

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 5 – RESUMO EXECUTIVO

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 5 – RESUMO EXECUTIVO

**RESUMO EXECUTIVO DO PROJETO COM BASE NO QUE PRECONIZA O
MANUAL DE APRESENTAÇÃO DE ESTUDOS DE VIABILIDADE DE
PROJETOS DE GRANDE VULTO
RESOLUÇÃO CMA/MP Nº 5**

Julho / 2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Situação.....	11
Figura 2 - Mapa da Infraestrutura Econômica e Social da Área de Influência do Projeto – Parte 1	16
Figura 3 - Mapa da Infraestrutura Econômica e Social da Área de Influência do Projeto – Parte 1	17
Figura 4 - Mapa das Alternativas de Traçado	19
Figura 5 - Mapa do Traçado Eleito.....	20
Figura 6 - Mapa da área de influência considerando os Lotes 01 e 02 da ferrovia em conjunto.....	30
Figura 7 - Seção transversal tipo de corte.....	32
Figura 8 - Seção transversal tipo de pátios	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Programação Físico-Orçamentária	13
Tabela 2 - Resultado Final da Matriz	18
Tabela 3 - Projetos Ferroviários Considerados	22
Tabela 4 - Projetos Rodoviários Considerados	22
Tabela 5 - Projetos Hidroviários Considerados	23
Tabela 6 - Polos de cargas	23
Tabela 7 - Grupos e Subgrupos de Produtos Considerados no Estudo	24
Tabela 8 - Taxa de crescimento após 2031	25
Tabela 9 - Fluxo Consolidado das Cargas da Ferrovia - 2031	26
Tabela 10 - Projeção da Carga Transportada em TU – ano a ano – Consolidada – Todas as Cargas	27
Tabela 11 - Projeção da Carga Transportada em TKU – ano a ano – Consolidada – Todas as Cargas	28
Tabela 12 - Critérios e parâmetros para o projeto geométrico e para a superestrutura....	31
Tabela 13 Cronograma de execução física	33
Tabela 14 - Fluxo de caixa financeiro - 2017-2027	36
Tabela 15 - Fluxo de caixa financeiro - 2028-2038	37
Tabela 16 - Fluxo de caixa financeiro - 2040-2051	38
Tabela 17 - Fatores Utilizados para conversão a custo de fatores	41
Tabela 18 - Custo de Construção – Socioeconômico.....	42
Tabela 19 - Resumo dos Benefícios – 2022-2030	43
Tabela 20 - Resumo dos Benefícios – 2031-2040	43
Tabela 21 - Resumo dos Benefícios – 2041-2051	43
Tabela 22 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2017-2028	45
Tabela 23 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2029-2039	46
Tabela 24 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2029-2039	47
Tabela 25 - Análise de Sensibilidade - Socioeconômico	49

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	6
2. SUMÁRIO EXECUTIVO	9
3. DADOS CADASTRAIS	12
4. ANÁLISE FUNDAMENTAL	15
5. ASPECTOS TÉCNICOS	31
6. ANÁLISE FINANCEIRA	34
7. ANÁLISE AMBIENTAL	39
8. ANÁLISE SOCIOECONÔMICA	41
9. ANÁLISE GERENCIAL	48

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 5 - Resumo Executivo** - é parte integrante do “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 5 tem, como principal conteúdo, as informações constantes do projeto ferroviário com base no Manual de Apresentação de Estudos de Viabilidade de Projetos de Grande Vulto, direcionadas à Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual (2008-2011) – Resolução CMA/MP nº 5, de 17 de setembro de 2009.

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. SUMÁRIO EXECUTIVO

O presente Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA da Ligação Ferroviária entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS – Ferrovia Norte Sul – EF 151, refere-se ao Edital de Concorrência da VALEC nº 003/2012, cujo escopo contemplou os itens de engenharia, meio ambiente, mercado, operação, estudo socioeconômico e avaliação econômico-financeira do empreendimento.

Um EVTEA deve servir como instrumento para aperfeiçoar o processo decisório, a fim de se evitar a dispersão e o desperdício dos recursos públicos, buscando-se o incremento da eficiência do investimento e o aprimoramento da ação do Governo, com vistas à maximização dos benefícios oriundos dos bens e serviços oferecidos pelo Estado, em prol da sociedade.

Dentro desse contexto, e considerando o EVTEA na sua função de instrumento para o aperfeiçoamento do processo decisório, o mesmo foi desenvolvido em suas diversas fases, obedecendo a critérios técnicos consistentes e transparentes, a fim de assegurar uma solução técnica considerada satisfatória para os anseios do país, da região onde será implantado o projeto e da sociedade como um todo.

Ciente da importância e da necessidade de uma solução técnica moderna e acima de tudo transparente e, no sentido de aperfeiçoar o Estudo de Viabilidade Econômica, Técnica e Ambiental (EVTEA) dos segmentos da Ferrovia Norte Sul (FNS), a VALEC adotou, de forma inovadora, o desenvolvimento de um corredor de transporte através do emprego de técnicas de análise multicriterial apoiadas por ferramentas de geoprocessamento.

Os estudos de mercado identificaram, mediante modelo de previsão de demanda, os fluxos de carga do trecho ferroviário em análise, tendo esses fluxos sido apresentados por grupos de produtos relevantes, por polos de carga da ferrovia (pátios ferroviários de embarque e desembarque de carga) e por par de origem e de destino, de acordo com as simulações realizadas, projetando-se a demanda dentro do horizonte do projeto.

Os estudos operacionais definiram as características de operação, as necessidades do material rodante, a determinação da frota comercial de locomotivas e vagões e, com base na simulação do desempenho dos trens, foram estabelecidos os parâmetros da operação ferroviária, determinando-se, dentre outros aspectos, o consumo de combustível das locomotivas necessário à estimativa dos custos operacionais.

A implantação da ferrovia no trecho entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS vai contribuir para que os custos de produção e de frete se tornem menores para os produtores da região, facilitando o acesso das mercadorias ao mercado consumidor e aos portos, de forma mais competitiva, integrando-se a ferrovia aos demais modais existentes.

No caso específico do projeto em análise, a construção de uma infraestrutura de transporte bem planejada irá possibilitar a ligação dos centros produtores até às indústrias e ao porto marítimo de Rio Grande, com baixo custo de transporte, utilizando-se os diversos tipos de modais existentes, dentre eles o rodoviário, o ferroviário e o hidroviário.

O traçado final para a Ferrovia Norte Sul (FNS) no trecho compreendido entre Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS, com 832,9 km de extensão, foi estudado levando-se em conta na sua composição os segmentos dos estudos locais, unidos em um único traçado, tendo o seu ponto inicial localizado logo antes da ponte sobre o rio Uruguai, no município de Caibi/SC, e o

final no pátio de carga localizado no município de Rio Grande/RS.

Os principais parâmetros de projeto considerados foram: ferrovia com bitola larga de 1,60 metro, rampa máxima compensada de 0,60%, 1% e 1,45%, raio de curva horizontal mínimo de 350 metros, velocidade de projeto de 80km/h, velocidade comercial de 60km/h e trem-tipo: TB 360. O custo de investimento foi estimado em R\$ 8,7 bilhões a ser executado num prazo de implantação de 5 anos.



Figura 1 - Mapa de Situação

3. DADOS CADASTRAIS

Título

Estudos e Projetos de Infraestrutura de Transportes

Programa do Plano Plurianual 2011-2014

Programa de Gestão e Manutenção do Ministério dos Transportes

Órgão Responsável

Ministério dos Transportes

Unidade Orçamentária Responsável

Valec – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A

Unidade Administrativa Responsável

Valec – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A

Finalidade

Dotar o estado do Rio Grande do Sul de uma ferrovia de alta capacidade e eficiência, com a finalidade de contribuir para a redução dos custos de transporte, facilitando o acesso das mercadorias ao mercado consumidor e aos portos, de forma mais competitiva, integrando-se a ferrovia aos demais modais existentes.

Descrição

A elaboração de um Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EVTEA) de empreendimentos de grande porte, como é o caso do projeto ferroviário entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS, envolve diversas fases de natureza complexa que são avaliadas no conjunto de estudos a serem desenvolvidos, como os de engenharia, socioeconômico, mercado, operacional e meio ambiente, cujo resultado tem como objetivo apurar se os benefícios esperados superam os custos com o projeto e a execução das obras previstas.

Produto

Ferrovia implantada

Unidade de medida

Ferrovia Construída - km

Especificação do produto

Obra Ferroviária Concluída no trecho Chapecó/SC - Rio Grande/RS, com extensão de 832,9 km.

Forma de implementação

Direta Descentralizada

Justificativa

A construção da ferrovia corresponde a uma ação de responsabilidade da União, de interesse socioeconômico. O Projeto será executado diretamente pela VALEC ou ANTT através de concessão, por meio de licitação pública.

Tipo de orçamento

Fiscal Seguridade social Investimento das estatais

Base legal

Lei nº 11.772 / 2008

Duração da implantação (anos e meses)

5 anos (Início Previsto: 2017 – Término Previsto: 2021)

Valor Total Estimado (R\$)

R\$ 8,7 bilhões c/BDI

Programação Físico-Orçamentária (União)

Tabela 1 - Programação Físico-Orçamentária

Custo de implantação								
data base: maio-2014								
Item	Descrição	Preço total (R\$)	Anos					% Total
			2017	2018	2019	2020	2021	
1	Serviços preliminares	33.362.300,09	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2	Terraplenagem	1.884.673.811,86	0,0%	30,0%	40,0%	20,0%	10,0%	100,0%
3	Obras de arte correntes e de	342.592.814,89	0,0%	20,0%	40,0%	30,0%	10,0%	100,0%
4	Pavimentação	6.087.986,72	0,0%	10,0%	30,0%	40,0%	20,0%	100,0%
5	Superestrutura ferroviária	2.314.663.596,77	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%	100,0%
6	Obras complementares	238.831.938,40	0,0%	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	100,0%
7	Obras de arte especiais	2.295.799.890,99	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	0,0%	100,0%
8	Contenções	450.389.000,77	0,0%	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%
9	Meio ambiente	472.864.129,76	0,0%	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
10	Sistemas ferroviários	323.102.274,85	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	100,0%
11	Custos indiretos de implant	17.750.106,20	0,0%	10,0%	40,0%	30,0%	20,0%	100,0%
12	Projeto executivo/supervisã	206.720.816,00	50,0%	15,0%	10,0%	10,0%	15,0%	100,0%
13	Desapropriação e aquisiçã	108.311.590,72	0,0%	20,0%	30,0%	40,0%	10,0%	100,0%
14	Equipamentos ferroviários	62.348.041,00	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	90,0%	100,0%
	Total	8.757.498.299,02	103.360.408,00	1.041.995.045,72	2.493.612.360,15	2.788.381.522,15	2.330.148.963,00	
	Total acumulado	8.757.498.299,02	103.360.408,00	1.145.355.453,72	3.638.967.813,87	6.427.349.336,02	8.757.498.299,02	

Fonte: Elaborado pela equipe responsável pelo estudo.

Em caso de existência de contrapartida:

Valor Estimado da Contrapartida (R\$)

Valor Estimado da União (R\$)

Data de Elaboração do Estudo de Viabilidade Técnica e Socioeconômica (mês/ano)

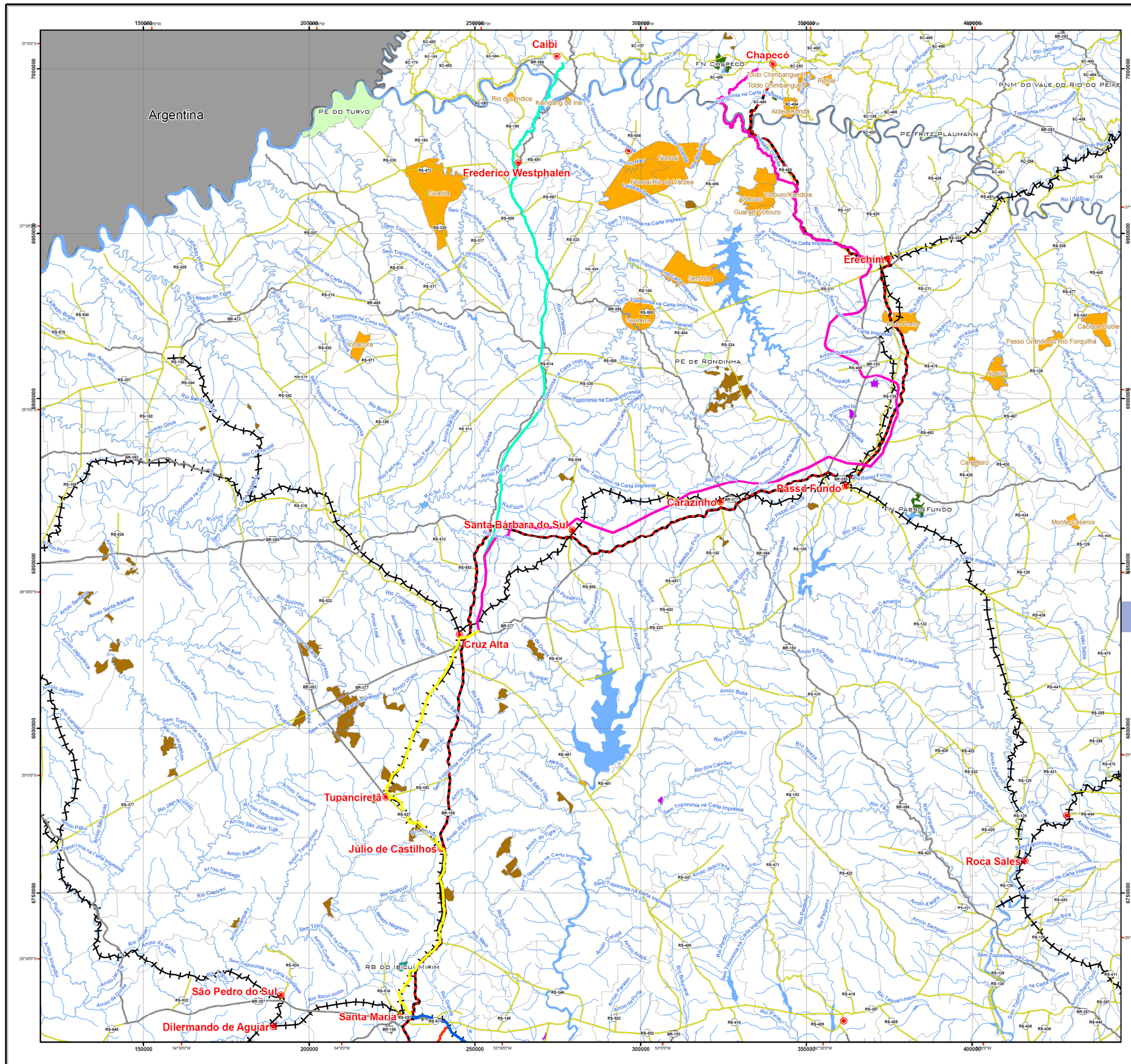
Maio/2013 a junho/2015

4. ANÁLISE FUNDAMENTAL

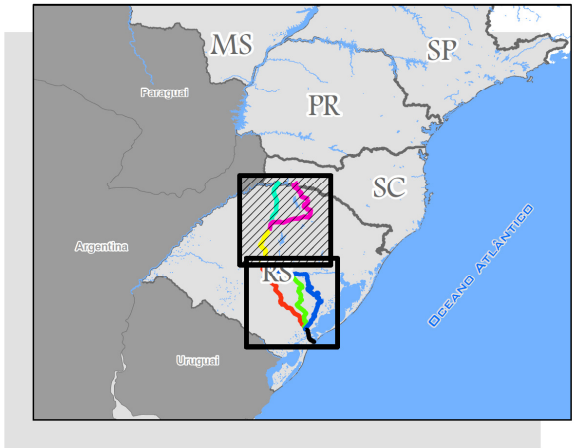
Diagnóstico

Várias são as causas ou condições que motivam a implantação da ferrovia no trecho entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS:

- Diminuir as desigualdades regionais com o aumento da renda interna e melhor distribuição da riqueza, e interligar economicamente, socialmente e culturalmente, as regiões onde se insere o Projeto ao restante do país.
- Promover a integração nacional, através da redução dos custos de comercialização no mercado interno e da minimização dos custos de transporte, interligando a região Sul com as demais regiões do país
- Proporcionar a melhoria do desempenho econômico da malha ferroviária para dar maior competitividade aos produtos brasileiros destinados à exportação.
- Contribuir para que os custos de produção e de frete se tornem menores para os produtores da região, facilitando o acesso das mercadorias ao mercado consumidor e aos portos, de forma mais competitiva, integrando-se a ferrovia aos demais modais existentes.
- Fortalecer a infraestrutura de transporte necessária ao escoamento da produção agropecuária e agroindustrial da região inserida na Área de Influência do Projeto, oferecendo uma logística adequada à concretização do potencial de desenvolvimento dessa região.
- Promover a geração de divisas e a abertura de novas frentes de trabalho, permitindo a diminuição de desequilíbrios econômicos entre regiões e pessoas, resultando na melhoria da qualidade de vida da população da região de interesse do projeto.



SITUAÇÃO



EVTEA - EF-151 FERROVIA NORTE-SUL

MAPA DE SITUAÇÃO

Escala 1:550.000

Folha - 01

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Rota percorrida em campo
- Rodovias federais
- Rodovias estaduais
- Ferrovias
- Limites municipais
- Limite dos estados Brasileiros
- Países América do Sul

Interferências

- Terras indígenas
 - Projetos de assentamentos
 - Comunidades Quilombolas
- Unidades de Conservação**
- RVS
 - RB
 - PNM
 - PN
 - PE
 - FN
 - EE
 - APA

Alternativas dos Segmentos

- Segmento - 1A
- Segmento - 1B
- Segmento - 2
- Segmento - 3A
- Segmento - 3B
- Segmento - 3C
- Segmento - 4

Hidrografia

- Cursos d'água
- Massa d'água permanente

VALEC



Escala 1:550.000

Sistema de projeção UTM - Fuso 22S
Sistema de referência horizontal (datum): SIRGAS 2000

Consórcio
ste **PROSUL**

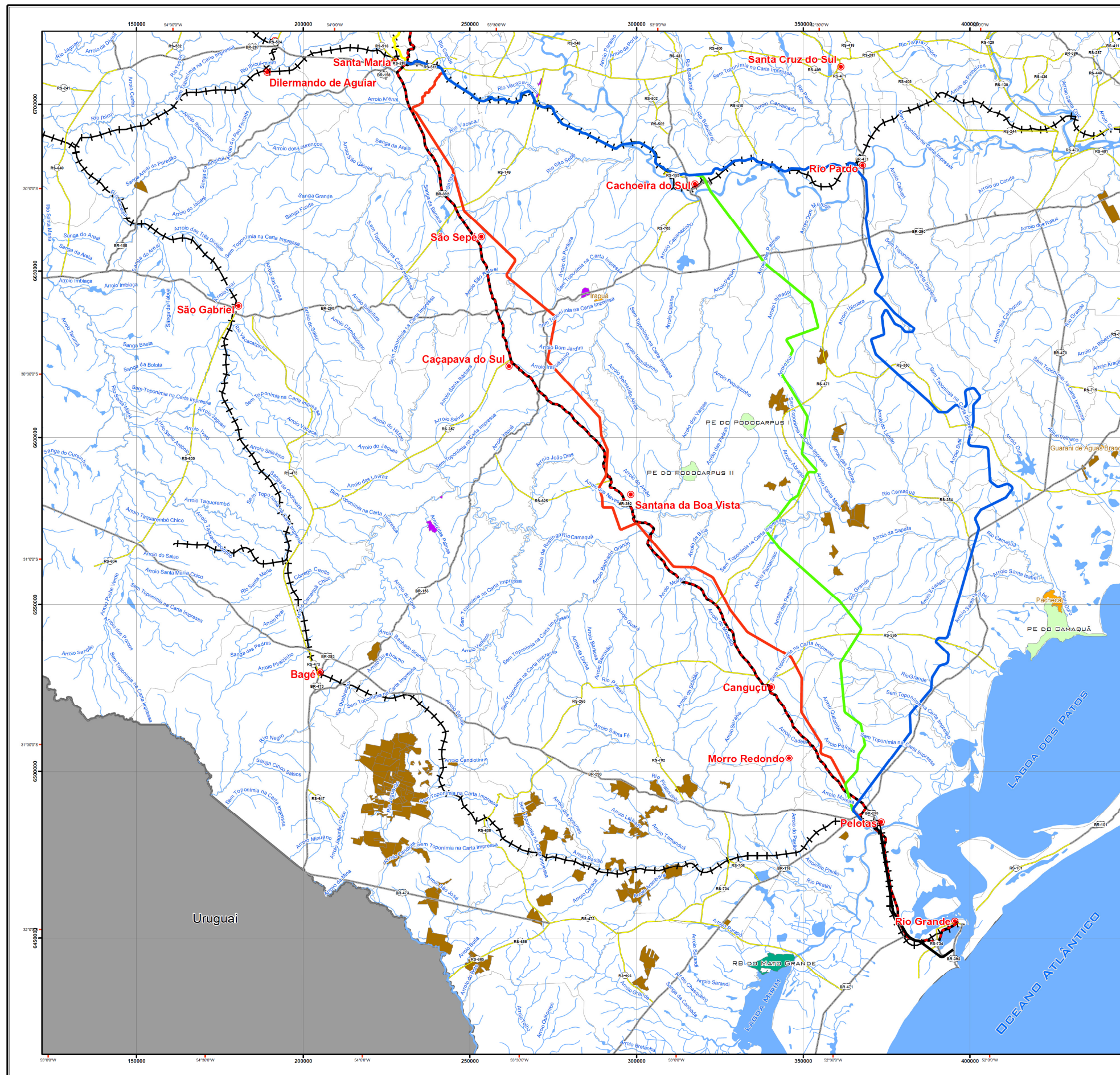
Créditos

- Convenções Cartográficas - Carta Internacional ao Milionésimo IBGE (Folhas SG 22 e SH 22), escala original: 1:1.000.000;
- Base Rodoviária e Ferroviária - BASE CARTOGRÁFICA VETORIAL CONTÍNUA DO RIO GRANDE DO SUL, escala 1:50.000 (Folhas SG 21/22 e SH 21/22);
- Hidrografia - BASE CARTOGRÁFICA VETORIAL CONTÍNUA DO RIO GRANDE DO SUL, escala 1:50.000 (Folhas SG 21/22 e SH 21/22).

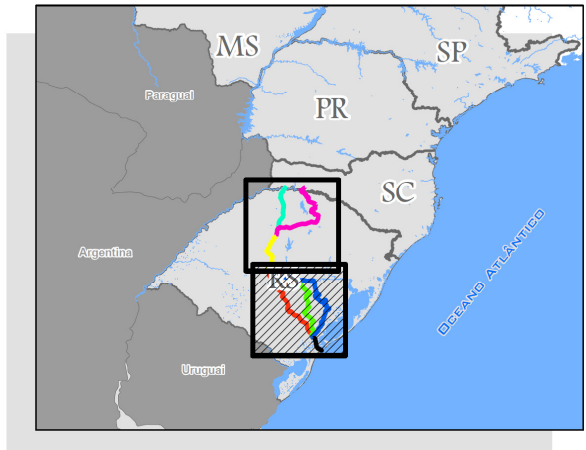
Observação: Eventuais inconsistências entre a base e os demais dados devem ser as diferenças decorrentes da aquisição de dados.

Figura 2 - Mapa da Infraestrutura Econômica e Social da Área de Influência do Projeto – Parte 1

Fonte: Equipe responsável pelo estudo.



SITUAÇÃO



EVTEA - EF-151 FERROVIA NORTE-SUL

MAPA DE SITUAÇÃO

Escala 1:550.000

Folha - 02

Convenções Cartográficas

- Sedes Municipais
- Rota percorrida em campo
- Rodovias federais
- Rodovias estaduais
- + Ferrovias
- Limites municipais
- Limite dos estados Brasileiros
- Países América do Sul

Interferências

- Terras indígenas
- Projetos de assentamentos
- Comunidades Quilombolas

Unidades de Conservação

- RVS
- RB
- PNM
- PN
- PE
- FN
- EE
- APA

Alternativas dos Segmentos

- Segmento - 1A
- Segmento - 1B
- Segmento - 2
- Segmento - 3A
- Segmento - 3B
- Segmento - 3C
- Segmento - 4

Hidrografia

- Cursos d'água
- Massa d'água permanente



Escala 1:550.000

Sistema de projeção UTM - Fuso 22S
Sistema de referência horizontal (datum): SIRGAS 2000



Créditos
 - Convenções Cartográficas - Carta Internacional ao Milionésimo IBGE (Folhas SG 22 e SH 22), escala original: 1:1.000.000;
 - Modal Rodoviário e Ferroviário - BASE CARTOGRÁFICA VETORIAL CONTÍNUA DO RIO GRANDE DO SUL, escala 1:50.000 (Folhas SG 21/22 e SH 21/22);
 - Hidrografia - BASE CARTOGRÁFICA VETORIAL CONTÍNUA DO RIO GRANDE DO SUL, escala 1:50.000 (Folhas SG 21/22 e SH 21/22).

Observação: Eventuais inconsistências entre a base e as demais folhas decorrem de diferentes escalas de aquisição de dados.

Figura 3 - Mapa da Infraestrutura Econômica e Social da Área de Influência do Projeto – Parte 1

Fonte: Equipe responsável pelo estudo.

Alternativas Selecionadas

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.

Os fatores de avaliação considerados na análise, conforme a metodologia AHP, estão especificados a seguir:

- 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).

No caso do Trecho Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS, 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 2 - 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

As alternativas de traçado foram determinadas pela composição dos diversos segmentos, indicados no mapa a seguir, conforme esquema abaixo:

<u>Alternativas</u>	<u>Segmentos</u>
I	1A – 2 – 3A – 4;
II	1A – 2 – 3B – 4;
III	1A – 2 – 3D – 4;
IV	1B – 2 – 3A – 4;
V	1B – 2 – 3B – 4;
VI	1B – 2 – 3D – 4;

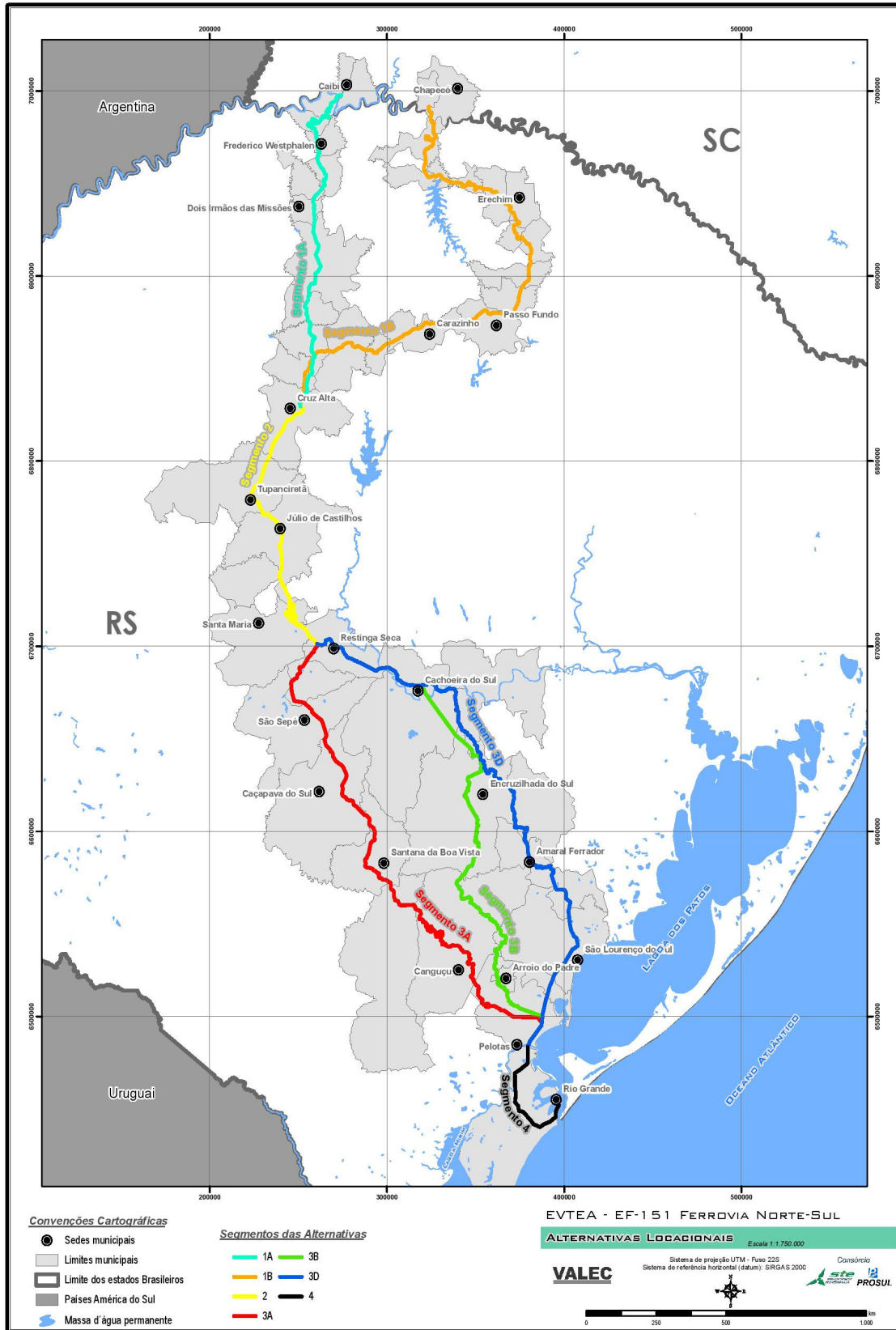


Figura 4 - Mapa das Alternativas de Traçado

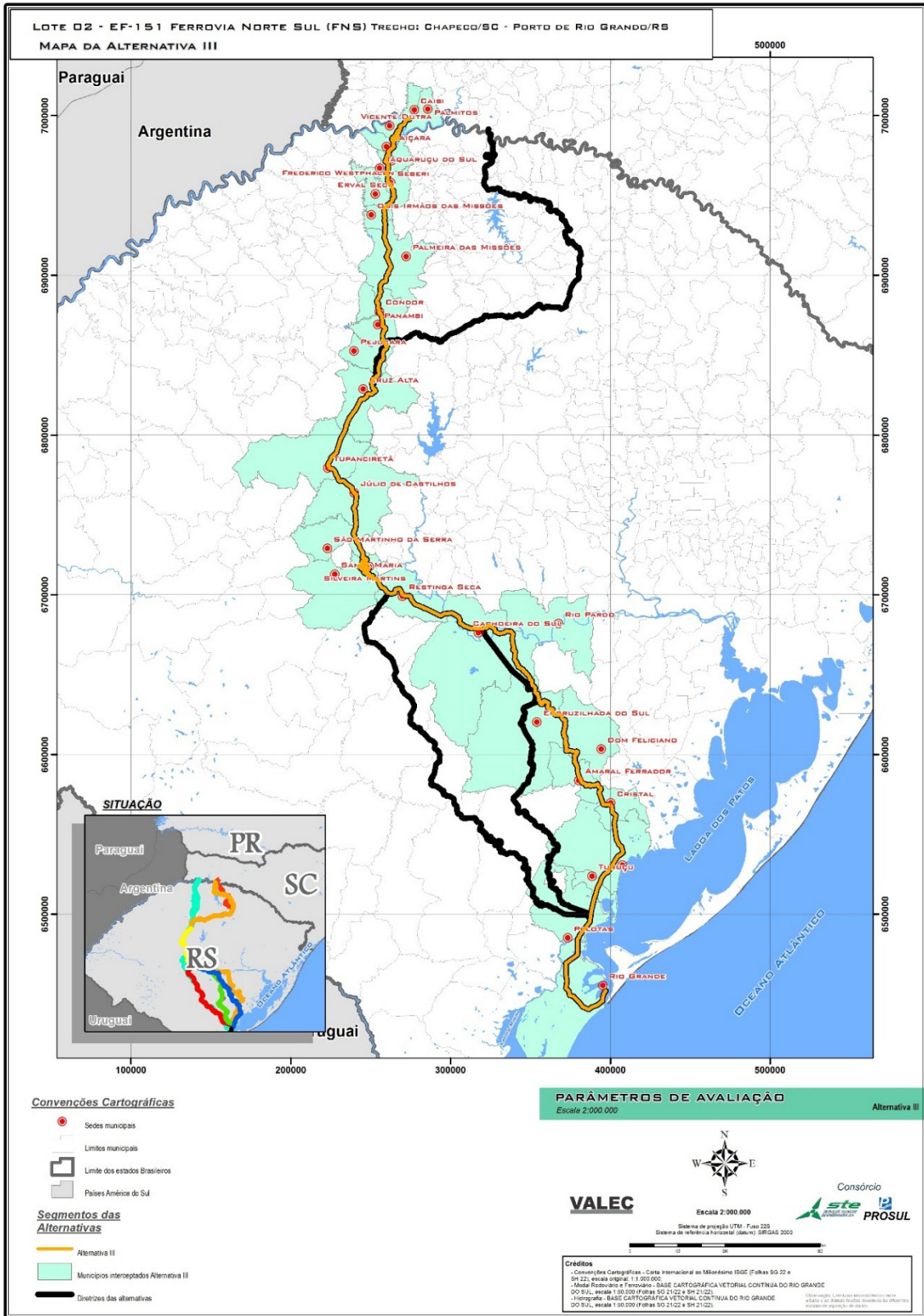


Figura 5 - Mapa do Traçado Eleito

Concorrência com outros projetos e empreendimentos

O trecho ferroviário de Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS não concorre diretamente com outros projetos ou empreendimentos planejados ou em execução.

Sinergia e antagonismo com outros projetos e empreendimentos

Sinergia

A construção da ferrovia interligando os municípios de Chapecó/SC a Porto do Rio Grande/RS, conforme traçado proposto no presente estudo, acarretará interface direta com outras ferrovias existentes e com a malha rodoviária na área de influência do projeto.

Para fins do presente estudo, em função dos levantamentos efetuados, foi considerada significativa a migração de carga do modal rodoviário para o ferroviário, prioritariamente cargas com perfil de transporte mais adequado ao modal ferroviário.

Os transbordos de cargas do modal rodoviário para o ferroviário ocorrerão nos polos/pátios de cargas previstos.

Tendo em vista a implantação dos polos de cargas previstos nas diversas microrregiões interceptadas pelo projeto, espera-se o surgimento de vários empreendimentos vinculados à operação desses polos de cargas.

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, é relevante que a área de influência do empreendimento tenha uma abrangência nacional. Logo, para o trecho em estudo definiu-se como área de influência todas as microrregiões brasileiras que constam no cadastro do IBGE.

Antagonismo

Não existem projetos ou empreendimentos antagônicos. Espera-se que a malha ferroviária existente, sob a concessão da ALL, possa chegar à Linha Tronco da FNS, reformuladas, como linhas alimentadoras de cargas das diversas regiões onde atravessa.

Oferta e Demanda

Oferta

As análises levaram em consideração as infraestruturas de transporte atualmente em operação no país e as apresentadas nas tabelas a seguir, previstas para serem implementadas no horizonte do estudo (2022-2051). 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.

A análises se deram no horizonte compreendido entre 2023 e 2051, 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 3 - 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
Ferrovia do Frango – Dionísio Cerqueira/SC-Itajaí/SC	Outro

Tabela 4 - 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 5 - Projetos Hidroviários Considerados

Trecho	Plano
Tocantins	PNIH
São Francisco	PNIH
Especificamente para o trecho em estudo, foi considerado o Projeto Hidroviário da Lagoa dos Patos já concluído no horizonte de análise para todas as alternativas analisadas.	

Demanda

Esse estudo foi realizado mediante modelo de previsão de demanda, através dos quais foram determinados os fluxos de carga do trecho ferroviário ligando os municípios de Chapecó/SC a Rio Grande/RS. Esses fluxos de carga foram apresentados por grupos de produtos relevantes, por polos de carga da ferrovia (pátios ferroviários de embarque e desembarque de carga) e por par de origem e de destino, de acordo com as simulações.

A caracterização dos Polos de Carga foi feita por município, micro e mesorregião, de acordo com a classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no estado do Rio Grande do Sul, cada um dos quais com suas características específicas.

A tabela a seguir identifica os diversos polos, representados pelos municípios, inseridos nas micro e mesorregiões correspondentes.

Tabela 6 - Polos de cargas

MESORREGIÃO	MICRORREGIÃO	MUNICÍPIO (Polos de Carga)
Noroeste Rio-Grandense	Frederico Westphalen	Seberi
	Carazinho	Palmeira das Missões
	Ijuí	Panambi
	Cruz Alta	Cruz Alta
Centro Ocidental Rio-Grandense	Santiago	Júlio de Castilhos
	Santa Maria	Santa Maria
	Restinga Seca	
Centro Oriental Rio-Grandense	Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul
Metropolitana de Porto Alegre	Camaquã	
Sudeste Rio-Grandense	Serras de Sudeste	Cristal
	Pelotas	
	Litoral Lagunar	Rio Grande

Após a definição da área de estudo do trecho ferroviário, de abrangência nacional, foram identificados os grupos de produtos a serem transportados por ferrovias, 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).

Assim, da totalidade de produtos presentes no PNLT, os quais correspondem a 90% do Produto Interno Bruto Brasileiro, foram identificados pelo Consórcio 6 Grupos relevantes de produtos, capazes de ser transportados por ferrovia, separados de acordo com a necessidade específica de infraestrutura de transporte.

No caso deste estudo de mercado, devido a sua importância na carga da ferrovia, o Grupo de “Granel

Sólido Agrícola” foi decomposto em subgrupos com a identificação dos seguintes produtos: soja em grão, milho em grão, arroz em casca, trigo em grãos e outros cereais.

Os grupos de produtos relevantes são apresentados na tabela seguinte.

Tabela 7 - Grupos e Subgrupos de Produtos Considerados no Estudo

Grupos e Subgrupos de Produtos Considerados no Estudo		
Número Grupo	Grupo de Produto Relevante	Subgrupo
1	Carga Geral	
2	Granel Líquido	
3	Granel Líquido Agrícola	
4	Granel Sólido Não Mineral	
5	Granel Sólido Agrícola	- Soja em grão
		- Milho em grão
		- Arroz em casca
		- Trigo em grão e outros cereais
		- Outros Granéis Sólidos Agrícolas
6	Granel Sólido Mineral	

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

A projeção de demanda foi dividida em três fases:

Na primeira fase o estudo utilizou as matrizes do PNLТ que apresentam, para as 559 microrregiões de interesse, as estimativas de atração e produção de cargas nos anos de 2023 e 2031. Os dados das matrizes foram processados para o estabelecimento das cargas da ferrovia nos anos acima referidos.

Na segunda fase, a partir dos resultados dos fluxos de carga da primeira fase, foram feitas interpolações lineares, ano a ano, desde o início da operação, em 2022, até 2030.

Na terceira fase, como os horizontes das matrizes do PNLТ não compreendem todo o horizonte do presente estudo, foi realizada a projeção das cargas a partir de 2032, utilizando-se dados históricos do PIB das microrregiões interceptadas pela ferrovia, até 2051.

Taxa de Projeção da Demanda (%)

Tendo em vista que o período de operação da ferrovia ultrapassa o ano de 2031, cujas considerações relativas ao crescimento das cargas se encontram no bojo do PNLТ, foi necessária a adoção de uma taxa de crescimento a ser aplicada nas cargas previstas para a ferrovia, a partir do ano de 2032.

Tal estimativa de crescimento foi concebida para estar em máxima consonância com a atual realidade econômica, assim como com as previsões futuras, sob pena de superestimar ou, por outro lado, subestimar a viabilidade do empreendimento, impactando a atratividade do mesmo, por parte da iniciativa privada.

Nesse sentido optou-se pela aplicação de uma taxa de crescimento única baseada no Produto Interno Bruto (PIB), a preços constantes, das microrregiões interceptadas pela ferrovia, no segmento Panorama/SP – Rio Grande/RS, correspondentes aos Lotes 01 e 02, conforme tabela apresentada a

seguir.

O resultado da tabela abaixo indicou a taxa de crescimento de 2,03% a.a., considerada consistente para fins de estimativa do crescimento das cargas que operarão na futura ferrovia.

Tabela 8 - Taxa de crescimento após 2031

Produto Interno Bruto a preços constante (Mil Reais)				
Microrregião	1999	1999 corrigido IGP-M	2011	Taxa de crescimento anual
Dracena - SP	473.447	1.404.011	1.857.343	2,36%
Adamantina - SP	707.335	2.097.608	2.437.662	1,26%
Presidente Prudente - SP	3.420.120	10.142.395	11.581.484	1,11%
Paranavaí - PR	952.009	2.823.191	3.666.177	2,20%
Goioerê - PR	645.569	1.914.440	1.915.178	0,00%
Campo Mourão - PR	1.224.352	3.630.826	3.952.890	0,71%
Astorga - PR	727.440	2.157.230	3.017.022	2,83%
Floraí - PR	235.210	697.517	644.725	-0,65%
Maringá - PR	2.952.522	8.755.729	11.903.355	2,59%
Cascavel - PR	2.203.445	6.534.335	9.148.503	2,84%
Francisco Beltrão - PR	979.344	2.904.253	3.953.687	2,60%
Pato Branco - PR	733.127	2.174.094	3.725.178	4,59%
Chapecó - SC	2.725.347	8.082.040	9.074.911	0,97%
Frederico Westphalen - RS	722.478	2.142.515	2.880.255	2,50%
Ijuí - RS	1.179.687	3.498.372	4.659.606	2,42%
Carazinho - RS	907.897	2.692.376	3.508.656	2,23%
Cruz Alta - RS	989.815	2.935.305	4.432.063	3,49%
Santiago - RS	548.141	1.625.517	2.362.999	3,17%
Santa Maria - RS	1.710.377	5.072.138	5.967.309	1,36%
Restinga Seca - RS	346.978	1.028.966	1.135.993	0,83%
Cachoeira do Sul - RS	706.468	2.095.037	2.525.545	1,57%
Camaquã - RS	649.687	1.926.652	1.985.164	0,25%
Serras de Sudeste - RS	498.771	1.479.110	1.737.111	1,35%
Pelotas - RS	2.257.272	6.693.959	7.411.744	0,85%
Litoral Lagunar - RS	1.873.286	5.555.246	9.138.371	4,24%
Total	30.370.124	90.062.862	114.622.931	2,03%

Tabela 9 - Fluxo Consolidado das Cargas da Ferrovia - 2031

Fluxogram de embarques/desembarques ferroviária Norte Sul - trecho Chapecó/SC - Rio Grande/RS - Sentido Importação/Exportação - ano de 2031



Fonte: Elaborado pela equipe do Consórcio STE/PROSUL responsável pelo estudo.

Tabela 10 - Projeção da Carga Transportada em TU – ano a ano – Consolidada – Todas as Cargas

Projeção da Carga Transportada em tu <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>										Projeção da Carga Transportada em tu <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>										Projeção da Carga Transportada em tu <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>									
Produto : <i>Todos</i>										Produto : <i>Todos</i>										Produto : <i>Todos</i>									
Sentido : <i>Exportação</i>										Sentido : <i>Importação</i>										Sentido : <i>Exportação / Importação</i>									
Ano	Trecho									Ano	Trecho									Ano	Trecho								
	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal		"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal		"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	3.330.882	3.071.335	2.779.452	2.929.233	2.887.003	3.429.872	2.815.103	2.669.682	8.928.281	2022	4.927.040	4.667.468	4.295.259	3.761.416	2.900.293	2.884.159	2.013.632	1.813.825	6.773.843	2022	8.257.921	7.738.804	7.074.710	6.690.648	5.787.296	6.314.031	4.828.735	4.483.507	15.702.124
2023	3.446.041	3.180.636	2.873.616	3.008.192	2.941.295	3.483.223	2.842.204	2.698.393	9.192.922	2023	5.088.233	4.820.826	4.444.337	3.890.684	3.006.040	2.988.995	2.085.898	1.879.202	7.030.159	2023	8.534.274	8.001.463	7.317.953	6.898.876	5.947.335	6.472.218	4.928.102	4.577.595	16.223.080
2024	3.565.497	3.294.228	2.971.286	3.089.789	2.997.360	3.538.494	2.870.590	2.728.984	9.468.084	2024	5.255.787	4.980.061	4.599.143	4.024.887	3.115.922	3.097.957	2.161.083	1.947.257	7.296.356	2024	8.821.284	8.274.289	7.570.429	7.114.675	6.113.282	6.636.452	5.031.673	4.676.241	16.764.440
2025	3.689.424	3.412.309	3.072.607	3.174.125	3.055.263	3.595.764	2.900.333	2.761.572	9.754.228	2025	5.429.947	5.145.405	4.759.923	4.164.237	3.230.114	3.211.224	2.239.303	2.018.096	7.572.828	2025	9.119.371	8.557.714	7.832.531	7.338.362	6.285.377	6.806.987	5.139.636	4.779.668	17.327.056
2026	3.818.007	3.535.094	3.177.730	3.261.304	3.115.069	3.655.110	2.931.514	2.796.281	10.051.842	2026	5.610.968	5.317.102	4.926.938	4.308.964	3.348.800	3.328.980	2.320.680	2.091.833	7.859.981	2026	9.428.976	8.852.196	8.104.668	7.570.268	6.463.869	6.984.089	5.252.194	4.888.114	17.911.822
2027	3.951.440	3.662.810	3.286.814	3.351.436	3.176.846	3.716.616	2.964.217	2.833.245	10.361.437	2027	5.799.119	5.495.406	5.100.462	4.459.307	3.472.172	3.451.421	2.405.338	2.168.583	8.158.241	2027	9.750.558	9.158.215	8.387.275	7.810.744	6.649.018	7.168.037	5.369.555	5.001.828	18.519.678
2028	4.089.923	3.795.699	3.400.023	3.444.636	3.240.666	3.780.370	2.998.531	2.872.608	10.683.556	2028	5.994.677	5.680.581	5.280.783	4.615.520	3.600.431	3.578.752	2.493.409	2.248.468	8.468.050	2028	10.084.600	9.476.280	8.680.806	8.060.156	6.841.096	7.359.122	5.491.940	5.121.076	19.151.606
2029	4.233.669	3.934.021	3.517.533	3.541.020	3.306.602	3.846.461	3.034.552	2.914.522	11.018.772	2029	6.197.934	5.872.904	5.468.208	4.777.872	3.733.787	3.711.188	2.585.029	2.331.615	8.789.870	2029	10.431.603	9.806.926	8.985.741	8.318.892	7.040.389	7.557.649	5.619.581	5.246.138	19.808.643
2030	4.382.899	4.078.056	3.639.524	3.640.713	3.374.730	3.914.985	3.072.382	2.959.153	11.367.691	2030	6.409.196	6.072.665	5.663.059	4.946.648	3.872.462	3.848.952	2.680.341	2.418.156	9.124.182	2030	10.792.095	10.150.720	9.302.584	8.587.361	7.247.192	7.763.938	5.752.723	5.377.308	20.491.873
2031	4.537.846	4.228.102	3.780.469	3.771.014	3.459.411	3.986.040	3.112.130	3.006.676	11.730.955	2031	6.628.779	6.280.163	5.879.548	5.122.149	4.016.686	3.992.282	2.779.491	2.508.227	9.471.487	2031	11.166.625	10.508.265	9.660.017	8.893.164	7.476.096	7.978.322	5.891.621	5.514.902	21.202.442
2032	4.629.964	4.313.933	3.857.212	3.847.566	3.529.637	4.066.957	3.175.306	3.067.711	11.969.093	2032	6.763.344	6.407.651	5.998.903	5.226.129	4.098.224	4.073.326	2.835.915	2.559.143	9.663.758	2032	11.393.308	10.721.583	9.856.116	9.073.695	7.627.861	8.140.282	6.011.221	5.626.855	21.632.851
2033	4.723.952	4.401.505	3.935.514	3.925.672	3.601.288	4.149.516	3.239.765	3.129.986	12.212.066	2033	6.900.640	6.537.726	6.120.681	5.332.220	4.181.418	4.156.014	2.893.484	2.611.094	9.859.932	2033	11.624.592	10.939.231	10.056.195	9.257.891	7.782.706	8.305.530	6.133.249	5.741.080	22.071.998
2034	4.819.849	4.490.856	4.015.405	4.005.363	3.674.394	4.233.751	3.305.532	3.193.525	12.459.971	2034	7.040.723	6.670.442	6.244.931	5.440.464	4.266.301	4.240.381	2.952.221	2.664.099	10.060.089	2034	11.860.571	11.161.298	10.260.336	9.445.826	7.940.695	8.474.132	6.257.754	5.857.624	22.520.060
2035	4.917.692	4.582.020	4.096.917	4.086.672	3.748.985	4.319.696	3.372.635	3.258.353	12.712.908	2035	7.183.649	6.805.852	6.371.703	5.550.905	4.352.907	4.326.461	3.012.151	2.718.181	10.264.309	2035	12.101.341	11.387.872	10.468.620	9.637.577	8.101.892	8.646.157	6.384.786	5.976.534	22.977.217
2036	5.017.521	4.675.035	4.180.085	4.169.631	3.825.089	4.407.386	3.441.099	3.324.498	12.970.980	2036	7.329.477	6.944.011	6.501.049	5.663.588	4.441.271	4.414.288	3.073.298	2.773.360	10.472.674	2036	12.346.998	11.619.046	10.681.133	9.833.219	8.266.360	8.821.674	6.514.397	6.097.857	23.443.654
2037	5.119.376	4.769.938	4.264.941	4.254.275	3.902.738	4.496.856	3.510.954	3.391.985	13.234.291	2037	7.478.266	7.084.974	6.633.020	5.778.559	4.531.429	4.503.898	3.135.686	2.829.659	10.685.269	2037	12.597.642	11.854.912	10.897.960	10.032.834	8.434.167	9.000.754	6.646.640	6.221.644	23.919.561
2038	5.223.300	4.866.768	4.351.519	4.340.636	3.981.964	4.588.142	3.582.226	3.460.842	13.502.947	2038	7.630.074	7.228.799	6.767.670	5.895.864	4.623.417	4.595.327	3.199.341	2.887.101	10.902.180	2038	12.853.374	12.095.567	11.119.189	10.236.500	8.605.381	9.183.470	6.781.566	6.347.943	24.405.128
2039	5.329.333	4.965.564	4.439.855	4.428.751	4.062.798	4.681.282	3.654.945	3.531.097	13.777.057	2039	7.784.965	7.375.544	6.905.054	6.015.550	4.717.272	4.688.612	3.264.287	2.945.709	11.123.495	2039	13.114.298	12.341.107	11.344.909	10.444.301	8.780.070	9.369.894	6.919.232	6.476.806	24.900.552
2040	5.437.518	5.066.365	4.529.984	4.518.655	4.145.272	4.776.312	3.729.140	3.602.779	14.056.731	2040	7.943.000	7.525.267	7.045.226	6.137.666	4.813.033	4.783.791	3.330.552	3.005.507	11.349.302	2040	13.380.518	12.591.632	11.575.210	10.656.321	8.958.305	9.560.103	7.059.693	6.608.286	25.406.033
2041	5.547.900	5.169.212	4.621.942	4.610.384	4.229.422	4.873.271	3.804.842	3.675.915	14.342.083	2041	8.104.243	7.678.030	7.188.245	6.262.260	4.910.737	4.880.902	3.398.162	3.066.519	11.579.692	2041	13.652.142	12.847.242	11.810.187	10.872.644	9.140.159	9.754.173	7.203.004	6.742.434	25.921.775
2042	5.660.522	5.274.147	4.715.768	4.703.974	4.315.279	4.972.198	3.882.080	3.750.536	14.633.227	2042	8.268.759	7.833.894	7.334.166	6.389.384	5.010.425	4.979.985	3.467.145	3.128.769	11.814.760	2042	13.929.281	13.108.041	12.049.934	11.093.359	9.325.704	9.952.183	7.349.225	6.879.305	26.447.987
2043	5.775.431	5.381.212	4.811.498	4.799.465	4.402.879	5.073.134	3.960.887	3.826.672	14.930.282	2043	8.436.615	7.992.922	7.483.049	6.519.089	5.112.137	5.081.078	3.537.528	3.192.283	12.054.600	2043	14.212.045	13.374.134	12.294.547	11.318.554	9.515.016	10.154.212	7.498.415	7.018.955	26.984.882
2044	5.892.672	5.490.451	4.909.171	4.896.894	4.492.257	5.176.118	4.041.293	3.904.353	15.233.366	2044	8.607.878	8.155.178	7.634.955	6.651.426	5.215.913	5.184.224	3.609.340	3.257.086	12.299.308	2044	14.500.550	13.645.629	12.544.127	11.548.320	9.708.171	10.360.342	7.650.632	7.161.440	27.532.675
2045	6.012.293	5.601.907	5.008.828	4.996.301	4.583.450	5.281.193	4.123.331	3.983.612	15.542.604	2045	8.782.618	8.320.729	7.789.945	6.786.450	5.321.796	5.289.464	3.682.610	3.323.205	12.548.984	2045	14.794.911	13.922.635	12.798.773	11.782.751	9.905.247	10.570.657	7.805.940	7.306.817	28.091.588
2046	6.134.343	5.715.625	5.110.507	5.097.726	4.676.494	5.388.402	4.207.034	4.064.479	15.858.119	2046	8.960.905	8.489.639	7.948.081	6.924.215	5.429.829	5.396.840	3.757.367	3.390.666	12.803.729	2046	15.095.248	14.205.265	13.058.588	12.021.941	10.106.323	10.785.242	7.964.401	7.455.145	28.661.847
2047	6.258.870	5.831.653	5.214.250	5.201.210	4.771.427	5.497.786	4.292.437	4.146.988	16.180.038	2047	9.142.811	8.661.979	8.109.427	7.064.777	5.540.054	5.506.396	3.833.641	3.459.497	13.063.644	2047	15.401.681	14.493.632	13.323.677	12.265.987	10.311.481	11.004.182	8.126.078	7.606.485	29.243.683
2048	6.385.925	5.950.035	5.320.099	5.306.795	4.868.287	5.609.391	4.379.574	4.231.172	16.508.493	2048	9.328.410	8.837.817	8.274.048	7.208.192	5.652.517	5.618.176	3.911.464	3.529.725	13.328.836	2048	15.714.335	14.787.852	13.594.148	12.514.986	10.520.805	11.227.567	8.291.038	7.760.897	29.837.329
2049	6.515.559	6.070.821	5.428.097	5.414.522	4.967.113	5.723.262	4.468.479	4.317.065	16.843.616	2049	9.517.777</																		

Tabela 11 - Projeção da Carga Transportada em TKU – ano a ano – Consolidada – Todas as Cargas

Projeção da Carga Transportada em tku <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>										Projeção da Carga Transportada em tku <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>										Projeção da Carga Transportada em tku <i>Trecho: Chapecó/RS - Rio Grande/RS</i>										
Produto : Todos										Produto : Todos										Produto : Todos										
Sentido : <i>Exportação</i>										Sentido : <i>Importação</i>										Sentido : <i>Exportação / Importação</i>										
Ano	Trecho									Ano	Trecho									Ano	Trecho									Total
	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal		"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal		"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande	
<i>Distância</i>	<i>52,5 km</i>	<i>39,3 km</i>	<i>80,5 km</i>	<i>41,7 km</i>	<i>71,1 km</i>	<i>83,6 km</i>	<i>98,0 km</i>	<i>182,0 km</i>	<i>184,2 km</i>	<i>Distância</i>	<i>52,5 km</i>	<i>39,3 km</i>	<i>80,5 km</i>	<i>41,7 km</i>	<i>71,1 km</i>	<i>83,6 km</i>	<i>98,0 km</i>	<i>182,0 km</i>	<i>184,2 km</i>	<i>Distância</i>	<i>52,5 km</i>	<i>39,3 km</i>	<i>80,5 km</i>	<i>41,7 km</i>	<i>71,1 km</i>	<i>83,6 km</i>	<i>98,0 km</i>	<i>182,0 km</i>	<i>184,2 km</i>	
2022	174.871.282	120.703.469	223.857.029	122.031.838	205.323.634	286.600.110	275.992.716	485.775.322	1.644.589.408	2022	258.669.585	183.431.510	345.940.128	156.700.571	206.268.844	241.000.294	197.416.512	330.043.575	1.247.741.859	2022	433.540.867	304.134.979	569.797.158	278.732.409	411.592.478	527.600.404	473.409.228	815.818.896	2.892.331.267	6.706.957.687
2023	180.917.164	124.999.011	231.441.008	125.321.263	209.184.895	291.058.094	278.649.706	490.999.602	1.693.336.183	2023	267.132.247	189.458.474	357.946.890	162.085.914	213.789.559	249.760.424	204.501.453	341.939.628	1.294.955.239	2023	448.049.411	314.457.485	589.387.897	287.407.177	422.974.454	540.818.518	483.151.159	832.939.230	2.988.291.422	6.907.476.754
2024	187.188.571	129.463.150	239.307.375	128.720.596	213.172.276	295.676.595	281.432.600	496.565.955	1.744.020.993	2024	275.928.838	195.716.388	370.414.960	167.676.774	221.604.354	258.865.318	211.872.580	354.322.844	1.343.988.834	2024	463.117.409	325.179.538	609.722.335	296.397.370	434.776.630	554.541.914	493.305.180	850.888.798	3.088.009.828	7.115.939.001
2025	193.694.751	134.103.756	247.467.772	132.234.028	217.290.307	300.462.000	284.348.669	502.495.609	1.796.728.826	2025	285.072.225	202.214.411	383.364.235	173.482.128	229.725.702	268.329.839	219.541.289	367.212.817	1.394.914.846	2025	478.766.976	336.318.167	630.832.006	305.716.156	447.016.010	568.791.839	503.889.958	869.708.426	3.191.643.672	7.332.683.211
2026	200.445.378	138.929.205	255.934.382	135.865.927	221.543.686	305.420.971	287.405.660	508.811.287	1.851.549.245	2026	294.575.846	208.962.103	396.815.611	179.511.447	238.166.651	278.169.547	227.519.426	380.629.923	1.447.808.439	2026	495.021.224	347.891.308	652.749.994	315.377.375	459.710.337	583.590.518	514.925.085	889.441.210	3.299.357.684	7.558.064.733
2027	207.450.580	143.948.428	264.719.961	139.620.843	225.937.284	310.560.459	290.611.827	515.537.310	1.908.576.738	2027	304.453.730	215.969.438	410.791.192	185.774.738	246.940.858	288.400.750	235.819.323	394.595.390	1.502.747.911	2027	511.904.309	359.917.865	675.511.152	325.395.580	472.878.142	598.961.209	526.431.150	910.132.700	3.411.324.649	7.792.456.756
2028	214.720.959	149.170.967	273.837.864	143.503.516	230.476.149	315.887.718	293.975.970	522.699.732	1.967.911.095	2028	314.720.531	223.246.827	425.314.274	192.282.577	256.062.626	299.040.543	244.453.819	409.131.321	1.559.814.822	2028	529.441.491	372.417.794	699.152.138	335.786.093	486.538.775	614.928.261	538.429.789	931.831.053	3.527.725.917	8.036.251.310
2029	222.267.624	154.607.036	283.302.086	147.518.886	235.165.518	321.410.319	297.507.471	530.326.466	2.029.657.824	2029	325.391.554	230.805.139	440.409.467	199.046.163	265.546.935	310.106.849	253.436.277	424.260.735	1.619.094.143	2029	547.659.177	385.412.175	723.711.553	346.565.050	500.712.452	631.517.169	550.943.749	954.587.201	3.648.751.968	8.289.860.493
2030	230.102.209	160.267.591	293.127.291	151.672.104	240.010.819	327.136.166	301.216.338	538.447.433	2.093.928.621	2030	336.482.783	238.655.720	456.102.788	206.077.359	275.409.473	321.618.466	262.780.608	440.007.605	1.680.674.409	2030	566.584.992	398.923.311	749.230.079	357.749.463	515.420.292	648.754.632	563.996.946	978.455.038	3.774.603.029	8.553.717.783
2031	238.236.912	166.164.410	304.478.964	157.100.464	246.033.278	333.073.513	305.113.246	547.094.721	2.160.841.872	2031	348.010.920	246.810.419	473.538.835	213.388.748	285.666.681	333.595.109	272.501.291	456.396.894	1.744.647.874	2031	586.247.832	412.974.829	778.017.798	370.489.211	531.699.958	666.668.622	577.614.537	1.003.491.615	3.905.489.746	8.832.694.149
2032	243.073.122	169.537.547	310.659.887	160.289.603	251.027.753	339.834.966	311.307.045	558.200.744	2.204.706.962	2032	355.075.541	251.820.670	483.151.673	217.720.539	291.465.714	340.367.090	278.033.067	465.661.751	1.780.064.226	2032	598.148.663	421.358.218	793.811.559	378.010.142	542.493.467	680.201.995	589.340.112	1.023.862.495	3.984.771.188	9.011.997.840
2033	248.007.506	172.979.160	316.966.282	163.543.482	256.123.617	346.733.554	317.626.578	569.532.219	2.249.462.514	2033	362.283.575	256.932.630	492.959.652	222.140.266	297.382.468	347.276.542	283.677.138	475.114.684	1.816.199.530	2033	610.291.081	429.911.789	809.925.934	385.683.748	553.506.085	694.010.096	601.303.716	1.044.646.904	4.065.662.043	9.194.941.396
2034	253.042.058	176.490.636	323.400.698	166.863.415	261.322.926	353.772.245	324.074.397	581.093.723	2.295.126.603	2034	369.637.931	262.148.362	502.966.733	226.649.714	303.419.332	354.326.255	289.435.784	484.759.513	1.853.068.380	2034	622.679.990	438.638.999	826.367.431	393.513.128	564.742.258	708.098.501	613.510.181	1.065.853.236	4.148.194.983	9.381.598.707
2035	258.178.812	180.073.396	329.965.732	170.250.742	266.627.781	360.953.822	330.653.107	592.889.926	2.341.717.673	2035	377.141.581	267.469.974	513.176.957	231.250.703	309.578.745	361.519.078	295.311.331	494.600.131	1.890.685.668	2035	635.320.394	447.543.370	843.142.689	401.501.445	576.206.526	722.472.900	625.964.438	1.087.490.056	4.232.403.341	9.572.045.160
2036	263.419.842	183.728.886	336.664.036	173.706.832	272.040.325	368.281.184	337.365.366	604.925.591	2.389.254.541	2036	384.797.555	272.899.615	523.594.450	235.945.092	315.863.193	368.857.916	301.306.151	504.640.513	1.929.066.587	2036	648.217.397	456.628.501	860.258.486	409.651.924	587.903.519	737.139.100	638.671.516	1.109.566.105	4.318.321.129	9.766.357.677
2037	268.767.265	187.458.583	343.498.316	177.233.081	277.562.744	375.757.293	344.213.882	617.205.581	2.437.756.409	2037	392.608.946	278.439.477	534.223.417	240.734.778	322.275.216	376.345.731	307.422.665	514.884.716	1.968.226.639	2037	661.376.211	465.898.059	877.721.733	417.967.858	599.837.960	752.103.024	651.636.548	1.132.090.297	4.405.983.048	9.964.614.738
2038	274.223.240	191.263.992	350.471.332	180.830.912	283.197.268	383.385.166	351.201.424	629.734.854	2.487.242.864	2038	400.578.907	284.091.798	545.068.152	245.621.693	328.817.403	383.985.550	313.663.346	525.336.875	2.008.181.640	2038	674.802.148	475.355.790	895.539.484	426.452.606	612.014.671	767.370.715	664.864.770	1.155.071.730	4.495.424.504	10.166.896.417
2039	279.789.972	195.146.651	357.585.900	184.501.780	288.946.172	391.167.884	358.330.813	642.518.472	2.537.733.894	2039	408.710.659	289.858.862	556.133.036	250.607.814	335.492.396	391.780.456	320.030.711	536.001.214	2.048.947.727	2039	688.500.631	485.005.513	913.718.936	435.109.594	624.438.568	782.948.341	678.361.525	1.178.519.686	4.586.681.621	10.373.284.414
2040	285.469.709	199.108.128	364.844.894	188.247.166	294.811.779	399.108.592	365.604.929	655.561.597	2.589.249.892	2040	417.007.486	295.742.997	567.422.537	255.695.152	342.302.892	399.733.600	326.527.335	546.882.039	2.090.541.366	2040	702.477.194	494.851.125	932.267.430	443.942.318	637.114.671	798.842.192	692.132.264	1.202.443.635	4.679.791.258	10.583.862.088
2041	291.264.744	203.150.023	372.251.245	192.068.583	300.796.459	407.210.497	373.026.709	668.869.497	2.641.811.665	2041	425.472.738	301.746.579	578.941.214	260.885.764	349.251.641	407.848.192	333.155.840	557.983.744	2.132.979.356	2041	716.737.481	504.896.602	951.192.459	452.954.348	650.048.099	815.058.689	706.182.549	1.226.853.241	4.774.791.020	10.798.714.488
2042	297.177.418	207.273.968	379.807.946	195.967.576	306.902.627	415.476.870	380.599.151	682.447.548	2.695.440.442	2042	434.109.834	307.872.035	590.693.721	266.181.745	356.341.449	416.127.510	339.918.903	569.310.814	2.176.278.837	2042	731.287.252	515.146.003	970.501.666	462.149.321	663.244.076	831.604.380	720.518.054	1.251.758.362	4.871.719.278	11.017.928.392
2043	303.210.120	211.481.630	387.518.047	199.945.717	313.132.750	423.911.050	388.325.314	696.301.233	2.750.157.883	2043	442.922.264	314.121.837	602.684.803	271.585.235	363.578.180	424.574.898	346.819.257	580.867.824	2.220.457.297	2043	746.132.383	525.603.467	990.202.850	471.530.952	676.707.930	848.485.949	735.144.571	1.277.169.057	4.970.615.180	11.241.592.339
2044	309.365.285	215.774.																												

Zona ou Área afetada

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

Assim, 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 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.

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 brasileiro.

Dentro dessa perspectiva, é relevante que a área de influência do empreendimento tenha uma abrangência nacional. Logo, para o trecho em estudo, definiu-se como área de influência o somatório de todas as microrregiões brasileiras que constam no cadastro do IBGE.

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 e Porto do 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 a seguir, apresenta toda a área de influência caracterizada para fins de análise de demanda, como discutido nos subitens subsequentes, reafirmando, como já mencionado, que o empreendimento em análise faz parte de um programa ferroviário, inserido num Plano de Integração Nacional, com uma área de abrangência bastante ampla dentro do território brasileiro.

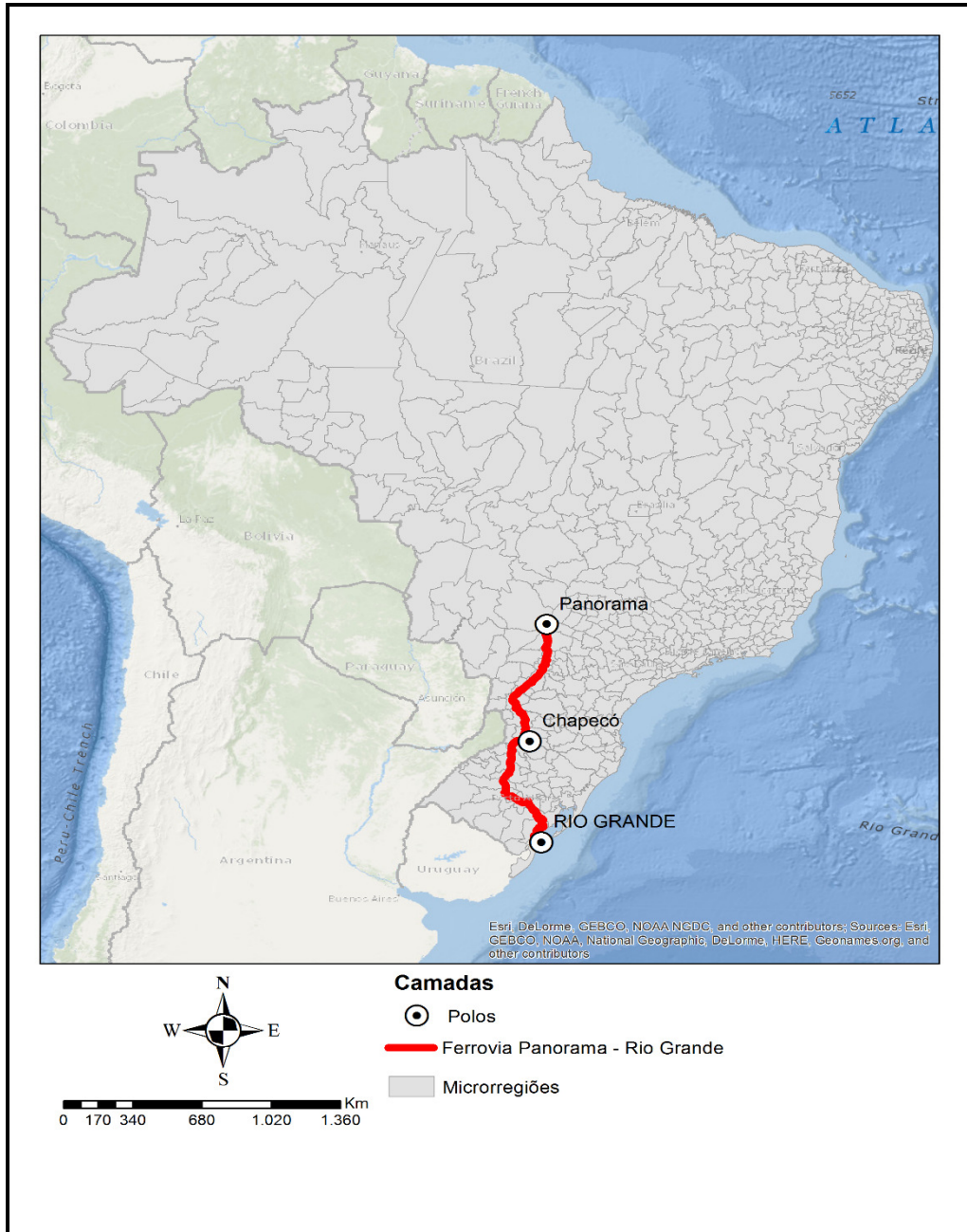


Figura 6 - Mapa da área de influência considerando os Lotes 01 e 02 da ferrovia em conjunto.

5. ASPECTOS TÉCNICOS

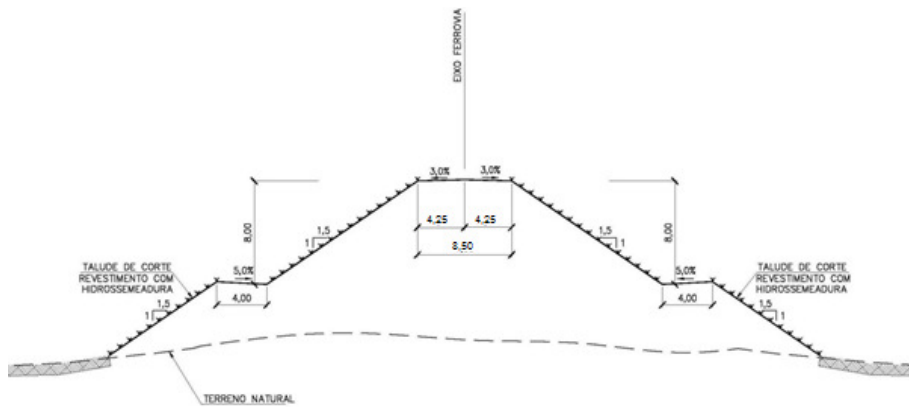
Características técnicas

Tabela 12 - Critérios e parâmetros para o projeto geométrico e para a superestrutura

Características técnicas da via permanente	
item	Especificação
Bitola da linha	1,60 m
Altimetria	
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
Planimetria	
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
Velocidades	
Projeto	80,00 Km/h
Operacional	60,00 Km/h
Superestrutura	
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
Entrelaço *	5,50 m
Infraestrutura	
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

Seções Transversais



Seção transversal tipo de aterro

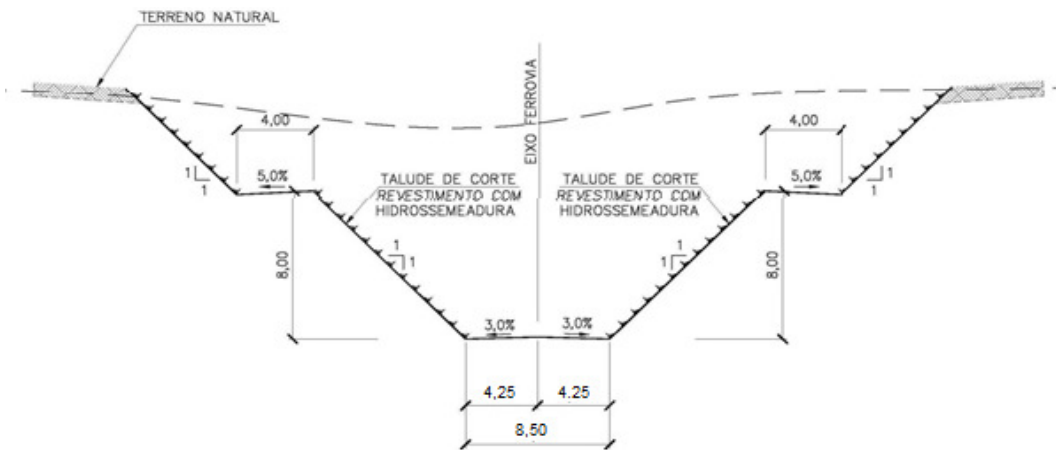


Figura 7 - Seção transversal tipo de corte

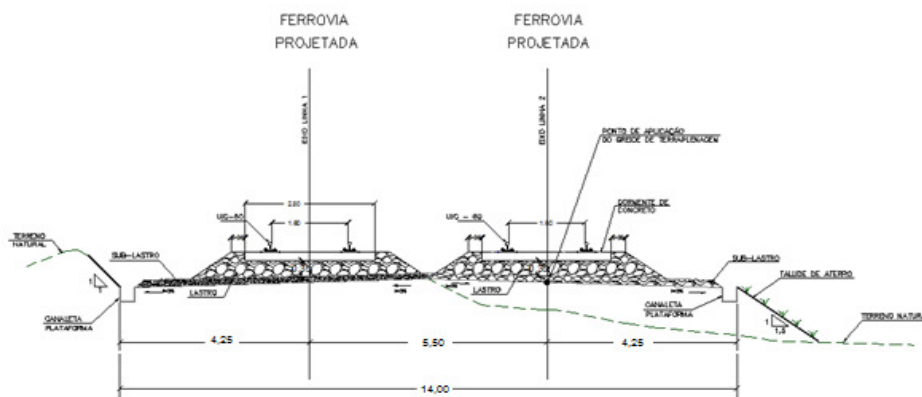


Figura 8 - Seção transversal tipo de pátios

Vida útil estimada para o empreendimento (anos)

30 anos.

Cronograma de execução física

Tabela 13 Cronograma de execução física

Cronograma Físico de Implantação						
Item	Descrição dos Serviços	Ano				
		1	2	3	4	5
1	Serviços Preliminares		■			
2	Terraplenagem		■			
3	Obras de Arte Correntes e Drenagem		■			
4	Pavimentação		■			
5	Superestrutura Ferroviária		■			
6	Obras Complementares		■			
7	Obras de Arte Especiais		■			
8	Contenções		■			
9	Meio Ambiente		■			
10	Sistemas Ferroviários		■			
11	Custos Indiretos de Implantação		■			
12	Projeto Executivo/Supervisão		■			
13	Desapropriação e aquisição de terras		■			
14	Equipamentos Ferroviários		■			

Fonte: Elaborado pela equipe responsável pelo estudo.

6. ANÁLISE FINANCEIRA

Neste item estamos considerando a análise do ponto de vista privado, onde o empresário ou a subconcessionária vão construir e operar a ferrovia tendo as seguintes obrigações e responsabilidades:

- Custo de construção e instalações da via com custo de meio ambiente;
- Custos de construção da via e de suas instalações e custo de construção das instalações do material rodante;
- Custo com Capital de giro;
- Receita bruta de fretes;
- Custo operacional - Opex e despesas administrativas;
- Desoneração do investimento (REIDI) - o estudo considerou as Isenções de PIS/COFINS na aquisição dos itens de: custo de construção da via exeto custo de meio ambiente; Custo de construção das instalações do material rodante (com equipamentos) e Custo com materiais;
- Impostos sobre receitas de fretes;
- Lucro tributável igual à receita líquida, menos o somatório do opex, mais despesas administrativas e mais depreciação diferencial;
- Imposto sobre lucro igual a 34 % de IR/CSLL do lucro tributável.

Horizonte de análise (anos e meses)

35 anos – 5 anos de implantação e 30 anos de operação

Gastos Totais com Implantação (R\$)

8.689.496.267,34 - Custo construção da via e instalações de via (com equipamentos de via)
68.002.031,68 - Custo construção das instalações do material rodante (com equipamentos)

Financiamento externo (R\$)

Não tem

Gastos Totais com operação (R\$)

8.355.397.269 (opex)

Receita Total (R\$)

35.170.138.576

Fluxo de caixa financeiro

Taxa de desconto (% a.a.)

7,90

Valor Presente Líquido Financeiro (R\$)

- 2.335.088.580,60

Relação benefício/custo financeiro

Não se aplica à análise financeira, mais somente à análise econômica.

Taxa interna de retorno financeiro (% a.a.)

4,28 %

Tempo de recuperação dos custos financeiros (meses)

Não se aplica devido VPL negativo

Tabela 14 - Fluxo de caixa financeiro - 2017-2027

Fluxo de Caixa Financeiro												
Valores em R\$												
Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
Valor anual não alavancado	Custo de construção da via e instalações de via (com equipamentos de via, exceto meio ambiente)	-103.360.408,00	-1.041.995.045,72	-2.446.325.947,18	-2.599.235.870,25	-2.093.716.898,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Custo com meio ambiente	0,00	0,00	-47.286.412,98	-189.145.651,90	-236.432.064,88						
	Custo de construção das instalações do material rodante (com equipamentos)	0,00	0,00	0,00	-27.200.812,67	-40.801.219,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Custo com material rodante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-309.795.938,14	-3.308.327,36	-3.007.570,32	-3.007.570,32	-3.308.327,36	-3.308.327,36
	Capital de giro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Desoneração do investimento (REIDI)	9.560.837,74	96.384.541,73	226.285.150,11	242.945.393,17	197.442.925,83						
	Investimento total	-93.799.570,26	-945.610.503,99	-2.267.327.210,04	-2.572.636.941,66	-2.173.507.256,17	-309.795.938,14	-3.308.327,36	-3.007.570,32	-3.007.570,32	-3.308.327,36	-3.308.327,36
	Receita bruta de fretes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	794.804.039,02	818.578.326,80	843.295.358,04	868.995.261,34	895.720.118,89	923.514.115,41
	Impostos sobre receitas de Fretes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-113.259.575,56	-116.647.411,57	-120.169.588,52	-123.831.824,74	-127.640.116,94	-131.600.761,45
	Receita líquida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	681.544.463,46	701.930.915,23	723.125.769,52	745.163.436,60	768.080.001,95	791.913.353,96
	Custo operacional - Opex	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-225.245.567,26	-228.138.924,07	-231.094.720,13	-234.121.310,96	-237.227.112,22	-240.407.602,31
	Despesas administrativas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-36.535.186,41	-36.663.633,11	-36.785.638,51	-36.909.300,32	-37.042.719,56	-37.177.940,82
	Depreciação diferencial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-413.439.894,91	-410.672.768,27	-408.152.278,58	-405.883.837,87	-403.872.316,93	-402.061.948,08
	Lucro tributável	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.323.814,87	26.455.589,78	47.093.132,29	68.248.987,46	89.937.853,24	112.265.862,76
	Imposto sobre lucro tributável	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-2.150.097,06	-8.994.900,53	-16.011.664,98	-23.204.655,74	-30.578.870,10	-38.170.393,34
	Depreciação diferencial com compensação ambiental	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	413.439.894,91	410.672.768,27	408.152.278,58	405.883.837,87	403.872.316,93	402.061.948,08
	Lucro líquido	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	417.613.612,73	428.133.457,52	439.233.745,90	450.928.169,59	463.231.300,06	476.157.417,50
Fluxo de caixa	-93.799.570,26	-945.610.503,99	-2.267.327.210,04	-2.572.636.941,66	-2.173.507.256,17	107.817.674,59	424.825.130,17	436.226.175,57	447.920.599,27	459.922.972,71	472.849.090,14	
Valor presente	-86.931.946,49	-812.211.993,90	-1.804.886.372,77	-1.897.984.768,47	-1.486.119.972,95	68.322.113,52	249.493.988,79	237.432.499,38	225.947.756,46	215.015.939,39	204.873.914,81	
Valor anual alavancado	Financiamento	57.881.828,48	583.517.225,60	1.369.942.530,42	1.470.804.542,44	1.195.330.145,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Parcelas pagas	0,00	-5.883.109,05	-65.191.799,86	-204.432.758,65	-353.925.332,34	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	
	Ajuste tributário sobre o lucro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2.150.097,06	8.994.900,53	16.011.664,98	23.204.655,74	30.578.870,10	
	Fluxo de caixa alavancado	-35.917.741,78	-367.976.387,43	-962.576.479,48	-1.306.265.157,87	-1.332.102.442,92	-393.016.252,98	-69.163.993,93	-50.746.184,07	-31.858.769,61	-12.482.181,81	8.035.458,86
Valor presente alavancado	-32.825.572,82	-307.345.267,73	-734.759.337,97	-911.264.603,67	-849.286.210,22	-228.997.240,05	-36.830.116,36	-24.696.175,74	-14.169.633,11	-5.073.683,82	2.985.017,40	

Data base- maio/2014

Tabela 15 - Fluxo de caixa financeiro - 2028-2038

Fluxo de Caixa Financeiro													
Valores em R\$													
Ano	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	
Valor anual não alavancado	Custo de construção da via e instalações de via (com equipamentos de via, exceto meio ambiente)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Custo com meio ambiente												
	Custo de construção das instalações do material rodante (com equipamentos)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Custo com material rodante	-2.706.813,29	-2.706.813,29	-20.151.395,95	-20.752.910,02	-21.655.181,11	-22.256.695,18	-23.158.966,28	-18.046.771,51	-11.128.684,98	-18.046.771,51	-18.046.771,51	-11.128.684,98
	Capital de giro	-815.786,37	-832.832,22	-408.773,00	-418.240,79	-424.022,93	-434.194,53	-440.694,47	-309.277,79	-623.398,84	-346.975,49	-366.375,98	-681.607,47
	Desoneração do investimento (REIDI)												
	Investimento total	-3.522.599,67	-3.539.645,51	-20.560.168,96	-21.171.150,80	-22.079.204,04	-22.690.889,71	-23.599.660,75	-18.356.049,30	-11.752.083,82	-18.393.747,00	-18.413.147,49	-11.810.292,46
	Receita bruta de fretes	1.254.396.369,51	1.279.860.615,81	1.305.841.786,31	1.332.350.374,57	1.359.397.087,17	1.386.992.848,04	1.415.148.802,86	1.443.876.323,56	1.473.187.012,93	1.503.092.709,29	1.533.605.491,29	1.564.737.682,76
	Impostos sobre receitas de Fretes	-178.751.482,65	-182.380.137,75	-186.082.454,55	-189.859.928,38	-193.714.084,92	-197.646.480,85	-201.658.704,41	-205.752.376,11	-209.929.149,34	-214.190.711,07	-218.538.782,51	-222.975.119,79
	Receita líquida	1.075.644.886,85	1.097.480.478,06	1.119.759.331,76	1.142.490.446,19	1.165.683.002,25	1.189.346.367,20	1.213.490.098,45	1.238.123.947,45	1.263.257.863,58	1.288.901.998,21	1.315.066.708,78	1.341.762.562,97
	Custo operacional - Opex	-288.608.549,27	-292.446.182,28	-297.246.948,63	-302.140.852,27	-307.136.050,46	-312.227.733,94	-317.424.129,21	-323.151.357,08	-328.331.400,59	-334.243.542,58	-340.251.063,30	-345.717.284,17
	Despesas administrativas	-41.377.346,77	-41.492.561,96	-42.342.310,57	-43.209.008,66	-44.100.704,29	-45.009.385,88	-45.943.102,24	-47.009.194,16	-47.623.657,96	-48.691.736,86	-49.760.839,60	-50.378.375,35
	Depreciação diferencial	-354.013.276,70	-353.274.157,31	-354.353.408,13	-355.384.885,27	-356.403.441,80	-357.380.294,09	-358.349.688,26	-14.795.654,02	-14.428.957,12	-14.790.738,56	-15.116.341,85	-14.717.576,17
	Lucro tributável	391.645.714,11	410.267.576,50	425.816.664,44	441.755.700,01	458.042.805,71	474.728.953,29	491.773.178,74	853.167.742,19	872.873.847,91	891.175.980,21	909.938.464,02	930.949.327,28
	Imposto sobre lucro tributável	-133.159.542,80	-139.490.976,01	-144.777.665,91	-150.196.938,00	-155.734.553,94	-161.407.844,12	-167.202.880,77	-290.077.032,35	-296.777.108,29	-302.999.833,27	-309.379.077,77	-316.522.771,27
	Depreciação diferencial com compensação ambiental	354.013.276,70	353.274.157,31	354.353.408,13	355.384.885,27	356.403.441,80	357.380.294,09	358.349.688,26	14.795.654,02	14.428.957,12	14.790.738,56	15.116.341,85	14.717.576,17
	Lucro líquido	612.499.448,01	624.050.757,80	635.392.406,66	646.943.647,27	658.711.693,57	670.701.403,26	682.919.986,23	577.886.363,87	590.525.696,74	602.966.885,50	615.675.728,11	629.144.132,17
	Fluxo de caixa	608.976.848,35	620.511.112,29	614.832.237,70	625.772.496,47	636.632.489,53	648.010.513,55	659.320.325,48	559.530.314,57	578.773.612,92	584.573.138,50	597.262.580,62	617.333.839,71
	Valor presente	98.194.261,87	92.728.545,21	85.152.826,69	80.322.545,82	75.733.555,66	71.443.077,86	67.367.917,71	52.985.719,47	50.795.178,75	47.547.882,50	45.023.182,19	43.129.013,05
	Valor anual alavancado	Financiamento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcelas pagas		-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	-502.984.024,62	
Ajuste tributário sobre o lucro		122.190.554,31	120.281.786,93	117.672.531,37	114.676.643,99	111.246.513,32	107.339.593,46	102.899.108,24	132.954.324,32	127.465.451,25	121.071.185,11	113.884.218,29	106.001.586,94
Fluxo de caixa alavancado		228.183.378,04	237.808.874,60	229.520.744,45	237.465.115,83	244.894.978,23	252.366.082,38	259.235.409,10	189.500.614,27	203.255.039,55	202.660.298,99	208.162.774,29	220.351.402,03
Valor presente alavancado		26.300.436,39	25.050.148,03	22.095.685,13	20.892.414,71	19.691.191,11	18.544.980,59	17.409.768,99	11.630.880,63	11.401.095,63	10.389.083,44	9.752.476,50	9.434.762,08

Data base- maio/2014

Tabela 16 - Fluxo de caixa financeiro - 2040-2051

Fluxo de Caixa Financeiro														
Valores em R\$														
	Ano	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor anual não alavancado	Custo de construção da via e instalações de via (com equipamentos de via, exceto meio ambiente)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Custo com meio ambiente													
	Custo de construção das instalações do material rodante (com equipamentos)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Custo com material rodante	-2.706.813,29	-2.706.813,29	-2.706.813,29	-20.151.395,95	-20.752.910,02	-21.655.181,11	-22.256.695,18	-23.158.966,28	-18.046.771,51	-11.128.684,98	-18.046.771,51	-18.046.771,51	-11.128.684,98
	Capital de giro	-799.074,70	-815.786,37	-832.832,22	-408.773,00	-418.240,79	-424.022,93	-434.194,53	-440.694,47	-309.277,79	-623.398,84	-346.975,49	-366.375,98	-681.607,47
	Desoneração do investimento (REIDI)													
	Investimento total	-3.505.887,99	-3.522.599,67	-3.539.645,51	-20.560.168,96	-21.171.150,80	-22.079.204,04	-22.690.889,71	-23.599.660,75	-18.356.049,30	-11.752.083,82	-18.393.747,00	-18.413.147,49	-11.810.292,46
	Receita bruta de fretes	1.229.438.762,63	1.254.396.369,51	1.279.860.615,81	1.305.841.786,31	1.332.350.374,57	1.359.397.087,17	1.386.992.848,04	1.415.148.802,86	1.443.876.323,56	1.473.187.012,93	1.503.092.709,29	1.533.605.491,29	1.564.737.682,76
	Impostos sobre receitas de Fretes	-175.195.023,67	-178.751.482,65	-182.380.137,75	-186.082.454,55	-189.859.928,38	-193.714.084,92	-197.646.480,85	-201.658.704,41	-205.752.376,11	-209.929.149,34	-214.190.711,07	-218.538.782,51	-222.975.119,79
	Receita líquida	1.054.243.738,95	1.075.644.886,85	1.097.480.478,06	1.119.759.331,76	1.142.490.446,19	1.165.683.002,25	1.189.346.367,20	1.213.490.098,45	1.238.123.947,45	1.263.257.863,58	1.288.901.998,21	1.315.066.708,78	1.341.762.562,97
	Custo operacional - Opex	-284.847.092,80	-288.608.549,27	-292.446.182,28	-297.246.948,63	-302.140.852,27	-307.136.050,46	-312.227.733,94	-317.424.129,21	-323.151.357,08	-328.331.400,59	-334.243.542,58	-340.251.063,30	-345.717.284,17
	Despesas administrativas	-41.262.986,01	-41.377.346,77	-41.492.561,96	-42.342.310,57	-43.209.008,66	-44.100.704,29	-45.009.385,88	-45.943.102,24	-47.009.194,16	-47.623.657,96	-48.691.736,86	-49.760.839,60	-50.378.375,35
	Depreciação diferencial	-354.834.520,46	-354.013.276,70	-353.274.157,31	-354.353.408,13	-355.384.885,27	-356.403.441,80	-357.380.294,09	-358.349.688,26	-14.795.654,02	-14.428.957,12	-14.790.738,56	-15.116.341,85	-14.717.576,17
	Lucro tributável	373.299.139,67	391.645.714,11	410.267.576,50	425.816.664,44	441.755.700,01	458.042.805,71	474.728.953,29	491.773.178,74	853.167.742,19	872.873.847,91	891.175.980,21	909.938.464,02	930.949.327,28
	Imposto sobre lucro tributável	-126.921.707,49	-133.159.542,80	-139.490.976,01	-144.777.665,91	-150.196.938,00	-155.734.553,94	-161.407.844,12	-167.202.880,77	-290.077.032,35	-296.777.108,29	-302.999.833,27	-309.379.077,77	-316.522.771,27
	Depreciação diferencial com compensação ambiental	354.834.520,46	354.013.276,70	353.274.157,31	354.353.408,13	355.384.885,27	356.403.441,80	357.380.294,09	358.349.688,26	14.795.654,02	14.428.957,12	14.790.738,56	15.116.341,85	14.717.576,17
	Lucro líquido	601.211.952,65	612.499.448,01	624.050.757,80	635.392.406,66	646.943.647,27	658.711.693,57	670.701.403,26	682.919.986,23	577.886.363,87	590.525.696,74	602.966.885,50	615.675.728,11	629.144.132,17
	Fluxo de caixa	597.706.064,66	608.976.848,35	620.511.112,29	614.832.237,70	625.772.496,47	636.632.489,53	648.010.513,55	659.320.325,48	559.530.314,57	578.773.612,92	584.573.138,50	597.262.500,62	617.333.839,71
	Valor presente	103.990.683,99	98.194.261,87	92.728.545,21	85.152.826,69	80.322.545,82	75.733.555,66	71.443.077,86	67.367.917,71	52.985.719,47	50.795.178,75	47.547.882,50	45.023.182,19	43.129.013,05

7. ANÁLISE AMBIENTAL

Danos e Mitigações ambientais

A presente Análise Ambiental tem como objetivo descrever em linhas gerais as principais características do ponto de vista ambiental dos aspectos relacionados aos meios físico, biótico e socioeconômico da área interceptada pelo traçado da EF-151 (Ferrovia Norte-Sul), Lote 02, no trecho entre Chapecó (SC) – Porto do Rio Grande (RS).

Quanto aos aspectos relacionados ao meio físico, pode-se destacar a caracterização dos terrenos por onde passará a Ferrovia EF-151, que são em sua maioria de constituição rochosa e de cadeias montanhosas que, atualmente, encontram-se extremamente desgastadas devido às várias fases erosivas decorrentes. Além disso, são observados solos com forte propensão a erosão, principalmente nos municípios de Estrela do Sul e na porção norte de Amaral Ferrador. Logo, sistemas de drenagens incompletos sem dispositivos de dissipação adequada da energia podem gerar saturação do solo e por consequência deslizamentos nestas áreas de maior fragilidade.

Do ponto de vista hídrico, o empreendimento abrange 03 (três) Regiões Hidrográficas da região sul, sendo elas a do Uruguai, Guaíba e Bacias Litorâneas. São interceptados 73 corpos hídricos considerados de maior importância. Foram mapeadas 53 Áreas de Preservação Permanente (APP) de 30 metros de largura, 14 de 50 metros, 02 de 100 metros, 03 de 200 metros e uma de 500 metros de largura. Dentre estes, 08 (oito) possuem alta, 07 (sete) média e 05 (cinco) baixa vulnerabilidade a inundações, portanto esses locais requerem atenção no projeto de engenharia, principalmente nos locais de alta vulnerabilidade como: porção norte (nos municípios de Vicente Dutra e Caibi), porção central (no município de Restinga Seca) e porção sul (nos municípios de Turuçu e Pelotas). Medidas construtivas de engenharia como a recuperação de taludes e APP, recuperação de áreas exploradas e limitar a remoção da camada vegetal são necessárias para mitigar danos ambientais como o deslizamento, alagamentos de solos e perdas de diversidade biológica.

Ressalta-se ainda que o traçado está projetado nos biomas Pampa e Mata Atlântica, com a presença de nove áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (Banhado do Maçarico e Cordões Litorâneos anexos, Campos do Pântano Grande, Encruzilhada, Fragmentos da Serra dos Tapés, Mata Ciliar do Baixo Rio Camaquã, Nascentes do Rio Jaguari, Várzea do Canal de São Gonçalo, Quarta Colônia e Corredor do Rio Uruguai). Dos 241,5km do traçado que irão sobrepor às áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, 43km estão nos limites de áreas de prioridade de importância extremamente alta. Nessas áreas, como medidas de recuperação, devem ser utilizadas espécies nativas para recuperação de matas ciliares e atividades de educação ambiental para coibir a caça e pesca predatória.

Considerando um raio de 10 quilômetros para cada lado do traçado do empreendimento temos cinco unidades de conservação mapeadas, conforme a base de dados do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, sendo uma Reserva Biológica e quatro Reservas Particulares do Patrimônio Natural, porém não são atravessadas pela proposta de traçado do empreendimento.

Ao se considerar o total de espécies da fauna encontradas no Rio Grande do Sul, 17% se encontra em alguma lista vermelha (nacional ou estadual) de espécies ameaçadas, fato que deve ser considerado durante a implantação e operação do empreendimento, com a utilização de programas ambientais que visem o monitoramento e resgate da fauna, além de ações de educação ambiental.

Ao se considerar os aspectos socioeconômicos, segundo os dados do Censo de 2010, o Rio Grande do Sul possui uma área de 28.173.022,3 ha, distribuídos em 497 municípios, com uma densidade demográfica de 37,96 hab/km²: Assim como a tendência brasileira, o estado apresenta um grande crescimento do número de habitantes em zonas urbanas, apresenta atualmente 85,1% da sua

população total vivendo nessas áreas. Na área de estudo os municípios mais populosos são Pelotas (328.275 habitantes) e Santa Maria (261.031 habitantes). A população do município de Chapecó/SC era de 183.530 habitantes no ano de 2010, possuindo uma densidade demográfica alta, de 293,73 hab/km².

Em resumo, todo o estado do Rio Grande do Sul, bem como a região sul de Santa Catarina, onde fica localizado o município de Chapecó, já vivencia um alto grau de uso e ocupação do solo por atividades econômicas (agropecuárias e industriais), bem como pelo adensamento humano em áreas urbanas. A exploração dos recursos naturais já está em estágio exaustivo, o que compromete a qualidade dos recursos naturais disponíveis. As áreas naturais se encontram hoje preservadas principalmente em Unidades de Conservação delimitadas, Terras Indígenas e reservas legais das propriedades.

Dessa forma, pode-se considerar que a implantação do empreendimento não agravará a situação dos recursos naturais de forma efetiva, em virtude da situação atual em que se encontra a região em estudo. Apesar disso, ressalta-se a necessidade em se seguir a legislação ambiental vigente, bem como adotar processos construtivos dentro das normas existentes, o que possibilitará a conservação e recuperação ambiental da área de influência do empreendimento. Considerando a socioeconomia, o empreendimento poderá ainda alavancar as economias municipais, com o aumento de arrecadação, geração de emprego e renda e transporte de produtos com menor preço.

Por fim, pode-se concluir que o empreendimento possui uma grande importância no que diz respeito ao aumento da mobilidade e distribuição cargueira, regional e nacional. Sob esses aspectos, e analisando todas as questões que envolvem os possíveis impactos ambientais e as medidas de controle que resultem em uma ferrovia ambientalmente sustentável, entende-se que há viabilidade ambiental para a implantação do empreendimento.

8. ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

Tabela 17 - Fatores Utilizados para conversão a custo de fatores

Fatores para conversão de valor financeiro em econômico		
Custos (Obras e Serviços)		
Construção	Terraplenagem	0,795
	Drenagem e Obras- de-Arte Correntes (O.A.C.)	0,701
	Obras-de-Arte Especiais (O.A.E.)	0,733
	Sinalização	0,762
	Obras Complementares	0,590
	Material Betuminoso	0,790
	Pavimentação	0,781
Custo de Conservação		0,700
Proteção Ambiental		0,780
Custo Tempo de Viagem		0,700
Custos de operação de Veículos		0,700
Custos de manutenção		0,700
Outros		0,700
Benefícios		
Diretos		0,700

Fonte: MT/DNIT/DPP/IPR. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários. Instruções para Apresentação de Relatórios. Publicação IPR 727, 2006. pg. 271

Tabela 18 - Custo de Construção – Socioeconômico

Cronograma de construção a custos econômicos- ferrovia - Chapecó/SC - Rio Grande/RS - valores em R\$											
Serviços	2017		2018		2019		2020		2021		TOTAL
	%	Valor em R\$	%	Valor em R\$	%	Valor em R\$	%	Valor em R\$	%	Valor em R\$	Valor em R\$
Serviços preliminares	0,0%	-	100,0%	23.353.610,06	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	23.353.610,06
Terraplenagem	0,0%	-	30,0%	449.494.704,13	40,0%	599.326.272,17	20,0%	299.663.136,09	10,0%	149.831.568,04	1.498.315.680,43
Obras de arte correntes e drenagem	0,0%	-	20,0%	48.031.512,65	40,0%	96.063.025,30	30,0%	72.047.268,97	10,0%	24.015.756,32	240.157.563,24
Pavimentação	0,0%	-	10,0%	475.471,76	30,0%	1.426.415,29	40,0%	1.901.887,05	20,0%	950.943,53	4.754.717,63
Superestrutura ferroviária	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	162.026.451,77	30,0%	486.079.355,32	60,0%	972.158.710,64	1.620.264.517,74
Obras complementares	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	14.091.084,37	50,0%	70.455.421,83	40,0%	56.364.337,46	140.910.843,66
Obras de arte especiais	0,0%	-	10,0%	168.282.132,01	50,0%	841.410.660,05	40,0%	673.128.528,04	0,0%	(0,00)	1.682.821.320,10
Conteções	0,0%	-	20,0%	70.260.684,12	20,0%	70.260.684,12	40,0%	140.521.368,24	20,0%	70.260.684,12	351.303.420,60
Meio ambiente	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	36.883.402,12	40,0%	147.533.608,49	50,0%	184.417.010,61	368.834.021,21
Sistemas ferroviários	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	40,0%	90.468.636,96	60,0%	135.702.955,44	226.171.592,40
Custos indiretos de implantação	0,0%	-	10,0%	1.242.507,43	40,0%	4.970.029,74	30,0%	3.727.522,30	20,0%	2.485.014,87	12.425.074,34
Projeto executivo	100,0%	72.352.285,60	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	72.352.285,60
Supervisão/Controle de Obras	0,0%	-	50,0%	36.176.142,80	20,0%	14.470.457,12	20,0%	14.470.457,12	10,0%	7.235.228,56	72.352.285,60
Desapropriação e aquisição de terras	0,0%	-	20,0%	15.163.622,70	30,0%	22.745.434,05	40,0%	30.327.245,40	10,0%	7.581.811,35	75.818.113,50
Total		72.352.285,60		812.480.387,67		1.863.673.916,09		2.030.324.435,80		1.611.004.020,94	6.389.835.046,10

Data Base : maio/2014

Gastos Totais com implantação a custos de fatores (R\$)

Alternativa III – R\$ 6.389.835.046,10

Gastos Totais com operação a custos de fatores (R\$)

Tais custos, a cargo da iniciativa privada foram considerados na análise financeira, antes apresentada.

Benefícios Socioeconômicos Associados

O escopo para a definição e cálculo dos Benefícios Diretos e Indiretos consta do item 3.6 do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012, que prevê os seguintes benefícios possíveis de identificação:

- a) *Benefícios Diretos*: resultantes de investimentos que impliquem redução dos custos de transporte, da emissão de poluentes e dos acidentes de trânsito;
- b) *Benefícios Indiretos*: decorrentes de desenvolvimento social e econômico da região em face dos investimentos realizados, além dos impactos sobre a arrecadação tributária e sobre o emprego durante o período de construção.

Tabela 19 - Resumo dos Benefícios – 2022-2030

Resumo dos benefícios ano a ano										
Valores em R\$										
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Benefício	Acidentes	34.758.964,18	35.730.648,93	36.739.259,61	37.786.316,36	38.873.413,54	40.002.226,05	41.174.513,99	42.392.128,62	43.657.018,68
	Poluentes	371.070.549,05	381.014.395,55	391.325.478,39	402.018.527,07	413.108.989,66	424.613.098,09	436.547.914,93	448.931.394,03	461.782.445,26
	Transportes	849.900.776,21	880.017.298,43	911.300.443,14	943.796.369,36	977.553.165,54	1.012.620.954,66	1.049.051.987,44	1.086.900.748,20	1.126.224.066,36

Data Base: maio/2014

Tabela 20 - Resumo dos Benefícios – 2031-2040

Resumo dos benefícios ano a ano											
Valores em R\$											
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Benefício	Acidentes	44.996.814,21	45.910.249,54	46.842.227,61	47.793.124,83	48.763.325,26	49.753.220,76	50.763.211,15	51.793.704,33	52.845.116,53	53.917.872,39
	Poluentes	475.411.211,33	485.062.058,92	494.908.818,71	504.955.467,73	515.206.063,73	525.664.746,82	536.335.741,18	547.223.356,73	558.331.990,87	569.666.130,29
	Transportes	1.167.302.067,37	1.190.998.299,34	1.215.175.564,82	1.239.843.628,78	1.265.012.454,45	1.290.692.207,27	1.316.893.259,08	1.343.626.192,24	1.370.901.803,94	1.398.731.110,56

Data Base: maio/2014

Tabela 21 - Resumo dos Benefícios – 2041-2051

Resumo dos benefícios ano a ano												
Valores em R\$												
		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Benefício	Acidentes	55.012.405,20	56.129.157,03	57.268.578,92	58.431.131,07	59.617.283,03	60.827.513,88	62.062.312,41	63.322.177,35	64.607.617,55	65.919.152,19	67.257.310,98
	Poluentes	581.230.352,73	593.029.328,89	605.067.824,27	617.350.701,10	629.882.920,33	642.669.543,61	655.715.735,35	669.026.764,78	682.608.008,10	696.464.950,67	710.603.189,17
	Transportes	1.427.125.352,11	1.456.095.996,75	1.485.654.745,49	1.515.813.536,82	1.546.584.551,62	1.577.980.218,02	1.610.013.216,44	1.642.696.484,74	1.676.043.223,38	1.710.066.900,81	1.744.781.258,90

Data Base: maio/2014

Malefícios associados

Não tem

Tabela 22 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2017-2028

Fluxo de caixa socioeconômico															
Valores em R\$															
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor anual a custo de fatores	Benefício	Acidentes						34.758.964,18	35.730.648,93	36.739.259,61	37.786.316,36	38.873.413,54	40.002.226,05	41.174.513,99	
		Poluentes						371.070.549,05	381.014.395,55	391.325.478,39	402.018.527,07	413.108.989,66	424.613.098,09	436.547.914,93	
		transportes						849.900.776,21	880.017.298,43	911.300.443,14	943.796.369,36	977.553.165,54	1.012.620.954,66	1.049.051.987,44	
		Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.255.730.289,44	1.296.762.342,91	1.339.365.181,14	1.383.601.212,79	1.429.535.568,73	1.477.236.278,80	1.526.774.416,36	
	Custo	Serviços preliminares	0,00	23.353.610,06	0,00	0,00	0,00								
		Terraplenagem	0,00	449.494.704,13	599.326.272,17	299.663.136,09	149.831.568,04								
		Obras de arte correntes e drenagem	0,00	48.031.512,65	96.063.025,30	72.047.268,97	24.015.756,32								
		Pavimentação	0,00	475.471,76	1.426.415,29	1.901.887,05	950.943,53								
		Superestrutura ferroviária	0,00	0,00	162.026.451,77	486.079.355,32	972.158.710,64								
		Obras complementares	0,00	0,00	14.091.084,37	70.455.421,83	56.364.337,46								
		Obras de arte especiais	0,00	168.282.132,01	841.410.660,05	673.128.528,04	0,00								
		Conteções	0,00	70.260.684,12	70.260.684,12	140.521.368,24	70.260.684,12								
		Meio ambiente	0,00	0,00	36.883.402,12	147.533.608,49	184.417.010,61								
		Sistemas ferroviários	0,00	0,00	0,00	90.468.636,96	135.702.955,44								
		Custos indiretos de implantação	0,00	1.242.507,43	4.970.029,74	3.727.522,30	2.485.014,87								
Projeto executivo	72.352.285,60	0,00	0,00	0,00	0,00										
Supervisão/Controle de Obras	0,00	36.176.142,80	14.470.457,12	14.470.457,12	7.235.228,56										
Desapropriação e aquisição de terras	0,00	15.163.622,70	22.745.434,05	30.327.245,40	7.581.811,35										
Total (b)	72.352.285,60	812.480.387,67	1.863.673.916,09	2.030.324.435,80	1.611.004.020,94										
Benefício líquido (a) - (b)		-72.352.285,60	-812.480.387,67	-1.863.673.916,09	-2.030.324.435,80	-1.611.004.020,94	1.255.730.289,44	1.296.762.342,91	1.339.365.181,14	1.383.601.212,79	1.429.535.568,73	1.477.236.278,80	1.526.774.416,36		
Valor presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	937.045.276,00	921.584.786,72	906.535.074,73	891.881.678,25	877.610.832,05	863.709.457,30	850.165.124,15	
	Custo		68.906.938,67	736.943.662,28	1.609.911.600,12	1.670.352.937,97	1.262.263.804,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício líquido	Anual	-68.906.938,67	-736.943.662,28	-1.609.911.600,12	-1.670.352.937,97	-1.262.263.804,69	937.045.276,00	921.584.786,72	906.535.074,73	891.881.678,25	877.610.832,05	863.709.457,30	850.165.124,15	
		Acumulado	-68.906.938,67	-805.850.600,95	-2.415.762.201,07	-4.086.115.139,04	-5.348.378.943,73	-4.411.333.667,73	-3.489.748.881,00	-2.583.213.806,28	-1.691.332.128,02	-813.721.295,97	49.988.161,33	900.153.285,48	

Data base- maio/2014

Tabela 23 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2029-2039

Fluxo de caixa socioeconômico													
Valores em R\$													
		Ano	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Valor anual a custo de fatores	Benefício	Acidentes	42.392.128,62	43.657.018,68	44.996.814,21	45.910.249,54	46.842.227,61	47.793.124,83	48.763.325,26	49.753.220,76	50.763.211,15	51.793.704,33	52.845.116,53
		Poluentes	448.931.394,03	461.782.445,26	475.411.211,33	485.062.058,92	494.908.818,71	504.955.467,73	515.206.063,73	525.664.746,82	536.335.741,18	547.223.356,73	558.331.990,87
		transportes	1.086.900.748,20	1.126.224.066,36	1.167.302.067,37	1.190.998.299,34	1.215.175.564,82	1.239.843.628,78	1.265.012.454,45	1.290.692.207,27	1.316.893.259,08	1.343.626.192,24	1.370.901.803,94
		Total (a)	1.578.224.270,84	1.631.663.530,31	1.687.710.092,91	1.721.970.607,80	1.756.926.611,14	1.792.592.221,34	1.828.981.843,44	1.866.110.174,86	1.903.992.211,41	1.942.643.253,30	1.982.078.911,34
	Custo	Serviços preliminares											
		Terraplenagem											
		Obras de arte correntes e drenagem											
		Pavimentação											
		Superestrutura ferroviária											
		Obras complementares											
		Obras de arte especiais											
		Conteções											
		Meio ambiente											
		Sistemas ferroviários											
		Custos indiretos de implantação											
Projeto executivo													
Supervisão/Controle de Obras													
Desapropriação e aquisição de terras													
Total (b)													
Benefício líquido (a) - (b)			1.578.224.270,84	1.631.663.530,31	1.687.710.092,91	1.721.970.607,80	1.756.926.611,14	1.792.592.221,34	1.828.981.843,44	1.866.110.174,86	1.903.992.211,41	1.942.643.253,30	1.982.078.911,34
Valor presente	Benefício		836.966.026,94	824.100.959,23	811.817.411,31	788.854.575,96	766.541.260,81	744.859.093,72	723.790.222,22	703.317.298,79	683.423.466,62	664.092.345,71	645.308.019,36
	Custo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício líquido	Anual	836.966.026,94	824.100.959,23	811.817.411,31	788.854.575,96	766.541.260,81	744.859.093,72	723.790.222,22	703.317.298,79	683.423.466,62	664.092.345,71	645.308.019,36
		Acumulado	1.737.119.312,41	2.561.220.271,64	3.373.037.682,96	4.161.892.258,92	4.928.433.519,73	5.673.292.613,46	6.397.082.835,67	7.100.400.134,46	7.783.823.601,08	8.447.915.946,79	9.093.223.966,15

Data base- maio/2014

Tabela 24 - Fluxo de caixa socioeconômico - 2029-2039

Fluxo de caixa socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor anual a custo de fatores	Benefício	Acidentes	53.917.872,39	55.012.405,20	56.129.157,03	57.268.578,92	58.431.131,07	59.617.283,03	60.827.513,88	62.062.312,41	63.322.177,35	64.607.617,55	65.919.152,19	67.257.310,98
		Poluentes	569.666.130,29	581.230.352,73	593.029.328,89	605.067.824,27	617.350.701,10	629.882.920,33	642.669.543,61	655.715.735,35	669.026.764,78	682.608.008,10	696.464.950,67	710.603.189,17
		transportes	1.398.731.110,56	1.427.125.352,11	1.456.095.996,75	1.485.654.745,49	1.515.813.536,82	1.546.584.551,62	1.577.980.218,02	1.610.013.216,44	1.642.696.484,74	1.676.043.223,38	1.710.066.900,81	1.744.781.258,90
		Total (a)	2.022.315.113,24	2.063.368.110,04	2.105.254.482,68	2.147.991.148,67	2.191.595.368,99	2.236.084.754,98	2.281.477.275,51	2.327.791.264,20	2.375.045.426,86	2.423.258.849,03	2.472.451.003,67	2.522.641.759,04
	Custo	Serviços preliminares												
		Terraplenagem												
		Obras de arte correntes e drenagem												
		Pavimentação												
		Superestrutura ferroviária												
		Obras complementares												
		Obras de arte especiais												
		Conteções												
		Meio ambiente												
		Sistemas ferroviários												
		Custos indiretos de implantação												
Projeto executivo														
Supervisão/Controle de Obras														
Desapropriação e aquisição de terras														
Total (b)														
Benefício líquido (a) - (b)		2.022.315.113,24	2.063.368.110,04	2.105.254.482,68	2.147.991.148,67	2.191.595.368,99	2.236.084.754,98	2.281.477.275,51	2.327.791.264,20	2.375.045.426,86	2.423.258.849,03	2.472.451.003,67	2.522.641.759,04	
Valor presente	Benefício		627.055.021,10	609.318.321,93	592.083.317,96	575.335.818,40	559.062.033,82	543.248.564,87	527.882.391,17	512.950.860,68	498.441.679,19	484.342.900,27	470.642.915,37	457.330.444,34
	Custo		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício líquido	Anual	627.055.021,10	609.318.321,93	592.083.317,96	575.335.818,40	559.062.033,82	543.248.564,87	527.882.391,17	512.950.860,68	498.441.679,19	484.342.900,27	470.642.915,37	457.330.444,34
Acumulado		9.720.278.987,24	10.329.597.309,17	10.921.680.627,13	11.497.016.445,53	12.056.078.479,36	12.599.327.044,22	13.127.209.435,39	13.640.160.296,08	14.138.601.975,27	14.622.944.875,53	15.093.587.790,91	15.550.918.235,25	

Data base- maio/2014

Taxa de desconto social (% a.a.)

5%

Valor Presente Líquido Socioeconômico (R\$)

Alternativa III: R\$ 15.550.918.235,25

Relação benefício/custo socioeconômico

Alternativa III: 4,10

Taxa interna de retorno socioeconômico (% a.a.)

Alternativa III: 18,26%

Tempo de recuperação dos custos socioeconômicos (anos)

Alternativa III: 5 anos após a abertura

9. ANÁLISE GERENCIAL

Sensibilidade do projeto

Alternativa III

A análise de sensibilidade analisa a repercussão das figuras de méritos, nas hipóteses de variações nas estimativas de custos e dos benefícios, objetivando avaliar os riscos decorrentes dos erros nas estimativas de custos e benefícios.

Assim, cada variável significativa do empreendimento deverá ser alterada, de forma isolada ou combinada, em vários pontos percentuais abaixo do valor esperado e calculados os novos Indicadores de Viabilidade.

O resultado indica a sensibilidade dos Indicadores de Viabilidade a essas mudanças, vale dizer, o impacto das alterações feitas na viabilidade do projeto. Por intermédio dessa análise é possível se ter uma boa percepção sobre o risco do projeto.

A análise de sensibilidade realizada considera pares de variações percentuais simultâneas (aumentos dos custos de 10%, 20% e 30%, combinando com as reduções dos benefícios nos mesmos percentuais).

Tabela 25 - Análise de Sensibilidade - Socioeconômico

Análise de Sensibilidade Socioeconômico				
Variação (%)		Indicador		
Custo	Benefícios	VPL em R\$	B/C	TIR
(+)10	(-)	15.550.918.235,25	4,10	18,26%
	(-)10	13.049.391.117,44	3,52	16,86%
	(-)20	11.371.058.799,45	3,13	15,40%
	(-)30	9.281.129.081,55	2,74	13,80%
(+)20	(-)	15.016.080.340,87	3,55	16,99%
	(-)10	12.514.553.223,07	3,20	15,67%
	(-)20	10.836.220.905,08	2,84	14,28%
	(-)30	8.746.291.187,18	2,49	12,75%
(+)30	(-)	14.481.242.446,50	3,26	15,90%
	(-)10	11.979.715.328,70	2,93	14,64%
	(-)20	10.301.383.010,70	2,61	13,31%
	(-)30	8.211.453.292,81	2,28	11,84%
(+)10	(-)	13.946.404.552,13	3,01	14,93%
	(-)10	11.444.877.434,32	2,71	13,73%
	(-)20	9.766.545.116,33	2,40	12,46%
	(-)30	7.676.615.398,43	2,10	11,04%

Fonte: Elaborado pela equipe responsável pelo estudo

Riscos do projeto

Análise de Risco – Socioeconômico

A análise do risco do empreendimento é de fundamental importância, pois permite que sejam indicadas ações mitigadoras para os que venham a ser identificados, a fim de proporcionar aos patrocinadores e financiadores do projeto maior segurança para decidir sobre suas respectivas participações.

Jurídico

Projetos de infraestrutura necessitam de diversas autorizações, alvarás, licenças e certidões, impostas pelas diversas esferas governamentais. Em projetos ferroviários dessa natureza, o principal risco relaciona-se à possibilidade de obtenção de alvarás e licenças para construção.

Eventuais atrasos na obtenção dos referidos alvarás podem ser causados pela burocracia excessiva, proveniente de órgãos governamentais responsáveis pela sua emissão. No caso presente, são licenças e alvarás simples e corriqueiros para instalação da obra emitida, por órgãos estaduais e

federais, e órgãos de fiscalização de atividades profissionais, que deverão ser obtidos pelas empresas contratadas.

Ambiental

A solução proposta é de aproveitamento da maior parte da faixa de domínio da ferrovia existente. Outro fator importante é a ferrovia não atravessar áreas indígenas, unidades de conservação ou sítios arqueológicos conhecidos. Os estudos ambientais mais aprofundados para o trecho serão elaborados e serão submetidos para aprovação pelo órgão ambiental responsável pelo licenciamento. Os principais impactos ambientais apontados dizem respeito à área de influência direta das obras e as soluções tratam da proteção vegetal, drenagem e contenção de possíveis processos erosivos.

Atrasos e Custos

O risco de construção relaciona-se com qualquer ocorrência que possa provocar atrasos na construção e, conseqüentemente, no desenvolvimento do projeto, ou que possa gerar um impacto desfavorável sobre a capacidade do projeto de ser operacionalmente executado. Tal ocorrência poderia gerar impacto negativo na estrutura de custo do projeto, elevando a mesma para níveis acima dos planejados e reduzindo os retornos previstos.

Obsolescência Tecnológica

Projetos de infraestrutura ferroviária têm pequeno risco de mudanças tecnológicas abruptas. As obras de adequação da linha férrea serão projetadas para condições técnicas contemporâneas, que permitem atender aos horizontes futuros da concessionária, e que dificilmente ficarão obsoletos nos próximos 30 anos.

Avaliação Socioeconômica

A existência do risco na avaliação socioeconômica está principalmente relacionada aos erros de estimativa dos custos de construção e do nível de captação da carga.

No caso de se considerar que os custos de construção tenham uma majoração de 30% e os benefícios uma redução de 30%, o resultado da TIR, ainda assim, seria de 11,04% a.a., portanto com margem de segurança em relação ao aumento de custos e à manutenção dos benefícios.

Monitoramento e avaliação

A participação da sociedade dar-se-á, por meio de audiências públicas, por ocasião do atendimento das condicionantes para emissão das licenças de instalação, ocasião em que os seus representantes poderão opinar com relação aos benefícios propostos.

O acompanhamento da execução será feito através de empresas gerenciadoras e supervisoras contratadas especificamente para a obra em questão. A fiscalização será responsabilidade da VALEC ou ANTT e os órgãos de controle (TCU e CGU) através de seu corpo técnico, avaliará todo o empreendimento.

A operação conta também com a ANTT para seu monitoramento, acompanhamento e gerenciamento de custos das tarifas a serem aplicadas, as quais serão determinadas através de portaria onde constarão as tarifas máximas a serem aplicadas.