18+140	320	Contenção encosta LE
CE	18+300	19+280	980	Contenção encosta LE
CE	19+440	19+480	40	Contenção encosta LE
CE	21+960	22+580	620	Contenção encosta LE
TOTAL			2.580,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3B - Opção Centro			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	

## ALTERNATIVA VI

**Tabela 42 – Relação das Obras de Arte Especiais**

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT VI					
<b>Segmento:</b>	1B				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	0+500	0+900	400	3.400	Rio Uruguai
Ponte	2+000	2+800	800	6.800	Rio Uruguai
VFR	19+500	19+740	240	2.040	Viaduto Ferroviário 01
VFR	21+620	21+820	200	1.700	Viaduto Ferroviário 02
Ponte	30+960	31+620	660	5.610	
Ponte	51+580	51+680	100	850	Rio do Lobo
Ponte	58+200	58+460	260	2.210	Rio Passo Fundo
VFR	68+400	69+700	1.300	11.050	Viaduto Ferroviário 03
Ponte	157+180	157+320	140	1.190	
Ponte	247+480	247+580	100	850	
Ponte	250+740	250+840	100	850	
Ponte	254+400	254+500	100	850	
Ponte	327+700	327+820	120	1.020	
TOTAL				38.420,00	
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	4+168	4+822	654	5.559	Riacho+Estrada Vicinal
Ponte	143+925	144+024	99	842	Riacho
Ponte	144+667	144+958	291	2.474	Riacho
Ponte	145+987	146+222	235	1.998	Riacho
Ponte	146+658	146+945	287	2.440	Riacho
Ponte	148+637	148+817	180	1.530	Riacho
Ponte	153+726	154+070	344	2.924	Riacho
Ponte	164+578	164+788	210	1.785	Riacho
Ponte	177+500	179+792	2.292	19.482	Riacho
TOTAL				39.032,00	
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste				
<b>OAE´s - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte Existente	44+540	44+720	180	1.530	Rio Jacuí
Ponte	82+770	83+020	250	2.125	Rio Jacuí
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição

Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Área (m²)	Descrição
Ponte	157+621	157+883	262	2.227	
Ponte	159+321	159+810	489	4.157	
Ponte	189+976	190+690	714	6.069	Rio / Riacho
Ponte	195+400	195+584	184	1.564	
Ponte	216+770	216+890	120	1.020	Arroio Ladrão
Ponte	224+550	224+630	80	680	Arroio Ladrão
Ponte	243+120	243+560	440	3.740	Rio Camaquã
Ponte	324+860	324+930	70	595	Arroio Corrente
Ponte	354+322	354+822	500	4.250	Canal de São Gonçalo
TOTAL				27.956,50	
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - PONTES E VIADUTOS FERROVIÁRIOS</b>					
Ponte	20+940	21+040	100	850	Canal
Ponte	23+980	24+000	20	170	Canal
Ponte	24+480	24+520	40	340	Córrego
Ponte	25+340	25+380	40	340	Córrego
Ponte	26+040	26+080	40	340	Córrego
Ponte	26+480	26+520	40	340	Córrego
Ponte	27+730	27+770	40	340	Canal
Ponte	31+370	31+400	30	255	Canal
Ponte	36+580	36+620	40	340	Canal
TOTAL				3.315,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02					
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT VI					
<b>Segmento:</b>	1B				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição	
Túnel	12+920	17+100	4.180	Túnel 01	
TOTAL			4.180,00		
<b>Segmento:</b>	2				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
TOTAL			0,00		
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					
Túnel	178+642	179+698	1.056		
TOTAL			1.056,00		
<b>Segmento:</b>	4				
<b>OAE's - TÚNEIS FERROVIÁRIOS</b>					



TOTAL		0,00	

EF-151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) - LOTE 02				
TRECHO CHAPECÓ/SC - PORTO RIO GRANDE/RS - ALT VI				
<b>Segmento:</b>	1B			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
Tipo	Início	Final	Extensão (m)	Descrição
CE	1+160	1+780	620	Contenção encosta LD
CE	17+820	18+140	320	Contenção encosta LE
CE	18+300	19+280	980	Contenção encosta LE
CE	19+440	19+480	40	Contenção encosta LE
CE	21+960	22+580	620	Contenção encosta LE
TOTAL			2.580,00	
<b>Segmento:</b>	2			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
CE	138+720	139+020	300	Contenção encosta LD
CE	144+100	144+220	120	Contenção encosta LE
CE	144+300	144+660	360	Contenção encosta LD
CE	144+960	145+040	80	Contenção encosta LD
CE	145+700	145+980	280	Contenção encosta LD
CE	146+360	146+520	160	Contenção encosta LE
CE	147+100	147+420	320	Contenção encosta LE
CE	147+560	148+040	480	Contenção encosta LD
CE	148+140	148+340	200	Contenção encosta LE
CE	149+140	149+340	200	Contenção encosta LE
TOTAL			2.500,00	
<b>Segmento:</b>	3D - Opção Leste			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	
<b>Segmento:</b>	4			
<b>OAE's - CONTENÇÕES DE ENCOSTA</b>				
TOTAL			0,00	

### 2.3.5.4. Planilhas de Resultado do Orçamento

#### ORÇAMENTO POR SEGMENTO E POR ITEM DE SERVIÇO

**Tabela 43 – Planilha de Orçamento por Segmento**

ITENS DE SERVIÇO	SEGMENTOS						
	1A	1B	2	3A	3B	3D	4
Mobilização e Instalação	20.673.828,01	36.510.843,17	15.004.306,20	25.798.667,69	29.055.135,29	22.029.636,36	5.584.390,54
Serviços Preliminares	17.011.381,88	28.933.956,64	13.183.057,48	25.875.303,34	26.144.178,11	23.562.067,20	4.565.690,28
Terraplenagem	860.755.019,51	2.034.437.619,16	697.348.519,96	974.204.855,09	1.432.612.172,19	870.720.866,82	284.225.611,04
Drenagem e OAC	219.098.415,44	387.852.523,34	200.450.086,49	379.205.174,38	381.167.944,01	381.023.368,38	108.451.776,67
Obras Complementares	38.092.544,58	66.005.024,12	34.666.754,28	64.488.379,95	65.274.713,82	63.749.721,32	12.922.566,34
Túnel	83.084.191,80	268.801.797,00	0,00	98.582.094,45	0,00	67.907.822,40	0,00
Viaduto Ferroviário	458.783.237,25	177.558.030,00	180.386.388,00	377.782.206,75	333.471.264,75	129.200.964,75	15.320.272,50
Obras de Contenção	28.816.122,86	36.443.373,55	35.310.141,38	16.952.026,85	21.188.872,17	21.188.872,17	3.069.345,00
Superestrutura	361.741.887,93	717.057.018,43	373.752.427,36	707.265.108,53	710.929.098,17	709.359.674,58	142.806.358,98
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>2.088.056.629,26</b>	<b>3.753.600.184,41</b>	<b>1.550.101.681,15</b>	<b>2.670.153.817,03</b>	<b>2.999.843.378,51</b>	<b>2.288.742.993,98</b>	<b>576.946.011,35</b>
Interferências	20.880.566,29	37.536.001,84	15.501.016,81	26.701.538,17	29.998.433,78	22.887.429,93	5.769.460,11
Meio Ambiente	62.641.698,87	112.608.005,53	46.503.050,43	80.104.614,51	59.996.867,57	68.662.289,81	17.308.380,34
Desapropriação	26.711.437,76	46.829.703,23	13.345.420,45	46.210.735,01	38.657.149,30	37.722.321,02	9.318.692,41
<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>110.233.702,92</b>	<b>196.973.710,60</b>	<b>75.349.487,69</b>	<b>153.016.887,69</b>	<b>128.652.450,65</b>	<b>129.272.040,76</b>	<b>32.396.532,86</b>
<b>TOTAL INFRAESTRUTURA</b>	<b>2.198.290.332,18</b>	<b>3.950.573.895,01</b>	<b>1.625.451.168,84</b>	<b>2.823.170.704,72</b>	<b>3.128.495.829,16</b>	<b>2.418.015.034,74</b>	<b>609.342.544,21</b>

#### ORÇAMENTO POR ALTERNATIVA E POR ITEM DE SERVIÇO

**Tabela 44 – Planilha de Orçamento por Alternativa**

ITENS DE SERVIÇO	ALTERNATIVA I	%	ALTERNATIVA II	%	ALTERNATIVA III	%	ALTERNATIVA IV	%	ALTERNATIVA V	%	ALTERNATIVA VI	%
Mobilização e Instalação	67.061.192,44	0,92%	70.317.660,04	0,93%	63.292.161,11	0,92%	82.898.207,60	0,92%	86.154.675,20	0,93%	79.129.176,27	0,92%
Serviços Preliminares	60.635.432,98	0,84%	60.904.307,75	0,81%	58.322.196,84	0,85%	72.558.006,74	0,81%	72.826.881,51	0,78%	70.244.770,60	0,82%
Terraplenagem	2.816.534.005,60	38,82%	3.274.941.322,70	43,31%	2.713.050.017,33	39,60%	3.990.216.605,25	44,29%	4.448.623.922,35	47,76%	3.886.732.616,98	45,18%
Drenagem e OAC	907.205.452,98	12,50%	909.168.222,61	12,02%	909.023.646,98	13,27%	1.075.959.560,88	11,94%	1.077.922.330,51	11,57%	1.077.777.754,88	12,53%
Obras Complementares	150.170.245,15	2,07%	150.956.579,02	2,00%	149.431.586,52	2,18%	178.082.724,69	1,98%	178.869.058,56	1,92%	177.344.066,06	2,06%
Túnel	181.666.286,25	2,50%	83.084.191,80	1,10%	150.992.014,20	2,20%	367.383.891,45	4,08%	268.801.797,00	2,89%	336.709.619,40	3,91%
Viaduto Ferroviário	1.032.272.104,50	14,23%	987.961.162,50	13,07%	783.690.862,50	11,44%	751.046.897,25	8,34%	706.735.955,25	7,59%	502.465.655,25	5,84%
Obras de Contenção	84.147.636,09	1,16%	88.384.481,41	1,17%	88.384.481,41	1,29%	91.774.886,78	1,02%	96.011.732,10	1,03%	96.011.732,10	1,12%
Superestrutura	1.585.565.782,80	21,85%	1.589.229.772,44	21,02%	1.587.660.348,85	23,17%	1.940.880.913,30	21,54%	1.944.544.902,94	20,88%	1.942.975.479,35	22,58%
<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>6.885.258.138,79</b>		<b>7.214.947.700,27</b>		<b>6.503.847.315,74</b>		<b>8.550.801.693,94</b>		<b>8.880.491.255,42</b>		<b>8.169.390.870,89</b>	
Interferências	68.852.581,38	0,95%	72.149.476,99	0,95%	65.038.473,14	0,95%	85.508.016,93	0,95%	88.804.912,54	0,95%	81.693.908,69	0,95%
Meio Ambiente	206.557.744,15	2,85%	186.449.997,21	2,47%	195.115.419,45	2,85%	256.524.050,81	2,85%	236.416.303,87	2,54%	245.081.726,11	2,85%
Desapropriação	95.586.285,63	1,32%	88.032.699,92	1,16%	87.097.871,64	1,27%	115.704.551,10	1,28%	108.150.965,38	1,16%	107.216.137,11	1,25%
<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>370.996.611,16</b>		<b>346.632.174,12</b>		<b>347.251.764,23</b>		<b>457.736.618,84</b>		<b>433.372.181,79</b>		<b>433.991.771,91</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>7.256.254.749,95</b>	<b>100,00%</b>	<b>7.561.579.874,39</b>	<b>100,00%</b>	<b>6.851.099.079,97</b>	<b>100,00%</b>	<b>9.008.538.312,77</b>	<b>100,00%</b>	<b>9.313.863.437,21</b>	<b>100,00%</b>	<b>8.603.382.642,80</b>	<b>100,00%</b>

#### ORÇAMENTO CONSOLIDADO POR ALTERNATIVA

**Tabela 45 – Planilha do Orçamento Consolidada por Alternativa**

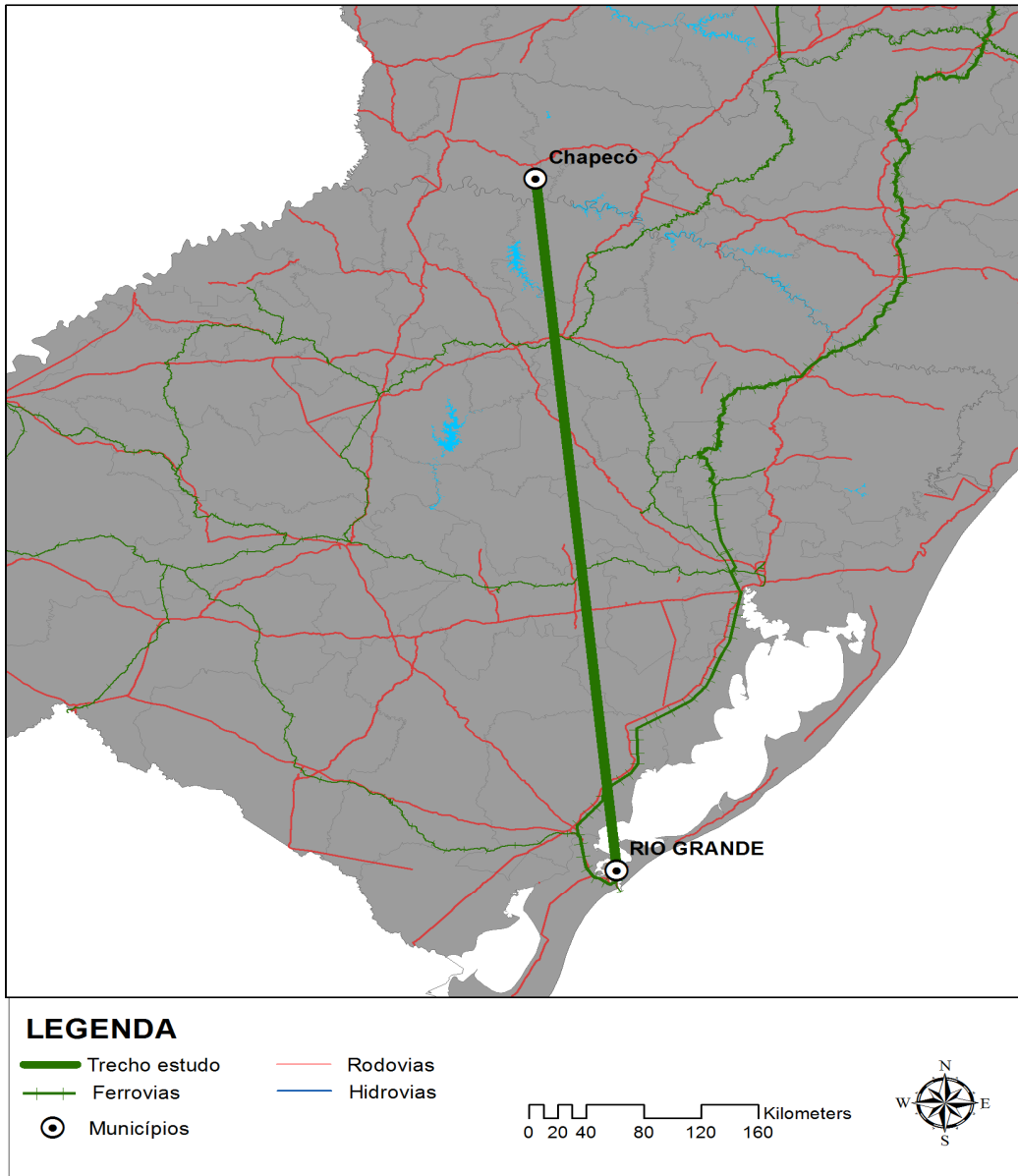
ORÇAMENTO CONSOLIDADO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO								
ALTERNATIVA I			ALTERNATIVA II			ALTERNATIVA III		
Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)	Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)	Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)
1A	204,23	2.198.290.332,18	1A	204,23	2.198.290.332,18	1A	204,23	2.198.290.332,18
2	186,64	1.625.451.168,84	2	186,64	1.625.451.168,84	2	186,64	1.625.451.168,84
3A	353,08	2.823.170.704,72	3B	354,98	3.128.495.829,16	3D	354,85	2.418.015.034,74
4	71,25	609.342.544,21	4	71,25	609.342.544,21	4	71,25	609.342.544,21
<b>TOTAL</b>	<b>815,20</b>	<b>7.256.254.749,95</b>	<b>817,10</b>	<b>7.561.579.874,39</b>	<b>816,97</b>	<b>6.851.099.079,97</b>		
<b>CUSTO/KM</b>		<b>8.901.162,96</b>			<b>9.254.121,72</b>			<b>8.385.955,33</b>

ORÇAMENTO CONSOLIDADO DAS ALTERNATIVAS DE TRAÇADO								
ALTERNATIVA IV			ALTERNATIVA V			ALTERNATIVA VI		
Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)	Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)	Segmentos	Extensão (km)	Valor (R\$)
1B	358,05	3.950.573.895,01	1B	358,05	3.950.573.895,01	1B	358,05	3.950.573.895,01
2	186,64	1.625.451.168,84	2	186,64	1.625.451.168,84	2	186,64	1.625.451.168,84
3A	353,08	2.823.170.704,72	3B	354,98	3.128.495.829,16	3D	354,85	2.418.015.034,74
4	71,25	609.342.544,21	4	71,25	609.342.544,21	4	71,25	609.342.544,21
969,02		9.008.538.312,77	970,92		9.313.863.437,21	970,79		8.603.382.642,80
		9.296.516,50			9.592.783,20			8.862.221,55

### 2.3.6. Informações sobre o Parâmetro: Volume de Carga Transportada (em tu médio)

#### 2.3.6.1. Introdução

Este trabalho descreve o procedimento para a análise de demanda da ferrovia a ser construída ligando os municípios de Chapecó e Rio Grande. O trecho em estudo inicia-se em Chapecó, no estado de Santa Catarina, e prolonga-se até o município de Rio Grande, no estado de Rio Grande do Sul, como é apresentado na Figura 28 – Trecho Chapecó-Rio Grande



**Figura 28 – Trecho Chapecó-Rio Grande**

O objetivo principal do trabalho é subsidiar, mediante modelo de previsão de demanda, a escolha da alternativa final de seis traçados ferroviários, que ligam os municípios de Chapecó/SC a Rio Grande/RS. Os fluxos de carga serão apresentados por grupos de produtos relevantes, de acordo com as alternativas e horizontes de estudo.

### **2.3.6.2. Caracterização da Demanda**

A caracterização da demanda, dentro do planejamento de transportes, é um dos elementos que permite adaptar às necessidades de transporte de uma determinada área, ao seu desenvolvimento, levando em conta suas infraestruturas e características.

Segundo Campos (2007), para se definir o que deve ser implantado ou melhorado (oferta de transporte), dentro do horizonte de projeto, faz-se necessário quantificar a demanda por transporte e saber como a mesma vai se distribuir dentro da área de estudo. A demanda por transporte é uma função dependente das características da região, entre elas as características socioeconômicas e físicas. Para o caso específico das demandas de carga, ela vai depender do desenvolvimento de produção e comércios da região.

O capítulo de caracterização da demanda tem como principais itens a determinação da área de estudo, os grupos de produtos relevantes da região em estudo e projeções da demanda. Os resultados deste capítulo são as matrizes de origem-destino entre as zonas que compõem nossa área de estudo e suas projeções, nos diferentes horizontes definidos neste projeto.

### **2.3.6.3. Determinação da Área de Estudo**

Os limites das áreas geográficas de influência de um empreendimento podem ser definidos como o espaço geográfico potencialmente afetado, direta ou indiretamente, pelas ações a serem desenvolvidas, tanto na fase de instalação, quanto na fase de operação da ferrovia em estudo.

A área de influência é caracterizada em microrregiões geográficas, de acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, que define microrregião como sendo: um conjunto de municípios, contíguos e contidos na mesma Unidade da Federação, definidos com base em características do quadro natural, da organização da produção e de sua integração.

O conceito de área de influência surgiu com a Teoria dos Lugares Centrais de Christaller, que buscou definir a área de influência de uma cidade. Em seu modelo, Christaller sugeriu que a atração – ou influência – de um ponto era inversamente proporcional à distância entre este ponto e o local de potenciais consumidores. Este modelo levou à consideração dos custos de transporte na definição da importância econômica de um polo de produção considerando que representa a delimitação física do alcance do atendimento da maior parte de sua demanda (Kneib, 2004).

Para que seja possível definir a demanda potencial das ferrovias objeto de estudo, a primeira etapa é a determinação da área de estudo, que consiste em determinar as microrregiões que estão contidas dentro da área de influência da ferrovia. Portanto, a

área de estudo é escolhida a partir da consideração de uma área de influência direta e de uma área de influência indireta da ferrovia.

No caso específico da Ferrovia Norte Sul, o empreendimento em análise faz parte de um programa ferroviário, inserido num Plano de Integração Nacional, razão pela qual sua área de estudo tem uma abrangência bastante ampla dentro do território nacional.

Dentro dessa perspectiva, a área de influência indireta do empreendimento tem uma abrangência nacional, (atingindo mais de 500 microrregiões), enquanto a área direta definiu-se como aquela que corresponde às microrregiões que interceptam uma área formada de 200 quilômetros, em relação ao eixo da ferrovia em linha reta, as quais impactam diretamente nos polos de carga dos diversos traçados em estudo.

As 50 microrregiões, na Tabela 46, correspondem à área de influência direta, distante até 200 km do trecho ferroviário a ser concedido, entre Chapecó e Rio Grande.

**Tabela 46 – Microrregiões da Área de influência direta do Trecho Chapecó-Rio Grande**

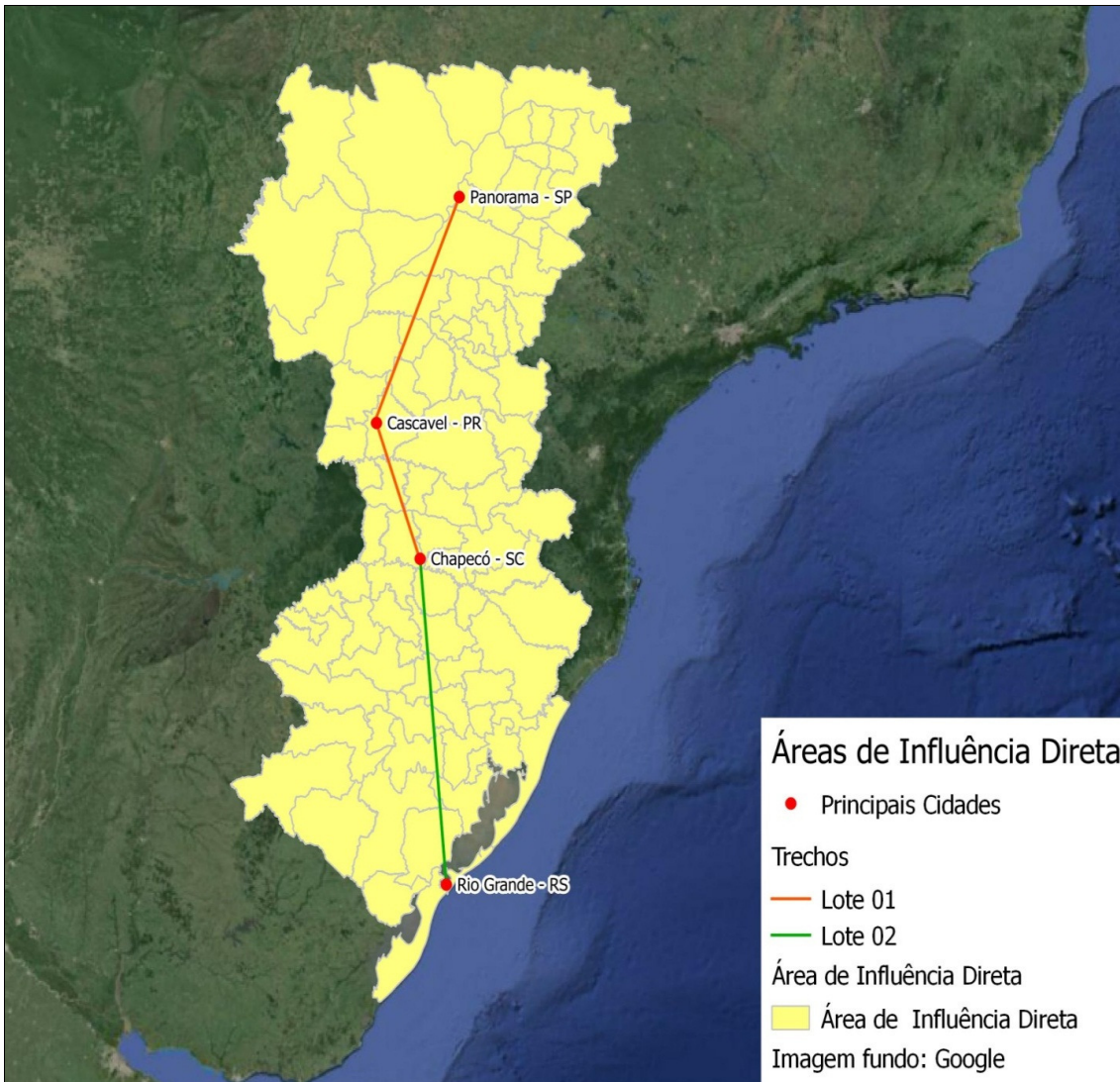
Cod. da Microrregião - IBGE	Nome da Microrregião	UF
35035	Adamantina	SP
35016	Andradina	SP
41010	Apucarana	PR
35017	Araçatuba	SP
41014	Assai	PR
35039	Assis	SP
41006	Astorga	PR
35018	Birigui	SP
41005	Campo Mourão	PR
41025	Capanema	PR
43009	Carazinho	RS
41023	Cascavel	PR
42002	Chapecó	SC
41003	Cianorte	PR
42005	Concordia	SC
43011	Cruz Alta	RS
35034	Dracena	SP
43004	Erechim	RS
41012	Faxinal	PR
41008	Florai	PR
41024	Foz do Iguaçu	PR
41026	Francisco Beltrão	PR
43003	Frederico Westphalen	RS
41004	Goioere	PR
41029	Guarapuava	PR
50011	Iguatemi	MS
43008	Ijuí	RS
41013	Ivaipora	PR

Cod. da Microrregião - IBGE	Nome da Microrregião	UF
42004	Joacaba	SC
41011	Londrina	PR
41009	Maringá	PR
50008	Nova Andradina	MS
43012	Nao-Me-Toque	RS
41030	Palmas	PR
41001	Paranavaí	PR
50006	Paranaíba	MS
43010	Passo Fundo	RS
41027	Pato Branco	PR
41028	Pitanga	PR
41007	Porecatu	PR
35036	Presidente Prudente	SP
43005	Sananduva	RS
42001	Sao Miguel do Oeste	SC
41022	Toledo	PR
50007	Três Lagoas	MS
43002	Tres Passos	RS
35037	Tupa	SP
41002	Umuarama	PR
41033	União da Vitória	PR

O Termo de Referência do Edital nº 003/2012, chama a atenção para a necessidade de se fazer um estudo integrado entre os dois lotes licitados: Panorama/SP – Chapecó/SC e Chapecó/SC – Porto Rio Grande/RS, tendo em vista serem segmentos contíguos, com características similares no fluxo de cargas e demandas.

Assim, embora o presente trabalho contemple a alocação das cargas no segmento entre Chapecó/SC – Porto Rio Grande/RS, que corresponde ao Lote 02, a análise de demanda deve abranger o trecho como um todo, desde Panorama/SP até Porto Rio Grande/RS, devido, como já mencionado, às características similares no fluxo de cargas. A Figura 29 apresenta toda a área de influência direta caracterizada para fins de análise de demanda como discutido nos subitens subsequentes.





**Figura 29 – Mapa da área de influência direta considerando toda a ferrovia em conjunto**

A área de estudo adotada para a modelagem de demanda, considera microrregiões dos vetores logísticos Centro Norte, Leste, Nordeste, Sudeste, Sul, e São Francisco. Assim, existe maior probabilidade de captura de fluxos de demanda segundo os potenciais de produção e atração dos vetores logísticos determinados no Plano Nacional de Logística e Transporte (2011). A área de influência direta considera, principalmente, os vetores logísticos de Sudeste e Sul, como é apresentado na figura a seguir.

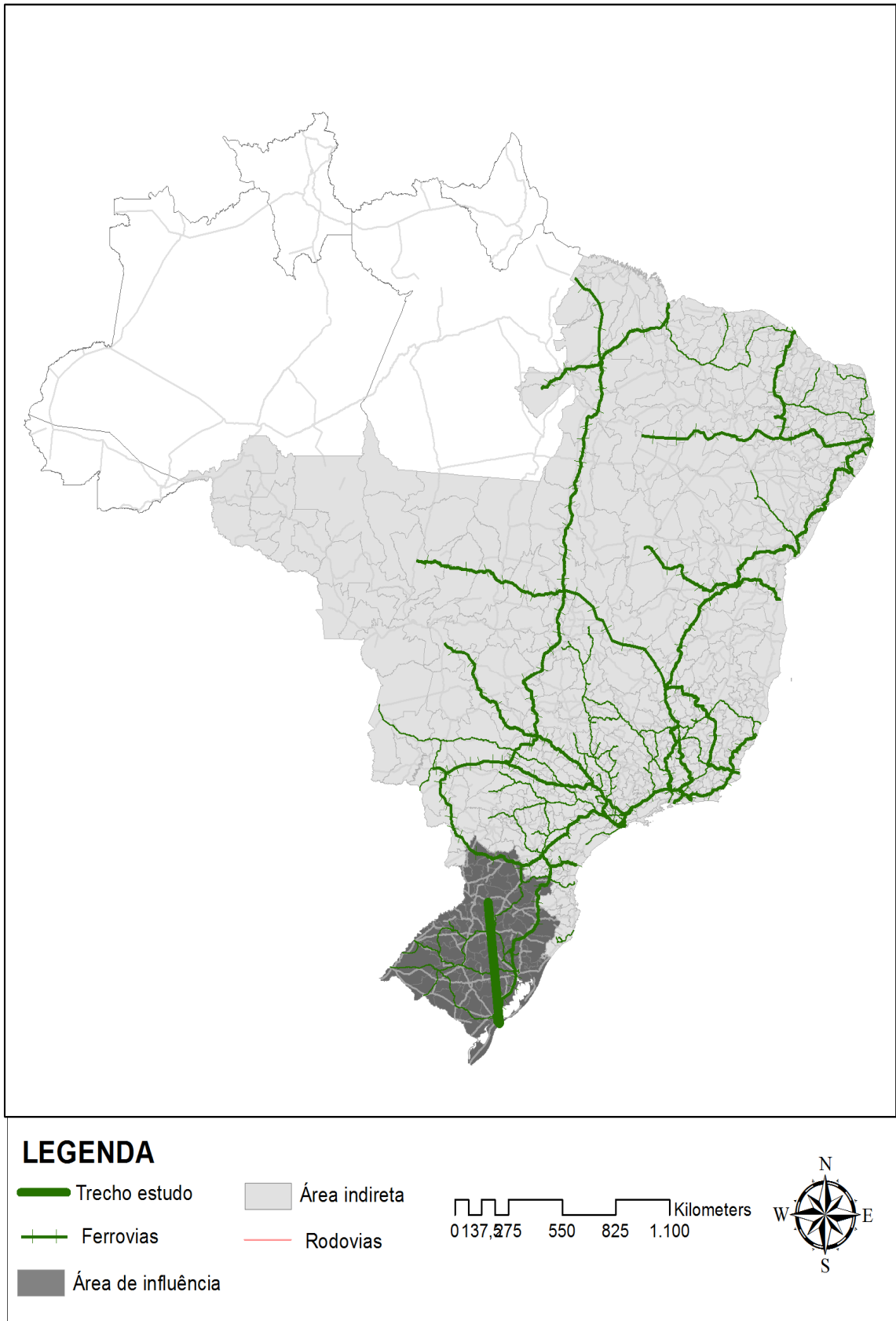


Figura 30 – Área de estudo do trecho Chapecó-Rio Grande

#### 2.3.6.4. Identificação e Descrição dos Polos de Carga

##### IDENTIFICAÇÃO DOS POLOS DE CARGA

Este item tem o objetivo de identificar as localidades estratégicas com maior potencialidade de construção de terminais de carga e descarga e, ao mesmo tempo, proporcionar o dimensionamento das cargas ferroviáveis em cada um deles, como também definir os fluxos de cargas nos diversos segmentos do sistema viário em análise.

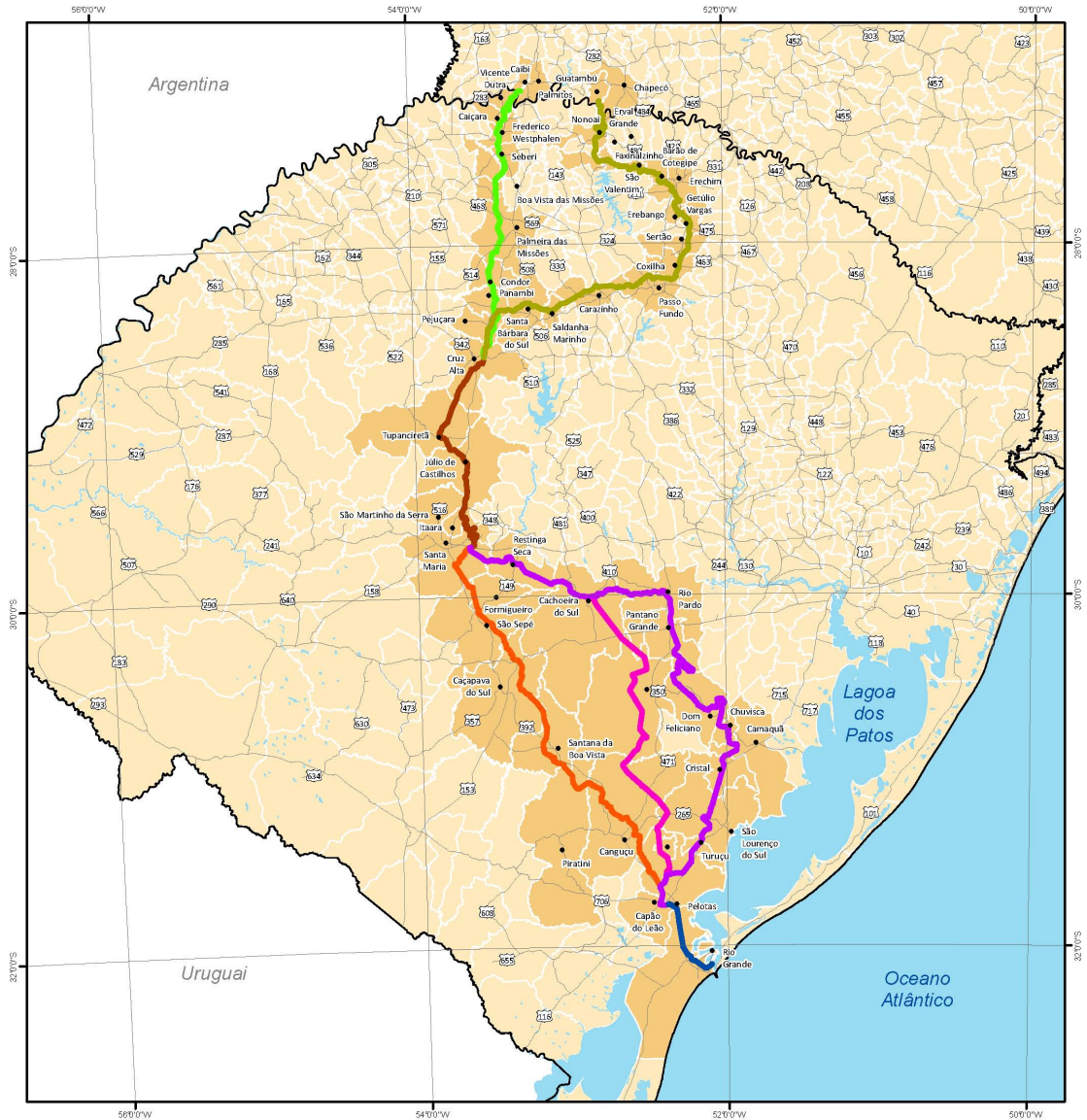
Para a identificação dos polos de cargas, o estudo aplicou os seguintes critérios:

- Identificação dos três municípios com o maior valor adicionado bruto, a preços correntes da agropecuária, de cada microrregião, por se entender que, após a pesquisa já realizada, ser a cadeia agrícola que mais demanda por transporte ferroviário na área do estudo.
- Divisão do estudo por microrregião, por se entender que a microrregião é o espaço geográfico cuja homogeneidade propicia o nível ideal para análise de escolha das localidades dos polos de cargas potenciais, principalmente devido a distância entre pátios, ter sinergia com a distância entre microrregiões.
- Quantificação dos produtos já levantados, por se entender que os polos de cargas deverão procurar ter a melhor logística para a captura de carga.
- Levantamento da população, por se entender, também, que a ferrovia tem contextualização social.
- Quantificação dos caminhões, por se entender que o volume de caminhões é diretamente proporcional à demanda de transporte por carga.
- Pontos de carga e descarga das ferrovias existentes.
- Quantificação do PIB, por se entender que o PIB reproduz a atividade econômica com um todo. Onde há atividade econômica aquecida, existe maior oportunidade de negócios para a ferrovia.
- Polo de cargas de conexão, devido a necessidade de interligação da ferrovia com o trecho norte da ferrovia Norte Sul, e com o porto de Rio Grande. Portanto, os polos de carga de Chapecó ao de Rio Grande, já podem ser classificados como polos de cargas efeitos.

##### DESCRIÇÃO DOS POLOS DE CARGA

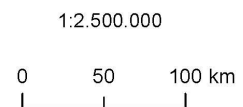
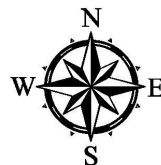
Dada a importância dos polos de carga no contexto do estudo, apresenta-se, a seguir, mapa com a indicação de todos os segmentos que compõem as alternativas de traçado, bem como tabelas, por alternativa, com a identificação dos segmentos definidos pelo estudo de engenharia, dos polos de carga correspondentes e das respectivas distâncias entre os polos.

# Mapa Ferrovia Norte - Sul



**Legenda**

- Sedes Municipais
- Rodovias Federais
- Alternativas locais
- Caibi - Cruz Alta
- Chapecó - Cruz Alta
- Cruz Alta - Santa Maria
- Opção centro
- Opção leste
- Opção oeste
- Pelotas - Rio Grande
- Municípios interceptados
- Limite Municipal
- Limite Estadual



**Figura 31 – Mapa dos segmentos para a composição dos traçados das alternativas**



### a) Polos de Carga da Alternativa I

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da alternativa I.

**Tabela 47 – Polos de Carga da alternativa I**

Alternativa I		
Traçado 1A-2-3A-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
<b>Caibi</b>	Frederico Westphalen	40,2 km
<b>Frederico Westphalen</b>	Palmeira das Missões	64,4 km
<b>Palmeira das Missões</b>	Cruz Alta	99,6 km
<b>Cruz Alta</b>	Tupanciretã	63,0 km
<b>Tupanciretã</b>	Júlio de Castilhos	25,0 km
<b>Júlio de Castilhos</b>	Santa Maria	98,7 km
<b>Santa Maria</b>	Caçapava do Sul	98,0 km
<b>Caçapava do Sul</b>	Pelotas	255,3 km
<b>Pelotas</b>	Rio Grande	71,2 km
	<b>Total</b>	<b>815,4 km</b>

### b) Polos de Carga da Alternativa II

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da alternativa II.

**Tabela 48 – Polos de Carga da alternativa II**

Alternativa II		
Traçado 1A-2-3B-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
Caibi	Frederico Westphalen	40,2 km
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,4 km
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,6 km

<b>Alternativa II</b>		
<b>Traçado 1A-2-3B-4</b>		
<b>Distâncias entre polos</b>		
<b>Polos</b>		<b>Distância</b>
Cruz Alta	Tupanciretã	63,0 km
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,0 km
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,7 km
Santa Maria	Restinga Seca	15,0 km
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,0 km
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,5 km
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,5 km
Pelotas	Rio Grande	71,2 km
<b>Total</b>		<b>817,1 km</b>

### c) Polos de Carga da Alternativa III

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da na alternativa III.

**Tabela 49 – Polos de Carga da alternativa 3**

<b>Alternativa III</b>		
<b>Traçado 1A-2-3D-4</b>		
<b>Distâncias entre polos</b>		
<b>Polos</b>		<b>Distância</b>
Caibi	Frederico Westphalen	40,2 km
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,4 km
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,6 km
Cruz Alta	Tupanciretã	63,0 km
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,0 km
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,7 km
Santa Maria	Restinga Seca	15,0 km
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,0 km

Alternativa III		
Traçado 1A-2-3D-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,0 km
Camaquã	Pelotas	115,9 km
Pelotas	Rio Grande	71,2 km
<b>Total</b>		<b>817,0 km</b>

#### d) Polos de Carga da Alternativa IV

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da alternativa IV.

**Tabela 50 – Polos de Carga da alternativa IV**

Alternativa IV		
Traçado 1B-2-3A-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
Chapecó	Erechim	122,0 km
Erechim	Passo Fundo	83,0 km
Passo Fundo	Carazinho	41,5 km
Carazinho	Cruz Alta	111,6 km
Cruz Alta	Tupanciretã	63,0 km
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,0 km
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,6 km
Santa Maria	Caçapava do Sul	98,0 km
Caçapava do Sul	Pelotas	255,3 km
Pelotas	Rio Grande	71,2 km
<b>Total</b>		<b>969,3 km</b>



### e) Polos de Carga da Alternativa V

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da alternativa V.

**Tabela 51 – Polos de Carga da alternativa V**

Alternativa V		
Traçado 1B-2-3B-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
Chapecó	Erechim	122,0 km
Erechim	Passo Fundo	83,0 km
Passo Fundo	Carazinho	41,5 km
Carazinho	Cruz Alta	111,6 km
Cruz Alta	Tupanciretã	63,0 km
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,0 km
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,6 km
Santa Maria	Restinga Seca	15,0 km
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,0 km
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,5 km
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,5 km
Pelotas	Rio Grande	71,2 km
<b>Total</b>		<b>970,9 km</b>

## f) Polos de Carga da Alternativa VI

A tabela a seguir indica os polos escolhidos no traçado da alternativa VI.

**Tabela 52 – Polos de Carga da alternativa VI**

Alternativa VI		
Traçado 1B-2-3D-4		
Distâncias entre polos		
Polos		Distância
Chapecó	Erechim	122,0 km
Erechim	Passo Fundo	83,0 km
Passo Fundo	Carazinho	41,5 km
Carazinho	Cruz Alta	111,6 km
Cruz Alta	Tupanciretã	63,0 km
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,0 km
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,6 km
Santa Maria	Restinga Seca	15,0 km
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,0 km
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,0 km
Camaquã	Pelotas	115,9 km
Pelotas	Rio Grande	71,2 km
<b>Total</b>		<b>970,9 km</b>

### 2.3.6.5. Grupos de Produtos

Após a definição das áreas de estudo (direta e indireta) do trecho ferroviário entre Chapecó e Rio Grande, foram identificados os grupos de produtos ferroviáveis com a premissa de competição por infraestrutura de transporte. As demandas de cada grupo de produtos foram agregadas a partir das matrizes de origem e destino do Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT).

Da totalidade de produtos presentes no PNLT, os quais correspondem a 90% do Produto Interno Bruto Brasileiro, foram identificados pela consultora, 6 grupos

relevantes de produtos capazes de serem transportados por ferrovia, separados de acordo com a necessidade específica de infraestrutura de transporte.

Os grupos de produtos relevantes são apresentados na tabela abaixo.

**Tabela 53 – Grupos de Produtos Relevantes**

Número Grupo	Grupo de Produto Relevante
01	Carga Geral
02	Granel Líquido
03	Granel Líquido Agrícola
04	Granel Sólido Não Mineral
05	Granel Sólido Agrícola
06	Granel Sólido Mineral

A tabela a seguir, apresenta os produtos do PNLT, segundo os produtos e capítulos da Nomenclatura Comum do MERCOSUL (NCM), os quais formarão a base para o desenvolvimento do trabalho e seus respectivos grupos. Para a realização das agregações dos produtos em grupos, foram observadas as similaridades, no que tange ao transporte de carga, levando-se em consideração aspectos como:

- Forma de comercialização e distribuição dos produtos; e
- Tipo de movimentação e portabilidade das cargas.

**Tabela 54 – Relação dos Produtos do PNLT e os Respetivos Grupos Considerados no Presente Estudo**

Produto	Grupo
Algodão herbáceo	1
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	1
Artigos de borracha	1
Artigos de plástico	1
Artigos do vestuário e acessórios	1
Automóveis, camionetas e utilitários	1
Bebidas	1
Beneficiamento de algodão e de outros têxtil e fiação	1
Café em grão	1
Caminhões e ônibus	1
Celulose e outras pastas para fabricação de papel	1
Conservas de frutas, legumes e outros vegetais	1
Defensivos agrícolas	1
Elerodomésticos	1
Fabricação de calçados	1
Fabricação de resina e elastômeros	1
Fabricação outros produtos Têxteis	1
Fundidos de aço	1

Produto	Grupo
Jornais, revistas, discos e outros produtos gravados	1
Leite resfriado, esterilizado e pasteurizado	1
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	1
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	1
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	1
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	1
Móveis e produtos das indústrias diversas	1
Outros equipamentos de transporte	1
Outros óleos e gordura vegetal e animal exclusive milho	1
Outros produtos alimentares	1
Outros produtos de minerais não-metálicos	1
Papel e papelão, embalagens e artefatos	1
Peças e acessórios para veículos automotores	1
Perfumaria, sabões e artigos de limpeza	1
Pescado industrializado	1
Preparação do couro e fabricação de artefatos - exclusive calçados	1
Produtos da metalurgia de metais não-ferrosos	1
Produtos de madeira - exclusive móveis	1
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamento	1
Produtos do laticínio e sorvetes	1
Produtos e preparados químicos diversos	1
Produtos farmacêuticos	1
Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	1
Sucatas recicladas	1
Tecelagem	1
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	1
Álcool	2
Gás liquefeito de petróleo	2
Gasoálcool	2
Gasolina automotiva	2
Óleo combustível	2
Óleo diesel	2
Petróleo e gás natural	2
Produtos químicos orgânicos	2
Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	3
Óleo de soja refinado	3
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	3
Outros produtos do refino de petróleo e coque	4
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	4
Produtos químicos inorgânicos	4
Arroz beneficiado e produtos derivados	5
Arroz em casca	5
Farinha de mandioca e outros	5
Farinha de trigo e derivados	5
Milho em grão	5

Produto	Grupo
Produtos das usinas e do refino de açúcar	5
Soja em grão	5
Trigo em grão e outros cereais	5
Carvão mineral	6
Cimento	6
Gusa e ferro-ligas	6
Minerais metálicos não-ferrosos	6
Minerais não-metálicos	6
Minério de ferro	6

A próxima tabela, apresenta a participação em toneladas dos produtos dentro de seu grupo de produto, na matriz do PNLT, no ano 2031. Os valores apresentados correspondem à produção total com demanda de transportes de cada produto, no ano de 2031, de todo o Brasil.

**Tabela 55 – Participação dos Produtos em cada Grupo no ano de 2031**

Produto	Grupo	Carga (em milhares de TU)
G4b	Carga Geral	619.905
Semi-acabados, laminados planos, longos e tubos de aço	Carga Geral	119.817
Sucatas recicladas	Carga Geral	25.663
Celulose e outras pastas para fabricação de papel	Carga Geral	22.048
Papel e papelão, embalagens e artefatos	Carga Geral	16.354
G4a	Carga Geral	15.487
Fabricação de resina e elastômeros	Carga Geral	15.288
Automóveis, camionetas e utilitários	Carga Geral	9.973
Algodão herbáceo	Carga Geral	7.759
Caminhões e ônibus	Carga Geral	4.969
Café em grão	Carga Geral	4.832
Álcool	Granel Líquido	111.044
Óleo diesel	Granel Líquido	82.583
Gasoálcool	Granel Líquido	40.420
Gasolina automotiva	Granel Líquido	31.916
Produtos químicos orgânicos	Granel Líquido	29.592
Óleo combustível	Granel Líquido	24.439
Gás liquefeito de petróleo	Granel Líquido	14.401
Óleos de milho, amidos e féculas vegetais e rações	Granel Líquido Agrícola	108.591
Óleo de soja em bruto e tortas, bagaços e farelo de soja	Granel Líquido Agrícola	53.065
Óleo de soja refinado	Granel Líquido Agrícola	8.027

Produto	Grupo	Carga (em milhares de TU)
Produtos da exploração florestal e da silvicultura	Granel Sólido Não Mineral	174.320
Produtos químicos inorgânicos	Granel Sólido Não Mineral	125.199
Outros produtos do refino de petróleo e coque	Granel Sólido Não Mineral	45.575
Soja em grão	Granel Sólido Agrícola	95.417
Milho em grão	Granel Sólido Agrícola	78.312
Produtos das usinas e do refino de açúcar	Granel Sólido Agrícola	60.344
Arroz em casca	Granel Sólido Agrícola	22.813
Trigo em grão e outros cereais	Granel Sólido Agrícola	21.651
Farinha de trigo e derivados	Granel Sólido Agrícola	19.907
Arroz beneficiado e produtos derivados	Granel Sólido Agrícola	16.332
Farinha de mandioca e outros	Granel Sólido Agrícola	8.215
Minério de ferro	Granel Sólido Mineral	1.266.976
Cimento	Granel Sólido Mineral	166.710
Minerais metálicos não-ferrosos	Granel Sólido Mineral	93.368
Minerais não-metálicos	Granel Sólido Mineral	67.901
Carvão mineral	Granel Sólido Mineral	51.110
Gusa e ferro-ligas	Granel Sólido Mineral	21.580

A tabela a seguir, apresenta duas agregações de produtos já constantes no PNLT: G4a e G4b. Os grupos G4a (alto valor agregado) e G4b (médio valor agregado), são formados por produtos elencados pelo critério de valor bruto de produção, pela modelagem econômica adotada na construção das matrizes de origem e de destino do PNLT. A grande dispersão de produção e/ou consumo, das duas agregações supracitadas, não permite análises específicas por tonelagem, tais como eletrodomésticos, laticínios, tecelagem, perfumaria etc. Esses produtos, com baixa representatividade em termos de tonelagem ante aos demais, possuem como característica as seguintes particularidades (PNLT, 2012):

- São classificados pelos transportadores como carga geral;
- Em função de sua heterogeneidade, não possuem informações disponíveis que possibilitem a execução de análises setoriais;
- Produtos com formas e dimensões que não permitem a valoração dos fretes em reais/tonelada;
- Utilizam, na distribuição, veículos compartilhados com outros produtos.

### 2.3.6.6. Fluxos de Carga dos Grupos de Produtos

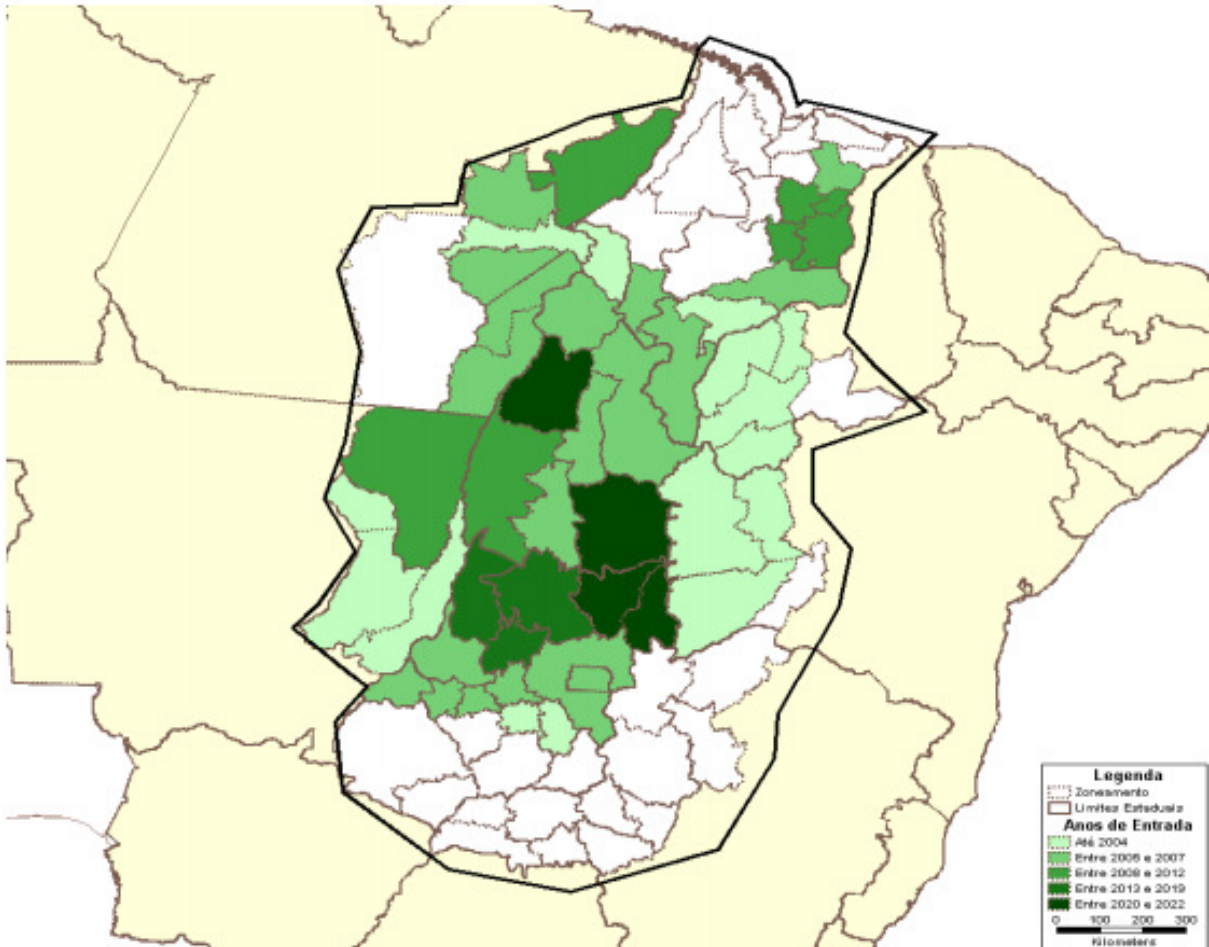
Para o estudo, foram utilizados os fluxos de cargas entre as microrregiões que compõem toda a área estudada e os fluxos de importação e exportação relacionados ao mercado exterior.

### **2.3.6.7. Projeção de Demanda**

Para a projeção de demanda, no horizonte 2031, foram utilizadas no estudo as matrizes consolidadas no PNLT, para este horizonte, agregadas nos 6 grupos de carga, de acordo com os critérios mencionados anteriormente. A projeção da matriz 2031, do PNLT, considerou 5 agentes econômicos (famílias, empresas, setor financeiro, governo e o resto do mundo) para sua projeção, sendo esse processo descrito nos relatórios do PNLT. O horizonte 2031, representa o momento em que se espera ter todas as infraestruturas de transporte previstas, devidamente concluídas, incluindo os projetos alheios ao objeto principal do estudo.

A definição das taxas de crescimento, dos diversos produtos contemplados nos PNLT, foi baseada no estabelecimento de cenários de evolução mercadológica, para cada produto ou categoria de produto considerado naquele estudo. Assim, foi feita a análise não só da evolução, em termos percentuais, da produção/atração nas diversas microrregiões que já possuem produção/atração de cargas mas, também, levou-se em consideração as novas áreas de produção/atração de produtos distribuídos no território nacional. Na agricultura, por exemplo, verificou-se a evolução tendencial das fronteiras agrícolas, projetadas em horizontes futuros, para a definição da evolução da produção por meio do modelo Economic Forecasting Equilibrium System – EFES, conforme é exemplificado na figura XX, oriunda do próprio relatório do PNLT:





**Figura 32 – Exemplo da expansão das fronteiras agrícolas – Fonte: PNLT**

Com a análise de diferentes variáveis econômicas, concluiu-se que as projeções de demanda das diferentes microrregiões, são heterogêneas e não uniformes, mais próximas do que ocorre na prática. Na ausência de variáveis que possibilitem a aplicação de modelos como o EFES, parte-se do estabelecimento de taxas de crescimento uniformizadas, por simplificação, com base na análise de séries históricas. Aproveitando-se do estudo realizado no PNLT, foram consideradas as matrizes, já no horizonte 2031, com a consideração de evolução heterogênea a não uniforme, supracitada.

Como resultado desse processo, foram obtidas seis Matrizes Origem-Destino, para os diferentes grupos de produtos descritos anteriormente. Cada uma dessas matrizes contém 556 linhas e 556 colunas, sendo matrizes quadradas de 556 x 556, correspondentes à quantidade de microrregiões que fazem parte do estudo para a modelagem de demanda.

### **2.3.6.8. Resultado da Caracterização da Demanda**

Como resultado da caracterização da demanda, foram geradas seis matrizes quadradas de origem e destino (556 x 556), entre as zonas diretas, indiretas e no exterior, para cada um dos seis diferentes grupos de produtos relevantes considerados no estudo.

### **2.3.6.9. Caracterização da Oferta de Infraestrutura de Transportes**

A caracterização da oferta de infraestrutura de transporte, relaciona-se a todas as estruturas dos diferentes modais atualmente em operação, e as previstas no horizonte de estudo (2031). Além disso, deve-se considerar as estruturas em análise, descritas em alternativas, conforme apresentadas a seguir:

#### **Infraestruturas Consideradas na Análise de Alternativas**

As alternativas em análise consideram as infraestruturas de transporte atualmente em operação no país e as apresentadas nas próximas tabelas, previstas para serem implementadas no horizonte de estudo (2031). As infraestruturas são aquelas destinadas aos modais de transporte: rodoviário, ferroviário e hidroviário.

Na construção da rede rodoviária, foram considerados os trechos que formam o Plano Nacional de Viação (PNV). Para a construção da rede ferroviária, foram levadas em conta as linhas ferroviárias com movimentação superior a 1 milhão de toneladas ao ano, segundo a última declaração de rede publicada, em 2013. A rede hidroviária foi concebida com base no Plano Nacional de Integração.

Todas as alternativas de traçado foram analisadas no horizonte 2031, de forma a representar a interação com as obras previstas no Plano de Investimento em Logística – PIL, no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC e no Plano Nacional de Integração Hidroviária - PNIH.

**Tabela 56 – Projetos Ferroviários Considerados**

Trechos	Programa
Açailândia - Porto de Vila do Conde (Barcarena)	PIL
Anápolis - Estrela d'Oeste - Panorama - Dourados	PIL
Lucas do Rio Verde - Campinorte	PIL
Rio de Janeiro - Campos - Vitória	PIL
Salvador - Recife	PIL
Uruaçu - Corinto - Campos	PIL
São Paulo - Rio Grande	PIL
Belo Horizonte - Salvador	PIL
Maracaju – Eng. Bley - Paranaguá	PIL
Ferroanel de São Paulo	PIL
Palmas - Anápolis (Norte - Sul)	PAC
Suape - Salgueiro - Eliseu Martins (Transnordestina)	PAC
Pecém - Salgueiro (Transnordestina)	PAC
Ilhéus - Barreiras	PAC

**Tabela 57 – Projetos Rodoviários Considerados**

Trecho	Programa
Rodovia BR - 050 (GO/MG) (Cristalina - Div. SP/MG)	PIL
Rodovia BR - 262 (ES/MG) (João Monlevade - Vitória)	PIL
Rodovia BR - 101 (BA) (Porto Seguro - Salvador)	PIL
Rodovias BR - 153 (GO/TO) (Anápolis - Palmas)	PIL
Rodovia BR - 060/153/262 (DF/GO/MG) (BR - 251 - Betim)	PIL
Rodovia BR - 163 (MT) (Sinop - Div. MT/MS)	PIL
Rodovia BR - 163 (MS) (Div.MT/MS - Div. MS/PR)	PIL
Rodovia BR - 040 (MG/GO/DF) (BR-251 - Juiz de Fora)	PIL
Rodovia BR - 116 (MG) (Além Paraíba - Divisa Alegre)	PIL
Rodovia BR - 101 (AL/PE/RN) (Duplicação)	PAC
Rodovia BR - 101 (SC/RS) (Duplicação)	PAC

**Tabela 58 – Projetos Hidroviários Considerados**

Trecho	Plano
Tocantins	PNIH
São Francisco	PNIH

Especificamente, para o trecho em estudo, foi considerada a atuação do Projeto Hidroviário da Lagoa dos Patos, já concluído no horizonte de análise para todas as alternativas analisadas.

### 2.3.6.10. Alternativas de Traçado Analisadas

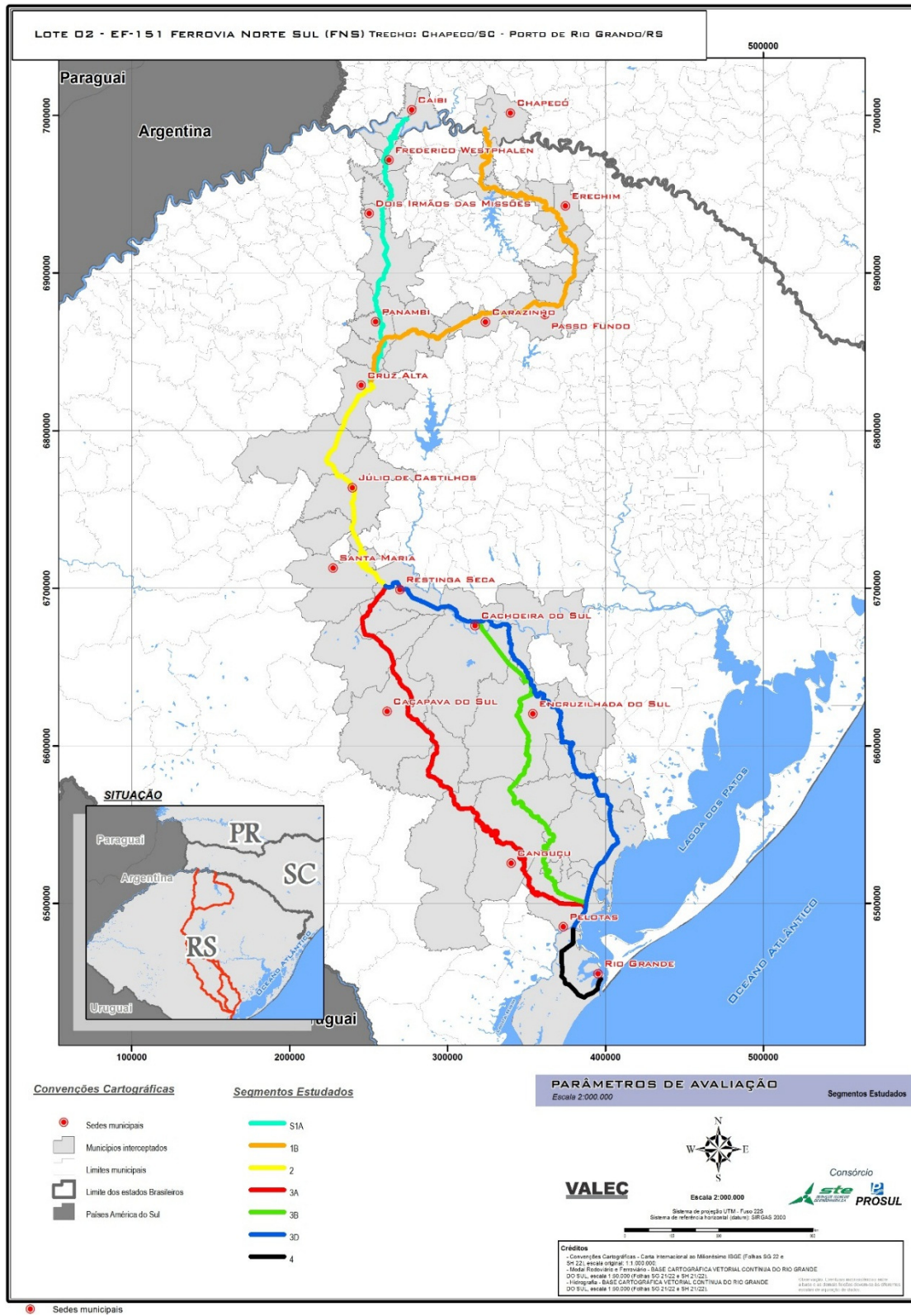


Figura 33 – Mapa Geral das alternativas de traçado

As alternativas de traçado são apresentadas nas figuras a seguir, com a indicação dos polos de carga considerados:



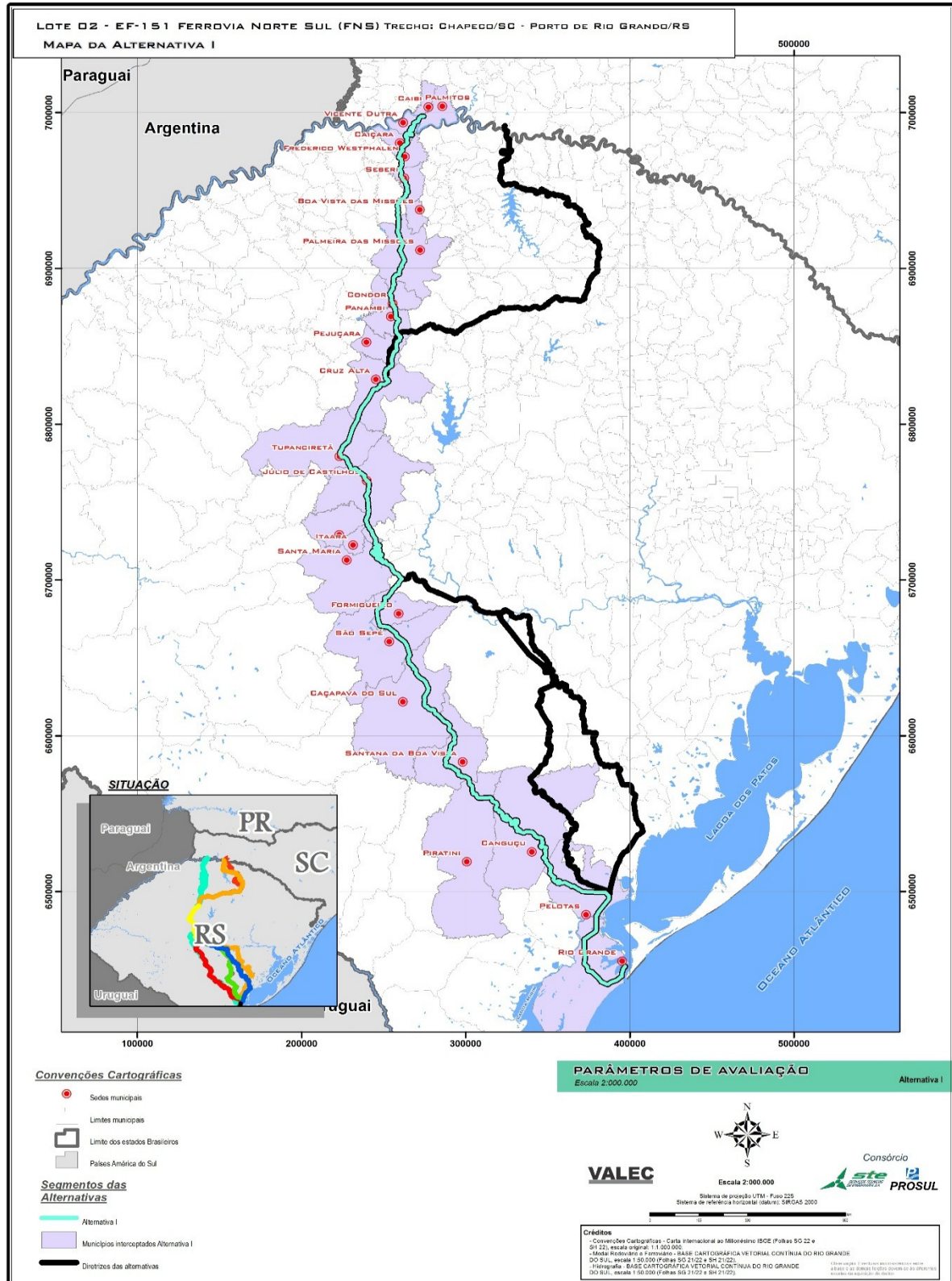


Figura 34 – Traçado considerado para a alternativa I

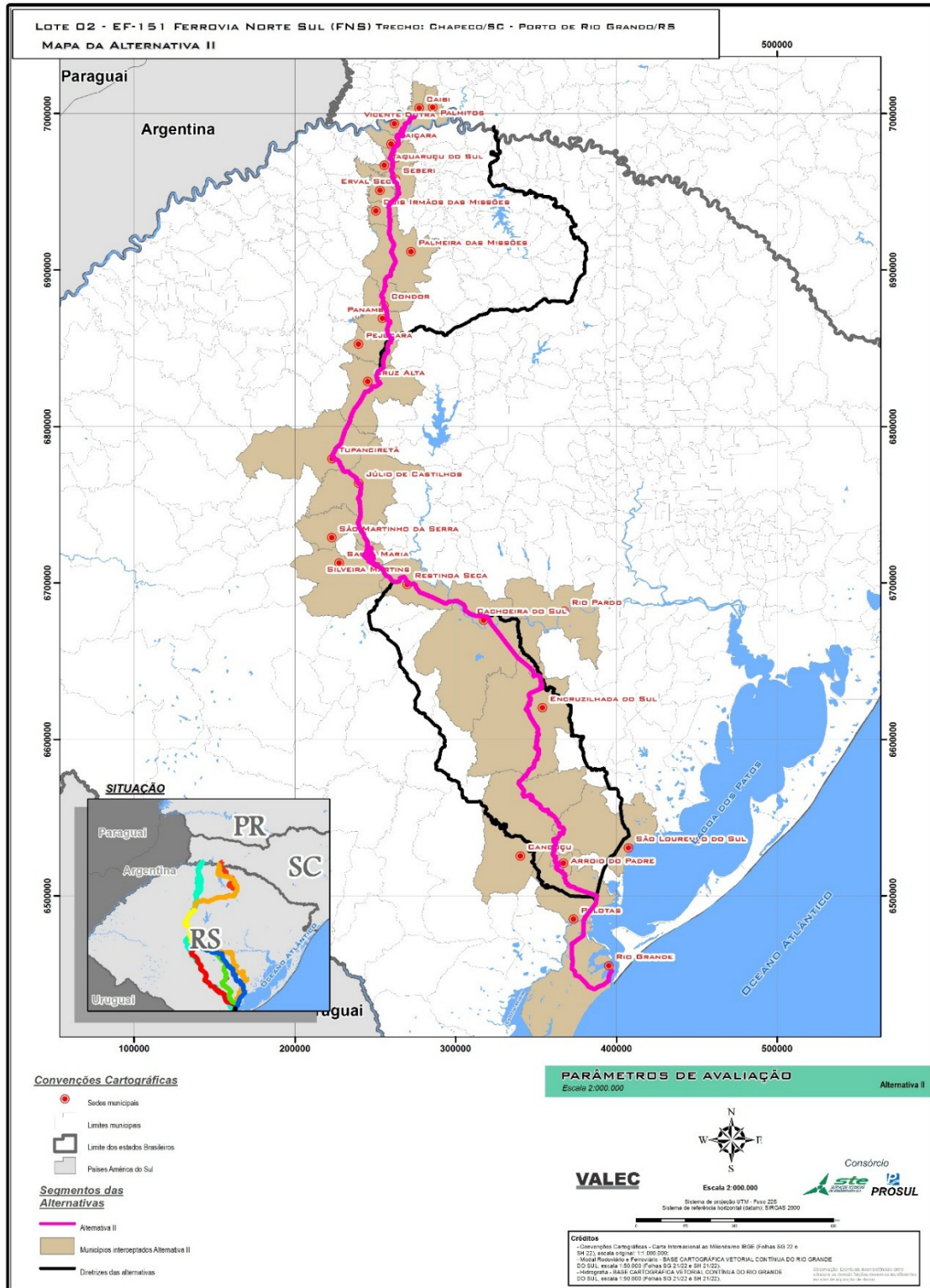


Figura 35 – Traçado considerado para a alternativa II



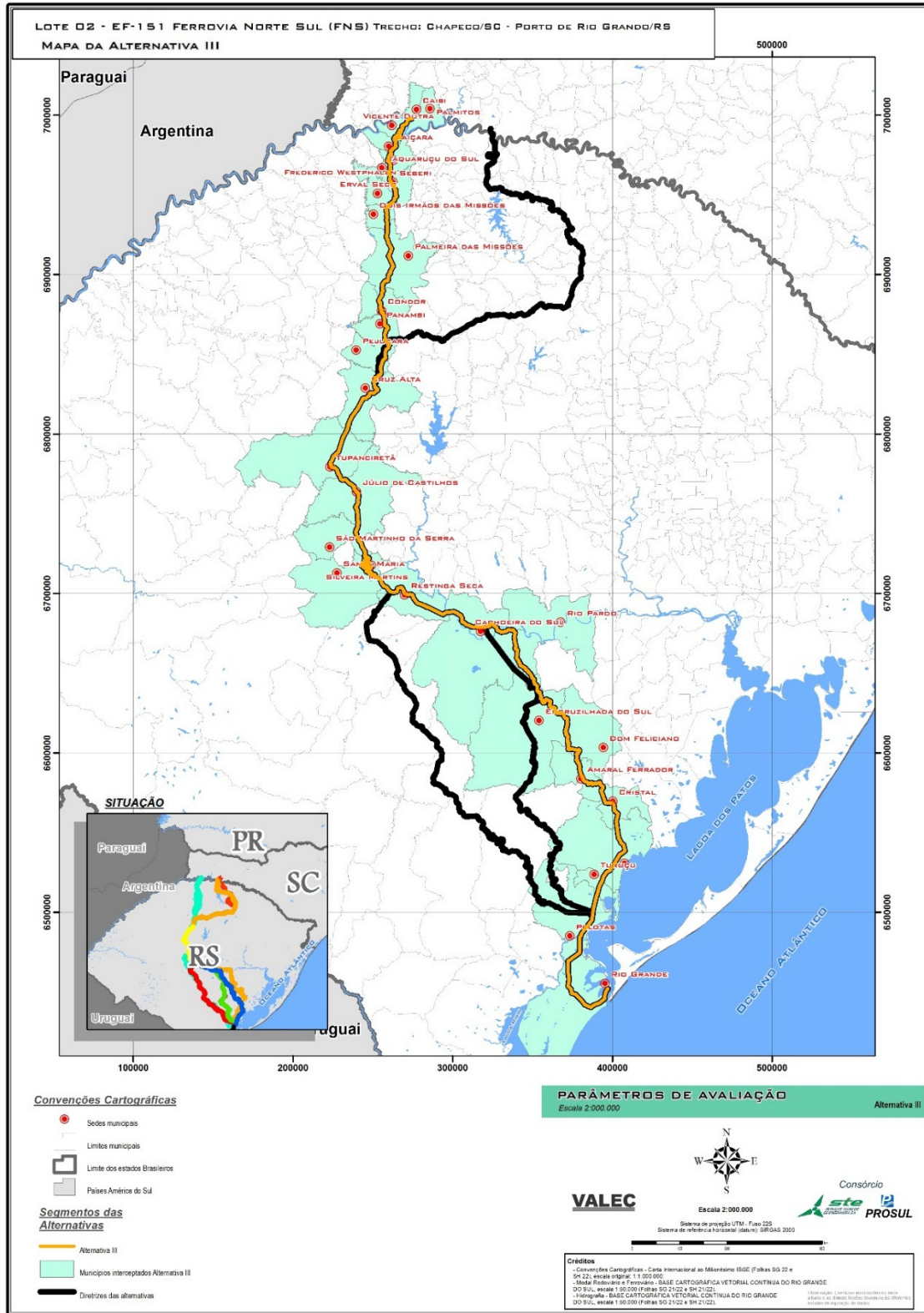


Figura 36 – Traçado considerado para a alternativa III



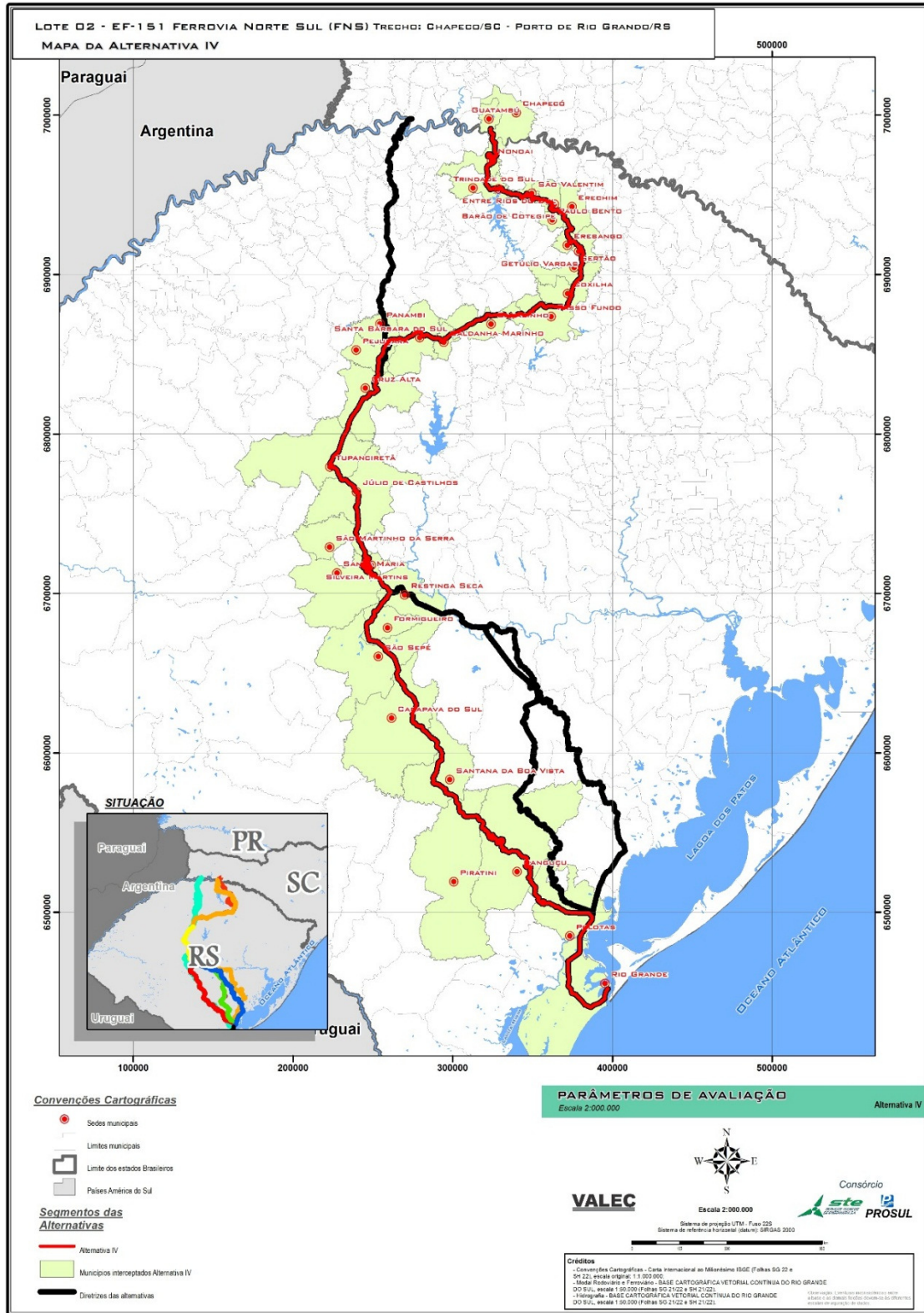


Figura 37 – Traçado da alternativa IV

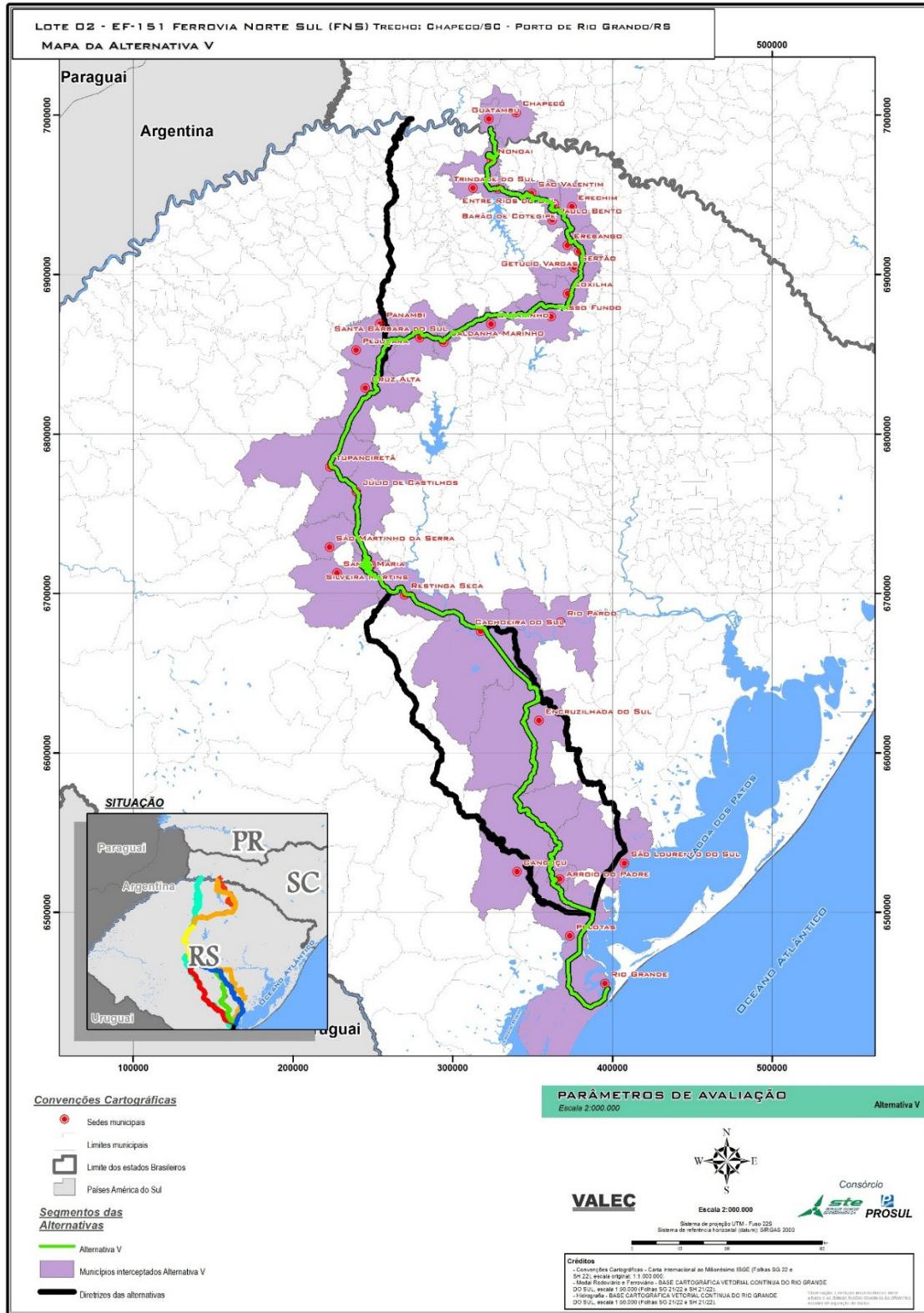


Figura 38 – Traçado da alternativa V



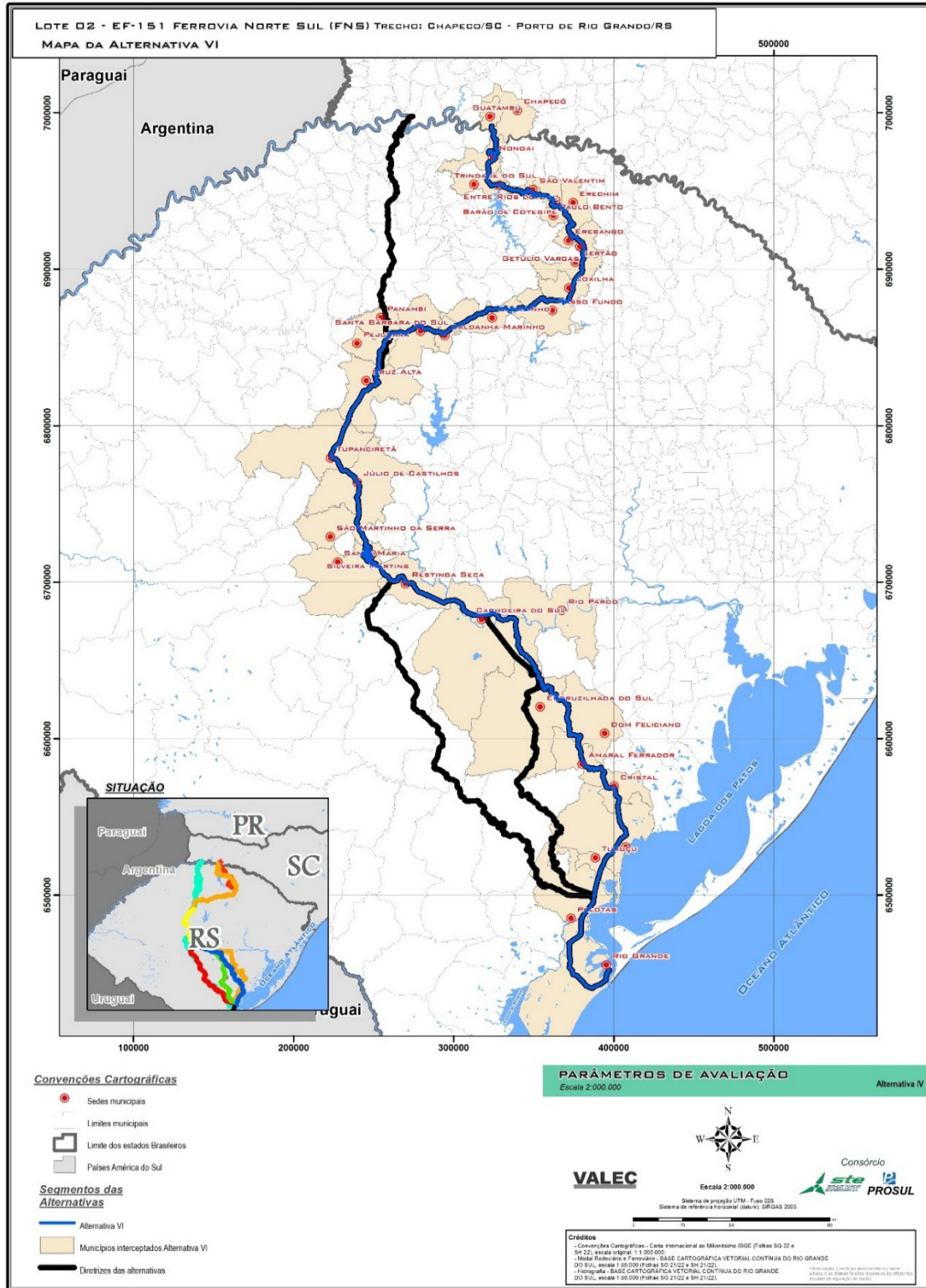


Figura 39 – Traçado da alternativa VI

### 2.3.6.11. Cálculo de Impedâncias

Foram estabelecidos seis grupos de produtos. Para cada grupo, foram definidos os custos logísticos levados em consideração nos modelos apresentados, que são compostos, basicamente, pelas seguintes variáveis:

- Frete; e
- Custo de Transbordo.

O frete é o custo com maior representatividade no valor de transporte e será melhor detalhado no item 2.8, do TOMO I. Este projeto teve como base os valores de fretes provenientes das seguintes fontes, para cada modal, respectivamente:

- Rodoviário: Anuário Sifreca (2011), ajustados pela introdução da Lei do Caminhoneiro e pela variação no preço do diesel;
- Ferroviário: Tabelas Tarifárias da ANTT (2012, 2013), ajustados pelos descontos praticados no mercado em função de contratos; e
- Hidroviário: Relatório de Metodologia do PNIH (2013).

### 2.3.6.12. Resultados das Alocações de Demanda devido aos Modelos de Simulação

Na continuação, serão apresentados os resultados das diferentes simulações, sendo esses modelos de simulação alimentados com as informações desenvolvidas durante o transcorrer do estudo, até este ponto.

As informações que alimentaram o modelo, são as seguintes:

- As matrizes Origem-Destino (PNLT 2031), agregadas para os 6 diferentes grupos de produtos e geradas na caracterização da demanda do presente estudo;
- A infraestrutura de transporte, para o horizonte 2031, apresentada na caracterização da oferta de transporte, e;
- Os fretes dos diferentes modais gerados no cálculo de impedâncias.

Os resultados das alocações, devido aos modelos de simulação, são apresentados a seguir, no formato de mapas e tabelas, contendo os volumes alocados por trecho e por alternativa de infraestrutura. As alternativas foram alocadas, no horizonte 2031, de forma a representar a interação com todas as obras previstas no PAC e no PIL. Outras obras de infraestrutura previstas para serem construídas/ampliadas ou mesmo revitalizadas, também foram contempladas no estudo, conforme já descrito nos itens anteriores.

As alocações adotaram a premissa de que todos os terminais de carga são habilitados a realizar qualquer tipo de operação com as cargas transportadas. Essa premissa visa identificar a demanda potencial dos trechos em estudo, além de identificar as vocações dos polos principais de carga. No detalhamento da alternativa escolhida, a

restrição de embarque e desembarque, de alguns grupos de produtos, em determinados terminais de carga, poderá reduzir a demanda global por trecho.

O volume de carga total, por trecho, considerando as alternativas, é apresentado nos subitens subsequentes.

#### **2.3.6.12.1. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa I**

A Alternativa I, assim como todas as demais alternativas analisadas no presente trabalho, sofreu forte influência do trecho ferroviário previsto que ligará os municípios de Dionísio Cerqueira/SC à Itajaí/SC. No modelo, apesar de não se detalhar o trecho ferroviário mencionado (locando apenas os polos de carga principais e as distâncias geodésicas apuradas), fica claro que o caminho ferroviário, mais próximo do litoral, a partir da cidade de Chapecó/SC, é a saída por Itajaí/SC, o que se reflete no custo do frete ferroviário. Assim, é esperado que mais de 50% da carga circulante no município de Chapecó/SC, oriunda do Lote 01 da ferrovia em estudo, tenha origem/destino no trecho ferroviário previsto entre Dionísio Cerqueira/SC e Itajaí/SC. Esse resultado se confirmou em todas as alternativas analisadas, mesmo considerando-se que o ponto de interseção entre essas ferrovias, seja o município de Caibi/SC, como ocorre nas Alternativas I e II.

Em todas as alternativas analisadas, constatou-se também que o trecho ferroviário entre os municípios de Pelotas/RS e Rio Grande/RS, apresenta forte carregamento, em virtude do trecho ferroviário previsto no PIL, entre São Paulo/SP e Rio Grande/RS. As tabelas seguintes, apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa I, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.

**Tabela 59 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa I – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU – Alternativa I Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Caibi	Frederico Westphalen	2309,448	897,81	605,124	112,043	1212,86	504,743	5642,030
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	2117,238	823,419	484,86	83,743	1148,519	453,355	5111,134
Palmeira das Missões	Cruz Alta	1302,203	683,719	411,172	59,723	1147,86	310,418	3915,095
Cruz Alta	Tupancireta	1526,116	587,955	370,016	34,613	1602,638	301,518	4422,858
Tupancireta	J.de Castilhos	1721,265	587,955	370,016	34,613	1602,638	301,518	4618,006
J.de Castilhos	Santa Maria	1667,44	472,103	327,605	25,033	1973,965	273,926	4740,071
Santa Maria	Caçapava do Sul	1471,479	285,278	231,13	14,673	2041,714	58,289	4102,564
Caçapava do Sul	Pelotas	1502,769	240,015	184,639	7,513	1976,516	52,776	3964,227
Pelotas	Rio Grande	9206,337	166,487	143,662	324,61	2393,081	94,08	12328,257

**Tabela 60 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa I – Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa I Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1538,475	188,53	71,119	1466,6	1271,348	258,25	4794,322
Pelotas	Caçapava do Sul	1697,069	52,33	14,904	641,32	1259,512	143,284	3808,419
Caçapava do Sul	Santa Maria	1712,295	52,33	14,904	723,16	1385,179	284,104	4171,972
Santa Maria	J.de Castilhos	1830,178	46,01	14,904	603,885	1847,006	185,544	4527,527
J.de Castilhos	Tupancireta	1862,618	39,76	14,324	474,535	1934,271	174,608	4500,115
Tupancireta	Cruz Alta	1766,468	39,76	14,324	474,535	2155,33	174,608	4625,023
Cruz Alta	Palmeira das Missões	1803,245	33,276	32,93	329,575	2300,283	175,313	4674,622
Palmeira das Missões	Frederico Westphalen	3352,885	25,206	29,797	285,325	2663,996	162,359	6519,568
Frederico Westphalen	Caibi	3454,665	18,447	22,657	248,245	2862,477	152,079	6758,57



### **2.3.6.12.2. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa II**

As tabelas seguintes apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa II, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.

**Tabela 61 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa II – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa II Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Caibi	Frederico Westphalen	2050,342	883,735	619,484	115,593	1150,129	501,911	5321,195
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	1863,863	809,344	499,219	87,293	1086,371	450,523	4796,613
Palmeira das Missões	Cruz Alta	1049,072	669,644	425,529	63,783	1086,43	310,375	3604,833
Cruz Alta	Tupancireta	1311,709	573,88	382,543	38,673	1541,208	301,476	4149,49
Tupancireta	J.De Castilhos	1507,118	573,88	382,543	38,673	1541,208	301,476	4344,898
J.De Castilhos	Santa Maria	1456,352	481,468	347,572	29,363	2029,874	276,348	4620,978
Santa Maria	Restinga	1279,165	298,233	251,097	26,533	2216,408	60,711	4132,147
Restinga	Cachoeira do Sul	1261,866	277,595	229,3	19,263	2253,753	57,627	4099,404
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	2258,705	289,158	229,3	18,753	2053,764	57,26	4906,94
Encruzilhada do Sul	Pelotas	2176,011	253,135	184,639	12,213	1991,368	52,968	4670,334
Pelotas	Rio Grande	9435,878	166,5	143,662	329,14	2406,974	94,272	12576,425

**Tabela 62 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa II – Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa II Horizonte 2031 Sentido Importação (Caibi)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1650,502	193,04	71,69	1517,53	1811,392	262,69	5506,844
Pelotas	Encruzilhada do Sul	1809,626	56,84	15,475	696,49	1807,681	147,804	4533,916
Encruzilhada do Sul	Cachoeira do Sul	1812,449	56,84	15,475	748,07	1840,414	220,554	4693,801
Cachoeira do Sul	Restinga	1643,27	56,84	15,475	748,07	1452,469	221,435	4137,559
Restinga	Santa Maria	1705,149	52,33	14,904	696,62	1582,026	214,746	4265,775
Santa Maria	J.De Castilhos	1637,16	46,01	14,904	590,875	1922,801	185,544	4397,295
J.De Castilhos	Tupancireta	1615,066	39,76	14,34	460,995	2008,163	174,608	4312,932
Tupancireta	Cruz Alta	1518,916	39,76	14,34	460,995	2098,098	174,608	4306,717
Cruz Alta	Palmeira das Missões	1470,479	33,276	32,947	316,545	2235,688	176,143	4265,077
Palmeira das Missões	Frederico Westphalen	2992,532	25,206	29,797	271,175	2597,65	162,359	6078,719
Frederico Westphalen	Caibi	3083,797	18,447	22,657	245,795	2794,591	152,079	6317,366

### **2.3.6.12.3. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa III**

As tabelas seguintes apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa III, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.

**Tabela 63 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa III – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa III Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Caibi	Frederico Westphalen	2048,53	883,195	601,392	113,017	1181,294	500,456	5327,883
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	1861,89	808,804	481,127	84,717	1117,041	449,067	4802,645
Palmeira das Missões	Cruz Alta	1046,371	669,104	407,436	61,207	1116,858	308,91	3609,886
Cruz Alta	Tupanciretã	1307,064	573,14	364,45	35,877	1570,86	299,37	4150,761
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	1501,674	573,14	364,45	35,877	1570,86	299,37	4345,371
Júlio de Castilhos	Santa Maria	1450,787	465,868	329,462	26,477	2021,961	273,811	4568,366
Santa Maria	Restinga Seca	1260,712	280,073	232,987	23,407	2208,102	58,175	4063,454
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	1242,971	259,435	211,19	13,507	2245,008	55,09	4027,201
Cachoeira do Sul	Camaquã	2232,805	263,213	211,19	12,997	2040,979	54,476	4815,66
Camaquã	Pelotas	8640,119	240,615	192,02	71,82	2073,125	52,001	11269,7
Pelotas	Rio Grande	9453,021	166,5	158,421	328,96	2446,443	95,633	12648,978

**Tabela 64 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa III – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa III Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1630,613	193,04	71,69	1372,75	1821,792	262,69	5352,575
Pelotas	Camaquã	1802,145	66,37	18,017	684,28	1830,226	158,634	4559,672
Camaquã	Cachoeira do Sul	1810,584	56,84	15,475	557,79	1952,952	147,804	4541,445
Cachoeira do Sul	Restinga Seca	1633,468	56,84	15,475	557,79	1563,468	148,685	3975,726
Restinga Seca	Santa Maria	1695,728	52,33	14,904	506,62	1693,216	148,066	4110,864
Santa Maria	Júlio de Castilhos	1636,272	46,01	14,904	507,265	2033,782	118,864	4357,097
Júlio de Castilhos	Tupanciretã	1614,359	39,76	14,34	381,375	2119,076	116,168	4285,078
Tupanciretã	Cruz Alta	1518,104	39,76	14,34	381,375	2226,976	116,168	4296,723
Cruz Alta	Palmeira das Missões	1469,674	33,276	32,947	253,905	2363,369	120,563	4273,734
Palmeira das Missões	Frederico Westphalen	2991,685	25,206	29,797	264,515	2723,091	119,869	6154,164
Frederico Westphalen	Caibi	3082,95	18,447	22,657	239,135	2919,463	114,629	6397,282

#### **2.3.6.12.4. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa IV**

As Tabelas seguintes apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa IV, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.



**Tabela 65 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa IV – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa IV Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Chapecó	Erechim	644,766	606,514	393,451	89,44	1293,424	183,053	3210,648
Erechim	Passo Fundo	2221,582	802,872	277,64	74,48	1174,163	248,022	4798,759
Passo Fundo	Carazinho	1612,774	559,234	181,962	52,39	741,785	212,118	3360,263
Carazinho	Cruz Alta	1612,774	559,234	181,962	52,39	741,785	212,118	3360,263
Cruz Alta	Tupancireta	1530,871	482,26	168,692	31,97	1205,489	203,506	3622,788
Tupancireta	J.De Castilhos	1726,02	482,26	168,692	31,97	1205,489	203,506	3817,936
J.De Castilhos	Santa Maria	1672,471	399,249	156,485	23,19	1737,022	178,567	4166,984
Santa Maria	Caçapava do Sul	1481,635	237,845	115,476	13,71	1838,563	51,902	3739,131
Caçapava do Sul	Pelotas	1512,924	206,122	82,025	6,46	1788,5	47,613	3643,644
Pelotas	Rio Grande	9206,286	150,925	68,229	323,61	2242,752	88,934	12080,736

**Tabela 66 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa IV – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa IV Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1540,125	181,07	61,068	1292,33	1202,563	217,59	4494,746
Pelotas	Caçapava do Sul	1693,423	44,87	4,737	456,63	1081,111	102,306	3383,078
Caçapava do Sul	Santa Maria	1707,955	44,87	4,737	521,79	1107,717	295,016	3682,086
Santa Maria	J.De Castilhos	1818,312	32,78	4,737	400,36	1460,24	196,456	3912,886
J.De Castilhos	Tupancireta	1818,759	26,53	4,145	271,08	1589,857	185,328	3895,699
Tupancireta	Cruz Alta	1722,609	26,53	4,145	271,08	1589,857	185,328	3799,549
Cruz Alta	Carazinho	2064,613	17,44	6,357	126,07	1798,546	187,047	4200,072
Carazinho	Passo Fundo	2064,613	17,44	6,357	126,07	1798,546	187,047	4200,072
Passo Fundo	Erechim	2684,169	41,81	39,107	123,069	1576,652	162,827	4627,633
Erechim	Chapecó	829,226	37,522	39,262	116,829	1548,594	112,247	2683,68

#### **2.3.6.12.5. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa V**

As tabelas seguintes apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa V, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.

**Tabela 67 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa V – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa V Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Chapecó	Erechim	718,65	738,81	435,255	106,76	1352,325	213,839	3565,64
Erechim	Passo Fundo	2060,554	916,706	319,443	91,8	1225,004	257,725	4871,232
Passo Fundo	Carazinho	1454,034	657,258	220,935	68,7	788,604	219,186	3408,717
Carazinho	Cruz Alta	1454,034	657,258	220,935	68,7	788,604	219,186	3408,717
Cruz Alta	Tupanciretã	1192,601	540,872	158,433	34,08	1500,964	191,306	3618,256
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	1388,009	540,872	158,433	34,08	1500,964	191,306	3813,664
Júlio de Castilhos	Santa Maria	1336,344	452,23	146,256	26,33	2030,351	180,366	4171,877
Santa Maria	Restinga Seca	1161,38	270,305	105,245	24,38	2222,912	53,081	3837,303
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	1160,243	252,915	97,497	17,48	2261,581	50,454	3840,168
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	2113,599	278,368	97,497	17,48	2154,6	52,885	4714,428
Encruzilhada do Sul	Pelotas	2030,906	240,455	82,095	11,16	2097,268	48,583	4510,467
Pelotas	Rio Grande	9290,569	166,34	68,229	328,14	2540,214	89,896	12483,387

**Tabela 68 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa V – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa V Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1615,632	194,14	61,639	1405,72	1789,385	233,1	5299,617
Pelotas	Camaquã	1777,552	57,94	5,311	574,66	1679,97	117,966	4213,399
Camaquã	Cachoeira do Sul	1780,375	57,94	5,311	638,8	1716,298	223,286	4422,01
Cachoeira do Sul	Restinga	1147,534	62,308	5,311	638,8	1189,176	224,167	3267,295
Restinga	Santa Maria	1194,815	53,43	4,74	587,12	1333,01	217,48	3390,595
Santa Maria	J.De Castilhos	1113,334	46,32	4,74	479,4	1707,062	188,276	3539,131
J.De Castilhos	Tupancireta	1091,017	40,07	4,163	349,59	1853,81	177,21	3515,86
Tupancireta	Cruz Alta	994,867	40,07	4,163	349,59	1853,81	177,21	3419,71
Cruz Alta	Carazinho	1267,791	17,445	6,359	121,29	2064,777	152,404	3630,066
Carazinho	Passo Fundo	1267,791	17,445	6,359	121,29	2064,777	152,404	3630,066
Passo Fundo	Erechim	1885,135	41,815	39,109	117,599	1841,333	128,184	4053,175
Erechim	Chapecó	1025,452	37,528	39,264	117,569	1876,108	77,606	3173,526

#### **2.3.6.12.6. Resultados das Alocações por Trecho - Alternativa VI**

As tabelas seguintes apresentam os resultados de carregamento por trecho, para todas as cargas consideradas na Alternativa VI, segregados nos seis grupos de cargas e de acordo com os sentidos de importação e exportação.

**Tabela 69 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa VI – Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa 6 Horizonte 2031 Sentido Exportação (Rio Grande)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Chapecó	Erechim	647,3	613,9	387,3	88,8	1307,1	183,5	3227,8
Erechim	Passo Fundo	1740,1	802,3	271,5	73,9	1181,6	232,5	4301,9
Passo Fundo	Carazinho	1131,5	557,9	173,0	50,8	749,1	196,6	2858,8
Carazinho	Cruz Alta	1131,5	557,9	173,0	50,8	749,1	196,6	2858,8
Cruz Alta	Tupanciretã	1067,4	480,7	157,9	30,1	1212,0	187,4	3135,5
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	1262,1	480,7	157,9	30,1	1212,0	187,4	3330,1
Júlio de Castilhos	Santa Maria	1211,3	397,7	145,7	22,3	1744,0	176,0	3696,9
Santa Maria	Restinga Seca	1030,7	237,3	104,7	20,1	1948,8	49,4	3391,0
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	1041,2	222,0	96,9	10,6	1989,3	46,8	3406,7
Cachoeira do Sul	Camaquã	2003,9	239,6	96,9	10,6	1878,3	49,3	4278,5
Camaquã	Pelotas	8411,2	219,2	89,4	70,5	1912,7	46,9	10749,8
Pelotas	Rio Grande	9224,1	150,9	82,9	327,7	2296,1	90,5	12172,2



**Tabela 70 – Resultados das alocações por trecho – Alternativa VI – Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)**

Cargas Alocadas em Milhares de TU - Alternativa 6 Horizonte 2031 Sentido Importação (Chapecó)								
Início	Fim	Cargas Gerais	Granéis Líquidos	Granéis Líquidos Agrícolas	Granéis Sólidos Não Minerais	Granéis Sólidos Agrícolas	Granéis Sólidos Minerais	Todas as Cargas
Rio Grande	Pelotas	1571,7	185,6	61,6	1212,1	1753,0	222,0	5006,0
Pelotas	Camaquã	1744,5	58,9	7,9	516,2	1651,8	117,7	4096,9
Camaquã	Cachoeira do Sul	1753,0	49,4	5,3	385,9	1753,7	106,8	4054,2
Cachoeira do Sul	Restinga Seca	1020,9	53,7	5,3	385,9	1227,2	107,7	2800,7
Restinga Seca	Santa Maria	1024,3	44,9	4,7	334,5	1341,2	107,1	2856,7
Santa Maria	Júlio de Castilhos	948,8	32,8	4,7	333,0	1603,6	77,9	3000,8
Júlio de Castilhos	Tupanciretã	926,5	26,5	4,1	207,2	1731,3	75,0	2970,6
Tupanciretã	Cruz Alta	830,2	26,5	4,1	207,2	1731,3	75,0	2874,3
Cruz Alta	Carazinho	1122,2	17,4	6,4	79,1	1931,4	79,6	3236,2
Carazinho	Passo Fundo	1122,2	17,4	6,4	79,1	1931,4	79,6	3236,2
Passo Fundo	Erechim	1741,3	41,8	39,1	83,3	1700,5	76,7	3682,7
Erechim	Chapecó	922,4	37,5	39,3	83,3	1726,9	74,8	2884,1

### **2.3.7. Informações sobre o Parâmetro: Custo da Eficiência de Operação (em R\$/tu)**

#### **2.3.7.1. Introdução**

A apuração do custo de eficiência de operação, tem por objetivo fornecer parâmetros para escolha do melhor traçado.

A avaliação realizada levou em consideração as características geométricas do traçado, o volume a ser transportado e as componentes variáveis dos custos operacionais.

Para a estimativa da eficiência de operação, foi levado em consideração o estudo de demanda elaborado para o ano de 2031.

Para os custos operacionais foram levados em consideração, os seguintes itens relevantes de despesas:

- Equipagem;
- Combustível;
- Lubrificante;
- Manutenção de locomotivas;
- Seguro de locomotivas e vagões;
- Manutenção de vagões;
- Manutenção de sistemas de sinalização e telecomunicação;
- Manutenção da via permanente;
- Operação de pátios, CCO e postos de abastecimento;
- Custos e despesas gerais;
- Custos e despesas administrativas;
- Custos e despesas comerciais;

Tal estimativa levará em consideração o custo variável unitário (R\$/tku), de cada item relevante de despesa, cujo valor será totalizado para efeito de cálculo. O valor consolidado, em R\$/tku, será multiplicado pelo tku de cada segmento, entre os polos de cargas, obtendo-se o custo operacional entre os mesmos. O custo operacional total anual, será obtido pelo somatório dos custos de todos os segmentos que compõem os polos de carga, para cada alternativa de traçado.

No caso dos custos que apresentam variação em relação a geometria, tais como combustível, manutenção de locomotiva e manutenção de vagões, as estimativas desses itens levarão em conta as resistências de rampa e curva, utilizando-se o conceito de comprimento virtual.

Na próxima tabela, é apresentado o custo de eficiência da operação por alternativa, o tu médio das alternativas e o total dos custos de transportes.

**Tabela 71 – Custo de eficiência da operação por alternativa**

Custo médio por alternativa em tu - Custo Eficiência de Operação (em R\$/tu)					
Alternativa	Distância total	tku total	tu médio	Custo de transporte	Custo médio em tu
Alternativa I	815,44 km	7.830.828.835,78	9.664.932,68	R\$ 102.273.727,8687	R\$ 10,5819
Alternativa II	817,10 km	8.113.875.178,34	9.966.096,87	R\$ 106.582.514,3793	R\$ 10,6945
Alternativa III	817,04 km	8.852.463.927,13	10.851.492,96	R\$ 107.422.470,4167	R\$ 9,8993
Alternativa IV	969,26 km	10.103.521.552,81	10.423.953,90	R\$ 138.133.295,7625	R\$ 13,2515
Alternativa V	970,93 km	8.313.591.745,03	8.562.503,73	R\$ 110.861.909,0526	R\$ 12,9474
Alternativa VI	970,86 km	7.580.716.450,25	7.808.248,82	R\$ 90.206.898,0416	R\$ 11,5528

### 2.3.7.2. Fórmulas e Cálculos das Distâncias Virtuais

No caso dos custos que apresentam variação em relação à geometria, tais como combustível, manutenção de locomotiva e manutenção de vagões, utiliza-se o conceito de comprimento virtual, conforme especificado no item 6.9, do livro “Estrada de Ferro – Volume 2” do autor Helvécio Lapertosa Brina.

Chama-se comprimento virtual de um traçado a extensão, em nível e em tangente, equivalente a esse traçado, a resistência oferecida a tração (ou trabalho mecânico efetuado no trajeto), ou o custo da locomoção, ou ainda o tempo de percurso.

Adotando o critério do trabalho das resistências a vencer, diremos, então, que comprimento virtual de um traçado é a extensão, em reta e nível, sobre a qual a soma das resistências a vencer é a mesma que no traçado considerado.

Para o cálculo dos comprimentos virtuais relacionados aos itens de custo, que dependem da geometria da via, com destaque para os combustíveis, fizemos uso da fórmula de Stevenson, apresentada por Brina,

Stevenson, para levar em conta a economia nas descidas, depois de diversas considerações, desconta 10% dos trechos superiores a 0,5%. Considera, também, que, nas curvas situadas em tais declives, a resistência seja vencida pela gravidade,

devendo, pois, diminuir de “ $\Delta$ ” o valor dos ângulos centrais das curvas situadas em declive superior a 0,5%.

Com essas considerações, Stevenson chegou à seguinte fórmula para o cálculo de comprimento virtual:

$$l_v = l_o - 0,1 l' + \frac{0,02 K (\Delta - \Delta') + H}{R_v}$$

Em que:

$l_v$  = comprimento virtual em km;

$l_o$  = comprimento real do traçado em km;

$l'$  = extensão dos trechos situados em declive superior a 0,5%, em km;

$\Delta$  = soma dos ângulos centrais de todas as curvas;

$\Delta'$  = soma dos ângulos centrais das curvas situadas em declive superior a 0,5%;

$H$  = soma das alturas vencidas no traçado, em m;

$K$  = coeficiente numérico (igual a 0,65 para bitola de 1,60 e 0,54 para a bitola de metro);

$R_v$  = resistência normal média do comboio, igual a 3 kg/t.

Essa fórmula de Stevenson foi aplicada nos vários trechos estudados, observando-se os sentidos de exportação e importação. Os resultados obtidos estão apresentados nas tabelas seguintes.

**Tabela 72 – Distâncias virtuais - trecho "1A"**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "1A"						
Entre Polos	Caibi Frederico Westphalen		Frederico Westphalen Palmeira das Missões		Palmeira das Missões Cruz Alta	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>131,66 km</b>	<b>53,58 km</b>	<b>118,65 km</b>	<b>105,50 km</b>	<b>178,60 km</b>	<b>209,14 km</b>

**Tabela 73 – Distâncias virtuais - trecho “1B”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "1B"								
Entre Polos	Chapecó Erechim		Erechim Passo Fundo		Passo Fundo Carazinho		Carazinho Cruz Alta	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>325,84 km</b>	<b>222,26 km</b>	<b>152,66 km</b>	<b>161,61 km</b>	<b>67,54 km</b>	<b>115,29 km</b>	<b>181,52 km</b>	<b>207,52 km</b>

**Tabela 74 – Distâncias virtuais - trecho “2”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "2"						
Entre Polos	Cruz Alta Tupanciretã		Tupanciretã Júlio de Castilhos		Júlio de Castilhos Santa Maria	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>110,13 km</b>	<b>106,41 km</b>	<b>45,78 km</b>	<b>41,05 km</b>	<b>108,75 km</b>	<b>259,69 km</b>

**Tabela 75 – Distâncias virtuais - trecho “3A”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "3A"				
Entre Polos	Santa Maria Caçapava do Sul		Caçapava do Sul Pelotas	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>162,56 km</b>	<b>155,01 km</b>	<b>481,37 km</b>	<b>499,86 km</b>

**Tabela 76 – Distâncias virtuais - trecho “3B”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "3B"								
Entre Polos	Santa Maria Restinga Seca		Restinga Seca Cachoeira do Sul		Cachoeira do Sul Encruzilhada do Sul		Encruzilhada do Sul Pelotas	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>17,06 km</b>	<b>23,04 km</b>	<b>77,55 km</b>	<b>67,11 km</b>	<b>199,34 km</b>	<b>125,08 km</b>	<b>360,40 km</b>	<b>452,13 km</b>

**Tabela 77 – Distâncias virtuais - trecho “3D”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "3D"								
Entre Polos	Santa Maria Restinga Seca		Restinga Seca Cachoeira do Sul		Cachoeira do Sul Camaquã		Camaquã Pelotas	
	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>17,06 km</b>	<b>22,83 km</b>	<b>85,15 km</b>	<b>74,08 km</b>	<b>300,55 km</b>	<b>310,52 km</b>	<b>140,58 km</b>	<b>147,76 km</b>

**Tabela 78 – Distâncias virtuais - trecho “4”**

Cálculo Distância Virtual - Trecho "4"		
Entre Polos	Pelotas Rio Grande	
	Exportação	Importação
<b>Distância Virtual</b>	<b>74,17 km</b>	<b>78,50 km</b>

### 2.3.7.3. Estimativa do Custo Operacional

#### 2.3.7.3.1. Custos Operacionais Considerados

A estimativa dos custos operacionais, nesta fase do estudo, classifica os mesmos em dois grupos: os que variam com a geometria da via; e os que não dependem da geometria da via. O estudo considera apenas a parcela variável da componente de custo.

#### 2.3.7.3.2. Participação dos Custos Fixos e Variáveis

Para a identificação da participação do custo variável, dentre os itens considerados relevantes, foi utilizado como referência o estudo do Corredor Bioceânico, em seu volume 9 - “Custo Operacional Ferroviários”, dos estudos técnicos referentes ao Eixo Capricórnio, contratado pelo BNDES.

**Tabela 79 – Participação dos custos fixos e variáveis**

Elemento	Custo Variável	Custo Fixo
Equipagem	90%	10%
Combustível	90%	10%
Lubrificante	88%	12%
Manutenção de locomotivas	75%	25%
Seguro de locomotivas	75%	25%
Seguro de vagões	80%	20%
Manutenção de sistemas de sinalização e telecomunicação	65%	35%
Manutenção da via permanente	88%	12%
Operação de pátios, CCO e postos de abastecimento	0%	100%
Custos e despesas gerais	0%	100%
Custos e despesas administrativas	0%	100%
Custos e despesas comerciais	0%	100%

Os custos que apresentam variação, em relação à geometria, são os de combustível, manutenção de locomotiva e manutenção de vagões. As estimativas desses itens levam em conta as resistências de rampa e curva, utilizando o conceito de comprimento virtual.



### **2.3.7.3.3. Bases para Estipulação do Custo e Consumo de Combustível**

Para a estipulação do custo de combustível o estudo avaliou:

- ✓ O custo com combustível da concessionária MRS; e,
- ✓ Os custos dos diversos trechos do estudo do Corredor Bioceânico.

Para a estipulação do consumo de combustível, o estudo avaliou:

- ✓ O consumo de combustível das concessionárias ferroviárias em bitola larga.

#### **a) Custo de Combustível da Concessionária MRS**

Foram tomados como base os dados do Relatório Anual de 2012 – MRS, onde se obteve o custo de combustíveis e lubrificantes da MRS, em 2011, no valor de R\$ 423,00 milhões e, no ano de 2012, de R\$ 455,10 milhões.

Outro dado encontrado no relatório foi o de volume transportado em tku: 61 bilhões, no ano de 2011 e, 63 bilhões no ano de 2012, o que indica que, no ano de 2011, o custo de transporte no elemento combustível, foi de R\$ 6,93 / mil tku; e, no ano de 2012, foi de R\$ 7,22 / mil tku, indicando um aumento de 4,17 %, no custo de transporte, entre os anos de 2011 e 2012.

#### **b) Consumo de Combustível das Concessionárias em Bitola Larga**

Na tabela seguinte, observa-se que a média de consumo de combustível, dentre as concessionárias em bitola larga, foi de 3,97 litros por milhares de tku, conforme relatório anual de 2011, da ANTT - GEROF/SUFER, sobre o acompanhamento das concessões ferroviárias.

**Tabela 80 – Consumo de combustível dentre concessionárias bitola larga ano de 2011**

<b>Consumo de combustível litros por milhares de tku</b>													
<b>ALLMN - AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA NORTE S.A.</b>													
Ano	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	media
2010	3,62	4,18	4,12	3,90	4,02	4,20	4,17	3,93	4,06	4,04	4,06	4,07	4,03
2011	4,45	4,99	4,52	4,35	4,38	4,37	4,53	4,52	4,56	4,61	4,67	4,70	4,55

<b>EFC – ESTRADA DE FERRO CARAJÁS.</b>													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	media
2010	2,00	1,97	2,10	2,09	2,02	2,18	2,18	2,08	1,96	1,98	1,94	1,91	2,03
2011	2,00	1,84	1,95	2,23	1,91	1,94	2,01	1,95	2,07	2,08	2,00	1,99	2,00

<b>FNS – FERROVIA NORTE SUL.</b>													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	media
2010	5,72	6,89	3,53	3,64	3,52	4,27	4,03	2,92	4,88	7,52	14,01	10,25	5,93
2011	6,98	3,54	3,71	4,02	3,59	3,59	4,02	2,04	3,60	4,09	2,32	6,91	4,03

<b>MRS – MRS LOGISTICA S.A.</b>													
	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	media
2010	4,54	4,62	4,84	4,38	4,66	4,36	4,53	4,37	4,51	4,62	4,23	4,39	4,50
2011	4,59	4,70	4,70	4,85	4,88	4,75	4,59	4,72	4,50	4,60	4,56	4,50	4,66

**Média Geral 3,97**

**c) Estimativa dos Custos dos itens Custo de Combustível e Lubrificante dos diversos trechos do estudo Corredor Bioceânico.**

Nas tabelas seguintes são apresentados os custos de combustível e lubrificantes constantes do estudo do Corredor Bioceânico em seus diversos trechos.

**Tabela 81 – Custo de combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico – trechos parte 1 – Valores em US\$/tku**

<b>Custo combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico</b>										
Elemento	Trecho									
	Fronteira Paraguai / Argentina – Resistencia – J. V. Gonzalez,	J. V. Gonzalez – Salta, da SOE- Belgrano Cargas	paraguaios da FEPASA	Fronteira Brasil / Paraguai – Pirapó – Encarnación, da Fepasa	Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina, da Fepasa	Trechos da Ferroeste	Trechos brasileiros da ALL e da Ferroeste	Guarapuava – Cascavel, da Ferroeste	Trecho Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai, da Ferroeste	Trechos da ALL
Combustível	0,008555	0,008538	0,006244	0,006360	0,006021	0,008670	0,007849	0,008662	0,008703	0,007533
Lubrificantes	0,000071	0,000096	0,000078	0,000077	0,000079	0,000053	0,000059	0,000043	0,000092	0,000061

**Tabela 82 – Custo de combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico – trechos parte 2 – Valores em US\$/tku**

Custo combustível e lubrificantes dos trechos do corredor bioceânico											
Elemento	Trecho										
	Trechos da ALL	Desvio Ribas – Guarapuava, da ALL	São Francisco do Sul – Engenheiro Bley, da ALL	Paranaguá – Iguaçu, da ALL	Iguaçu – Desvio Ribas, da ALL	Augusta Victoria – Antofagasta, da FCAB	chilenos da Ferronor e da FCAB	Socompa – Augusta Victoria, da Ferronor	Argentinos da SOE-Belgrano Cargas	Argentinos da SOE-Belgrano Cargas	Trechos do Corredor Bioceânico
Combustível	0,007533	0,008618	0,010194	0,006743	0,006368	0,012624	0,013465	0,014253	0,012912	0,009140	0,008333
Lubrificantes	0,000061	0,000054	0,000091	0,000093	0,000033	0,000282	0,002310	0,001820	0,000177	0,000089	0,000076

Considerando os dados de custo e consumo de combustível da MRS, constante do relatório anual de 2011 da ANTT - GEROF/SUFER, é possível calcular o custo médio do litro de combustível / lubrificantes, praticado pela MRS, em 2011.

Dividindo-se o custo de combustível + lubrificante de R\$ 6,93 / mil tku, pelo consumo de 4,66 litros / mil tku, obtém-se o custo médio do litro de combustível + lubrificantes, praticado pela MRS, de R\$ 1,49 / litro. Atualizando, para 2012, obtém-se um valor de R\$ 1,5496 / litro (correção de 4,17%, acima calculado).

A metodologia tem como resultado, o custo de lubrificante somado com o custo de combustível.

Na sequência, multiplicando o custo apurado acima de (R\$ 1,5496 / litro), pela média geral de consumo de combustível (3,97 litros / mil tku transportado) das concessionárias, obtém-se o custo de (R\$ 6,15 / mil tku).

Fazendo-se o produto do custo de (R\$ 6,15 / mil tku), pelo fator de custo variável igual a 90%, vamos chegar ao custo de (R\$ 5,55 / mil tku), valor a ser considerado no estudo.

Para a determinação dos demais custos, foi utilizado o menor custo dentre os diversos trechos do estudo da Bioceânica, por considerar a ferrovia a ser construída, como sendo de bom desempenho operacional.

Os diversos custos do trecho da Bioceânica, estão detalhados nas tabelas a seguir e, os custos adotados para os demais itens, estão detalhados nas tabelas posteriores.

**Tabela 83 – Custo dos demais itens nos trechos do corredor bioceânico- parte 1**

Elemento	Trecho									
	Fronteira Paraguai / Argentina – Resistencia – J. V. Gonzalez,	J. V. Gonzalez – Salta, da SOE- Belgrano Cargas	paraguaios da FEPASA	Fronteira Brasil / Paraguai – Pirapó – Encarnación, da Fepasa	Pirapó – Fronteira Paraguai/Argentina, da Fepasa	Trechos da Ferroeste	Trechos brasileiros da ALL e da Ferroeste	Guarapuava – Cascavel, da Ferroeste	Trecho Cascavel – Fronteira Brasil/Paraguai, da Ferroeste	Trechos da ALL
Manutenção de locomotivas	0,002403	0,003169	0,002641	0,002606	0,002071	0,001811	0,001956	0,001476	0,003170	0,002011
Manutenção de vagões	0,001490	0,001890	0,002416	0,002486	0,002285	0,001394	0,001654	0,001166	0,002325	0,001752
Manutenção de via permanente	0,001747	0,003196	0,003410	0,002801	0,004558	0,001821	0,001710	0,001428	0,003424	0,001667
Seguro das locomotivas	0,000392	0,000528	0,000431	0,000428	0,000436	0,000290	0,000323	0,000238	0,000503	0,000336
Equipagem	0,000742	0,001312	0,000545	0,000546	0,000538	0,000680	0,000972	0,000600	0,001004	0,001084
Seguro dos vagões	0,000224	0,000287	0,000356	0,000362	0,000346	0,000195	0,000236	0,000161	0,000333	0,000251
Manutenção de telecomunicações e sinalização	0,000711	0,001238	0,001093	0,000809	0,001628	0,000398	0,000359	0,000304	0,000782	0,000345

**Tabela 84 – Custo dos demais itens nos trechos do corredor bioceânico- parte 2**

Elemento	Trecos										
	Trechos da ALL	Desvio Ribas – Guarapuava, da ALL	São Francisco do Sul – Engenheiro Bley, da ALL	Paraguá – Iguaçú, da ALL	Iguaçu – Desvio Ribas, da ALL	Augusta Victoria – Antofagasta, da FCAB	chilenos da Ferronor e da FCAB	Socompa – Augusta Victoria, da Ferronor	Argentinos da SOE- Belgrano Cargas	Argentinos da SOE- Belgrano Cargas	Trechos do Corredor Bioceânico
Manutenção de locomotivas	0,002011	0,001773	0,003091	0,003062	0,001096	0,006146	0,005057	0,004038	0,003988	0,002744	0,002351
Manutenção de vagões	0,001752	0,001330	0,002349	0,003051	0,001067	0,002658	0,002072	0,001523	0,001186	0,001518	0,001730
Manutenção de via permanente	0,001667	0,001432	0,002854	0,001621	0,001541	0,003413	0,003105	0,002816	0,005732	0,002517	0,002114
Seguro das locomotivas	0,000336	0,000295	0,000481	0,000517	0,000181	0,001019	0,000833	0,000658	0,000638	0,000447	0,000386
Equipagem	0,001084	0,000766	0,001880	0,001297	0,001018	0,002902	0,002732	0,002573	0,003210	0,001166	0,001069
Seguro dos vagões	0,000251	0,000191	0,000301	0,000439	0,000150	0,000403	0,000314	0,000230	0,000178	0,000229	0,000251
Manutenção de telecomunicações e sinalização	0,000345	0,000328	0,000630	0,000287	0,000259	0,000952	0,000985	0,001017	0,002783	0,001074	0,000608

**Tabela 85 – Custo de transporte por tku - dos itens que são afetados pela geometria da via – Combustível e lubrificante nos trechos do corredor bioceânico**

Custo transportado por tku - dos itens que são afetados pela geometria da via (Combustível e Lubrificantes)							
Elemento	Maior valor bioceânico - valor em US\$	Menor valor bioceânico valor em US\$	Media valor bioceânico valor em US\$	Maior valor bioceânico - valor em R\$	Menor valor bioceânico valor em R\$	Media valor bioceânico valor em R\$	Menor valor bioceânico valor em R\$
Combustível	0,014253	0,006021	0,010137	0,030644	0,012945	0,021795	R\$ 0,01302
Lubrificantes	0,002310	0,000033	0,001172	0,004967	0,000071	0,002519	

O valor calculado na Tabela 86 é superior ao encontrado na Tabela 57. Portanto, resolveu-se adotar para o estudo, o custo que tem maior identificação com a ferrovia que é o custo MRS - consumo bitola larga, apurado na tabela seguinte.

**Tabela 86 – Custo transportado por tku de combustível e lubrificante (itens afetados pela geometria da via – custo MRS - consumo bitola larga**

Descrição	Ano	
	2011	2012
a = Despesa com combustível e Lubrificantes MRS 2011 (R\$ milhões)	423	455,1
b = Volume Transportado MRS 2012 (bilhões de tku)	61	63
c=a/b=R\$ por mil tku	6,93	7,22
% de aumento ano 2011/2012		4,17%
tku :		3,97
Custo médio de litro de combustível MRS 2011 em R\$ <i>Obs. O custo do ano de 2011 da MRS(R\$ 6,93 para mil tku) dividido pelo consumo da MRS em 2011 (4,66 litros por mil tku)</i>		1,49
Custo médio de litro de combustível da MRS corrigido para 2012 em R\$ <i>Obs. Custo combustível MRS 2011(R\$1,49) com aumento de 4,17%</i>		1,55
Custo de combustível e lubrificantes apurado em R\$ por mil tku		6,14973
Aplicando o fator da parcela variável (90%) temos o custo em R\$ por tku		0,00553

**Tabela 87 – Custo transportado por tku - dos itens que são afetados pela geometria da via – menos combustível e lubrificante**

Elemento	Maior valor bioceânico - valor em US\$	Menor valor bioceânico valor em US\$	Media valor bioceânico valor em US\$	Maior valor bioceânico - valor em R\$	Menor valor bioceânico valor em R\$	Media valor bioceânico valor em R\$	Valor Adotado em R\$
Manutenção de locomotivas	0,006146	0,001096	0,003621	0,013214	0,002356	0,007785	R\$ 0,00236
Manutenção de vagões	0,003051	0,001067	0,002059	0,006560	0,002294	0,004427	R\$ 0,00229
Manutenção de via permanente	0,005732	0,001428	0,003580	0,012324	0,003070	0,007697	R\$ 0,00307
						<b>Total</b>	<b>R\$ 0,00772</b>

Somando o custo de combustível e lubrificantes (R\$ 0,00553 / tku), com o custo dos demais itens que são afetados pela geometria da via (R\$ 0,00772 / tku), tem-se o valor de R\$ 0,01325 / tku, a ser adotado no estudo.

**Tabela 88 – Custo de transporte por tku - dos itens que não são afetados pela geometria da via**

Elemento	Maior valor bioceânico - valor em US\$	Menor valor bioceânico valor em US\$	Media valor bioceânico valor em US\$	Maior valor bioceânico - valor em R\$	Menor valor bioceânico valor em R\$	Media valor bioceânico valor em R\$	Valor Adotado em R\$
Seguro das locomotivas	0,001019	0,000181	0,000600	0,002191	0,000389	0,001290	0,000389
Equipagem	0,003210	0,000538	0,001874	0,006902	0,001157	0,004029	0,001157
Seguro dos vagões	0,000439	0,000150	0,000295	0,000944	0,000323	0,000633	0,000323
Manutenção de telecomunicações e sinalização	0,002783	0,000259	0,001521	0,005983	0,000557	0,003270	0,000557
				<b>Custo Operacional do grupo</b>			<b>R\$ 0,00243</b>

#### **2.3.7.3.4. Estimativa da Relação Distância Virtual / Distância Real**

A estimativa dos custos dos itens que são afetados pela geometria foi realizada a partir da relação entre as distâncias virtuais, partindo do pressuposto que o custo apurado no item Estimativa do Custo Operacional (em R\$/tku), é o custo de transporte da alternativa com a relação média (distância virtual/distância real), dentre todas as avaliações.

A relação “distância virtual/distância real” – estimada, foi de 2,15, resultado da média entre o valor de 3,27 - máxima relação distância virtual/distância real, com o valor de 1,04 - menor relação distância virtual/distância real, dentre todos os trechos estudados.

#### **2.3.7.3.5. Cálculo dos Custos Operacionais Anuais**

As tabelas de 101 a 112, mostram o cálculo do custo operacional para as 6 (seis) alternativas de traçado estudadas para cada sentido (exportação – importação). A relação “distância virtual/distância real”, estimada de 2,15, foi levada em consideração para o cálculo dos custos operacionais dos itens afetados pela geometria do traçado, através de uma proporcionalidade.

Assim, o custo por tku, entre os polos de carga, no caso - por exemplo, do segmento entre Caibi e Frederico Westphalen (Alternativa I – sentido exportação), foi igual a 0,0082, ~~foi~~ calculado pela seguinte regra de três:

$$2,15 - R\$ 0,01325 / tku$$

$$1,13 - x$$

Fazendo por alternativa, esse cálculo proporcional, para cada segmento e, posteriormente, multiplicando o custo/tku pelo tku correspondente, chegou-se ao custo operacional total anual (2031) dos itens afetados pela geometria. Esses custos, somados aos dos itens que não são afetados pela geometria da ferrovia, permitiram se chegar ao custo operacional total por alternativa.

**Tabela 89 – Custo alternativa I – sentido exportação**

Alternativa I								
Traçado 1A-2-3A-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	131,66 km	3,28	5.642.030,05	226.809.607,95	R\$ 0,0201	R\$ 4.562.691,13
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	118,65 km	1,84	5.111.133,52	329.156.998,40	R\$ 0,0113	R\$ 3.724.962,97
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	178,60 km	1,79	3.915.095,42	390.052.891,36	R\$ 0,0110	R\$ 4.294.919,60
Cruz Alta	Tupaciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	4.422.857,52	278.640.023,89	R\$ 0,0107	R\$ 2.991.921,96
Tupaciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	4.618.005,96	115.450.149,05	R\$ 0,0112	R\$ 1.298.441,46
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	4.740.071,14	467.584.317,20	R\$ 0,0068	R\$ 3.166.054,17
Santa Maria	Caçapava do Sul	98,00 km	162,56 km	1,66	4.102.564,30	402.051.301,67	R\$ 0,0102	R\$ 4.096.290,44
Caçapava do Sul	Pelotas	255,32 km	481,37 km	1,89	3.964.227,01	1.012.134.546,76	R\$ 0,0116	R\$ 11.720.941,24
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.328.256,77	878.375.966,54	R\$ 0,0064	R\$ 5.616.318,00
<b>Total</b>		<b>815,44 km</b>	<b>1.411,68 km</b>			<b>4.100.255.802,81</b>		<b>R\$ 41.472.540,97</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	R\$ 9.943.940,37
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 51.416.481,34</b>

**Tabela 90 – Custo alternativa I – sentido importação**

Alternativa I								
Traçado 1A-2-3A-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	53,58 km	1,33	6.758.570,04	271.694.515,65	R\$ 0,0082	R\$ 2.224.137,64
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	105,50 km	1,64	6.519.568,48	419.860.209,81	R\$ 0,0101	R\$ 4.224.856,00
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	209,14 km	2,10	4.674.622,43	465.723.003,36	R\$ 0,0129	R\$ 6.005.018,78
Cruz Alta	Tupaciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	4.625.023,49	291.376.480,06	R\$ 0,0104	R\$ 3.022.781,52
Tupaciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	4.500.114,61	112.502.865,34	R\$ 0,0101	R\$ 1.134.753,45
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	4.527.527,18	446.617.918,50	R\$ 0,0162	R\$ 7.221.798,63
Santa Maria	Caçapava do Sul	98,00 km	155,01 km	1,58	4.171.971,64	408.853.220,76	R\$ 0,0097	R\$ 3.972.130,31
Caçapava do Sul	Pelotas	255,32 km	499,86 km	1,96	3.808.419,26	972.354.180,59	R\$ 0,0120	R\$ 11.692.654,75
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	4.794.321,87	341.590.638,91	R\$ 0,0068	R\$ 2.311.729,73
<b>Total</b>		<b>815,44 km</b>	<b>1.508,75 km</b>			<b>3.730.573.032,97</b>		<b>R\$ 41.809.860,81</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	R\$ 9.047.385,72
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 50.857.246,53</b>



**Tabela 91 – Custo alternativa II – sentido exportação**

Alternativa II								
Traçado 1A-2-3B-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	131,66 km	3,28	5.321.194,60	213.912.023,11	R\$ 0,0201	R\$ 4.303.232,56
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	118,65 km	1,84	4.796.612,92	308.901.871,96	R\$ 0,0113	R\$ 3.495.742,27
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	178,60 km	1,79	3.604.833,47	359.142.132,91	R\$ 0,0110	R\$ 3.954.557,50
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	4.149.489,88	261.417.862,34	R\$ 0,0107	R\$ 2.806.997,48
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	4.344.898,24	108.622.456,04	R\$ 0,0112	R\$ 1.221.651,95
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	4.620.977,75	455.836.350,49	R\$ 0,0068	R\$ 3.086.507,66
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	17,06 km	1,14	4.132.147,01	61.982.205,09	R\$ 0,0070	R\$ 432.894,73
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	77,55 km	1,41	4.099.404,26	225.467.234,15	R\$ 0,0087	R\$ 1.952.597,64
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,50 km	199,34 km	2,45	4.906.940,24	399.915.629,67	R\$ 0,0150	R\$ 6.007.879,48
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,48 km	360,40 km	1,77	4.670.334,11	950.328.926,38	R\$ 0,0109	R\$ 10.338.538,10
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.576.425,48	896.057.738,74	R\$ 0,0064	R\$ 5.729.374,90
<b>Total</b>		<b>817,10 km</b>	<b>1.422,09 km</b>			<b>4.241.584.430,88</b>		<b>R\$ 43.329.974,26</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	<b>R\$ 10.286.690,56</b>
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 53.616.664,83</b>

**Tabela 92 – Custo alternativa II – sentido importação**

Alternativa II								
Traçado 1A-2-3B-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	53,58 km	1,33	6.317.366,27	253.958.124,17	R\$ 0,0082	R\$ 2.078.944,52
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	105,50 km	1,64	6.078.718,98	391.469.502,31	R\$ 0,0101	R\$ 3.939.173,65
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	209,14 km	2,10	4.265.077,34	424.920.869,21	R\$ 0,0129	R\$ 5.478.917,25
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	4.306.717,22	271.323.185,12	R\$ 0,0104	R\$ 2.814.745,75
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	4.312.932,17	107.823.304,36	R\$ 0,0101	R\$ 1.087.553,33
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	4.397.294,57	433.771.122,40	R\$ 0,0162	R\$ 7.014.066,32
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	23,04 km	1,54	4.265.775,15	63.986.627,20	R\$ 0,0094	R\$ 603.576,82
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	67,11 km	1,22	4.137.559,26	227.565.759,12	R\$ 0,0075	R\$ 1.705.487,21
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,50 km	125,08 km	1,53	4.693.801,23	382.544.800,20	R\$ 0,0094	R\$ 3.606.045,90
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,48 km	452,13 km	2,22	4.533.915,97	922.570.289,69	R\$ 0,0136	R\$ 12.590.964,85
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	5.506.844,50	392.357.163,68	R\$ 0,0068	R\$ 2.655.294,43
<b>Total</b>		<b>817,10 km</b>	<b>1.521,24 km</b>			<b>3.872.290.747,46</b>		<b>R\$ 43.574.770,03</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	<b>R\$ 9.391.079,52</b>
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 52.965.849,55</b>

797,15 km

**Tabela 93 – Custo alternativa III – sentido exportação**

Alternativa III								
Traçado 1A-2-3D-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	131,66 km	3,28	5.327.883,05	214.180.898,58	R\$ 0,0201	4.308.641,48
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	118,65 km	1,84	4.802.645,45	309.290.366,99	R\$ 0,0113	3.500.138,75
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	178,60 km	1,79	3.609.886,30	359.645.535,26	R\$ 0,0110	3.960.100,52
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	4.150.761,20	261.497.955,68	R\$ 0,0107	2.807.857,49
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	4.345.371,27	108.634.281,84	R\$ 0,0112	1.221.784,96
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	4.568.365,61	450.646.425,56	R\$ 0,0068	3.051.366,23
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	17,06 km	1,14	4.063.454,42	60.951.816,32	R\$ 0,0070	425.698,33
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	85,15 km	1,55	4.027.200,69	221.496.038,22	R\$ 0,0095	2.106.160,52
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,00 km	300,55 km	1,78	4.815.660,22	813.846.576,63	R\$ 0,0109	8.889.719,90
Camaquã	Pelotas	115,92 km	140,58 km	1,21	11.269.699,70	1.306.383.589,39	R\$ 0,0074	9.730.941,11
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.648.977,95	901.227.029,85	R\$ 0,0064	5.762.427,24
<b>Total</b>		<b>817,04 km</b>	<b>1.311,07 km</b>			<b>5.007.800.514,32</b>		<b>45.764.836,52</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	R\$ 12.144.917,81
<b>Total Geral</b>							<b>R\$ 57.909.754,32</b>	

**Tabela 94 – Custo alternativa III – sentido importação**

Alternativa III								
Traçado 1A-2-3D-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Caibi	Frederico Westphalen	40,20 km	53,58 km	1,33	6.397.281,74	257.170.725,81	R\$ 0,0082	R\$ 2.105.243,42
Frederico Westphalen	Palmeira das Missões	64,40 km	105,50 km	1,64	6.154.163,75	396.328.145,43	R\$ 0,0101	R\$ 3.988.063,90
Palmeira das Missões	Cruz Alta	99,63 km	209,14 km	2,10	4.273.733,56	425.783.270,66	R\$ 0,0129	R\$ 5.490.037,03
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	4.296.723,18	270.693.560,60	R\$ 0,0104	R\$ 2.808.213,94
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	4.285.077,64	107.126.941,05	R\$ 0,0101	R\$ 1.080.529,51
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	4.357.096,55	429.805.788,79	R\$ 0,0162	R\$ 6.949.946,99
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	22,83 km	1,52	4.110.864,25	61.662.963,78	R\$ 0,0093	R\$ 576.523,96
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	74,08 km	1,35	3.975.725,68	218.664.912,66	R\$ 0,0083	R\$ 1.809.042,08
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,00 km	310,52 km	1,84	4.541.445,47	767.504.284,58	R\$ 0,0113	R\$ 8.661.806,62
Camaquã	Pelotas	115,92 km	147,76 km	1,27	4.559.671,98	528.557.175,52	R\$ 0,0078	R\$ 4.138.322,11
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	5.352.575,39	381.365.643,92	R\$ 0,0068	R\$ 2.580.908,83
<b>Total</b>		<b>817,04 km</b>	<b>1.409,08 km</b>			<b>3.844.663.412,82</b>		<b>40.188.638,38</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	R\$ 9.324.077,71

**Tabela 95 – Custo alternativa IV – sentido exportação**

Alternativa IV								
Traçado 1B-2-3A-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	325,84 km	2,67	3.210.647,65	391.699.013,85	R\$ 0,0164	6.425.773,85
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	152,66 km	1,84	4.798.758,87	398.296.986,34	R\$ 0,0113	4.499.708,67
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	67,54 km	1,63	3.360.263,01	139.450.914,82	R\$ 0,0100	1.393.933,54
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	181,52 km	1,63	3.360.263,01	374.837.338,52	R\$ 0,0100	3.746.524,53
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	3.622.787,93	228.235.639,82	R\$ 0,0107	2.450.700,42
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	3.817.936,37	95.448.409,34	R\$ 0,0112	1.073.486,46
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	4.166.983,95	411.052.131,67	R\$ 0,0068	2.783.269,81
Santa Maria	Caçapava do Sul	98,00 km	162,56 km	1,66	3.739.130,99	366.434.837,39	R\$ 0,0102	3.733.412,91
Caçapava do Sul	Pelotas	255,32 km	481,37 km	1,89	3.643.644,40	930.284.357,68	R\$ 0,0116	10.773.081,83
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.080.736,33	860.740.382,98	R\$ 0,0064	5.503.556,44
<b>Total</b>		<b>969,26 km</b>	<b>1.384,48 km</b>			<b>3.804.780.998,56</b>		<b>35.957.674,61</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							<b>R\$ 0,0024</b>	<b>R\$ 9.227.354,88</b>
<b>Total Geral</b>							<b>R\$</b>	<b>45.185.029,49</b>

**Tabela 96 – Custo alternativa IV – sentido importação**

Alternativa IV								
Traçado 1B-2-3A-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	222,26 km	1,82	2.683.680,06	596.461.906,99	R\$ 0,0112	6.674.168,86
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	161,61 km	1,95	4.627.633,28	747.851.121,02	R\$ 0,0120	8.943.666,68
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	115,29 km	2,78	4.200.071,87	484.231.296,31	R\$ 0,0171	8.262.723,63
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	207,52 km	1,86	4.200.071,87	871.603.525,66	R\$ 0,0114	9.959.418,81
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	3.799.548,57	404.298.826,66	R\$ 0,0104	4.194.254,19
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	3.895.698,64	159.934.056,91	R\$ 0,0101	1.613.165,33
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	3.912.886,30	1.016.153.229,43	R\$ 0,0162	16.431.167,89
Santa Maria	Caçapava do Sul	98,00 km	155,01 km	1,58	3.682.085,65	570.760.213,29	R\$ 0,0097	5.545.104,77
Caçapava do Sul	Pelotas	255,32 km	499,86 km	1,96	3.383.077,95	1.691.056.206,01	R\$ 0,0120	20.335.117,35
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	4.494.745,90	352.852.078,96	R\$ 0,0068	2.387.942,02
<b>Total</b>		<b>969,26 km</b>	<b>1.624,94 km</b>			<b>6.298.740.554,25</b>		<b>77.672.560,68</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							<b>R\$ 0,0024</b>	<b>R\$ 15.275.705,59</b>
<b>Total Geral</b>							<b>R\$</b>	<b>92.948.266,28</b>

**Tabela 97 – Custo alternativa V – sentido exportação**

Alternativa V								
Traçado 1B-2-3B-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	325,84 km	2,67	3.565.639,79	435.008.054,75	R\$ 0,02	7.136.253,31
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	152,66 km	1,84	4.871.231,51	404.312.215,46	R\$ 0,01	4.567.664,94
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	67,54 km	1,63	3.408.717,10	141.461.759,82	R\$ 0,01	1.414.033,69
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	181,52 km	1,63	3.408.717,10	380.242.392,96	R\$ 0,01	3.800.548,41
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	3.618.255,58	227.950.101,52	R\$ 0,01	2.447.634,43
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	3.813.663,94	95.341.598,57	R\$ 0,01	1.072.285,18
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	4.171.876,53	411.534.760,59	R\$ 0,01	2.786.537,73
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	17,06 km	1,14	3.837.302,68	57.559.540,20	R\$ 0,01	402.006,05
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	77,55 km	1,41	3.840.168,22	211.209.252,36	R\$ 0,01	1.829.120,26
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,50 km	199,34 km	2,45	4.714.428,14	384.225.893,36	R\$ 0,02	5.772.174,65
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,48 km	360,40 km	1,77	4.510.467,12	917.798.870,47	R\$ 0,01	9.984.646,71
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.483.387,07	889.428.845,59	R\$ 0,01	5.686.989,89
<b>Total</b>		<b>970,93 km</b>	<b>1.720,74 km</b>			<b>4.556.073.285,64</b>		<b>46.899.895,27</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	<b>R\$ 11.049.388,93</b>
<b>Total Geral</b>								<b>R\$ 57.949.284,20</b>

**Tabela 98 – Custo alternativa V – sentido importação**

Alternativa V								
Traçado 1B-2-3B-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	222,26 km	1,82	3.173.525,99	387.170.171,06	R\$ 0,01	4.332.278,50
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	161,61 km	1,95	4.053.175,23	336.413.544,35	R\$ 0,01	4.023.221,37
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	115,29 km	2,78	3.630.066,40	150.647.755,47	R\$ 0,02	2.570.591,32
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	207,52 km	1,86	3.630.066,40	404.933.906,56	R\$ 0,01	4.626.996,39
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	3.419.710,20	215.441.742,35	R\$ 0,01	2.235.023,63
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	3.515.860,26	87.896.506,60	R\$ 0,01	886.562,87
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	3.539.131,43	349.117.620,06	R\$ 0,02	5.645.221,67
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	23,04 km	1,54	3.390.594,73	50.858.920,95	R\$ 0,01	479.745,02
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	67,11 km	1,22	3.267.294,72	179.701.209,57	R\$ 0,01	1.346.767,26
Cachoeira do Sul	Encruzilhada do Sul	81,50 km	125,08 km	1,53	4.422.010,40	360.393.847,31	R\$ 0,01	3.397.240,67
Encruzilhada do Sul	Pelotas	203,48 km	452,13 km	2,22	4.213.398,90	857.350.835,71	R\$ 0,01	11.700.869,15
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	5.299.616,83	377.592.399,41	R\$ 0,01	2.555.373,23
<b>Total</b>		<b>970,93 km</b>	<b>1.859,69 km</b>			<b>3.757.518.459,39</b>		<b>43.799.891,09</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							R\$ 0,0024	<b>R\$ 9.112.733,77</b>
<b>Total Geral</b>								<b>R\$ 52.912.624,86</b>

**Tabela 99 – Custo alternativa VI – sentido exportação**

Alternativa VI								
Traçado 1B-2-3D-4				Sentido Exportação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	325,84 km	2,67	3.227.783,21	393.789.551,47	R\$ 0,02	6.460.068,86
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	152,66 km	1,84	4.301.859,79	357.054.362,47	R\$ 0,01	4.033.775,46
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	67,54 km	1,63	2.858.834,93	118.641.649,39	R\$ 0,01	1.185.926,78
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	181,52 km	1,63	2.858.834,93	318.903.035,89	R\$ 0,01	3.187.457,39
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	110,13 km	1,75	3.135.524,73	197.538.057,91	R\$ 0,01	2.121.082,41
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	45,78 km	1,83	3.330.134,80	83.253.370,02	R\$ 0,01	936.331,64
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	108,75 km	1,10	3.696.936,58	364.684.309,04	R\$ 0,01	2.469.309,24
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	17,06 km	1,14	3.390.965,85	50.864.487,80	R\$ 0,01	355.246,63
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	85,15 km	1,55	3.406.742,69	187.370.848,01	R\$ 0,01	1.781.671,07
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,00 km	300,55 km	1,78	4.278.485,28	723.064.011,84	R\$ 0,01	7.898.093,72
Camaquã	Pelotas	115,92 km	140,58 km	1,21	10.749.846,67	1.246.122.225,90	R\$ 0,01	9.282.068,52
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	74,17 km	1,04	12.172.200,64	867.257.123,29	R\$ 0,01	5.545.224,35
<b>Total</b>		<b>970,86 km</b>	<b>1.283,88 km</b>			<b>4.514.753.481,55</b>		<b>38.796.187,22</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							<b>R\$ 0,0024</b>	<b>R\$ 10.949.180,14</b>
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 49.745.367,36</b>

**Tabela 100 – Custo alternativa VI – sentido importação**

Alternativa VI								
Traçado 1B-2-3D-4				Sentido Importação				
Polos		Distância	Distância Virtual	Relação distância Virtual/Real	TU	TKU	Custo por TKU	Custo em R\$
Chapeco	Erechim	122,00 km	222,26 km	1,82	2.884.146,11	351.865.825,34	R\$ 0,01	3.937.237,07
Erechim	Passo Fundo	83,00 km	161,61 km	1,95	3.682.744,97	305.667.832,20	R\$ 0,01	3.655.528,66
Passo Fundo	Carazinho	41,50 km	115,29 km	2,78	3.236.173,31	134.301.192,33	R\$ 0,02	2.291.660,29
Carazinho	Cruz Alta	111,55 km	207,52 km	1,86	3.236.173,31	360.995.132,63	R\$ 0,01	4.124.927,92
Cruz Alta	Tupanciretã	63,00 km	106,41 km	1,69	2.874.337,00	181.083.230,92	R\$ 0,01	1.878.583,49
Tupanciretã	Júlio de Castilhos	25,00 km	41,05 km	1,64	2.970.591,77	74.264.794,23	R\$ 0,01	749.067,42
Júlio de Castilhos	Santa Maria	98,65 km	259,69 km	2,63	3.000.827,63	296.016.641,77	R\$ 0,02	4.786.580,41
Santa Maria	Restinga Seca	15,00 km	22,83 km	1,52	2.856.690,18	42.850.352,72	R\$ 0,01	400.633,60
Restinga Seca	Cachoeira do Sul	55,00 km	74,08 km	1,35	2.800.697,01	154.038.335,53	R\$ 0,01	1.274.378,35
Cachoeira do Sul	Camaquã	169,00 km	310,52 km	1,84	4.054.182,55	685.156.850,79	R\$ 0,01	7.732.459,96
Camaquã	Pelotas	115,92 km	147,76 km	1,27	4.096.924,14	474.915.446,76	R\$ 0,01	3.718.335,85
Pelotas	Rio Grande	71,25 km	78,50 km	1,10	5.006.009,33	356.673.158,81	R\$ 0,01	2.413.801,35
<b>Total</b>		<b>970,86 km</b>	<b>1.525,28 km</b>			<b>3.065.962.968,69</b>		<b>33.025.957,29</b>
							<b>Custo por TKU</b>	
<b>Custos que não variam com a Geometria</b>							<b>R\$ 0,0024</b>	<b>R\$ 7.435.573,39</b>
							<b>Total Geral</b>	<b>R\$ 40.461.530,68</b>

### 2.3.7.4. Cálculo do Custo de Eficiência da Operação (R\$/tu)

Com base no custo operacional anual encontrado e no carregamento proveniente do estudo de demanda, pode-se calcular o custo de eficiência da operação, conforme mostra a tabela a seguir. A Alternativa III, foi a que apresentou o menor custo médio em tu, sendo, portanto, a mais eficiente do ponto de vista desse indicador.

**Tabela 101 – Custo médio por alternativa em tu**

Custo médio por alternativa em tu - Custo Eficiência de Operação (em R\$/tu)					
Alternativa	Distância total	t <sub>ku</sub> total	tu médio	Custo de transporte	Custo médio em tu
Alternativa I	815,44 km	7.830.828.835,78	9.664.932,68	R\$ 102.273.727,8687	R\$ 10,5819
Alternativa II	817,10 km	8.113.875.178,34	9.966.096,87	R\$ 106.582.514,3793	R\$ 10,6945
Alternativa III	817,04 km	8.852.463.927,13	10.851.492,96	R\$ 107.422.470,4167	R\$ 9,8993
Alternativa IV	969,26 km	10.103.521.552,81	10.423.953,90	R\$ 138.133.295,7625	R\$ 13,2515
Alternativa V	970,93 km	8.313.591.745,03	8.562.503,73	R\$ 110.861.909,0526	R\$ 12,9474
Alternativa VI	970,86 km	7.580.716.450,25	7.808.248,82	R\$ 90.206.898,0416	R\$ 11,5528

### 2.3.8. Informações sobre os Parâmetros: Interceptação de Fragmentos Florestais e de Cursos Hídricos

Os indicadores ambientais de interceptação de fragmentos florestais e de interceptação de cursos hídricos, foram determinados segundo a metodologia apresentada a seguir.

O sensoriamento remoto muito tem contribuído para o conhecimento das relações entre os objetos e fenômenos de superfície. Uma das utilizações mais comuns é a análise do uso e ocupação do solo e, dentro dessa, o mapeamento de áreas verdes.

O desenvolvimento das técnicas e sensores facilita a identificação das propriedades espectrais dos diferentes tipos vegetais e, com isso, o desenvolvimento de vários índices de vegetação. O mais usado é o Índice de Vegetação pela Diferença Normalizada (NDVI<sup>1</sup>), desenvolvido por Rouse et al. (1973 apud MENESES & NETTO, 2001), que calcula a atividade fotossintética, ao medir a intensidade de absorção da luz na região espectral do vermelho, em relação à reflectância no infravermelho próximo.

<sup>1</sup> NDVI – Normalized Difference Vegetation Index.

Como é um índice normalizado, sua variação ocorre em uma escala de -1 a +1, na qual os valores negativos indicam áreas sem atividade fotossintética e os valores positivos indicam áreas com atividade fotossintética, isto é, esse índice indica áreas sem ou com vegetação fotossinteticamente ativa, além de permitir a diferenciação dos agrupamentos vegetais, a partir de sua variação fotossintética.

O NDVI é obtido a partir da normalização entre as bandas espectrais do vermelho ( $V = 660 \text{ nm}$ ) e do infravermelho próximo ( $IVP = 800 \text{ nm}$ ), como pode ser vista na Equação 1.

Equação 1

$$NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V}$$

Segundo Ponzoni (2001:168), na região do visível, os pigmentos existentes nas folhas dominam a reflectância espectral. (...) A energia radiante interage com a estrutura foliar por absorção e por espalhamento. A energia é absorvida seletivamente pela clorofila e é convertida em calor ou fluorescência e também convertida fotoquimicamente em energia estocada na forma de componentes orgânicos através da fotossíntese. (...) Os pigmentos predominantes absorvem (...) próximos a 445 nm que é a região do azul, mas somente a clorofila absorve na região do vermelho (645 nm). A maioria das plantas é moderadamente transparente na região do verde (540 nm). Shul'gin & Kleshnin (1959) estudaram 80 espécies e verificaram que a absorção da energia radiante na região de 550 a 670 nm, cresce proporcionalmente com o aumento do conteúdo de clorofila.

Para Ponzoni (2001), na região do infravermelho próximo (...) existe absorção pequena da REM e considerável espalhamento interno na folha. A absorção da água é geralmente baixa nessa região e a reflectância espectral é quase constante. Gates et al. (1965) determinaram que a reflectância espectral das folhas, nessa região do espectro eletromagnético, é resultado da interação da energia incidente com a estrutura do mesófilo<sup>2</sup>. Fatores externos à folha, como disponibilidade de água, por exemplo, podem causar alterações na relação água-ar no mesófilo, podendo alterar a reflectância de uma folha nessa região. De maneira geral, quanto mais lacunosa for a estrutura interna foliar, maior será o espalhamento interno da radiação incidente e, conseqüentemente, maior será também a reflectância (PONZONI, 2001:170).

---

<sup>2</sup> O mesófilo encontra abaixo da epiderme da folha, e é subdividido em uma ou mais camada de células alongada, perpendiculares à superfície da folha. "Esparsos através do mesófilo estão os espaços intercelulares cheios de ar os quais se abrem para fora através dos estômatos. Essa rede de passagem de ar constitui a via de acesso pela qual o CO<sub>2</sub> alcança as células fotossintéticas e pela qual o O<sub>2</sub> liberado na fotossíntese retorna à atmosfera externa." (MENESES & NETTO, 2001)



O NDVI relaciona o ponto de mínimo do vale mais baixo (região do vermelho), com o pico mais alto (região do infravermelho próximo) de reflectância da vegetação, a fim de ressaltar as características fotossintéticas da vegetação sadia.

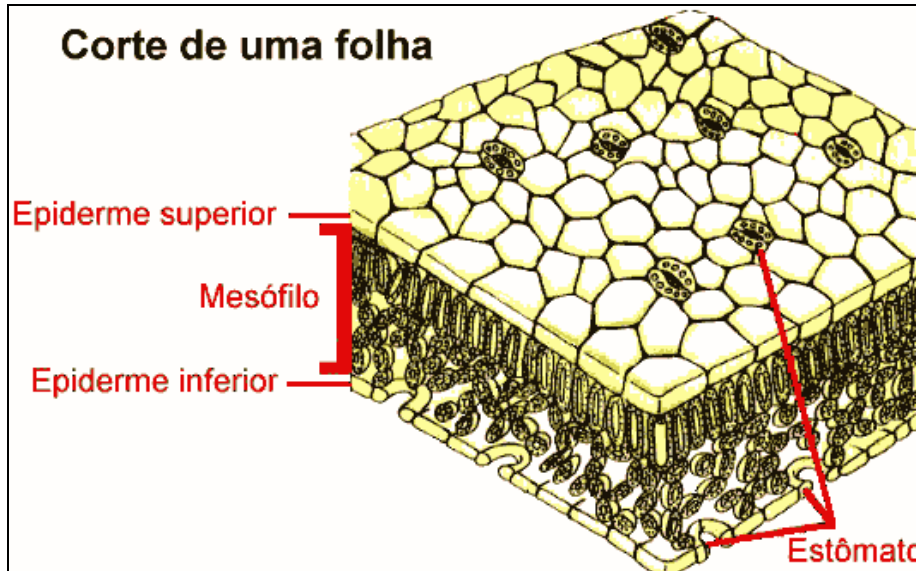


Figura 40 – Corte de uma Folha com Indicação de sua Estrutura Interna (Grupo Universitário, 2007).

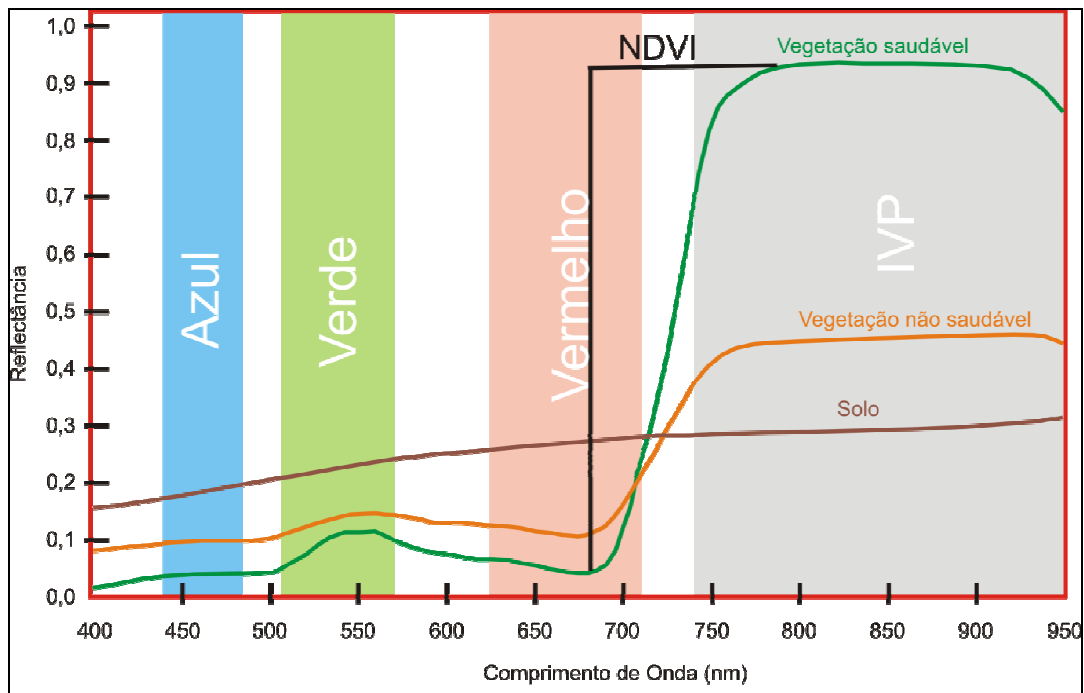


Figura 41 – NDVI e a Relação com a Reflectância de Alvos de Superfície em Função do Comprimento de Onda (Modificado de UTAH STATE UNIVERSITY EXTENSION, 2007)

O estudo desenvolvido neste trabalho utiliza imagens do satélite Landsat 8 para o cálculo de NDVI, de forma a mensurar a vegetação fotossinteticamente ativa.

A partir da imagem NDVI, fez-se um fatiamento espectral, baseado na variação do histograma de distribuição dos valores de atividade fotossintética. Obteve-se 3 classes de cobertura de solo:

- Áreas urbanas, edificações e água;
- Solo exposto e cultura;
- Vegetação indiscriminada.

Os resultados e suas devidas áreas estão apresentados na Tabela 102, a seguir:

**Tabela 102 – Classificação de Cobertura de Solo a partir de Imagem NDVI.**

Descrição	Área m <sup>2</sup>	%
Área Urbana, edificações e água	1.655.870.400,00	5,59
Solo exposto e cultura	12.451.450.500,00	42,03
Vegetação indiscriminada	15.521.051.700,00	52,39

**Área de influência analisada de 10 km para cada lado do eixo de traçado.**

Os resultados apresentados nos mapas, mostram que a maior parte da área de estudo é composta por vegetação indiscriminada, solo exposto e cultura. Em função da proximidade da atividade fotossintética entre os tipos de vegetação, não foi possível o detalhamento das tipologias vegetais presentes dentro da classe determinada, como vegetação indiscriminada.

Em virtude dessa impossibilidade do processamento do NDVI, em separar as áreas com fragmentos florestais das demais fitofisionomias, foi realizado um cruzamento com as bases de vegetação, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA, no site <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/datadownload.htm?/>. Foram utilizadas para realizar esse cruzamento as bases de vegetação de Mata Atlântica (2002) e vegetação de Pampa (2002), ambas disponíveis para *download* no *site* do MMA.

Esse cruzamento possibilitou o refinamento do processamento e a quantificação mais precisa das áreas com vegetação florestal (fragmentos florestais), de acordo com a realidade da região, as quais foram ainda checadas a partir da interpretação visual da imagem.

Após a realização do devido tratamento das bases, como recorte da área de estudo de 10 km, unificação dos arquivos dos biomas de Mata Atlântica e Pampa e, por fim, o cruzamento das informações, foi possível a separação dos fragmentos florestais e a exclusão das demais fitofisionomias, antes quantificadas em uma mesma classe pelo NDVI. A exclusão das fitofisionomias permitiu que se chegasse às extensões apenas de fragmentos florestais, conforme apresentado na tabela a seguir.

**Tabela 103 – Quantificação dos fragmentos de floresta interceptadas pelas alternativas**

<b>Alternativas</b>	<b>km</b>
Alternativa I	61,71
Alternativa II	66,61
Alternativa III	62,94
Alternativa IV	62,14
Alternativa V	67,04
Alternativa VI	63,37

Utilizando os resultados do NDVI e as bases de Mata Atlântica (2002) e Pampa (2002), foram representadas em mapa as seguintes classes:

- Área urbana, edificações e água;
- Solo exposto e cultura;
- Campo;
- Floresta; e
- Reflorestamento.

O levantamento dos cursos hídricos interceptados pelas diretrizes de traçado, foi feito com a obtenção da base cartográfica da malha hídrica disponível no *site* da Agência Nacional de Águas - ANA. De posse dessa informação, foi realizado o cruzamento de dados entre os cursos hídricos e as diretrizes de traçado, por meio do geoprocessamento.

**Tabela 104 – Numero de Cursos d'água interceptados.**

<b>Alternativas</b>	<b>Nº</b>
Alternativa I	29
Alternativa II	28
Alternativa III	29
Alternativa IV	35
Alternativa V	34
Alternativa VI	35

Na contracapa deste relatório seguem mapas com a análise do NDVI para vegetação e dos levantamentos dos cursos hídricos interceptados.

## 2.4. Descrição do Traçado Eleito

### 2.4.1. Introdução

O traçado final para a FNS, no trecho compreendido entre Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS, com 832,9 km de extensão, foi estudado levando-se em conta a sua composição os segmentos dos estudos locais. Esses segmentos foram unidos em um único traçado, com estaqueamento “corrido” e analisados novamente, para otimizar o conjunto.

O traçado tem o seu ponto inicial localizado logo antes da ponte sobre o rio Uruguai, no município de Caibi/SC (quilômetro zero), e o final no pátio de carga localizado no município de Rio Grande.

Percorrendo o traçado, a partir do quilômetro zero e seguindo ao sul do estado do Rio Grande do Sul, o mesmo intercepta os municípios de Vicente Dutra, Caiçara, Frederico Westphalen e Seberi. Essa região é caracterizada pelo relevo mais acentuado e irregular, tornando o traçado sinuoso para atender as exigências de raio de curvas e inclinação de rampas. A partir do município de Seberi, o traçado apresenta-se menos tortuoso, graças ao relevo mais plano, sendo que os municípios interceptados ao sul de Seberi são caracterizados pela amplitude de áreas agrícolas.

Após interceptar os municípios de Seberi e Erval Seco, o traçado intercepta o rio Fortaleza, próximo ao km 70 e, em seguida, os municípios de Dois Irmãos das Missões e Palmeira das Missões. Neste último, o traçado intercepta o rio Guarita, próximo ao km 115 e, em seguida, o Arroio Divisa, que limita os municípios de Palmeira das Missões com o município de Condor, próximo ao km 143.

Em Panambi, o traçado intercepta as rodovias federais BR-158 e BR-285 e, próximo ao km 173, o rio Caxambu. Já em Cruz Alta, o traçado intercepta as rodovias BR-377 e a BR-158, bem como o rio Ingai, entre essas duas rodovias, próximo ao km 208.

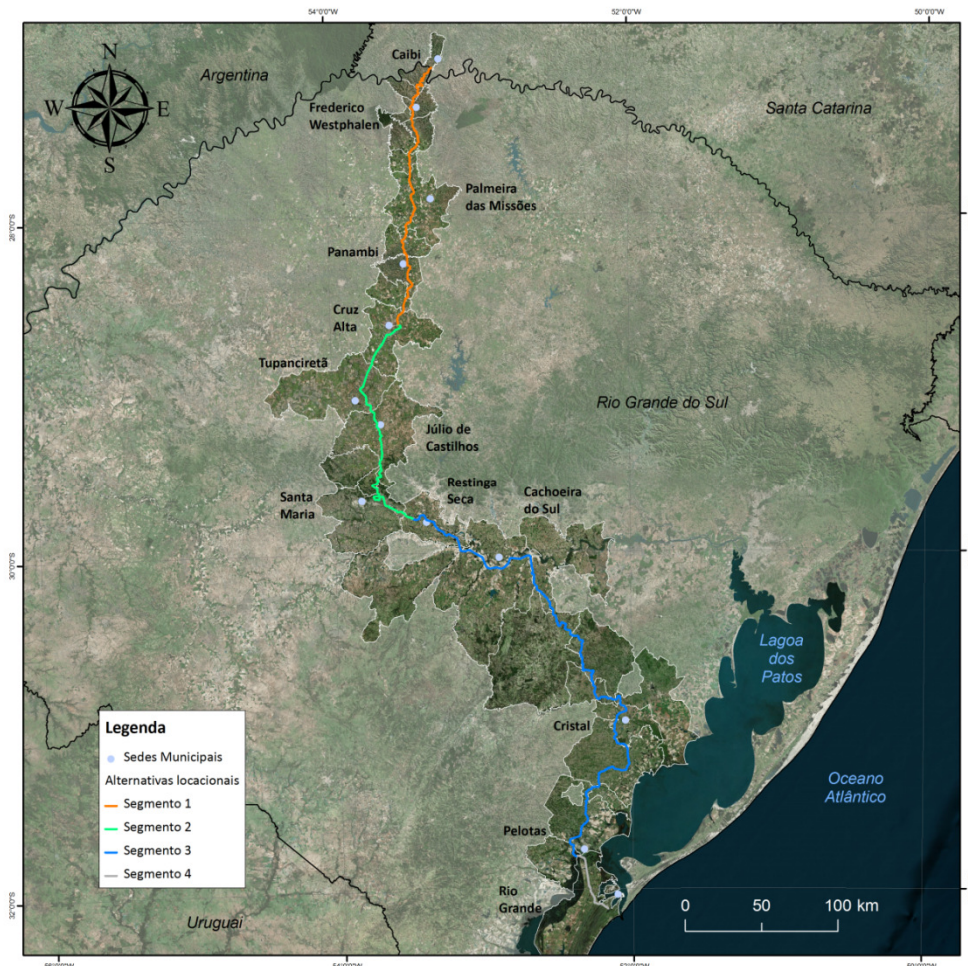
Já nas proximidades do km 263, em Tupanciretã, o traçado intercepta a BR-392 e o Arroio Caixa D'água, e, próximo ao km 269, o rio Ivaí. Em Júlio de Castilhos, a partir do km 295, o traçado margeia a oeste a BR-158, até o km 314, quando cruza a rodovia, e continua em sentido à Itaara, a leste da BR-392. Nesse trecho, entre os municípios de Itaara e Santa Maria, o traçado volta a apresentar sinuosidade, devido ao relevo que atinge cotas que variam entre 450m de altura e caem, rapidamente, para uma cota de 80m, onde intercepta a BR-287, a leste do aeroporto de Santa Maria, próximo ao km 361.

No município de Restinga Seca, o traçado intercepta o rio Vacacaí-Mirim, próximo ao km 378, e passa ao norte da área urbana da cidade. Entre os municípios de Restinga Seca e São Sepé, o traçado intercepta o rio Vacacaí no km 426, onde será construída uma obra de arte especial, de grandes dimensões, devido à largura desse rio. Essa região apresenta grandes corpos d'água, como o rio Santa Bárbara, entre São Sepé e Cachoeira do Sul, e os rios Irapuá e Jacuí, em Cachoeira do Sul, e o rio Camaquã, no município de Cristal.

Assim que o traçado intercepta o município de São Lourenço do Sul, começa a margear a BR-116 a oeste, seguindo do km 680 ao km 693, onde intercepta a RS-295. Quando chega ao município de Pelotas, volta a margear a BR-116, ainda a oeste, desde o km 755, até o 779, onde intercepta a própria BR-116.

Entre os municípios de Capão do Leão e Rio Grande, o traçado intercepta o Canal de São Gonçalo e, em seguida, próximo ao km 794, já em Rio Grande, margeia a BR-471 pelo oeste, até chegar ao pátio de cruzamento no km 832,9, nos limites da área urbana de Rio Grande, onde fará conexão com a ferrovia existente, que levará as cargas até o Porto de Rio Grande.

A Figura 42, representa as alternativas locais escolhidas para formar o traçado final e a Figura 43, representa a diretriz definitiva do Lote 2. No item 2.4.2, são descritos os contornos realizados em áreas urbanas. O item 2.4.3 descreve o traçado nos trechos mais expressivos e o item 2.4.4, a localização dos pátios de carga e de cruzamento.



**Figura 42 - Mapa Alternativas locais eleitas Lote 2**





**Figura 43 - Mapa da Diretriz da FNS Lote 2**

#### **2.4.2. Contornos em Áreas Urbanas**

Atendendo orientações da VALEC, nos locais onde o traçado coincidia com linhas de concessão da ALL, este foi alterado para uma linha paralela, assentada dentro da faixa de domínio da ferrovia existente, fazendo-se, também, o remanejamento do traçado para fora de áreas onde existiam travessias urbanas. Neste último caso, os contornos criados abrangeram os municípios afetados de Tupanciretã, Júlio de Castilhos, Restinga Seca e Cachoeira do Sul.

Anteriormente, a linha projetada, aproveitava o traçado existente concedido para a ALL. Com a orientação dada pela VALEC (Carta nº 1096/2014), onde foi definido que deveriam ser evitadas áreas urbanas e não poderiam ser aproveitados os trechos concedidos para a ALL, foram feitos os contornos onde assim fosse pertinente. A seguir, segue a descrição das soluções escolhidas para cada contorno.

### 2.4.2.1. Tupanciretã

Para esta região optou-se por contornar a área urbana à Leste desta. Com isso, foi possível lançar mão de concordâncias melhores com relação ao aproveitamento da linha existente. A figura a seguir mostra esse contorno.

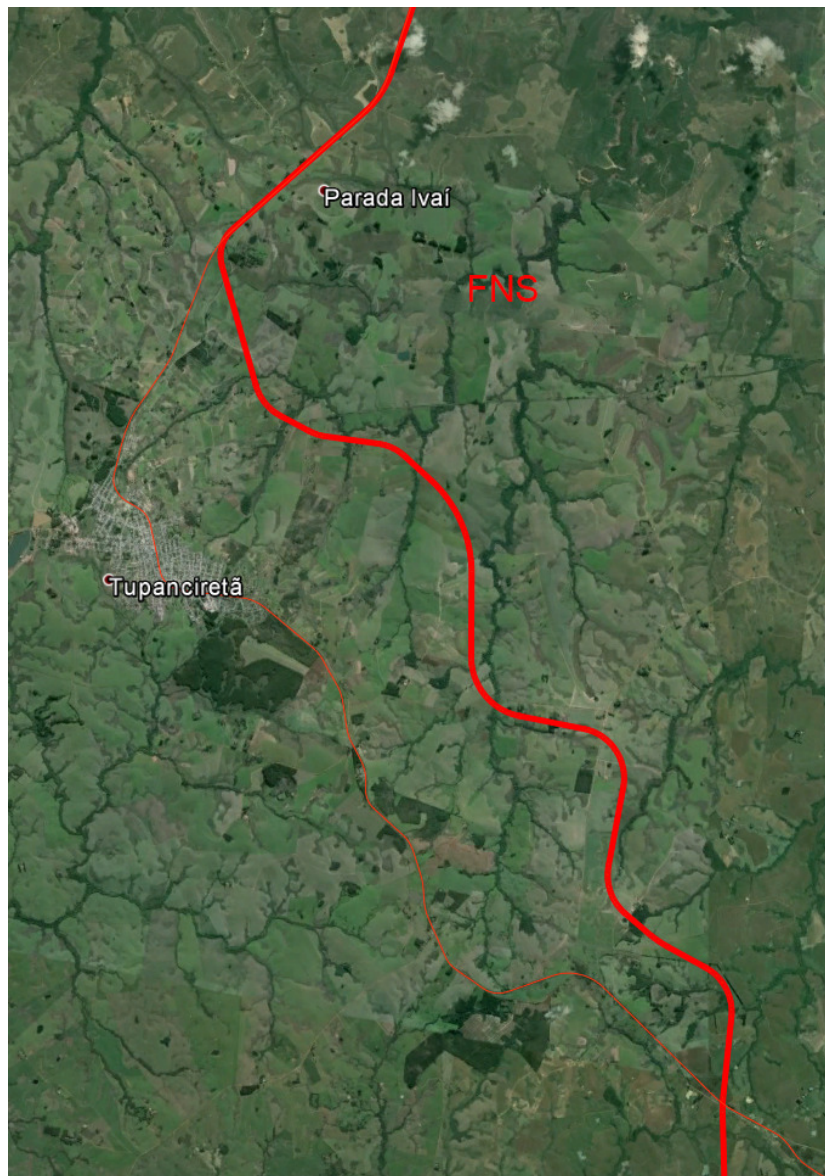


Figura 44 - Contorno em Tupanciretã



#### 2.4.2.2. Júlio de Castilhos

No município de Júlio de Castilhos o contorno (figura a seguir) foi desenvolvido à Oeste da área urbana. Isso se justifica pelo melhor relevo que possibilitou a diminuição de curvas horizontais nesse local.



Figura 45 - Contorno em Júlio de Castilhos

### 2.4.2.3. Restinga Seca

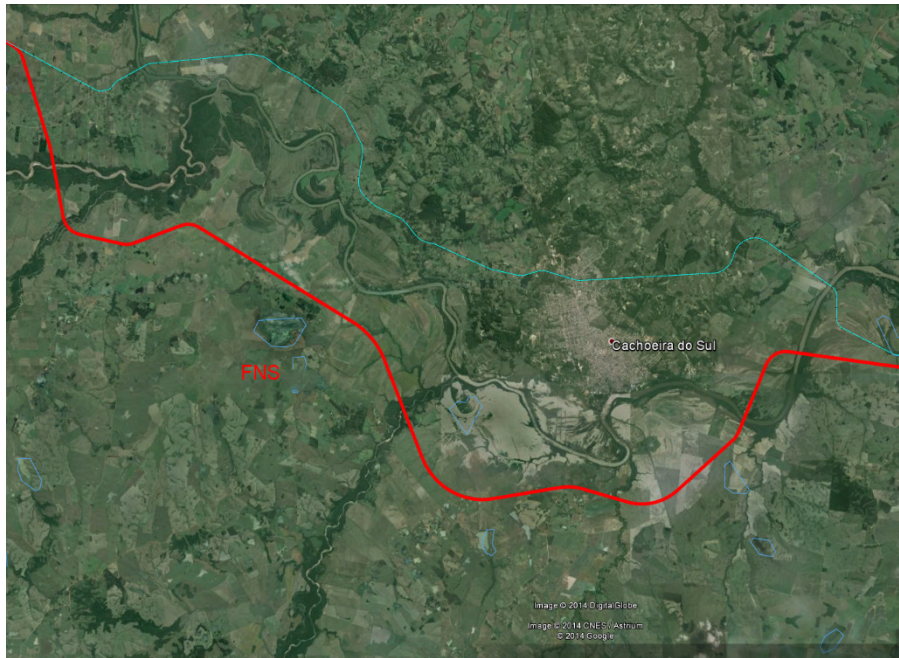
Em Restinga Seca, foi realizado o contorno ao norte (figura a seguir). Apesar dessa região ser alagadiça, um contorno a Sul implicaria em um desenvolvimento maior, acarretando em desapropriações, além de estar próximo à área de expansão da cidade.



**Figura 46 - Contorno em Restinga Seca**

#### 2.4.2.4. Cachoeira do Sul

Para sair da área urbana de Cachoeira do Sul, foi necessário encontrar uma alternativa à Sul, saindo do traçado da Ferrovia existente mais à Noroeste da cidade. Essa alternativa desenvolveu-se como mostrado na figura a seguir.



**Figura 47 - Contorno em Cachoeira do Sul**



### 2.4.3. Configuração do Traçado em Trechos Importantes

#### 2.4.3.1. A Subida por Frederico Westphalen

Um estudo mais aprofundado de relevo, determinou modificações tanto planimétricas, como altimétricas no traçado anterior, verificando-se, quanto a esse aspecto, a possibilidade de “suavizar” as passagens por serras, principalmente na região próxima a Frederico Westphalen (figura a seguir) e Santa Maria. Já quanto aos aspectos ambientais, foram identificadas passagens próximas a cursos de água e regiões de maior impacto ambiental, fato que determinou, na medida do possível, a modificação do traçado nessas regiões.



Figura 48 - Alternativa definida para a subida da serra de Frederico Westphalen

### 2.4.3.2. A Descida de Santa Maria

Para conseguir obter um traçado planimetricamente viável, a descida da serra próxima ao município de Santa Maria, foi modificada. Essa modificação, além de necessária para atender a critérios do projeto geométrico, fez-se necessária também para acomodar o pátio de carga da região, que foi localizado mais próximo à cidade. A figura a seguir ilustra essa modificação.

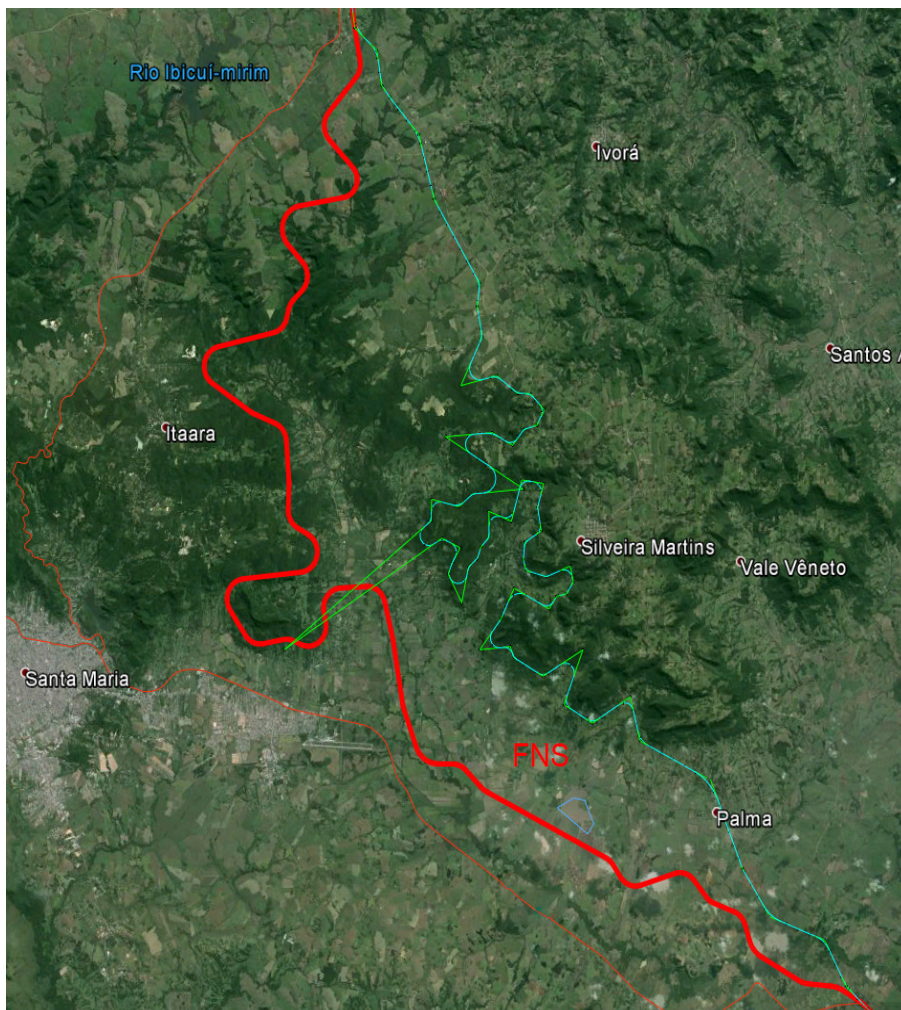


Figura 49 - Alternativa definida para a descida da serra de Santa Maria



### 2.4.3.3. A Descida de Cristal até Rio Grande

Na região próxima ao município de Cristal, o traçado foi modificado desse ponto em diante, para coincidir com o traçado da Linha Tronco Sul, até o município de Rio Grande, pelo fato do traçado da Linha Tronco Sul estar localizado em regiões com solo mais consolidado. Essa coincidência de traçados foi mantida, tanto quanto possível mas, para manter as condicionantes do projeto, o traçado da FNS foi alterado, pontualmente, para otimizar este segmento. A figura seguinte, ilustra o encontro dos trechos.

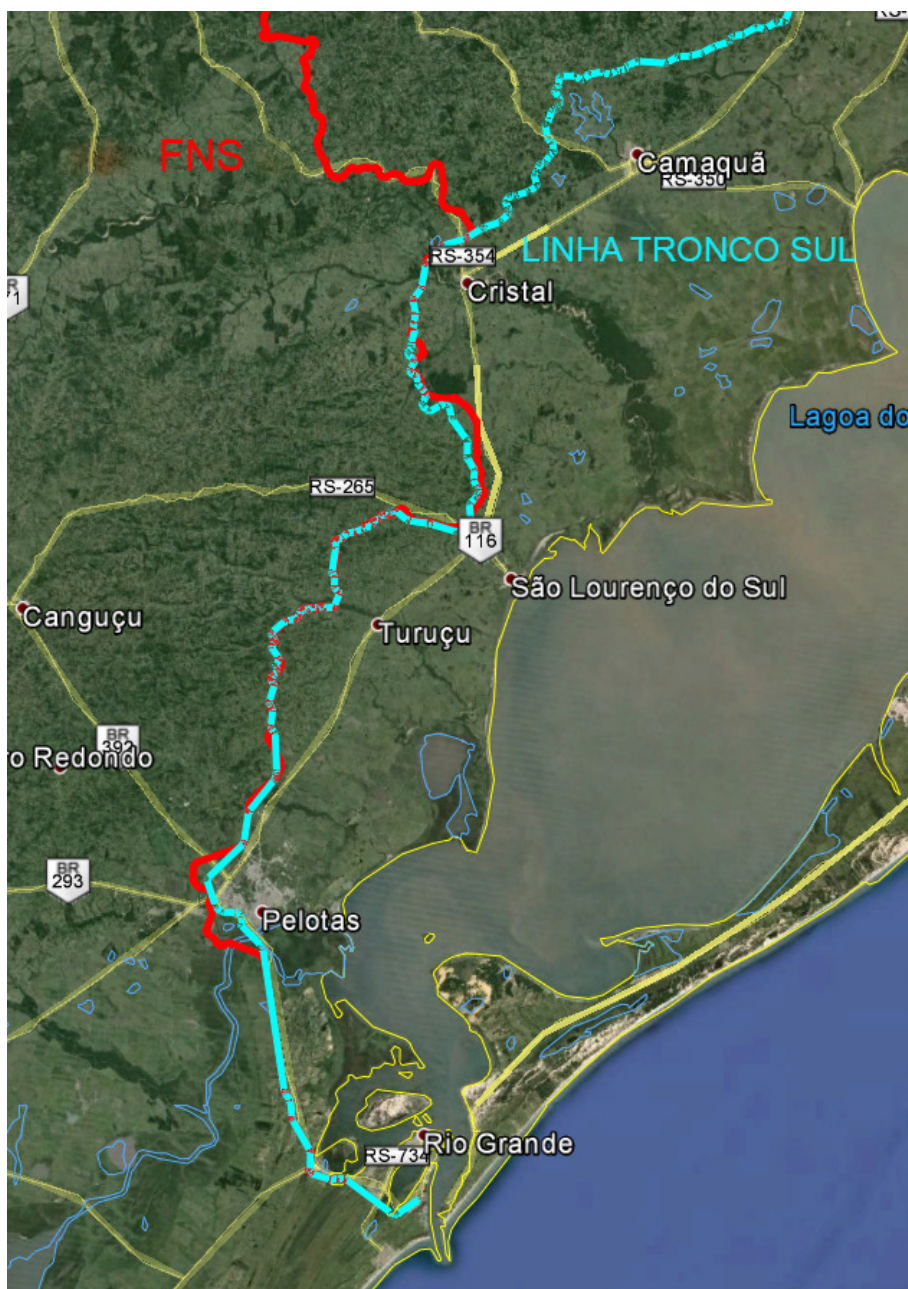


Figura 50 - Encontro da Alternativa 3 com a Linha Tronco Sul

#### 2.4.4. Localização dos Pátios de Carga e de Cruzamento

Os pátios de Carga foram definidos baseados na localização geográfica estabelecida pelos polos de carga, relevo compatível e proximidade com rodovias para o escoamento, e chegada de cargas. Os locais desses pátios estão indicados na tabela a seguir, com seu km inicial, final e o município ao qual estão inseridos.

Após a definição dos locais dos pátios de carga, pela Área de Mercado do Consórcio, partiu-se para a verificação das localizações desses pátios, ao longo da linha estudada. Os Pátios de Carga foram concebidos com comprimento mínimo de 3.100 m e máximo de 3.500 m, tentando, sempre que possível, permanecer em tangente. Todavia, como o traçado se desenvolve em regiões de relevo muito irregular, para alguns pátios foi necessário aproveitar locais com curvas horizontais ao longo do mesmo.

Para localizar alguns pátios de carga, em locais onde esses faziam-se necessários e o relevo ou outras condicionantes não viabilizavam essa localização, foram realizadas modificações na planimetria do trecho, para adequá-los às características mínimas para suas implantações.

Para a localização dos pátios de cruzamento, após o retorno das condicionantes de mercado, as quais receberam as localizações dos pátios de carga, foram verificados os locais onde era possível localizar esses pátios. Para isso, não foi necessária nenhuma modificação planimétrica.

**Tabela 105 - Localização dos Pátios de Carga**

Pátio	km inicial	km final	Extensão (m)	Município
Pátio de Carga nº 1	49+400	52+500	3.100 m	Seberi
Pátio de Carga nº 2	88+700	91+800	3.100 m	Palmeira das Missões
Pátio de Carga nº 3	169+240	172+340	3.100 m	Panambi
Pátio de Carga nº 4	210+900	214+000	3.100 m	Cruz Alta
Pátio de Carga nº 5	282+020	285+120	3.100 m	Júlio de Castilhos
Pátio de Carga nº 6	365+180	368+680	3.500 m	Santa Maria
Pátio de Carga nº 7	463+620	466+720	3.100 m	Cachoeira do Sul
Pátio de Carga nº 8	645+580	648+680	3.100 m	Cristal
Pátio de Carga nº 9	829+380	832+880	3.500 m	Rio Grande

Os pátios de carga aprovados, em relatório entregue no dia 25/08/2014, tiveram seu estaqueamento modificado (em consequência das adequações de traçado), todavia, as posições de todos foram mantidas.

Os pátios de Cruzamento foram alocados conforme necessidade estabelecida pelos Estudos Operacionais. Esses foram inseridos ao longo da linha e estão indicados na tabela a seguir.



**Tabela 106 - Localização dos Pátios de Cruzamento**

<b>Pátio</b>	<b>km inicial</b>	<b>km final</b>	<b>Extensão (m)</b>
Pátio de Cruzamento nº 1	1+700	4+000	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 2	134+300	136+600	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 3	243+600	245+900	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 4	314+640	316+940	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 5	418+020	420+320	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 6	503+940	506+240	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 7	553+200	555+500	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 8	598+960	601+260	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 9	686+340	688+640	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 10	718+600	720+900	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 11	751+000	753+300	2300 m
Pátio de Cruzamento nº 12	788+340	790+640	2300 m

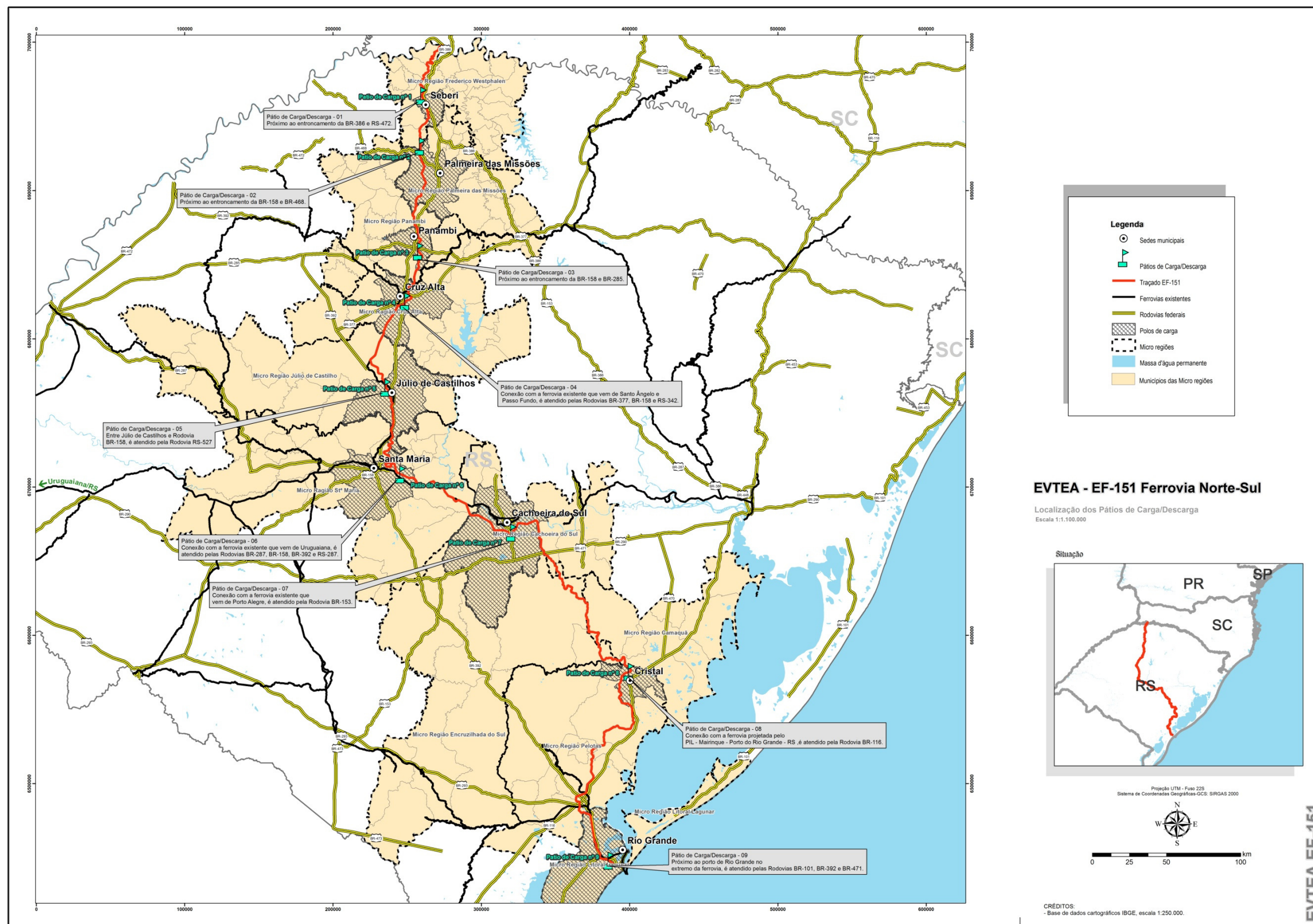


Figura 51 – Mapa dos pátios de cargas



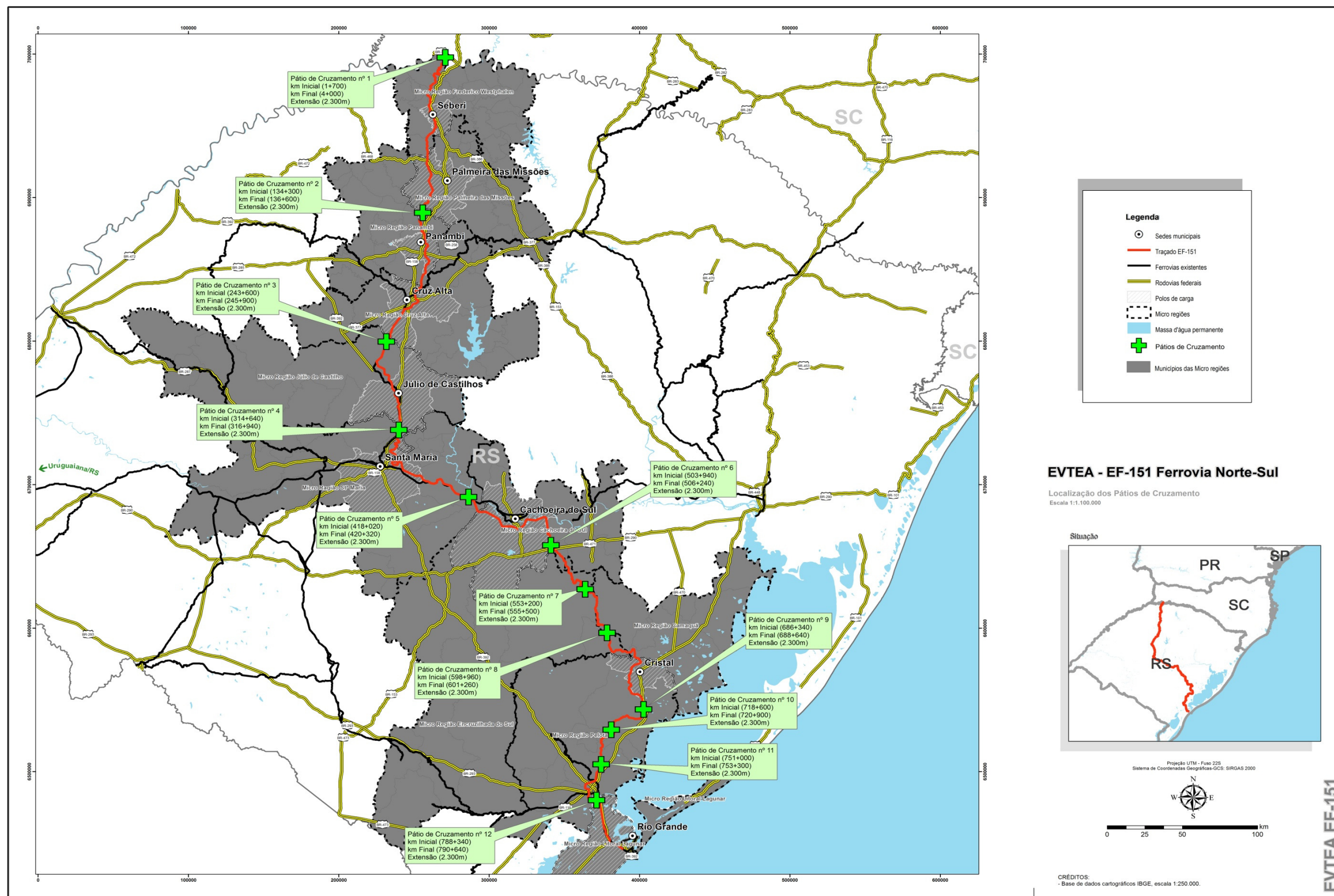


Figura 52 - Mapa dos Pátios de Cruzamento