

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.

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

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

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
VOLUME 2.5 – ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

Julho / 2015

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

(EF – 151 - LOTE 02)

RELATÓRIO FINAL – RF

VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

VOLUME 2.5 – ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

**CÁLCULO DOS BENEFÍCIOS DIRETOS E INDIRETOS E ANÁLISE SOCIOECONÔMICA
DO PROJETO**

Julho / 2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Payback.....	59
-------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cronograma do empreendimento.....	13
Tabela 2 – Cronograma financeiro.....	14
Tabela 3 – Fatores para conversão de valor financeiro em econômico.....	15
Tabela 4 – Cronograma de construção a custos econômicos.....	16
Tabela 5 – Tarifa transporte ferroviário com projeto.....	18
Tabela 6 – Tarifa transporte ferroviário situação sem projeto.....	18
Tabela 7 – Tarifa de transporte rodoviária	19
Tabela 8- distância média percorrida pelas cargas	19
Tabela 9 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2022-2030	20
Tabela 10 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2031-2040 ..	21
Tabela 11 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2041-2051 ..	22
Tabela 12 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2022-2030...	23
Tabela 13 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2031-2040...	24
Tabela 14 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2041-2051 ...	25
Tabela 15 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2022-2030 .	26
Tabela 16 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2031-2040 .	27
Tabela 17 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2041-2051 .	28
Tabela 18 – Benefício redução do custo de transporte – 2022-2030	29
Tabela 19 – Benefício redução do custo de transporte – 2031-2040	29
Tabela 20 – Benefício redução do custo de transporte – 2041-2051	29
Tabela 21 – Emissões de CO ₂ no Brasil	30
Tabela 22 – Custo de emissão de poluentes	31
Tabela 23 – Consumo de combustível – ferrovia atual.....	31
Tabela 24 – Consumo de combustível bitola larga - ferrovia futura.....	32
Tabela 25 – Premissas e valores adotados	33
Tabela 26 – Benefício com a redução emissão de poluentes	33
Tabela 27 – Benefício com redução de poluentes – 2022-2030.....	34
Tabela 28 – Benefício com redução de poluentes – 2031-2040.....	34
Tabela 29 – Benefício com redução de poluentes – 2041-2051.....	35
Tabela 30 – Número de veículos envolvidos em acidentes.....	36
Tabela 31 – Acidentes rodoviários - Brasil.....	37
Tabela 32 – Matriz de transporte de carga - Brasil.....	37
Tabela 33 – Índice de acidentes rodoviários	38
Tabela 34 – Custo acidentes rodoviários	38
Tabela 35 – Acidentes All – malha sul	39
Tabela 36 – carga útil transportada All – malha sul.....	39
Tabela 37 – Acidentes nova ferrovia - bitola larga	40
Tabela 38 – Carga útil transportada bitola larga.....	40
Tabela 39 – índice de acidentes ferroviários bitola larga.....	41

Tabela 40 – Custos de acidentes ferroviários	41
Tabela 41 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2022 a 2030	42
Tabela 42 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2031 a 2040	43
Tabela 43 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2041 a 2051	44
Tabela 44 – Resumo dos benefícios – 2022-2030	46
Tabela 45 – Resumo dos benefícios – 2031-2040	46
Tabela 46 – Resumo dos benefícios – 2041-2051	46
Tabela 47 – Valor Presente Líquido - VPL dos benefícios.	47
Tabela 48 – Impacto tributário	48
Tabela 49 – Empregos gerados por aumento de produção de R\$ 10 milhões ano-base: 2003	49
Tabela 50 – Memória de cálculo da correção do valor de referência da produção setorial ..	50
Tabela 51 – Geração temporária de empregos e efeito renda	52
Tabela 52 – Equações e formato do fluxo de caixa.....	53
Tabela 53 – Fluxo de caixa - 2017-2028.....	54
Tabela 54 – Fluxo de caixa - 2029-2039.....	55
Tabela 55 – Fluxo de caixa - 2040-2051	56
Tabela 56 – VPL do Custo e do Benefício	58
Tabela 57 – Análise de sensibilidade.....	60
Tabela 58 – OD da carga existente - trecho Cruz Alta - Júlio de Castilhos	63
Tabela 59 – OD da carga existente - trecho Júlio de Castilhos -Santa Maria (2013).....	64
Tabela 60 – OD da carga existente - trecho Santa Maria - Rio Grande (2013)	65
Tabela 61 – Taxa de crescimento.....	66
Tabela 62 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2013-2022.....	67
Tabela 63 – Projeção da Demanda tku trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2022-2030.....	68
Tabela 64 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2031-2040.....	69
Tabela 65 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2041-2051.....	70
Tabela 66 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 1.....	71
Tabela 67 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 2.....	71
Tabela 68 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 3.....	72
Tabela 69 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 1.....	72
Tabela 70 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 2.....	73
Tabela 71 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 3.....	73
Tabela 72 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 1.....	74
Tabela 73 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 2.....	74
Tabela 74 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 3.....	75
Tabela 75 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 1	75
Tabela 76 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 2	76
Tabela 77 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 3	76
Tabela 78 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 1	77
Tabela 79 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 2	77

Tabela 80 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 3	78
Tabela 81 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 1	78
Tabela 82 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 2	79
Tabela 83 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 3	79
Tabela 84 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 1.....	80
Tabela 85 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 2.....	80
Tabela 86 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 3.....	81
Tabela 87 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 1	81
Tabela 88 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 2	82
Tabela 89 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 3	82
Tabela 90 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício - (-20%) Custo + 20% Parte 1	83
Tabela 91 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 20% Parte 2	83
Tabela 92 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 20% Parte 3	84
Tabela 93 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 1	84
Tabela 94 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 2	85
Tabela 95 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 3	85
Tabela 96 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 1.....	86
Tabela 97 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 2.....	86
Tabela 98 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 3.....	87
Tabela 99 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 1	87
Tabela 100 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 2	88
Tabela 101 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 3	88
Tabela 102 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 1	89
Tabela 103 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 2	89
Tabela 104 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 3	90
Tabela 105 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 1	90
Tabela 106 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 2	91
Tabela 107 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 3	91
Tabela 108 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 1.....	92
Tabela 109 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 2.....	92
Tabela 110 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 3.....	93

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	9
2. ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS	12
2.1. Considerações Iniciais	12
2.2. Cálculo dos Benefícios Diretos	13
2.2.1. Elaboração do Cronograma de Desembolso Financeiro	13
2.2.2. Elaboração do Cronograma de Desembolso Socioeconômico	15
2.2.3. Estimativa de Cargas	17
2.2.4. Benefício da Redução do Custo de Transporte	17
2.2.5. Benefício da redução de emissão de poluentes	30
2.2.6. Benefício da redução de acidentes de trânsito	36
2.2.7. Resumo dos benefícios diretos	45
2.3. Cálculo dos benefícios indiretos	47
2.3.1. Valorização real da propriedade	47
2.3.2. Impactos sobre a arrecadação tributária	48
2.3.3. Geração temporária de empregos e renda	48
2.4. Análise Socioeconômica	53
2.4.1. Fluxos de Caixa	53
2.4.2. Cálculo das Figuras de Mérito	57
2.4.2.1. Valor Presente Líquido (VPL)	57
2.4.2.2. Relação Benefício/Custo (B/C)	57
2.4.2.3. Taxa Interna de Retorno (TIR)	58
2.4.2.4. Tempo de Recuperação dos Custos ou “Payback” (TRC)	58
2.4.3. Análise de Sensibilidade	59
2.4.4. Conclusão da análise socioeconômica	60
2.4.5. Análise de Risco	60
2.4.5.1. Jurídico	61
2.4.5.2. Ambiental	61
2.4.5.3. Atrasos e Custos	61

2.4.5.4.	Obsolescência Tecnológica.....	61
2.4.5.5.	Avaliação Socioeconômica	61
3.	ANEXOS.....	62
3.1.	Anexo 1 - Produção de transporte da ferrovia existente	62
3.2.	Anexo 2 – Memória de cálculo da análise de sensibilidade	71

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 2.5 – Estudos Socioeconômicos** é parte integrante do Volume 2 – Memória Justificativa que compõe o “Relatório Final - (RF)”, de acordo com o que determina o item 3.8.4 - do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012.

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

O Volume 2.5 tem, como principal conteúdo, o desenvolvimento dos seguintes itens: Cálculo dos Benefícios Diretos e Indiretos e Análise Socioeconômica do Projeto.

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

Este 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

Este 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 e os mosaicos estão catalogadas neste relatório.

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

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

h) Mídia Digital (CD ou DVD) – Completo

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

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

2. ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS

2.1. Considerações Iniciais

O Edital de Concorrência nº 003/2012 da VALEC estabeleceu a continuidade da Ferrovia Norte-Sul (EF-151), para efeito de EVTEA, dando sequência ao trecho Estrela do Oeste/SP – Panorama/SP, identificando como Lote 01 o trecho Panorama / SP – Chapecó/SC e, como Lote 02, o trecho contíguo em direção ao Sul, Chapecó/SC - Porto Rio Grande/RS.

Preliminarmente, importa destacar que os estudos socioeconômicos, referentes ao segmento Chapecó/SC – Porto de Rio Grande/RS (Lote 02), foram realizados em consonância com os do trecho Panorama/SP – Chapecó/SC (Lote 01), razão pela qual, para apresentação das conceituações e definições constantes do presente estudo, foi estabelecido um entendimento prévio entre o Consórcio STE/Prosul e a Contécnica, de forma a uniformizar os procedimentos para os dois lotes contratados da EF-151.

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 na 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.

Simultaneamente aos cálculos dos benefícios, foi feita a avaliação socioeconômica do trecho entre Chapecó/SC – Rio Grande/RS. Assim, a partir dos custos e benefícios estimados, foi realizada a análise socioeconômica do empreendimento, onde foram apuradas as Figuras de Mérito: Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício/Custo (B/C), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Tempo de Recuperação do Capital Investido (TRC).

O presente trabalho também estimou os Benefícios Indiretos, que são aqueles decorrentes do desenvolvimento social e econômico da região, onde se apuram a valorização real da propriedade, os impactos sobre a arrecadação tributária e a geração temporária de empregos diretos, oriundos do empreendimento.

A Tabela 1 apresenta o cronograma das atividades relativas às diversas fases de implantação do empreendimento, imprescindível para a elaboração do fluxo de caixa.

Tabela 1 – Cronograma do empreendimento

Programação para implantação do empreendimento										
Atividade	Ano									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022 a 2051
EVTEA										
Aerofotogrametria/projeto básico/EIA/RIMA										
Projeto executivo										
Construção										
Operação										

Atividade em execução
 Atividade programada

2.2. Cálculo dos Benefícios Diretos

A definição e cálculo dos Benefícios Diretos, previstos no item 3.6.1 do Termo de Referência, são os resultantes de investimentos que implicam na redução dos custos de transportes, da emissão de poluentes e dos acidentes de trânsito.

2.2.1. Elaboração do Cronograma de Desembolso Financeiro

Para a obtenção do fluxo de caixa do projeto, foi considerado o período de 5 anos, no cronograma de desembolso dos recursos financeiros, necessários à construção do trecho, tomando-se como base o custo da alternativa selecionada. O cronograma de desembolso está indicado na Tabela 2, e tem como referência o cronograma apresentado no item 2.15.5.3 do Volume 2.4 – Estudos de Engenharia – TOMO II. A diferença entre os dois cronogramas está no custo dos equipamentos ferroviários, excluído na Tabela 2.

Tabela 2 – Cronograma financeiro

Cronograma de construção a custo financeiro - 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%	33.362.300,09	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	33.362.300,09
Terraplenagem	0,0%	-	30,0%	565.402.143,56	40,0%	753.869.524,74	20,0%	376.934.762,37	10,0%	188.467.381,19	1.884.673.811,86
Obras de arte correntes e drenagem	0,0%	-	20,0%	68.518.562,98	40,0%	137.037.125,96	30,0%	102.777.844,47	10,0%	34.259.281,49	342.592.814,89
Pavimentação	0,0%	-	10,0%	608.798,67	30,0%	1.826.396,02	40,0%	2.435.194,69	20,0%	1.217.597,34	6.087.986,72
Superestrutura ferroviária	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	231.466.359,68	30,0%	694.399.079,03	60,0%	1.388.798.158,06	2.314.663.596,77
Obras complementares	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	23.883.193,84	50,0%	119.415.969,20	40,0%	95.532.775,36	238.831.938,40
Obras de arte especiais	0,0%	-	10,0%	229.579.989,10	50,0%	1.147.899.945,50	40,0%	918.319.956,40	0,0%	(0,00)	2.295.799.890,99
Conteções	0,0%	-	20,0%	90.077.800,15	20,0%	90.077.800,15	40,0%	180.155.600,31	20,0%	90.077.800,15	450.389.000,77
Meio ambiente	0,0%	-	0,0%	-	10,0%	47.286.412,98	40,0%	189.145.651,90	50,0%	236.432.064,88	472.864.129,76
Sistemas ferroviários	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	40,0%	129.240.909,94	60,0%	193.861.364,91	323.102.274,86
Custos indiretos de implantação	0,0%	-	10,0%	1.775.010,62	40,0%	7.100.042,48	30,0%	5.325.031,86	20,0%	3.550.021,24	17.750.106,20
Projeto executivo	100,0%	103.360.408,00	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	0,0%	-	103.360.408,00
Supervisão/Controle de Obras	0,0%	-	50,0%	51.680.204,00	20,0%	20.672.081,60	20,0%	20.672.081,60	10,0%	10.336.040,80	103.360.408,00
Desapropriação e aquisição de terras	0,0%	-	20,0%	21.662.318,14	30,0%	32.493.477,22	40,0%	43.324.636,29	10,0%	10.831.159,07	108.311.590,72
Total		103.360.408,00		1.062.667.127,32		2.493.612.360,15		2.782.146.718,06		2.253.363.644,50	8.695.150.258,02

Fonte: Orçamento do estudo de engenharia

Data Base : maio/2014

2.2.2. Elaboração do Cronograma de Desembolso Socioeconômico

O investimento necessário para a adequação da ferrovia, a custos sociais, é o resultado da multiplicação dos custos financeiros, pelo fator de conversão FC, conforme Tabela 3.

Tabela 3 – Fatores para conversão de valor financeiro em econômico

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

A seguir, verifica-se o custo de construção convertido para valores econômicos.

Tabela 4 – Cronograma de construção a custos econômicos

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

2.2.3. Estimativa de Cargas

A projeção da produção de carga transportada pela ferrovia está detalhada no anexo 1

2.2.4. Benefício da Redução do Custo de Transporte

A redução dos custos de transportes tem como premissa não só o resultado da demanda proveniente da redução de transporte no modal rodoviário, como também da redução do custo de transporte da ferrovia atual, que apresenta condições operacionais de baixo desempenho, (bitola estreita, raios inadequados, custos e rampas elevadas, etc.).

A nova ferrovia passa a ter uma melhor eficiência no transporte, sendo que, neste tópico, iremos estudar a redução do custo de transporte, a partir da comparação do modo de transporte ofertado na situação, com projeto e sem projeto, apropriando-se os valores ano a ano.

Dessa forma, o benefício considerado é calculado pela redução do custo de transporte entre o modal rodoviário e modal ferroviário e pela redução do custo de transportes da nova ferrovia, quando comparado com a existente.

O benefício associado à redução do custo de transporte será contabilizado a partir dos custos de transportes dos caminhões nas rodovias, proporcionalmente ao número de caminhões que deixam de trafegar ano a ano, como também pela transferência da carga que deixará de ser transportada pela ferrovia atual, pela transferência do produto para a nova ferrovia, ou seja, a partir da diferença entre custos com fretes previsíveis, no cenário sem a ferrovia, e dos fretes previsíveis no cenário com a ferrovia (considerando-se tanto o modal rodoviário quanto o ferroviário).

A Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7 apresentam as tarifas de cada um deles, respectivamente.

Tabela 5 – Tarifa transporte ferroviário com projeto

Tarifa de transporte ferroviário - Situação com projeto					
Data Base: maio-2014			Distância (d) 292,90 km		
Grupo de produto	Parcela fixa (R\$) (α)	Parcela variável (R\$/tku) (β)	Transbordo (R\$) (t)	Valor financeiro da tarifa (R\$/tku) (a) = $\{(\alpha) + (t) + (\beta) \times (d)\} / (d)$	Valor econômico da tarifa (R\$/tku) = (a) * 0,7 (FC)
Carga Geral	9,414	0,072	4,500	0,120	0,084
Granel Líquido	12,590	0,071	1,500	0,119	0,083
Granel Líquido Agrícola	16,597	0,070	2,000	0,133	0,093
Granel Sólido Não Mineral	14,445	0,051	1,000	0,104	0,073
Granel Sólido Agrícola	8,795	0,068	2,000	0,105	0,073
Granel Sólido Mineral	6,838	0,046	1,000	0,073	0,051

Fonte de (α) e (β): da Tabela 33 da curva de tarifas ferroviárias do estudo de mercado, dividido fator de 0,8
Obs.: Ao valor α (parcela fixa), foi somado o valor do transbordo constante na mesma tabela do estudo de mercado

Tabela 6 – Tarifa transporte ferroviário situação sem projeto

Tarifa de transporte ferroviário - Situação sem projeto					
Data Base: maio-2014			Distância (d) 292,90 km		
Grupo de Produto	Parcela fixa (R\$) (α)	Parcela variável (R\$/tku) (β)	Transbordo (R\$) (t)	Valor Financeiro da tarifa (R\$/tku) (a) = $\{(\alpha) + (t) + (\beta) \times (d)\} / (d)$	Valor econômico da tarifa (R\$/tku) = (a) * 0,7 (FC)
Carga Geral	11,768	0,090	4,500	0,146	0,102
Granel Líquido	15,738	0,089	1,500	0,148	0,103
Granel Líquido Agrícola	20,746	0,088	2,000	0,165	0,116
Granel Sólido Não Mineral	18,056	0,064	1,000	0,129	0,090
Granel Sólido Agrícola	10,994	0,085	2,000	0,129	0,091
Granel Sólido Mineral	8,548	0,058	1,000	0,090	0,063

Fonte de (α) e (β): da Tabela 33 da curva de tarifas ferroviárias do estudo de mercado, dividido fator de 0,8
Obs.1: Ao valor α (parcela fixa), foi somado o valor do transbordo constante na mesma tabela do estudo de mercado
Obs.2: O fator de 0,8 foi utilizado para repor o deságio considerado de 20% da média das tarifas usado como premissa da tarifa ferroviária na situação com projeto (essa premissa está no estudo de mercado)

Tabela 7 – Tarifa de transporte rodoviária

Tarifa de transporte rodoviário				
Data Base: maio-2014			Distância (d) 292,90 km	
Grupo de Produto	Parcela Fixa (R\$) (α)	parcela variável (R\$/tku) (β)	Valor financeiro da tarifa (R\$/tku) ($a = \{(\alpha) + (\beta) \times (d)\}/(d)$)	Valor econômico da tarifa (R\$/tku) = (a) * 0,7 (FC)
Carga Geral	93,961	0,171	0,492	0,344
Granel Líquido	24,851	0,099	0,184	0,129
Granel Líquido Agrícola	40,853	0,103	0,242	0,170
Granel Sólido Não Mineral	37,519	0,077	0,205	0,144
Granel Sólido Agrícola	20,847	0,101	0,172	0,121
Granel Sólido Mineral	49,398	0,034	0,203	0,142

Fonte de (α) e (β): da Tabela 32 da curva de tarifas rodoviárias do estudo de mercado, dividido fator de 0,8

Tabela 8- distância média percorrida pelas cargas

Distância média	
Produção 2023 (tku) (a)	6.907.476.754
Embarque 2023 (tu) (b)	23.582.949
Distância média (km) (c)=(a)/(b)	292,9

A Tabela 9, Tabela 10 e Tabela 11 apresentam a apuração dos custos de transporte rodoviários na situação “sem projeto”, ano a ano, como resultado das projeções de carga a serem transportadas pela ferrovia em tku, indicadas na tabela 137 do estudo mercado, menos a carga já transportada pela ferrovia (atual Anexo 1), multiplicada pelo custo de transporte rodoviário da Tabela 7.

Tabela 9 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2022-2030

Demanda transportada a ser transferida do modal rodoviário (valores em tku)										
Tipo de carga	Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais		2.753.675.586	2.862.151.150	2.974.886.596	3.092.049.239	3.213.812.987	3.340.358.591	3.471.873.925	3.608.554.263	3.750.602.571
Granéis Líquidos		218.774.709	226.178.150	233.926.719	242.037.880	250.530.270	259.423.801	268.739.769	278.500.982	288.731.889
Granéis Líquidos Agrícolas		114.018.306	116.556.170	119.151.375	121.805.249	124.519.122	127.294.363	130.132.374	133.034.585	136.002.461
Granéis Sólidos Não Minerais		119.509.190	122.385.890	125.354.427	128.420.052	131.588.515	134.866.122	138.259.804	141.777.189	145.426.689
Granéis Sólidos Agrícolas		1.437.216.290	1.417.469.963	1.396.067.772	1.372.916.857	1.347.920.619	1.320.978.933	1.291.988.064	1.260.840.748	1.227.426.273
Granéis Sólidos Minerais		32.192.156	36.960.609	42.066.203	47.529.805	53.373.544	59.620.882	66.296.705	73.427.402	81.040.960
Total		4.675.386.238	4.781.701.932	4.891.453.092	5.004.759.082	5.121.745.056	5.242.542.692	5.367.290.641	5.496.135.168	5.629.230.843

Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto (valores em R\$)										
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
		Cargas Gerais	0,344	947.968.894,26	985.312.240,57	1.024.122.075,72	1.064.455.999,69	1.106.373.880,41	1.149.937.943,35	1.195.212.864,81	1.242.265.868,85	1.291.166.828,06
Granéis Líquidos	0,129	28.154.334,63	29.107.090,76	30.104.261,85	31.148.095,23	32.240.989,32	33.385.506,59	34.584.387,82	35.840.567,96	37.157.193,50
Granéis Líquidos Agrícolas	0,170	19.352.772,68	19.783.534,27	20.224.028,59	20.674.480,85	21.135.117,12	21.606.169,73	22.087.876,31	22.580.479,94	23.084.229,25
Granéis Sólidos Não Minerais	0,144	17.157.460,79	17.570.457,12	17.996.638,21	18.436.757,89	18.891.641,55	19.362.194,62	19.849.412,03	20.354.389,04	20.878.333,37
Granéis Sólidos Agrícolas	0,121	173.216.037,90	170.836.173,01	168.256.740,27	165.466.548,01	162.453.953,96	159.206.890,74	155.712.856,18	151.958.922,46	147.931.746,46
Granéis Sólidos Minerais	0,142	4.566.633,17	5.243.064,20	5.967.320,59	6.742.362,46	7.571.328,68	8.457.547,81	9.404.549,75	10.416.077,99	11.496.102,82
Total custo modal rodoviário - sem projeto		1.190.416.133,44	1.227.852.559,93	1.266.671.065,23	1.306.924.244,12	1.348.666.911,04	1.391.956.252,83	1.436.851.946,89	1.483.416.306,24	1.531.714.433,48

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

Tabela 10 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2031-2040

Demanda transportada a ser transferida do modal rodoviário (valores em tku)											
Tipo de carga	Ano	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais		3.898.229.814	3.977.363.880	4.058.104.366	4.140.483.885	4.224.535.708	4.310.293.783	4.397.792.746	4.487.067.939	4.578.155.418	4.671.091.973
Granéis Líquidos		299.458.733	305.537.745	311.740.161	318.068.487	324.525.277	331.113.140	337.834.737	344.692.782	351.690.045	358.829.353
Granéis Líquidos Agrícolas		139.037.502	141.859.963	144.739.721	147.677.937	150.675.799	153.734.518	156.855.329	160.039.492	163.288.293	166.603.046
Granéis Sólidos Não Minerais		149.754.620	152.794.638	155.896.370	159.061.066	162.290.005	165.584.493	168.945.858	172.375.459	175.874.681	179.444.937
Granéis Sólidos Agrícolas		1.195.508.278	1.219.777.096	1.244.538.571	1.269.802.704	1.295.579.699	1.321.879.967	1.348.714.130	1.376.093.027	1.404.027.715	1.432.529.478
Granéis Sólidos Minerais		89.167.065	90.977.157	92.823.993	94.708.320	96.630.899	98.592.506	100.593.934	102.635.991	104.719.502	106.845.308
Total		5.771.156.012	5.888.310.479	6.007.843.182	6.129.802.398	6.254.237.387	6.381.198.406	6.510.736.734	6.642.904.689	6.777.755.655	6.915.344.094

Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto (valores em R\$)											
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
		Cargas Gerais	0,344	1.341.988.368,44	1.369.230.732,32	1.397.026.116,18	1.425.385.746,34	1.454.321.076,99	1.483.843.794,85	1.513.965.823,89	1.544.699.330,11	1.576.056.726,52	1.608.050.678,06
Granéis Líquidos	0,129	38.537.641,76	39.319.955,88	40.118.150,99	40.932.549,45	41.763.480,21	42.611.278,85	43.476.287,82	44.358.856,46	45.259.341,24	46.178.105,87
Granéis Líquidos Agrícolas	0,170	23.599.378,58	24.078.445,97	24.567.238,42	25.065.953,36	25.574.792,21	26.093.960,49	26.623.667,89	27.164.128,35	27.715.560,16	28.278.186,03
Granéis Sólidos Não Minerais	0,144	21.499.677,19	21.936.120,64	22.381.423,88	22.835.766,79	23.299.332,85	23.772.309,31	24.254.887,19	24.747.261,40	25.249.630,81	25.762.198,31
Granéis Sólidos Agrícolas	0,121	144.084.929,01	147.009.853,07	149.994.153,08	153.039.034,39	156.145.726,79	159.315.485,04	162.549.589,39	165.849.346,06	169.216.087,78	172.651.174,36
Granéis Sólidos Minerais	0,142	12.648.835,25	12.905.606,60	13.167.590,42	13.434.892,50	13.707.620,82	13.985.885,52	14.269.799,00	14.559.475,92	14.855.033,28	15.156.590,45
Total custo modal rodoviário - sem projeto		1.582.358.830,22	1.614.480.714,47	1.647.254.672,97	1.680.693.942,83	1.714.812.029,87	1.749.622.714,08	1.785.140.055,18	1.821.378.398,30	1.858.352.379,78	1.896.076.933,09

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

Tabela 11 – Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto - 2041-2051

Demanda transportada a ser transferida do modal rodoviário (valores em tku)												
Tipo de carga	Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais		4.765.915.140	4.862.663.218	4.961.375.281	5.062.091.199	5.164.851.651	5.269.698.139	5.376.673.011	5.485.819.473	5.597.181.609	5.710.804.395	5.826.733.725
Granéis Líquidos		366.113.589	373.545.695	381.128.673	388.865.585	396.759.556	404.813.775	413.031.495	421.416.034	429.970.780	438.699.186	447.604.780
Granéis Líquidos Agrícolas		169.985.088	173.435.785	176.956.531	180.548.749	184.213.889	187.953.430	191.768.885	195.661.793	199.633.728	203.686.293	207.821.124
Granéis Sólidos Não Minerais		183.087.669	186.804.348	190.596.477	194.465.585	198.413.237	202.441.025	206.550.578	210.743.555	215.021.649	219.386.588	223.840.136
Granéis Sólidos Agrícolas		1.461.609.826	1.491.280.506	1.521.553.500	1.552.441.036	1.583.955.589	1.616.109.887	1.648.916.918	1.682.389.932	1.716.542.447	1.751.388.259	1.786.941.441
Granéis Sólidos Minerais		109.014.267	111.227.257	113.485.170	115.788.919	118.139.434	120.537.665	122.984.579	125.481.166	128.028.434	130.627.411	133.279.148
Total		7.055.725.580	7.198.956.809	7.345.095.632	7.494.201.073	7.646.333.355	7.801.553.922	7.959.925.467	8.121.511.954	8.286.378.647	8.454.592.133	8.626.220.353

Custo de transporte do modal rodoviário - situação sem projeto (valores em R\$)												
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
		Cargas Gerais	0,344	1.640.694.106,83	1.674.000.197,20	1.707.982.401,20	1.742.654.443,94	1.778.030.329,16	1.814.124.344,84	1.850.951.069,04	1.888.525.375,74	1.926.862.440,87	1.965.977.748,42	2.005.887.096,71
Granéis Líquidos	0,129	47.115.521,42	48.071.966,51	49.047.827,43	50.043.498,32	51.059.381,34	52.095.886,78	53.153.433,28	54.232.447,98	55.333.366,67	56.456.634,01	57.602.703,68
Granéis Líquidos Agrícolas	0,170	28.852.233,20	29.437.933,54	30.035.523,59	30.645.244,72	31.267.343,19	31.902.070,25	32.549.682,28	33.210.440,83	33.884.612,78	34.572.470,42	35.274.291,57
Granéis Sólidos Não Minerais	0,144	26.285.170,94	26.818.759,91	27.363.180,73	27.918.653,30	28.485.401,97	29.063.655,63	29.653.647,83	30.255.616,89	30.869.805,91	31.496.462,97	32.135.841,17
Granéis Sólidos Agrícolas	0,121	176.155.993,20	179.731.959,86	183.380.518,65	187.103.143,18	190.901.336,98	194.776.634,12	198.730.599,80	202.764.830,97	206.880.957,04	211.080.640,47	215.365.577,47
Granéis Sólidos Minerais	0,142	15.464.269,24	15.778.193,91	16.098.491,24	16.425.290,61	16.758.724,01	17.098.926,11	17.446.034,31	17.800.188,81	18.161.532,64	18.530.211,75	18.906.375,05
Total custo modal rodoviário - sem projeto		1.934.567.294,83	1.973.839.010,92	2.013.907.942,84	2.054.790.274,08	2.096.502.516,64	2.139.061.517,73	2.182.484.466,54	2.226.788.901,21	2.271.992.715,91	2.318.114.168,04	2.365.171.885,65

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

A Tabela 12, a Tabela 13 e a Tabela 14, apresentam a apuração dos custos de transporte ferroviários na situação “sem projeto”, ano a ano, como resultado das projeções de carga a serem transportadas pela ferrovia em tku, indicadas no anexo 1 (tabelas 62 a 65), multiplicada pelo custo de transporte ferroviário da Tabela 6.

Tabela 12 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2022-2030

Demanda da carga já transportada pela ferrovia - sem projeto (valores em tku)										
Tipo de carga	Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais		97.901.526	100.099.943	102.347.727	104.645.985	106.995.852	109.398.485	111.855.071	114.366.821	116.934.973
Granéis Líquidos		86.717.929	90.085.228	93.583.281	97.217.166	100.992.156	104.913.730	108.987.581	113.219.622	117.615.995
Granéis Líquidos Agrícolas		1.993.781	2.066.458	2.141.785	2.219.858	2.300.776	2.384.644	2.471.569	2.561.663	2.655.041
Granéis Sólidos Não Minerais		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas		1.711.701.401	1.796.883.787	1.886.305.253	1.980.176.755	2.078.719.749	2.182.166.710	2.290.761.682	2.404.760.856	2.524.433.170
Granéis Sólidos Minerais		133.256.811	136.639.406	140.107.864	143.664.365	147.311.145	151.050.495	154.884.765	158.816.363	162.847.762
Total		2.031.571.448	2.125.774.823	2.224.485.910	2.327.924.129	2.436.319.677	2.549.914.064	2.668.960.668	2.793.725.325	2.924.486.940
Fonte: Anexo 1										
Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto (valores em R\$)										
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano								
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais	0,102	9.973.955,77	10.197.924,85	10.426.923,25	10.661.063,90	10.900.462,26	11.145.236,41	11.395.507,06	11.651.397,63	11.913.034,33
Granéis Líquidos	0,103	8.959.749,78	9.307.661,22	9.669.082,24	10.044.537,41	10.434.571,69	10.839.751,19	11.260.664,01	11.697.921,07	12.152.157,05
Granéis Líquidos Agrícolas	0,116	230.502,79	238.905,09	247.613,67	256.639,70	265.994,74	275.690,79	285.740,29	296.156,11	306.951,60
Granéis Sólidos Não Minerais	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	0,091	155.000.634,74	162.714.202,00	170.811.632,97	179.312.030,55	188.235.448,25	197.602.937,57	207.436.597,62	217.759.627,26	228.596.379,86
Granéis Sólidos Minerais	0,063	8.404.162,24	8.617.493,70	8.836.240,38	9.060.539,73	9.290.532,69	9.526.363,81	9.768.181,27	10.016.137,03	10.270.386,90
Total custo de transporte ferroviário - Sem projeto		182.569.005,31	191.076.186,87	199.991.492,51	209.334.811,28	219.127.009,63	229.389.979,77	240.146.690,24	251.421.239,10	263.238.909,74
Fonte do Custo: Estudo de Mercado										
Data base dos custos: maio/2014										

Tabela 13 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2031-2040

Demanda da carga já transportada pela ferrovia - sem projeto (valores em tku)											
Tipo de carga	Ano	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais		119.560.793	121.987.877	124.464.231	126.990.855	129.568.769	132.199.015	134.882.655	137.620.773	140.414.475	143.264.889
Granéis Líquidos		122.183.082	124.663.398	127.194.065	129.776.105	132.410.560	135.098.494	137.840.993	140.639.166	143.494.141	146.407.072
Granéis Líquidos Agrícolas		2.751.822	2.807.684	2.864.680	2.922.833	2.982.167	3.042.705	3.104.472	3.167.493	3.231.793	3.297.398
Granéis Sólidos Não Minerai		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas		2.650.060.946	2.703.857.183	2.758.745.484	2.814.748.017	2.871.887.402	2.930.186.716	2.989.669.507	3.050.359.798	3.112.282.102	3.175.461.428
Granéis Sólidos Minerai		166.981.494	170.371.218	173.829.754	177.358.498	180.958.875	184.632.340	188.380.377	192.204.498	196.106.250	200.087.207
Total		3.061.538.137	3.123.687.361	3.187.098.214	3.251.796.308	3.317.807.773	3.385.159.271	3.453.878.004	3.523.991.728	3.595.528.760	3.668.517.993
Fonte: Anexo 1											
Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto (valores em R\$)											
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano									
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais	0,102	12.180.546,18	12.427.811,27	12.680.095,84	12.937.501,78	13.200.133,07	13.468.095,77	13.741.498,11	14.020.450,53	14.305.065,67	14.595.458,50
Granéis Líquidos	0,103	12.624.031,22	12.880.299,05	13.141.769,13	13.408.547,04	13.680.740,54	13.958.459,58	14.241.816,31	14.530.925,18	14.825.902,96	15.126.868,79
Granéis Líquidos Agrícolas	0,116	318.140,62	324.598,87	331.188,23	337.911,35	344.770,95	351.769,80	358.910,73	366.196,61	373.630,41	381.215,10
Granéis Sólidos Não Minerai	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	0,091	239.972.420,70	244.843.860,84	249.814.191,22	254.885.419,30	260.059.593,31	265.338.803,06	270.725.180,76	276.220.901,93	281.828.186,24	287.549.298,42
Granéis Sólidos Minerai	0,063	10.531.090,66	10.744.871,80	10.962.992,70	11.185.541,45	11.412.607,94	11.644.283,88	11.880.662,84	12.121.840,30	12.367.913,66	12.618.982,31
Total custo de transporte ferroviário - Sem projeto		275.626.229,38	281.221.441,84	286.930.237,11	292.754.920,92	298.697.845,81	304.761.412,08	310.948.068,75	317.260.314,54	323.700.698,93	330.271.823,12
Fonte do Custo: Estudo de Mercado											

Data base dos custos: maio/2014

Tabela 14 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto- 2041-2051

Demanda da carga já transportada pela ferrovia - sem projeto (valores em tku)												
Tipo de carga	Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais		146.173.166	149.140.481	152.168.033	155.257.044	158.408.762	161.624.460	164.905.437	168.253.017	171.668.553	175.153.425	178.709.039
Granéis Líquidos		149.379.135	152.411.532	155.505.486	158.662.247	161.883.091	165.169.318	168.522.255	171.943.256	175.433.705	178.995.009	182.628.607
Granéis Líquidos Agrícolas		3.364.335	3.432.631	3.502.314	3.573.411	3.645.951	3.719.964	3.795.479	3.872.527	3.951.139	4.031.347	4.113.184
Granéis Sólidos Não Minerai		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas		3.239.923.295	3.305.693.738	3.372.799.321	3.441.267.147	3.511.124.870	3.582.400.705	3.655.123.440	3.729.322.445	3.805.027.691	3.882.269.753	3.961.079.829
Granéis Sólidos Minerai		204.148.977	208.293.201	212.521.553	216.835.741	221.237.506	225.728.627	230.310.919	234.986.230	239.756.451	244.623.507	249.589.364
Total		3.742.988.909	3.818.971.584	3.896.496.707	3.975.595.590	4.056.300.180	4.138.643.074	4.222.657.528	4.308.377.476	4.395.837.539	4.485.073.041	4.576.120.024

Fonte: Anexo 1

Custo de transporte do modal ferroviário - situação sem projeto (valores em R\$)												
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano										
		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais	0,102	14.891.746,31	15.194.048,76	15.502.487,95	15.817.188,46	16.138.277,38	16.465.884,41	16.800.141,87	17.141.184,75	17.489.150,80	17.844.180,56	18.206.417,42
Granéis Líquidos	0,103	15.433.944,22	15.747.253,29	16.066.922,53	16.393.081,06	16.725.860,61	17.065.395,58	17.411.823,11	17.765.283,12	18.125.918,36	18.493.874,51	18.869.300,16
Granéis Líquidos Agrícolas	0,116	388.953,77	396.849,53	404.905,58	413.125,16	421.511,60	430.068,29	438.798,67	447.706,29	456.794,72	466.067,66	475.528,83
Granéis Sólidos Não Minerai	0,090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	0,091	293.386.549,18	299.342.296,12	305.418.944,73	311.618.949,31	317.944.813,98	324.399.093,71	330.984.395,31	337.703.378,53	344.558.757,12	351.553.299,89	358.689.831,88
Granéis Sólidos Minerai	0,063	12.875.147,65	13.136.513,14	13.403.184,36	13.675.269,00	13.952.876,96	14.236.120,37	14.525.113,61	14.819.973,42	15.120.818,88	15.427.771,50	15.740.955,26
Total custo de transporte ferroviário - Sem projeto		336.976.341,13	343.816.960,85	350.796.445,16	357.917.612,99	365.183.340,54	372.596.562,35	380.160.272,57	387.877.526,10	395.751.439,88	403.785.194,11	411.982.033,55

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

A Tabela 15, Tabela 16 e Tabela 17 apresentam a apuração dos custos de transporte ferroviários na situação “com projeto”, ano a ano, como resultado das projeções de carga a serem transportadas pela ferrovia em tku, indicadas na tabela 137 do estudo mercado, multiplicada pelo custo de transporte rodoviário da Tabela 5.

Tabela 15 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2022-2030

Demanda carga da nova ferrovia nova (valores em tku)										
Tipo de carga	Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais		2.851.577.112	2.962.251.094	3.077.234.323	3.196.695.225	3.320.808.838	3.449.757.076	3.583.728.996	3.722.921.083	3.867.537.543
Granéis Líquidos		305.492.638	316.263.378	327.510.001	339.255.046	351.522.426	364.337.531	377.727.351	391.720.604	406.347.884
Granéis Líquidos Agrícolas		116.012.087	118.622.629	121.293.161	124.025.106	126.819.898	129.679.007	132.603.943	135.596.247	138.657.502
Granéis Sólidos Não Minerais		119.509.190	122.385.890	125.354.427	128.420.052	131.588.515	134.866.122	138.259.804	141.777.189	145.426.689
Granéis Sólidos Agrícolas		3.148.917.691	3.214.353.750	3.282.373.024	3.353.093.612	3.426.640.368	3.503.145.642	3.582.749.746	3.665.601.604	3.751.859.443
Granéis Sólidos Minerais		165.448.967	173.600.014	182.174.066	191.194.170	200.684.689	210.671.377	221.181.470	232.243.765	243.888.722
Total		6.706.957.687	6.907.476.754	7.115.939.001	7.332.683.211	7.558.064.733	7.792.456.756	8.036.251.310	8.289.860.493	8.553.717.783

Fonte: Estudo de Mercado

Custo de transporte do modal ferroviário bitola larga - situação com projeto (valores em R\$)										
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano								
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais	0,084	238.542.518,45	247.800.711,12	257.419.384,54	267.412.628,03	277.795.084,06	288.581.970,14	299.789.101,47	311.432.914,58	323.530.491,88
Granéis Líquidos	0,083	25.469.977,49	26.367.971,33	27.305.641,14	28.284.866,19	29.307.640,07	30.376.079,68	31.492.435,24	32.659.101,16	33.878.628,05
Granéis Líquidos Agrícolas	0,093	10.840.710,31	11.084.651,47	11.334.198,42	11.589.484,15	11.850.642,49	12.117.811,02	12.391.130,62	12.670.745,54	12.956.803,44
Granéis Sólidos Não Minerais	0,073	8.677.771,41	8.886.653,59	9.102.204,25	9.324.804,67	9.554.872,31	9.792.865,09	10.039.286,25	10.294.689,72	10.559.686,35
Granéis Sólidos Agrícolas	0,073	231.126.753,57	235.929.681,20	240.922.213,77	246.113.019,42	251.511.262,45	257.126.657,16	262.969.502,20	269.050.728,44	275.381.949,59
Granéis Sólidos Minerais	0,051	8.426.631,32	8.841.779,67	9.278.472,48	9.737.883,58	10.221.253,77	10.729.894,86	11.265.193,91	11.828.617,69	12.421.717,54
Total custo de transporte ferroviário - com projeto		523.084.362,54	538.911.448,37	555.362.114,60	572.462.686,04	590.240.755,14	608.725.277,95	627.946.649,69	647.936.797,14	668.729.276,85

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

Tabela 16 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2031-2040

Demanda carga da nova ferrovia nova (valores em tku)											
Tipo de carga	Ano	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais		4.017.790.607	4.099.351.757	4.182.568.597	4.267.474.740	4.354.104.477	4.442.492.798	4.532.675.402	4.624.688.712	4.718.569.893	4.814.356.862
Granéis Líquidos		421.641.815	430.201.143	438.934.227	447.844.591	456.935.837	466.211.634	475.675.730	485.331.948	495.184.186	505.236.425
Granéis Líquidos Agrícolas		141.789.324	144.667.648	147.604.401	150.600.770	153.657.966	156.777.223	159.959.800	163.206.984	166.520.086	169.900.444
Granéis Sólidos Não Minerai		149.754.620	152.794.638	155.896.370	159.061.066	162.290.005	165.584.493	168.945.858	172.375.459	175.874.681	179.444.937
Granéis Sólidos Agrícolas		3.845.569.224	3.923.634.279	4.003.284.055	4.084.550.721	4.167.467.101	4.252.066.683	4.338.383.637	4.426.452.825	4.516.309.817	4.607.990.906
Granéis Sólidos Mnerais		256.148.559	261.348.375	266.653.747	272.066.818	277.589.774	283.224.847	288.974.311	294.840.489	300.825.751	306.932.514
Total		8.832.694.149	9.011.997.840	9.194.941.396	9.381.598.707	9.572.045.160	9.766.357.677	9.964.614.738	10.166.896.417	10.373.284.414	10.583.862.088

Fonte: Estudo de Mercado

Custo de transporte do modal ferroviário bitola larga - situação com projeto (valores em R\$)											
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano									
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais	0,084	336.099.587,14	342.922.408,76	349.883.733,65	356.986.373,45	364.233.196,83	371.627.130,72	379.171.161,48	386.868.336,05	394.721.763,28	402.734.615,07
Granéis Líquidos	0,083	35.153.735,93	35.867.356,77	36.595.464,12	37.338.352,04	38.096.320,58	38.869.675,89	39.658.730,31	40.463.802,54	41.285.217,73	42.123.307,65
Granéis Líquidos Agrícolas	0,093	13.249.455,53	13.518.419,48	13.792.843,39	14.072.838,11	14.358.516,73	14.649.994,61	14.947.389,51	15.250.821,51	15.560.413,19	15.876.289,58
Granéis Sólidos Não Minerai	0,073	10.873.944,94	11.094.686,03	11.319.908,15	11.549.702,29	11.784.161,24	12.023.379,72	12.267.454,33	12.516.483,65	12.770.568,27	13.029.810,80
Granéis Sólidos Agrícolas	0,073	282.260.134,27	287.990.014,99	293.836.212,30	299.801.087,40	305.887.049,48	312.096.556,58	318.432.116,68	324.896.288,65	331.491.683,31	338.220.964,48
Granéis Sólidos Mnerais	0,051	13.046.134,41	13.310.970,94	13.581.183,65	13.856.881,68	14.138.176,38	14.425.181,36	14.718.012,54	15.016.788,20	15.321.629,00	15.632.658,07
Total custo de transporte ferroviário - com projeto		690.682.992,22	704.703.856,96	719.009.345,26	733.605.234,97	748.497.421,24	763.691.918,89	779.194.864,84	795.012.520,60	811.151.274,77	827.617.645,65

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

Tabela 17 – Custo de transporte do modal ferroviário - situação com projeto – 2041-2051

Demanda carga da nova ferrovia nova (valores em tku)												
Tipo de carga	Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais		4.912.088.306	5.011.803.699	5.113.543.314	5.217.348.243	5.323.260.413	5.431.322.599	5.541.578.448	5.654.072.490	5.768.850.162	5.885.957.820	6.005.442.764
Granéis Líquidos		515.492.725	525.957.227	536.634.159	547.527.832	558.642.647	569.983.093	581.553.749	593.359.291	605.404.484	617.694.195	630.233.387
Granéis Líquidos Agrícolas		173.349.423	176.868.416	180.458.845	184.122.159	187.859.839	191.673.394	195.564.364	199.534.321	203.584.867	207.717.640	211.934.308
Granéis Sólidos Não Minerais		183.087.669	186.804.348	190.596.477	194.465.585	198.413.237	202.441.025	206.550.578	210.743.555	215.021.649	219.386.588	223.840.136
Granéis Sólidos Agrícolas		4.701.533.122	4.796.974.244	4.894.352.821	4.993.708.183	5.095.080.459	5.198.510.593	5.304.040.358	5.411.712.377	5.521.570.138	5.633.658.012	5.748.021.270
Granéis Sólidos Minerais		313.163.244	319.520.458	326.006.723	332.624.660	339.376.940	346.266.292	353.295.498	360.467.397	367.784.885	375.250.918	382.868.512
Total		10.798.714.488	11.017.928.392	11.241.592.339	11.469.796.663	11.702.633.536	11.940.196.996	12.182.582.995	12.429.889.430	12.682.216.186	12.939.665.174	13.202.340.377

Fonte: Estudo de Mercado

Custo de transporte do modal ferroviário bitola larga - situação com projeto (valores em R\$)												
Tipo de carga	Custo de Transporte R\$/tku	Ano										
		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais	0,084	410.910.127,76	419.251.603,35	427.762.410,90	436.445.987,84	445.305.841,39	454.345.549,97	463.568.764,64	472.979.210,56	482.580.688,53	492.377.076,51	502.372.331,16
Granéis Líquidos	0,083	42.978.410,79	43.850.872,53	44.741.045,25	45.649.288,46	46.575.969,02	47.521.461,19	48.486.146,85	49.470.415,63	50.474.665,07	51.499.300,77	52.544.736,58
Granéis Líquidos Agrícolas	0,093	16.198.578,26	16.527.409,39	16.862.915,80	17.205.233,00	17.554.499,23	17.910.855,56	18.274.445,93	18.645.417,18	19.023.919,15	19.410.104,71	19.804.129,83
Granéis Sólidos Não Minerais	0,073	13.294.315,96	13.564.190,58	13.839.543,64	14.120.486,38	14.407.132,25	14.699.597,04	14.997.998,86	15.302.458,24	15.613.098,14	15.930.044,03	16.253.423,92
Granéis Sólidos Agrícolas	0,073	345.086.850,06	352.092.113,12	359.239.583,01	366.532.146,55	373.972.749,12	381.564.395,93	389.310.153,17	397.213.149,28	405.276.576,21	413.503.690,70	421.897.815,63
Granéis Sólidos Minerais	0,051	15.950.001,02	16.273.786,04	16.604.143,90	16.941.208,02	17.285.114,55	17.636.002,37	17.994.013,22	18.359.291,69	18.731.985,31	19.112.244,61	19.500.223,18
Total custo de transporte ferroviário - com projeto		844.418.283,85	861.559.975,02	879.049.642,51	896.894.350,25	915.101.305,56	933.677.862,06	952.631.522,66	971.969.942,57	991.700.932,41	1.011.832.461,34	1.032.372.660,30

Data base dos custos: maio/2014

Fonte do Custo: Estudo de Mercado

A Tabela 18, Tabela 19 e Tabela 20 apresentam a apuração do benefício, com a redução do custo de transporte, como resultado da subtração do saldo entre o custo de transporte, na situação sem projeto, do custo da situação na situação com projeto.

Tabela 18 – Benefício redução do custo de transporte – 2022-2030

Benefício redução do custo de transporte									
Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Benefício redução do custo de transporte (R\$)	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 19 – Benefício redução do custo de transporte – 2031-2040

Benefício redução do custo de transporte										
Ano	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Benefício redução do custo de transporte (R\$)	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 20 – Benefício redução do custo de transporte – 2041-2051

Benefício redução do custo de transporte											
Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Benefício redução do custo de transporte (R\$)	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

2.2.5. Benefício da redução de emissão de poluentes

A intensificação do uso das ferrovias faz com que essa alternativa de transporte colabore com a melhoria da eficiência energética e a estabilização das concentrações de Gases de Efeito Estufa – GEEs, causadores das mudanças climáticas.

Esse benefício proporciona sinergia com a Lei nº 12.187/2009, que instituiu a Política Nacional sobre Mudanças de Clima - PNMC, onde se observa que uma das fontes de poluição atmosférica é proveniente dos veículos movidos a combustíveis fósseis, particularmente, a modalidade rodoviária.

Na Tabela 21, observa-se que o setor de transportes tem participação de 8,65 % em relação ao total das emissões. O benefício referente à redução de emissão de poluentes, dar-se-á pelo tráfego desviado de segmentos rodoviários que, assim, deixam de receber caminhões pela transferência do transporte, e pela substituição de uma ferrovia de baixa eficiência, para uma ferrovia de melhor eficiência.

Tabela 21 – Emissões de CO₂ no Brasil

Emissões de CO₂ no Brasil (em bilhões de toneladas - incluindo mudança no uso da terra)		
Setor	CO₂ t/ano	Participação (%)
Mudança no uso da terra	1.202,13	76,35%
Industrial*	140,05	8,89%
Transporte	136,15	8,65%
Geração de energia	48,45	3,08%
Outros setores	47,76	3,03%
Total		100%

Fonte: CNT - Confederação Nacional de Transportes - Boletim estatístico mensal - maio/2014

* inclui processos industriais e uso de energia.

O benefício da redução de emissão de poluentes foi calculado com base nas pesquisas realizadas pelo *Environmental Protection Agency* – EPA/USA, que apropriou a quantidade em gramas, por km, de emissão de gases poluentes dos motores a diesel, e atribuíram valores, em gramas/km, de cada um dos poluentes.

A partir desses dados, foram calculados os custos da emissão de gases poluentes de motores a diesel, em US\$/km, que são apresentados na Tabela 22.

Tabela 22 – Custo de emissão de poluentes

Custo de Emissão de Gases Poluentes Caminhões/diesel			
Discriminação	Volume Exalado	Custo dos Danos	Custo Total
	(g/km)	(US\$/g)	(US\$/km)
Dióxido de Carbono (CO ²)	115,550	0,00183	0,2115
Hidrocarbonetos Totais (HC)	19,640	0,02375	0,4665
Óxido de Nitrogênio (NOX)	7,520	0,07789	0,5857
Óxido de Enxofre (SOX)	0,225	0,09605	0,0216
Material Particulado (MP)	0,250	0,08796	0,0220
Total (US\$/km) (a)			1,3072

Fonte: Environmental Protection Agency – EPA/USA.
g = grama

A Tabela 23 apresenta os dados referentes ao consumo de combustível, extraídos do banco de dados de consumo de combustível do relatório anual da ANTT da malha sul, obtidos pela ALL Logística S/A, operadora atual da ferrovia que liga Cruz Alta/RS a Santa Maria/RS, ferrovia essa que tem condições operacionais de baixo desempenho, produzindo consumo de combustível superior ao esperado pela nova ferrovia.

Tabela 23 – Consumo de combustível – ferrovia atual

Consumo de combustível litros por milhares de tku - Ferrovia atual													
ALLMS - AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA SUL S.A.													
Ano	jan.	fev.	mar	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set	out	nov.	dez	média
2013	9,79	9,36	9,40	9,29	9,23	9,21	9,55	9,10	9,43	8,93	9,23	8,94	9,29

Fonte : Relatório anual GEROF/SUFER/ANTT 2013 "Acompanhamento das concessões ferroviárias".

A Tabela 24 apresenta a memória de cálculo e a metodologia para obtenção da estimativa do consumo de combustível na nova ferrovia, que teve como base o consumo de combustível das ferrovias Norte-Sul – Tramo Norte e ALL malha Norte e MRS, por serem similares no tocante à operação e geometria. Os dados foram extraídos do banco de dados de consumo de combustível do relatório anual da ANTT.

Tabela 24 – Consumo de combustível bitola larga - ferrovia futura

Consumo de combustível litros por milhares de tku - Bitola Larga													
ALLMN - AMÉRICA LATINA LOGÍSTICA MALHA NORTE S.A.													
Ano	jan.	fev.	mar	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set	out	nov.	dez	média
2013	2,76	2,39	2,16	2,23	1,82	1,99	2,29	2,14	2,72	2,73	2,61	2,63	2,37
EFC – Estrada de Ferro Carajás													
	jan.	fev.	mar	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set	out	nov.	dez	média
2013	2,60	2,10	2,12	2,15	2,15	2,11	2,08	2,08	2,06	2,12	2,05	2,06	2,14
FNS – Ferrovia Norte Sul - tramo norte													
	jan.	fev.	mar	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set	out	nov.	dez	média
2013	3,90	3,90	3,90	3,90	3,97	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,57	6,91	4,13
MRS – MRS LOGISTICA S.A.													
	jan.	fev.	mar	abr.	mai.	jun.	jul.	ago.	set	out	nov.	dez	média
2013	4,14	3,74	3,94	4,05	3,79	3,89	4,19	3,86	4,22	4,08	3,97	4,22	4,01
Média aritmética bitola larga													3,16

Fonte : Relatório anual GEROF/SUFER/ANTT 2013 "Acompanhamento das concessões ferroviárias".

Considerando que a expectativa de consumo de combustível da ferrovia remodelada seja igual ao consumo de combustível da média apurada e apresentada na Tabela 24, por similaridade operacional, o estudo através da metodologia e premissas detalhadas apresentado na Tabela 25, apurou o custo da emissão de poluentes dos modos de transportes de interesse do estudo.

Tabela 25 – Premissas e valores adotados

Premissas e valores adotados - maio/2014	
Descrição	Valor
Custo de emissão de poluentes do modal rodoviário em US\$ por km (a) :	1,3072 US\$/km
Premissa adotada da carga por caminhão (b) :	25 t
Custo emissão de gases poluentes do modal rodoviário em US\$ por tku (c)=(a)/(b) :	0,0523 US\$/tku
Cotação dólar Compra - 30-maio-2014 -taxa de compra - Banco Central (d) :	2,2384 R\$/US\$
Custo emissão de gases poluentes modal rodoviário em R\$/tku (e)=(c) x (d) :	0,1170 R\$/tku
Premissa adotada do rendimento médio de diesel por caminhão (f) :	2,50 km/l
Consumo médio de diesel por caminhão em 1 km (g)=1/(f) :	0,40 l/km
Consumo médio de diesel - modal rodoviário (h)=(g)/(b)*1000 :	16,00 l/1000 tku
Consumo médio de combustível nova ferrovia (j) :	3,16 l/1000 tku
Custo emissão de gases poluentes nova ferrovia (m)=(j)/(h)*(e) :	0,0231 R\$/tku
Consumo de combustível ALL - malha sul - ferrovia existente (i) :	9,29 l/1000 tku
Custo emissão de gases poluentes ferrovia existente (k)=(i)/(h)*(e) :	0,0679 R\$/tku

Fonte da cotação do dólar: UOL economia - cotações câmbio.
Obs. O valor (a) e da tabela - Custo de Emissão de Poluentes

A Tabela 26 apresenta os índices de redução do custo de emissão de poluentes entre os modos de transportes, por tku transportado, resultado da diferença apurada conforme os dados apresentados na Tabela 26.

Tabela 26 – Benefício com a redução emissão de poluentes

Benefício com emissão de Poluentes - maio/2014		
Modos de transportes	Valor financeiro em R\$/tku	Valor econômico em R\$/tku
Nova ferrovia x Rodoviário	0,0939	0,0657
Nova ferrovia x Ferrovia existente	0,0448	0,0314

Obs.1: o benefício é resultado da diferença dos custos da emissão de poluentes entre os modos de transportes.

Obs.2: para conversão a custo econômico, utilizou-se o fator de conversão de 0,7

Fonte: Custo poluente - Environmental Protection Agency – EPA/USA.

A Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 apresentam a apuração dos ganhos com a redução da emissão de poluentes, ano a ano, resultado da multiplicação da carga, em tku, a ser transportada pela ferrovia conforme o estudo de demanda, pelo ganho de emissão de poluentes, em tku, indicados na Tabela 26.

Tabela 27 – Benefício com redução de poluentes – 2022-2030

Benefício com redução de poluentes - valores em tku										
Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
<i>Produção transporte ferroviário (sem projeto)</i>	2.031.571.448	2.125.774.823	2.224.485.910	2.327.924.129	2.436.319.677	2.549.914.064	2.668.960.668	2.793.725.325	2.924.486.940	
<i>Produção (sem projeto) transporte rodoviário</i>	4.675.386.238	4.781.701.932	4.891.453.092	5.004.759.082	5.121.745.056	5.242.542.692	5.367.290.641	5.496.135.168	5.629.230.843	
<i>Produção transporte ferroviário (com projeto)</i>	6.706.957.687	6.907.476.754	7.115.939.001	7.332.683.211	7.558.064.733	7.792.456.756	8.036.251.310	8.289.860.493	8.553.717.783	
Tipo	Ganho de redução de poluentes R\$/tku	Ano								
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Nova ferrovia x Rodoviário	0,0657363	R\$ 307.342.616,11	R\$ 314.331.417,00	R\$ 321.546.052,72	R\$ 328.994.369,90	R\$ 336.684.595,57	R\$ 344.625.385,82	R\$ 352.825.855,04	R\$ 361.295.618,14	R\$ 370.044.836,06
Nova ferrovia x Ferrovia existente	0,0313688	R\$ 63.727.932,94	R\$ 66.682.978,56	R\$ 69.779.425,67	R\$ 73.024.157,17	R\$ 76.424.394,09	R\$ 79.987.712,27	R\$ 83.722.059,90	R\$ 87.635.775,89	R\$ 91.737.609,20
Total		R\$ 371.070.549,05	R\$ 381.014.395,55	R\$ 391.325.478,39	R\$ 402.018.527,07	R\$ 413.108.989,66	R\$ 424.613.098,09	R\$ 436.547.914,93	R\$ 448.931.394,03	R\$ 461.782.445,26

Data Base:maio/2014

Tabela 28 – Benefício com redução de poluentes – 2031-2040

Benefício com redução de poluentes - valores em tku											
Ano	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
<i>Produção transporte ferroviário (sem projeto)</i>	3.061.538.137	3.123.687.361	3.187.098.214	3.251.796.308	3.317.807.773	3.385.159.271	3.453.878.004	3.523.991.728	3.595.528.760	3.668.517.993	
<i>Produção (sem projeto) transporte rodoviário</i>	5.771.156.012	5.888.310.479	6.007.843.182	6.129.802.398	6.254.237.387	6.381.198.406	6.510.736.734	6.642.904.689	6.777.755.655	6.915.344.094	
<i>Produção transporte ferroviário (com projeto)</i>	8.832.694.149	9.011.997.840	9.194.941.396	9.381.598.707	9.572.045.160	9.766.357.677	9.964.614.738	10.166.896.417	10.373.284.414	10.583.862.088	
Tipo	Ganho de redução de poluentes R\$/tku	Ano									
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Nova ferrovia x Rodoviário	0,0657363	R\$ 379.374.472,28	R\$ 387.075.774,06	R\$ 394.933.412,28	R\$ 402.950.560,55	R\$ 411.130.456,93	R\$ 419.476.405,20	R\$ 427.991.776,23	R\$ 436.680.009,28	R\$ 445.544.613,47	R\$ 454.589.169,13
Nova ferrovia x Ferrovia existente	0,0313688	R\$ 96.036.739,05	R\$ 97.986.284,85	R\$ 99.975.406,44	R\$ 102.004.907,19	R\$ 104.075.606,80	R\$ 106.188.341,62	R\$ 108.343.964,96	R\$ 110.543.347,44	R\$ 112.787.377,40	R\$ 115.076.961,16
Total		R\$ 475.411.211,33	R\$ 485.062.058,92	R\$ 494.908.818,71	R\$ 504.955.467,73	R\$ 515.206.063,73	R\$ 525.664.746,82	R\$ 536.335.741,18	R\$ 547.223.356,73	R\$ 558.331.990,87	R\$ 569.666.130,29

Data Base:maio/2014

Tabela 29 – Benefício com redução de poluentes – 2041-2051

Benefício com redução de poluentes - valores em tku												
Ano		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
<i>Produção transporte ferroviário (sem projeto)</i>		3.742.988.909	3.818.971.584	3.896.496.707	3.975.595.590	4.056.300.180	4.138.643.074	4.222.657.528	4.308.377.476	4.395.837.539	4.485.073.041	4.576.120.024
<i>Produção (sem projeto) transporte rodoviário</i>		7.055.725.580	7.198.956.809	7.345.095.632	7.494.201.073	7.646.333.355	7.801.553.922	7.959.925.467	8.121.511.954	8.286.378.647	8.454.592.133	8.626.220.353
<i>Produção transporte ferroviário (com projeto)</i>		10.798.714.488	11.017.928.392	11.241.592.339	11.469.796.663	11.702.633.536	11.940.196.996	12.182.582.995	12.429.889.430	12.682.216.186	12.939.665.174	13.202.340.377
Tipo	Ganho de redução de poluentes R\$/tku	Ano										
		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Nova ferrovia x Rodoviário	0,0657363	R\$ 463.817.329,26	R\$ 473.232.821,04	R\$ 482.839.447,31	R\$ 492.641.088,09	R\$ 502.641.702,18	R\$ 512.845.328,73	R\$ 523.256.088,91	R\$ 533.878.187,51	R\$ 544.715.914,72	R\$ 555.773.647,79	R\$ 567.055.852,84
Nova ferrovia x Ferrovia existente	0,0313688	R\$ 117.413.023,47	R\$ 119.796.507,85	R\$ 122.228.376,96	R\$ 124.709.613,01	R\$ 127.241.218,15	R\$ 129.824.214,88	R\$ 132.459.646,44	R\$ 135.148.577,27	R\$ 137.892.093,38	R\$ 140.691.302,88	R\$ 143.547.336,33
Total		R\$ 581.230.352,73	R\$ 593.029.328,89	R\$ 605.067.824,27	R\$ 617.350.701,10	R\$ 629.882.920,33	R\$ 642.669.543,61	R\$ 655.715.735,35	R\$ 669.026.764,78	R\$ 682.608.008,10	R\$ 696.464.950,67	R\$ 710.603.189,17

Data Base: maio/2014

2.2.6. Benefício da redução de acidentes de trânsito

O benefício associado à redução de acidentes de trânsito foi estimado a partir:

- da diferença do número atual de acidentes registrados, ano a ano, pela carga transportada por caminhões nas rodovias, proporcionalmente à carga transportada por caminhões que deixam de trafegar e pela transferência do produto para a ferrovia, em bitola larga. Por serem similares, em segurança e geometria, foram utilizados os índices de acidentes das ferrovias Norte-Sul – Tramo Norte, ALL-malha Norte, MRS.
- da diferença do número atual de acidentes registrados pela carga transportada pela ferrovia, em bitola estreita, no caso específico pela ALL – malha Sul, proporcionalmente à carga transferida para a nova ferrovia, em bitola larga. Por serem similares, em segurança e geometria, foram utilizados os índices de acidentes das ferrovias Norte- Sul – Tramo Norte, ALL - malha Norte, MRS.

A Tabela 30 apresenta a distribuição dos índices de acidentes por tipo de veículos, extraídos do banco de dados do DNIT, que é formado tomando-se por base os registros efetuados pelo Departamento de Polícia Rodoviária Federal - DPRF, que os remete à Coordenação Geral de Operações Rodoviárias - CGPERT/DIR, para processamento e crítica.

Tabela 30 – Número de veículos envolvidos em acidentes

Número de veículos envolvidos por finalidade do veículo		
Tipo de veículo	Número de veículos envolvidos	Participação
Passeio	179.206	54,0%
Carga (a)	93.066	28,1%
Coletivo	10.143	3,1%
Motocicleta	34.635	10,4%
Outros	45	0,0%
Não Informado	14.557	4,4%
Total	331.652	100,0%

Fonte - <http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras>
(Quadro 0501 - Número de veículos envolvidos por finalidade do veículo)

A Tabela 31 apresenta, por nível de gravidade, os índices dos acidentes com caminhões de carga, também extraídos do banco de dados do DNIT.

Tabela 31 – Acidentes rodoviários - Brasil

Número de acidentes - Brasil		
Descrição	Nº de acidentes estimado ano 2013	Nº de Acidentes Veículos de Carga 2013
Com mortos	6.885	1.932
Com Feridos	64.157	18.003
Sem vítima	114.011	31.993
Total	185.053	51.928

Fonte: Anuario CNT 2014 - pag. 339

A Tabela 32 apresenta a quantidade de carga transportada pelo setor rodoviário, igual a 485.625 milhões de tku, dado este extraído do boletim estatístico da Confederação Nacional do Transporte.

Tabela 32 – Matriz de transporte de carga - Brasil

Matriz do transporte de cargas - Brasil		
Modal	Milhões (tku)	Participação (%)
Rodoviário	485.625	61,092%
Ferrovário	164.809	20,733%
Aquaviário	108.000	13,587%
Dutoviário	33.300	4,189%
Aéreo	3.169	0,399%
Total	794.903	100,000%

Fonte: Boletim Estatístico - CNT - Maio 2014 da Confederação Nacional do Transporte (CNT).

A Tabela 33 apresenta os índices de acidentes rodoviários.

Tabela 33 – Índice de acidentes rodoviários

Índice de acidentes valor=acidentes/milhões de tku	
Tipo de Acidente	índice rodoviário
com morte	0,00398
com ferido	0,03707
sem vítima	0,06588

Obs.1: O índice de acidente rodoviário é resultado da divisão dos acidentes de veículos de carga no Brasil pela carga em tku transportada pelo modal rodoviário no Brasil.

A Tabela 34 apresenta os custos dispendidos com acidentes rodoviários.

Tabela 34 – Custo acidentes rodoviários

Custo de acidentes rodoviários		
Descrição	Valor financeiro <i>maio/2014</i>	Valor econômico <i>maio/2014</i>
Com Morto	R\$ 637.937,21	R\$ 446.556,05
Com Feridos	R\$ 154.509,71	R\$ 108.156,80
Sem Vítimas	R\$ 10.532,12	R\$ 7.372,48

Obs. 1: para conversão a custo econômico, utilizou-se o fator de conversão de 0,7.

Obs. 2: Fonte: Custos Médios Gerencias - DNIT.

A Tabela 35 apresenta os índices dos acidentes havidos, extraídos do banco de dados de acidentes integrante do relatório anual na ANTT, da malha sul, referente à ALL Logística S/A, operadora atual da ferrovia que liga Cruz Alta/RS a Santa Maria, ferrovia essa que tem condições operacionais de baixo desempenho, produzindo índices de acidentes superiores ao esperado pela nova ferrovia.

Tabela 35 – Acidentes All – malha sul

Acidentes ALL - malha Sul - 2013													
Tipo de Acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Nº de acidentes	131	7	9	18	16	16	14	10	8	11	6	9	7
Nº de acidentes graves	77	7	6	2	7	3	12	7	10	4	5	10	4
Nº AG com mortes ou lesões graves	47	5	6	1	4	2	7	3	7	1	3	5	3

A Tabela 36 apresenta a carga transportada da ALL malha Sul, em 15.788 milhões de tku, extraído do relatório Anual da ANTT, de desempenho das ferrovias ano de 2013.

Tabela 36 – carga útil transportada All – malha sul

Carga útil transportada pela ALL- malha sul													
Tipo de Acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Tonelada km útil em tku 10 ⁶	15.788	1.258,2	1.154,5	1.273,7	1.302,8	1.405,8	1.301,0	1.319,4	1.521,5	1.406,5	1.434,6	1.268,0	1.142,4

Fonte: Relatório anual ANTT-GEROF/SUFER 2013.

A Tabela 37 apresenta os dados referentes à estimativa das ocorrências de acidentes na nova ferrovia, o que teve como base os acidentes ocorridos nas ferrovias Norte-Sul – Tramo Norte, ALL-malha Norte e MRS, por serem similares em segurança e geometria. Os dados foram extraídos do banco de dados de acidentes do relatório anual da ANTT.

Tabela 37 – Acidentes nova ferrovia - bitola larga

Acidentes nova ferrovia - bitola larga - 2013													
Acidentes Ferrovia Norte Sul - Tramo Norte - 2013													
Tipo de acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Nº de acidentes	3	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Nº de acidentes graves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº AG com mortes ou lesões graves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acidentes ALL - Malha Norte - 2013													
Tipo de acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Nº de acidentes	12	0	0	1	3	1	0	0	2	3	0	0	2
Nº de acidentes graves	6	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0
Nº AG com mortes ou lesões graves	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Acidentes MRS (2013)													
Tipo de acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Nº de acidentes	60	6	4	1	3	5	5	3	8	5	10	5	5
Nº de acidentes graves	54	6	7	4	5	3	1	4	6	3	5	6	4
Nº AG com mortes ou lesões graves	52	6	7	4	4	3	1	4	6	3	5	5	4
Acidentes: ALL-malha norte; MRS; Norte-Sul-tramo Norte (2013)													
Tipo de acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Nº de acidentes	75	6	5	3	6	7	5	3	10	8	10	5	7
Nº de acidentes graves	60	6	8	4	7	3	1	4	7	3	5	8	4
Nº AG com mortes ou lesões graves	52	6	7	4	4	3	1	4	6	3	5	5	4

A Tabela 38 apresenta a quantidade de carga transportada das operadoras ferroviárias, tomando-se como referência: ferrovias Norte-Sul – Tramo Norte, ALL-malha Norte e MRS que, juntas, transportaram 84.383 milhões de tku, dados estes extraídos do relatório Anual da ANTT, quanto ao desempenho das ferrovias, ano de 2013.

Tabela 38 – Carga útil transportada bitola larga

Carga útil transportada - bitola larga													
Tipo de Acidente	Total	jan-13	fev-13	mar-13	abr-13	mai-13	jun-13	jul-13	ago-13	set-13	out-13	nov-13	dez-13
Tonelada km útil tku 10 ⁶ -FNS-tramo norte	2.321,6	17,9	114,3	187,3	244,9	225,0	216,2	283,0	288,0	256,0	185,1	182,7	121,2
Tonelada km útil tku 10 ⁶ - MRS	61.467,5	3.811,2	3.957,7	4.877,0	4.755,0	5.274,9	5.220,6	5.529,0	5.559,7	5.881,3	5.895,9	5.653,5	5.051,7
Tonelada km útil tku 10 ⁶ -All-malha norte	20.593,9	1.445,0	1.344,6	1.720,9	1.702,8	1.895,2	1.727,6	1.571,9	1.820,4	1.884,8	2.107,6	1.730,6	1.642,5
Total	84.383,0	5.274,1	5.416,6	6.785,2	6.702,7	7.395,1	7.164,4	7.383,9	7.668,1	8.022,1	8.188,6	7.566,8	6.815,4

A expectativa é de que o número de acidentes, por milhão de tku na nova ferrovia, fique próximo dos índices de acidentes em bitola larga. O estudo estimou o índice de acidentes em bitola larga, através da divisão dos acidentes nessa bitola, pela carga em tku correspondente, sendo que o índice resultante, encontra-se assentado na Tabela 39. Para a apuração dos demais índices foi utilizado o mesmo critério.

Tabela 39 – índice de acidentes ferroviários bitola larga

índice de acidentes ferroviários valor=acidentes/milhões de tku		
Tipo de Acidente	índice nova ferrovia bitola larga	índice ferrovia existente + bitola estreita
Acidentes com mortes ou lesões graves	0,00089	0,00830
Acidentes graves	0,00071	0,00488
Acidentes sem vítimas	0,00062	0,00298

Obs.: O índice de acidente bitola larga e resultado da divisão dos acidentes das ferrovias: Norte Sul - tramo norte; ALL malha norte; MRS, pela somatória das cargas em tku transportada pela ferrovias.

Os custos correspondentes a cada nível de gravidade de acidentes, apropriado no estudo, é o informado no site do DNIT, www.dnit.gov.br, na subpasta “Custos Médios Gerenciais, da pasta “ Custos e Pagamentos”. Esses custos estão informados na Tabela 40.

Devido a inexistência de índices representativos de acidentes ferroviários, , conservadoramente, utilizou-se o custo de acidente rodoviário em sua classificação mais próxima. É importante ressaltar que os custos advindos de acidentes contabilizados pelas Concessionárias, não incorporam na sua composição os custos sociais, tais como custos hospitalares, custos com danos de e a terceiros, e custos de segurança pública.

Tabela 40 – Custos de acidentes ferroviários

Custo de acidentes ferroviários		
Descrição	Valor financeiro <i>maio/2014</i>	Valor econômico <i>maio/2014</i>
Acidentes com mortes ou lesões graves	R\$ 637.937,21	R\$ 446.556,05
Acidentes graves	R\$ 154.509,71	R\$ 108.156,80
Acidentes sem vítimas	R\$ 10.532,12	R\$ 7.372,48

Obs. 1: para conversão a custo econômico, utilizou-se o fator de conversão de 0,7.

Obs. 2: Fonte: Publicação IPR 727, 2006. pg. 271

A Tabela 41, Tabela 42 e Tabela 43 apresentam a apuração dos ganhos com a redução de acidentes, ano a ano, resultado da multiplicação da expectativa de carga a ser transportada pela ferrovia, pelo índice de redução de acidente e pelo custo de cada acidente.

Tabela 41 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2022 a 2030

Projeção da produção de transporte - valores em tku											
Ano	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
Produção transporte ferroviário (sem projeto)	2.031.571.448	2.125.774.823	2.224.485.910	2.327.924.129	2.436.319.677	2.549.914.064	2.668.960.668	2.793.725.325	2.924.486.940		
Produção (sem projeto) transporte rodoviário	4.675.386.238	4.781.701.932	4.891.453.092	5.004.759.082	5.121.745.056	5.242.542.692	5.367.290.641	5.496.135.168	5.629.230.843		
Produção transporte ferroviário (com projeto)	6.706.957.687	6.907.476.754	7.115.939.001	7.332.683.211	7.558.064.733	7.792.456.756	8.036.251.310	8.289.860.493	8.553.717.783		
Custo de acidentes rodoviários- situação sem projeto											
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano								
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
com morte	0,0039784	446.556,05	R\$ 8.306.246,30	R\$ 8.495.125,74	R\$ 8.690.108,60	R\$ 8.891.406,93	R\$ 9.099.243,09	R\$ 9.313.851,01	R\$ 9.535.477,02	R\$ 9.764.380,97	R\$ 10.000.837,47
com ferido	0,0370725	108.156,80	R\$ 18.746.610,28	R\$ 19.172.897,82	R\$ 19.612.960,33	R\$ 20.067.276,43	R\$ 20.536.347,94	R\$ 21.020.702,83	R\$ 21.520.897,05	R\$ 22.037.517,07	R\$ 22.571.182,66
sem vítima	0,0658801	7.372,48	R\$ 2.270.834,48	R\$ 2.322.472,00	R\$ 2.375.778,12	R\$ 2.430.810,82	R\$ 2.487.630,90	R\$ 2.546.302,29	R\$ 2.606.892,35	R\$ 2.669.472,12	R\$ 2.734.116,68
Total acidente rodoviário (a)			R\$ 29.323.691,06	R\$ 29.990.495,56	R\$ 30.678.847,05	R\$ 31.389.494,19	R\$ 32.123.221,93	R\$ 32.880.856,14	R\$ 33.663.266,43	R\$ 34.471.370,17	R\$ 35.306.136,81
Custo de acidentes ferroviários- situação sem projeto											
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano								
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
com morte	0,0082972	446.556,05	R\$ 7.527.335,10	R\$ 7.876.375,43	R\$ 8.242.117,64	R\$ 8.625.374,72	R\$ 9.026.999,58	R\$ 9.447.887,08	R\$ 9.888.976,01	R\$ 10.351.251,35	R\$ 10.835.746,49
com ferido	0,0048770	108.156,80	R\$ 1.071.614,35	R\$ 1.121.304,80	R\$ 1.173.372,97	R\$ 1.227.934,62	R\$ 1.285.111,16	R\$ 1.345.029,98	R\$ 1.407.824,75	R\$ 1.473.635,67	R\$ 1.542.609,88
sem vítima	0,0029769	7.372,48	R\$ 44.586,74	R\$ 46.654,21	R\$ 48.820,61	R\$ 51.090,76	R\$ 53.469,71	R\$ 55.962,76	R\$ 58.575,47	R\$ 61.313,67	R\$ 64.183,48
Total acidente ferroviários (b)			R\$ 8.643.536,19	R\$ 9.044.334,44	R\$ 9.464.311,23	R\$ 9.904.400,10	R\$ 10.365.580,46	R\$ 10.848.879,82	R\$ 11.355.376,23	R\$ 11.886.200,69	R\$ 12.442.539,85
Custo de acidentes ferroviários - situação com projeto											
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano								
			2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Acidentes com mortes ou lesões graves	0,0008888	446.556,05	R\$ 2.661.998,72	R\$ 2.741.584,96	R\$ 2.824.323,85	R\$ 2.910.349,86	R\$ 2.999.804,03	R\$ 3.092.834,47	R\$ 3.189.596,79	R\$ 3.290.254,55	R\$ 3.394.979,79
Acidentes graves	0,0007110	108.156,80	R\$ 515.793,27	R\$ 531.214,03	R\$ 547.245,66	R\$ 563.914,20	R\$ 581.246,99	R\$ 599.272,72	R\$ 618.021,55	R\$ 637.525,16	R\$ 657.816,90
Acidentes sem vítimas	0,0006162	7.372,48	R\$ 30.471,08	R\$ 31.382,07	R\$ 32.329,16	R\$ 33.313,87	R\$ 34.337,83	R\$ 35.402,72	R\$ 36.510,33	R\$ 37.662,53	R\$ 38.861,28
Total acidente ferroviário (c)			R\$ 3.208.263,07	R\$ 3.304.181,07	R\$ 3.403.898,67	R\$ 3.507.577,93	R\$ 3.615.388,84	R\$ 3.727.509,91	R\$ 3.844.128,67	R\$ 3.965.442,24	R\$ 4.091.657,97
Benefício redução do custo com acidentes = (a) + (b) - (c)			R\$ 34.758.964,18	R\$ 35.730.648,93	R\$ 36.739.259,61	R\$ 37.786.316,36	R\$ 38.873.413,54	R\$ 40.002.226,05	R\$ 41.174.513,99	R\$ 42.392.128,62	R\$ 43.657.018,68

Data Base: maio/2014

Tabela 42 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2031 a 2040

Custo de acidentes rodoviários- situação sem projeto												
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano									
			2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
com morte	0,0039784	446.556,05	R\$ 10.252.980,36	R\$ 10.461.115,86	R\$ 10.673.476,52	R\$ 10.890.148,09	R\$ 11.111.218,09	R\$ 11.336.775,82	R\$ 11.566.912,37	R\$ 11.801.720,69	R\$ 12.041.295,62	R\$ 12.285.733,92
com ferido	0,0370725	108.156,80	R\$ 23.140.251,33	R\$ 23.609.998,44	R\$ 24.089.281,41	R\$ 24.578.293,82	R\$ 25.077.233,18	R\$ 25.586.301,02	R\$ 26.105.702,93	R\$ 26.635.648,70	R\$ 27.176.352,36	R\$ 27.728.032,32
sem vítima	0,0658801	7.372,48	R\$ 2.803.049,71	R\$ 2.859.951,62	R\$ 2.918.008,64	R\$ 2.977.244,21	R\$ 3.037.682,27	R\$ 3.099.347,22	R\$ 3.162.263,97	R\$ 3.226.457,93	R\$ 3.291.955,02	R\$ 3.358.781,71
Total acidente rodoviário (a)			R\$ 36.196.281,41	R\$ 36.931.065,92	R\$ 37.680.766,56	R\$ 38.445.686,12	R\$ 39.226.133,55	R\$ 40.022.424,06	R\$ 40.834.879,27	R\$ 41.663.827,32	R\$ 42.509.603,01	R\$ 43.372.547,95
Custo de acidentes ferroviários- situação sem projeto												
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano									
			2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
com morte	0,0082972	446.556,05	R\$ 11.343.545,65	R\$ 11.573.819,63	R\$ 11.808.768,17	R\$ 12.048.486,16	R\$ 12.293.070,43	R\$ 12.542.619,76	R\$ 12.797.234,94	R\$ 13.057.018,81	R\$ 13.322.076,30	R\$ 13.592.514,44
com ferido	0,0048770	108.156,80	R\$ 1.614.901,71	R\$ 1.647.684,22	R\$ 1.681.132,21	R\$ 1.715.259,19	R\$ 1.750.078,95	R\$ 1.785.605,56	R\$ 1.821.853,35	R\$ 1.858.836,97	R\$ 1.896.571,36	R\$ 1.935.071,76
sem vítima	0,0029769	7.372,48	R\$ 67.191,33	R\$ 68.555,32	R\$ 69.946,99	R\$ 71.366,91	R\$ 72.815,66	R\$ 74.293,82	R\$ 75.801,98	R\$ 77.340,76	R\$ 78.910,78	R\$ 80.512,67
Total acidente ferroviários (b)			R\$ 13.025.638,70	R\$ 13.290.059,17	R\$ 13.559.847,37	R\$ 13.835.112,27	R\$ 14.115.965,05	R\$ 14.402.519,14	R\$ 14.694.890,28	R\$ 14.993.196,55	R\$ 15.297.558,44	R\$ 15.608.098,88
Custo de acidentes ferroviários - situação com projeto												
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano									
			2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Acidentes com mortes ou lesões graves	0,0008888	446.556,05	R\$ 3.505.705,81	R\$ 3.576.871,64	R\$ 3.649.482,14	R\$ 3.723.566,62	R\$ 3.799.155,03	R\$ 3.876.277,87	R\$ 3.954.966,31	R\$ 4.035.252,13	R\$ 4.117.167,75	R\$ 4.200.746,25
Acidentes graves	0,0007110	108.156,80	R\$ 679.271,35	R\$ 693.060,56	R\$ 707.129,69	R\$ 721.484,42	R\$ 736.130,56	R\$ 751.074,01	R\$ 766.320,81	R\$ 781.877,12	R\$ 797.749,23	R\$ 813.943,54
Acidentes sem vítimas	0,0006162	7.372,48	R\$ 40.128,73	R\$ 40.943,34	R\$ 41.774,49	R\$ 42.622,52	R\$ 43.487,75	R\$ 44.370,55	R\$ 45.271,28	R\$ 46.190,28	R\$ 47.127,95	R\$ 48.084,64
Total acidente ferroviário (c)			R\$ 4.225.105,90	R\$ 4.310.875,55	R\$ 4.398.386,32	R\$ 4.487.673,56	R\$ 4.578.773,34	R\$ 4.671.722,43	R\$ 4.766.558,40	R\$ 4.863.319,53	R\$ 4.962.044,92	R\$ 5.062.774,43
Benefício redução do custo com acidentes = (a) + (b) - (c)			R\$ 44.996.814,21	R\$ 45.910.249,54	R\$ 46.842.227,61	R\$ 47.793.124,83	R\$ 48.763.325,26	R\$ 49.753.220,76	R\$ 50.763.211,15	R\$ 51.793.704,33	R\$ 52.845.116,53	R\$ 53.917.872,39

Data Base:maio/2014

Tabela 43 – Fluxo do benefício com redução de acidentes – 2041 a 2051

Projeção da produção de transporte - valores em tku													
Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051		
<i>Produção transporte ferroviário (sem projeto)</i>	3.742.988,909	3.818.971,584	3.896.496,707	3.975.595,590	4.056.300,180	4.138.643,074	4.222.657,528	4.308.377,476	4.395.837,539	4.485,073,041	4.576.120,024		
<i>Produção (sem projeto) transporte rodoviário</i>	7.055.725,580	7.198.956,809	7.345.095,632	7.494.201,073	7.646.333,355	7.801.553,922	7.959.925,467	8.121.511,954	8.286.378,647	8.454.592,133	8.626.220,353		
<i>Produção transporte ferroviário (com projeto)</i>	10.798.714,488	11.017.928,392	11.241.592,339	11.469.796,663	11.702.633,536	11.940.196,996	12.182.582,995	12.429.889,430	12.682.216,186	12.939.665,174	13.202.340,377		
Custo de acidentes rodoviários- situação sem projeto													
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano										
			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
com morte	0,0039784	446.556,05	R\$ 12.535.134,32	R\$ 12.789.597,55	R\$ 13.049.226,38	R\$ 13.314.125,67	R\$ 13.584.402,43	R\$ 13.860.165,80	R\$ 14.141.527,16	R\$ 14.428.600,16	R\$ 14.721.500,75	R\$ 15.020.347,21	R\$ 15.325.260,26
com ferido	0,0370725	108.156,80	R\$ 28.290.911,37	R\$ 28.865.216,87	R\$ 29.451.180,78	R\$ 30.049.039,75	R\$ 30.659.035,25	R\$ 31.281.413,67	R\$ 31.916.426,37	R\$ 32.564.329,82	R\$ 33.225.385,72	R\$ 33.899.861,05	R\$ 34.588.028,23
sem vítima	0,0658801	7.372,48	R\$ 3.426.964,98	R\$ 3.496.532,37	R\$ 3.567.511,98	R\$ 3.639.932,47	R\$ 3.713.823,10	R\$ 3.789.213,71	R\$ 3.866.134,75	R\$ 3.944.617,28	R\$ 4.024.693,01	R\$ 4.106.394,28	R\$ 4.189.754,08
Total acidente rodoviário (a)			R\$ 44.253.010,68	R\$ 45.151.346,79	R\$ 46.067.919,13	R\$ 47.003.097,89	R\$ 47.957.260,78	R\$ 48.930.793,17	R\$ 49.924.088,27	R\$ 50.937.547,26	R\$ 51.971.579,47	R\$ 53.026.602,54	R\$ 54.103.042,57
Custo de acidentes ferroviários- situação sem projeto													
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano										
			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
com morte	0,0082972	446.556,05	R\$ 13.868.442,49	R\$ 14.149.971,87	R\$ 14.437.216,30	R\$ 14.730.291,79	R\$ 15.029.316,71	R\$ 15.334.411,84	R\$ 15.645.700,40	R\$ 15.963.308,12	R\$ 16.287.363,28	R\$ 16.617.996,75	R\$ 16.955.342,08
com ferido	0,0048770	108.156,80	R\$ 1.974.353,72	R\$ 2.014.433,10	R\$ 2.055.326,09	R\$ 2.097.049,21	R\$ 2.139.619,31	R\$ 2.183.053,58	R\$ 2.227.369,57	R\$ 2.272.585,17	R\$ 2.318.718,65	R\$ 2.365.788,64	R\$ 2.413.814,15
sem vítima	0,0029769	7.372,48	R\$ 82.147,08	R\$ 83.814,66	R\$ 85.516,10	R\$ 87.252,08	R\$ 89.023,29	R\$ 90.830,47	R\$ 92.674,33	R\$ 94.555,61	R\$ 96.475,09	R\$ 98.433,54	R\$ 100.431,74
Total acidente ferroviário (b)			R\$ 15.924.943,28	R\$ 16.248.219,63	R\$ 16.578.058,49	R\$ 16.914.593,08	R\$ 17.257.959,32	R\$ 17.608.295,89	R\$ 17.965.744,30	R\$ 18.330.448,91	R\$ 18.702.557,02	R\$ 19.082.218,93	R\$ 19.469.587,97
Custo de acidentes ferroviários - situação com projeto													
Tipo	Índice de acidente acidentes/milhões de tku	Custo por acidente (R\$)	Ano										
			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
<i>Acidentes com mortes ou lesões graves</i>	0,0008888	446.556,05	R\$ 4.286.021,40	R\$ 4.373.027,64	R\$ 4.461.800,10	R\$ 4.552.374,64	R\$ 4.644.787,85	R\$ 4.739.077,04	R\$ 4.835.280,30	R\$ 4.933.436,49	R\$ 5.033.585,25	R\$ 5.135.767,04	R\$ 5.240.023,11
<i>Acidentes graves</i>	0,0007110	108.156,80	R\$ 830.466,59	R\$ 847.325,06	R\$ 864.525,76	R\$ 882.075,63	R\$ 899.981,77	R\$ 918.251,40	R\$ 936.891,90	R\$ 955.910,81	R\$ 975.315,80	R\$ 995.114,71	R\$ 1.015.315,54
<i>Acidentes sem vítimas</i>	0,0006162	7.372,48	R\$ 49.060,76	R\$ 50.056,69	R\$ 51.072,85	R\$ 52.109,62	R\$ 53.167,45	R\$ 54.246,75	R\$ 55.347,96	R\$ 56.471,52	R\$ 57.617,89	R\$ 58.787,54	R\$ 59.980,92
Total acidente ferroviário (c)			R\$ 5.165.548,75	R\$ 5.270.409,39	R\$ 5.377.398,70	R\$ 5.486.559,90	R\$ 5.597.937,06	R\$ 5.711.575,19	R\$ 5.827.520,16	R\$ 5.945.818,82	R\$ 6.066.518,94	R\$ 6.189.669,28	R\$ 6.315.319,57
Benefício redução do custo com acidentes = (a) + (b) - (c)			R\$ 55.012.405,20	R\$ 56.129.157,03	R\$ 57.268.578,92	R\$ 58.431.131,07	R\$ 59.617.283,03	R\$ 60.827.513,88	R\$ 62.062.312,41	R\$ 63.322.177,35	R\$ 64.607.617,55	R\$ 65.919.152,19	R\$ 67.257.310,98

Data Base: maio/2014

2.2.7. Resumo dos benefícios diretos

A Tabela 44, Tabela 45 e Tabela 46 apresentam o resumo dos benefícios sociais diretos, em reais anuais, e, a Tabela 47, apresenta os valores totalizados em VPL - Valor Presente Líquido que é, por definição, o somatório dos valores presentes dos fluxos estimados de uma aplicação, calculados a partir de uma taxa dada e de seu período de duração.

Pode-se observar que o benefício da redução de custo de transporte é o benefício de maior ganho para a sociedade, uma vez que corresponde a 69% do total dos benefícios.

Tabela 44 – 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 45 – 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 46 – Resumo dos benefícios – 2041-2051

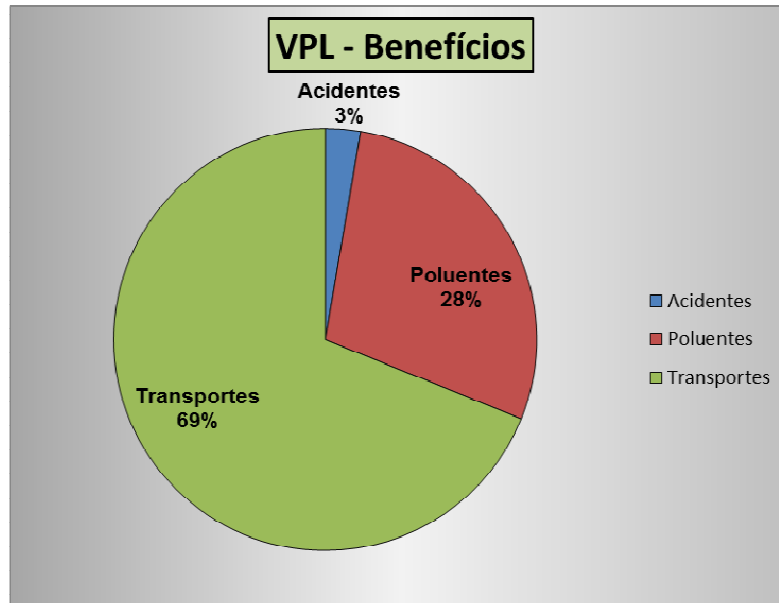
Resumo dos benefícios ano a ano												
Valores em R\$												
		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Benefício	Acidentes	55.012.405,20	56.129.157,03	57.268.578,92	58.431.131,07	59.617.283,03	60.827.513,88	62.062.312,41	63.322.177,35	64.607.617,55	65.919.152,19	67.257.310,98
	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

Tabela 47 – Valor Presente Líquido - VPL dos benefícios.

Benefício	VPL - taxa 5% a.a.
Acidentes	R\$716.748.439,72
Poluentes	R\$7.590.082.191,31
Transportes	R\$18.366.557.027,70

Gráfico 1 – Distribuição dos benefícios



2.3. Cálculo dos benefícios indiretos

A estimativa dos “Benefícios Indiretos” está prevista no item 3.6.1.2, do Termo de Referência. Tais benefícios são decorrentes do desenvolvimento social e econômico da região, em face dos investimentos resultantes do empreendimento ferroviário a ser implantado. Os principais benefícios indiretos, considerados no Termo de Referência, são: a valorização real de propriedades, os impactos sobre a arrecadação tributária e a geração de empregos durante o período de construção da ferrovia. As formas de apuração desses benefícios estão explicitadas a seguir.

2.3.1. Valorização real da propriedade

A construção da Ferrovia EF-151, trecho Chapecó/SC – Rio Grande/RS, não proporcionará um incremento adicional no valor das propriedades rurais situadas na área de abrangência direta da ferrovia, pelas seguintes razões: 1) grande parte da área de abrangência do projeto já conta com um atendimento ferroviário; 2) as áreas rurais existentes encontram-se consolidadas quanto à sua expansão, com pequena mobilidade entre atividades agrícolas e pecuárias; 3) a existência de uma malha rodoviária bastante abrangente na região de influência direta do empreendimento, proporciona um bom atendimento da função

transporte, inibindo, de certa forma, a valorização das propriedades pela construção da nova ferrovia.

2.3.2. Impactos sobre a arrecadação tributária

O Impacto Tributário corresponde à aplicação das alíquotas e tributos (União e Municípios) sobre o valor total financeiro movimentado pelas obras, serviços e supervisão.

Para o caso específico do estudo da construção da ferrovia EF-151, no trecho Chapecó/SC – Rio Grande/RS, tomou-se como base, para o cálculo do Impacto Tributário, a estimativa do custo do empreendimento, no valor de R\$ 8.488.429.442,02 e Supervisão/Projeto da obra (R\$ 206.720.816,00). Para esses valores, o benefício sobre a arrecadação tributária foi de R\$ 863.914.249,79 - conforme indicado na Tabela 48.

Tabela 48 – Impacto tributário

Impacto tributário			
		<i>Custo total do empreendimento - sem supervisão - ref. maio/2014</i>	<i>R\$ 8.488.429.442,02</i>
		<i>Custo total Projeto/supervisão do empreendimento - ref. maio/2014</i>	<i>R\$ 206.720.816,00</i>
Custos financeiros	Imposto	Alíquota %	Valor - R\$
Obras e serviços	CSLL	1,00%	84.884.294,42
	IRPJ	1,20%	101.861.153,30
	PIS/PASEP	0,65%	55.174.791,37
	COFINS	3,00%	254.652.883,26
	ISS	4,00%	339.537.177,68
Projeto/supervisão	CSLL	1,00%	2.067.208,16
	IRPJ	4,80%	9.922.599,17
	PIS/PASEP	0,65%	1.343.685,30
	COFINS	3,00%	6.201.624,48
	ISS	4,00%	8.268.832,64
		Total	863.914.249,79

2.3.3. Geração temporária de empregos e renda

Para a apuração do número de empregos gerados, adotou-se a Metodologia MGE - Modelo de Geração Temporária de Empregos (encontrada em Najberg e Ikeda), obtida com a experiência deste modelo pelo BNDES”, que por ele estimou, para todos os setores da economia brasileira, a quantidade de ocupações, dos mercados de trabalho formal e informal, necessárias para atender a um aumento da produção setorial da ordem de 10 milhões de reais, a valores financeiros médios, de 2003, conforme pode ser observado na Tabela 49.

Tabela 49 – Empregos gerados por aumento de produção de R\$ 10 milhões ano-base: 2003

Empregos gerados por aumento de produção de R\$ 10 milhões Modelo de Geração de Empregos – MGE do BNDES - ano-base: 2003				
Setor	Direto	Indireto	Efeito Renda	Total
AGROPECUÁRIA	393	131	303	828
EXTRAT. MINERAL	90	126	266	481
PETRÓLEO E GÁS	9	84	329	422
MINERAL NÃO METÁLICO	99	117	261	477
SIDERURGIA	8	135	259	402
METALURG. NÃO FERROSOS	18	97	202	316
OUTROS METALÚRGICOS	98	109	244	451
MÁQUINAS E EQUIP.	62	80	278	420
MATERIAL ELETRICOS	37	121	213	371
EQUIP. ELETRÔNICO	41	83	208	332
AUTOM./CAMONIBUS	16	108	203	326
PEÇAS E OUT. VEÍCULOS	37	117	234	387
MADEIRAE MOBILIÁRIO	293	219	294	805
CELULOSE, PAPEL E GRÁFI.	59	155	271	485
IND. DA BORRACHA	23	108	229	360
ELEMENTOS QUIMICOS	14	188	289	491
REFINO DE PETRÓLEO	2	62	208	271
QUÍMICOS DIVERSOS	26	99	213	339
FARMAC. E VETERINARIA	38	117	222	377
ARTIGOS PRÁSTICOS	88	68	206	362
IND. TÊXTIL	62	144	176	382
ARTIGOS DO VESTUÁRIO	613	136	250	1.000
FABRICAÇÃO DE CALÇADOS	246	174	290	711
INDÚSTRIA DO CAFÉ	41	356	323	719
BENEF. PROD. VEGETAIS	58	327	259	643
ABATE DE ANIMAIS	36	358	270	664
INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS	29	326	267	621
FABRICAÇÃO DE AÇÚCAR	32	307	337	677
FAB. ÓLEOS VEGETAIS	8	350	284	642
OUTROS PROD. ALIMENT.	82	238	252	572
INDÚSTRIAS DIVERSAS	124	126	250	501
S.I.U.P.	21	41	238	299
CONSTRUÇÃO CIVIL	176	83	271	530
COMÉRCIO	449	84	278	810
TRANSPORTES	219	96	237	551
COMUNICAÇÕES	33	45	227	305
INSTITUIÇÕES FINANCEIRAS	47	80	310	437
SERV. PREST. À FAMÍLIA	665	104	311	1080
SERV. PREST. À EMPRESA	293	63	288	645
ALUGUEL DE IMÓVEIS	15	10	307	331
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	165	98	290	553

Para o setor de construção civil da economia, o Modelo adotado pelo BNDES, resulta em um total de 530 empregos gerados e distribuídos da seguinte forma: 176 diretos, 83 indiretos e 271 pelo efeito-renda, para cada 10 milhões de reais de aumento da produção, referentes a janeiro de 2003.

Para estimar a geração de empregos temporários, a partir do investimento total projetado para o empreendimento, é necessária a correção do valor de referência da produção setorial.

Essa correção foi feita mediante a aplicação dos índices gerais de preços do mercado (número índice mensal) (IGP-M), partindo-se do valor financeiro de dezembro de 2003, para o valor da data-base do projeto, que, em maio de 2014, corresponde a R\$ 18.871.440,46 - conforme demonstrado na Tabela 50.

Tabela 50 – Memória de cálculo da correção do valor de referência da produção setorial

Correção do valor de referência da produção setorial		
mês/ano	Índice IGP-M	Valor de referência de empregos R\$
mai-14	555,68	18.871.440,46
dez-03	294,46	10.000.000,00

Fonte: ipeadata.gov.br

O Modelo trabalha com três tipos de empregos que estão descritos abaixo, conforme consta da metodologia MGE, que pode ser encontrada em Najberg e Ikeda (1999).

Modelo de Geração de Empregos: Metodologia e Resultados

Emprego direto: *Corresponde à mão-de-obra adicional requerida pelo setor onde se observa o aumento de produção. Por exemplo, um aumento de demanda por vestuário impulsionará as empresas do setor a aumentarem sua produção, de forma a atender esse aumento de procura, contratando novos trabalhadores. No caso específico do emprego direto, portanto, haverá variação no nível de emprego no setor onde ocorreu o aumento de demanda.*

Emprego indireto: *Corresponde aos postos de trabalho que surgem nos setores que compõem a cadeia produtiva, já que a produção de um bem final estimula a produção de todos os insumos necessários à sua produção. No exemplo anterior, para que sejam fabricadas roupas adicionais, é necessária a produção de fios e algodão, entre outros produtos, estimulando a indústria têxtil e a agricultura e gerando novos postos de trabalho nesses setores. Desse modo, um aumento de demanda em um setor específico (no caso Vestuário) provoca um aumento de produção não apenas do setor, mas ao longo de toda a cadeia produtiva.*

Emprego efeito-renda: *Obtido a partir da transformação da renda dos trabalhadores e empresários em consumo. Parte da receita das empresas auferida em decorrência da venda de seus produtos transforma-se, através do pagamento de salários ou do recebimento de dividendos, em renda dos trabalhadores e dos empresários. Ambos gastam parcela de sua renda adquirindo bens e serviços diversos, segundo seu perfil de consumo, estimulando a produção de um conjunto de setores e realimentando o processo de geração de emprego. No exemplo anterior, um aumento da demanda de vestuário gera empregos diretos no próprio setor e indiretos na indústria têxtil e na agropecuária, por exemplo, que fornecem parte dos insumos necessários para a produção das novas roupas. Esses trabalhadores adicionais, ao receberem seus salários, gastam uma parte de sua renda em consumo, comprando alimentos, consumindo serviços diversos, como restaurantes ou cinemas, e inclusive comprando roupas, o que aumenta ainda mais a demanda e os empregos no setor.*

Caso haja interesse em maiores detalhes sobre a Metodologia e Resultados, os mesmos são matéria dos textos:

- Discussão nº 72, Rio de Janeiro, BNDES, 1999.
- Najberg, Sheila e Pereira, Roberto de Oliveira, Novas Estimativas do Modelo de Geração de Empregos do BNDES,
- Sinopse Econômica, nº. 133, março de 2004, que atualiza os resultados do Modelo com os dados de produção e pessoal ocupado divulgados nas Contas Nacionais de 2002, do IBGE.

Para o caso específico do estudo da ferrovia Chapecó/SC- Rio Grande/RS, podemos, com a aplicação dos conceitos acima, dizer que a geração de empregos durante o período de construção do projeto, conforme a Tabela 51, foi estimada tomando-se por base o custo do empreendimento, o valor de referência de empregos (R\$/maio/2014) da Tabela 50 e os empregos gerados na construção civil, apresentados na Tabela 49.

A divisão do custo do empreendimento estimado, no valor de R\$ 8.695.150.258,02, pelo valor de referência de R\$ 18.871.440,46 - é igual a 460,76, e corresponde a quantidade de vezes que se deve multiplicar o número de empregos, apresentados na Tabela 49 (176 empregos diretos, 83 empregos indiretos e 271 emprego efeito renda), para se obter os empregos totais gerados durante a construção do empreendimento. Para o caso específico da ferrovia em estudo, a geração de empregos encontra-se indicada na Tabela 51.

Tabela 51 – Geração temporária de empregos e efeito renda

Geração temporária de empregos Construção da Ferrovia - Chapecó/SC - Rio Grande/RS				
Valor de referência BNDES (a) ref. Maio/2014	R\$ 18.871.440,46	Custo total do empreendimento (e) Ref. Maio/2014	R\$ 8.695.150.258,02	Valor Salário Mínimo R\$ 724,00
Número de empregos de referência BNDES		Número de Empregos Estimados do Empreendimento		Valor Efeito renda - R\$ (nº de empregos do empreendimento x SM)
Empregos diretos (b)	176	Empregos diretos gerados = (e) / (a) x (b)	81.093	58.711.513,25
Empregos Indiretos (c)	83	Empregos Indiretos gerados = (e) / (a) x (c)	38.243	27.687.815,91
Empregos Gerados pelo Efeito Renda (d)	271	Efeito Renda gerados = (e) / (a) x (d)	124.865	90.402.386,88
Total	530		244.201	176.801.716,04

2.4. Análise Socioeconômica

2.4.1. Fluxos de Caixa

A Tabela 52 apresenta as equações e os formatos para o cálculo do Fluxo de Caixa.

Tabela 52 – Equações e formato do fluxo de caixa

Fluxo de Caixa Socioeconômico								
		Ano	1	2	3	4	.....	t
Valor Anual a Custo de Fatores	Custo		C_1	C_2	C_3	C_4	.....	C_t
	Benefício		B_1	B_2	B_3	B_4	.....	B_t
	Benefício Líquido		$B_1 - C_1$	$B_2 - C_2$	$B_3 - C_3$	$B_4 - C_4$	.....	$B_t - C_t$
Valor Presente	Custo		$D_1 = C_1 / (1+i)$	$D_2 = C_2 / (1+i)^2$	$D_3 = C_3 / (1+i)^3$	$D_4 = C_4 / (1+i)^4$	.....	$D_t = C_t / (1+i)^t$
	Benefício		$E_1 = B_1 / (1+i)$	$E_2 = B_2 / (1+i)^2$	$E_3 = B_3 / (1+i)^3$	$E_4 = B_4 / (1+i)^4$	.....	$E_t = B_t / (1+i)^t$
	Benefício Líquido	Anual	$F_1 = E_1 - D_1$	$F_2 = E_2 - D_2$	$F_3 = E_3 - D_3$	$F_4 = E_4 - D_4$	.....	$F_t = E_t - D_t$
		Acumulado	$G_1 = F_1$	$G_2 = G_1 + F_2$	$G_3 = G_2 + F_3$	$G_4 = G_3 + F_4$	.....	$G_t = G_{t-1} + F_t$

A Tabela 53, Tabela 54 e Tabela 55 apresentam o fluxo de caixa do projeto, contrapondo-se o custo da construção, com os benefícios diretos apurados, cujos valores, a custo de fatores, foram atualizados pela TJLP (5%) para o valor presente, chegando-se ao Benefício Líquido estimado.

Tabela 53 – Fluxo de caixa - 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 54 – Fluxo de caixa - 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	Annual	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 55 – Fluxo de caixa - 2040-2051

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

2.4.2. Cálculo das Figuras de Mérito

As figuras de mérito para a análise socioeconômica são apresentadas através de indicadores de viabilidade abaixo relacionados:

2.4.2.1. Valor Presente Líquido (VPL)

O VPL é obtido pela diferença entre o fluxo a valor presente dos benefícios pelo valor presente do fluxo dos custos do projeto, descontados pela TJLP.

$$VPL = \sum_{x=1}^t \frac{B_x}{(1+i)^x} - \sum_{x=1}^t \frac{C_x}{(1+i)^x}$$

Onde,

i = taxa de desconto 5% ao ano (TJLP);

t = período específico;

x = qualquer período;

B – Benefícios; e

C - Custos.

Aplicando a fórmula acima:

- VPL: R\$ 15.550.918.235,25

2.4.2.2. Relação Benefício/Custo (B/C)

Quociente entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos.

$$B/C = \frac{\sum_{x=1}^t \frac{B_x}{(1+i)^x}}{\sum_{x=1}^t \frac{C_x}{(1+i)^x}}$$

Onde,

i = taxa de desconto;

t = período específico;

x = qualquer período;

B – Benefícios; e

C - Custos.

O valor da relação B/C igual a 4,10 foi calculado com a aplicação da fórmula acima ou seja: VPL do benefício dividido pelo VPL do custo.

Tabela 56 – VPL do Custo e do Benefício

VPL custo (R\$) →	5.348.378.943,73
VPL beneficio(R\$) →	21.944.262.037,93

2.4.2.3. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Taxa de desconto que iguala os totais dos benefícios e dos custos, ambos em valores presentes; vale dizer que torna o valor presente líquido igual ao zero, e a relação benefício/custo igual a um.

$$TIR \Rightarrow \sum_{x=1}^t \frac{B_x}{(1+TIR)^x} - \sum_{x=1}^t \frac{C_x}{(1+TIR)^x} = 0$$

Onde,

t = período específico;

x = qualquer período.

$$TIR\{i|VPL = 0\} \equiv \{i|B/C = 1\}$$

Aplicando a fórmula acima obtemos:

- TIR: 18,26 %

2.4.2.4. Tempo de Recuperação dos Custos ou “Payback” (TRC)

Indicador voltado à medida do tempo necessário para que um projeto “recupere” o capital investido. Representa o período de recuperação do investimento inicial. É obtido calculando-se o número de anos que será necessário para que os fluxos de caixa futuros acumulados igualem o montante do investimento inicial.

$$TRC = \{t|VPL_t \geq 0; VPL_{t-1} < 0\}$$

Onde, t = período específico.

Aplicando a Fórmula acima para obter o Tempo de Recuperação dos Custos - TRC,

Tempo de recuperação dos investimentos: 11 anos após o início de implantação do empreendimento.(payback)

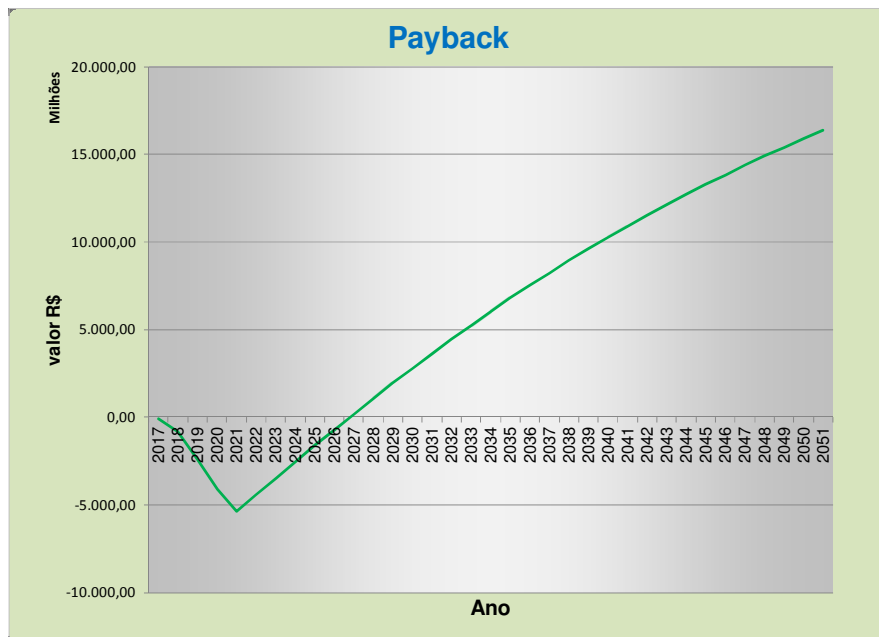


Figura 1 – Payback

2.4.3. Análise de Sensibilidade

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 à essas mudanças, o que significa 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). A Tabela 57 mostra os resultados do teste de sensibilidade e, a memória de cálculo de todas as combinações, estão apresentadas no Anexo 2.

Tabela 57 – Análise de sensibilidade

Análise de Sensibilidade Socioeconômico				
Variação (%)		Indicador		
Custo	Benefícios	VPL em R\$	B/C	TIR
(+)	(-)	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%
(+)10	(-)	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%
(+)20	(-)	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%
(+)30	(-)	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%

2.4.4. Conclusão da análise socioeconômica

Os resultados da avaliação socioeconômica representados pelas figuras de mérito, mostram a viabilidade da construção da ferrovia EF-151, trecho Chapecó/SC – Rio Grande/RS. Mesmo se considerando o grau de incerteza nas grandezas associadas ao projeto, expresso pela majoração de 30% dos custos e redução dos benefícios em 30%, atinge-se, ainda assim, uma TIR de 11,04 % e uma relação B/C de 2,10.

2.4.5. Análise de Risco

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

2.4.5.1. Jurídico

Projetos de infraestrutura necessitam de várias 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.

2.4.5.2. Ambiental

A solução proposta, é a do 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 à aprovação do 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.

2.4.5.3. Atrasos e Custos

O risco de execução do projeto relaciona-se com qualquer ocorrência que possa provocar atrasos na construção e, conseqüentemente, no seu desenvolvimento, 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 custos do projeto, elevando a mesma para níveis acima dos planejados e reduzindo os retornos previstos.

2.4.5.4. 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 obsoletas nos próximos 30 anos.

2.4.5.5. Avaliação Socioeconômica

A existência de falhas na avaliação socioeconômica está, principalmente, relacionada aos erros de estimativa dos custos de construção e do nível de captação da carga, o que representa um risco calculado.

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 11,03% a.a., portanto, com margem de segurança em relação ao aumento de custos e à manutenção dos benefícios.

3. ANEXOS

3.1. Anexo 1 - Produção de transporte da ferrovia existente

A Tabela 58, a Tabela 59 e a Tabela 60 apresentam as produções de transporte da ALLMS, ano 2013, no trecho Cruz Alta ao Rio Grande.

Tabela 58 – OD da carga existente - trecho Cruz Alta - Júlio de Castilhos

OD da carga existente - trecho Cruz Alta - Júlio de Castilhos (2013)										
Grupo de cargas	Sentido importação				Sentido exportação				Total tu	Total tku distância 71,12
	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)		
Cargas gerais	Contêiner Vazio de 20 Pés	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	46	Contêiner Cheio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	11	129.834	9.233.794
	Contêiner Vazio de 40 Pés	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	28	Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	41		
	Contêiner Cheio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34	Contêiner Vazio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	60		
	Contêiner Cheio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	4.461	Outras - Não Containerizada	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	73		
	Contêiner Vazio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	1.753	Contêiner Cheio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	7.804		
	Contêiner Vazio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	24.019	Contêiner Cheio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	89.464		
	Outras - Não Containerizada	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	393	Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	27		
					Contêiner Vazio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	1.479		
					Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Uruguaiana-RS	29		
					Outras - Não Containerizada	Cruz Alta-RS	Uruguaiana-RS	112		
Granéis líquidos	Gasolina	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	76.817	Gasolina	Cruz Alta-RS	Santa Maria-RS	447	384.175	27.322.526
	Óleo Diesel	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	191.296						
	Gasolina	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	1.514						
	Gasolina	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	37.472						
	Óleo Diesel	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	73.570						
	Gasolina	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	249						
	Óleo Diesel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	2.810						
Granéis líquidos agrícolas	Álcool	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	6.732					9.339	664.190
	Álcool	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	2.607						
Granéis sólidos agrícolas	Grãos - arroz	Uruguaiana-RS	Cruz Alta-RS	50	Grãos - Trigo	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	21.477	1.460.953	103.902.977
					Soja	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	9.273		
					Grãos - Trigo	Girua	Rio Grande-RS	6.546		
					Soja	Girua	Rio Grande-RS	14.479		
					Grãos - Trigo	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.564		
					Soja	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.270		
					Grãos - Trigo	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	167.742		
					Soja	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	131.805		
					Grãos - Milho	Cruz Alta-RS	D Pedro II-	1.471		
					Grãos - Milho	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	5.901		
					Grãos - Trigo	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	476.674		
Granéis sólidos não minerais	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Santa Rosa-RS	1.000					171.832	12.220.692
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	3.445						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	11.359						
	Ureia	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	781						
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34.813						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	26.102						
	Cloreto de Potássio	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	57.758						
	Fosfato	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	21.857						
	Ureia	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	14.717						

Fonte: SAAF - ANTT

Tabela 59 – OD da carga existente - trecho Júlio de Castilhos -Santa Maria

OD da carga existente - trecho Júlio de Castilhos-Santa Maria (2013)										
Grupo de cargas	Sentido importação				Sentido exportação				Total tu	Total tku distância 83,56
	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)		
Cargas gerais	Contêiner Vazio de 20 Pés	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	46	Contêiner Cheio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	11	129.834	10.848.929
	Contêiner Vazio de 40 Pés	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	28	Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	41		
	Contêiner Cheio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34	Contêiner Vazio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	60		
	Contêiner Cheio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	4.461	Outras - Não Containerizada	Cruz Alta-RS	Pátio Industrial-RS	73		
	Contêiner Vazio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	1.753	Contêiner Cheio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	7.804		
	Contêiner Vazio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	24.019	Contêiner Cheio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	89.464		
	Outras-Não Containerizada	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	393	Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	27		
					Contêiner Vazio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	1.479		
					Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Uruguiana-RS	29		
					Outras - Não Containerizada	Cruz Alta-RS	Uruguiana-RS	112		
Granéis líquidos	Gasolina	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	76.817	Gasolina	Cruz Alta-RS	Santa Maria-RS	447	384.175	32.101.663
	Óleo Diesel	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	191.296						
	Gasolina	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	1.514						
	Gasolina	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	37.472						
	Óleo Diesel	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	73.570						
	Gasolina	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	249						
	Óleo Diesel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	2.810						
Granéis líquidos agrícolas	Alcool	Pátio Industrial-RS	Ijuí-RS	6.732					9.339	780.367
	Alcool	Pátio Industrial-RS	Cruz Alta-RS	2.607						
Granéis sólidos agrícolas	Grãos - arroz	Uruguiana-RS	Cruz Alta-RS	50	Grãos - Trigo	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	21.477	1.830.014	152.915.970
					Soja	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	9.273		
					Grãos - Trigo	Girua	Rio Grande-RS	6.546		
					Soja	Girua	Rio Grande-RS	14.479		
					Grãos - Trigo	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.564		
					Soja	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.270		
					Grãos - Trigo	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	167.742		
					Soja	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	131.805		
					Grãos - Milho	Cruz Alta-RS	D Pedro II-	1.471		
					Grãos - Milho	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	5.901		
					Grãos - Trigo	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	476.674		
					Soja	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	608.701		
					Grãos - Trigo	Tupancireta	Rio Grande-RS	61.066		
					Soja	Tupancireta	Rio Grande-RS	62.142		
					Grãos - Trigo	J.De Castilhos-RS	Rio Grande-RS	110.841		
				Soja	J.De Castilhos-RS	Rio Grande-RS	135.012			
Granéis sólidos não minerais	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Santa Rosa-RS	1.000					171.832	14.358.282
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	3.445						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	11.359						
	Ureia	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	781						
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34.813						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	26.102						
	Cloreto de Potássio	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	57.758						
	Fosfato	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	21.857						
Ureia	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	14.717							

(2013)

Fonte: SAAF - ANTT

Tabela 60 – OD da carga existente - trecho Santa Maria - Rio Grande (2013)

OD da carga existente - trecho Santa Maria-Rio Grande (2013)										
Grupo de cargas	Sentido importação				Sentido exportação				Total tu	Total tku distância 464,20
	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)	Tipo de carga	Origem	Destino	Quant. (tu)		
Cargas gerais	Contêiner Cheio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34	Contêiner Cheio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	7.804	129.434	60.083.263
	Contêiner Cheio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	4.461	Contêiner Cheio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	89.464		
	Contêiner Vazio de 20 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	1.753	Contêiner Vazio de 20 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	27		
	Contêiner Vazio de 40 Pés	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	24.019	Contêiner Vazio de 40 Pés	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	1.479		
	Outras-Não Containerizada	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	393						
Granéis líquidos	Gasolina	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	1.514					4.573	2.122.787
	Gasolina	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	249						
	Óleo Diesel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	2.810						
Granéis sólidos agrícolas					Grãos - Trigo	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	21.477	1.828.493	848.786.451
					Soja	Santa Rosa-RS	Rio Grande-RS	9.273		
					Grãos - Trigo	Girua	Rio Grande-RS	6.546		
					Soja	Girua	Rio Grande-RS	14.479		
					Grãos - Trigo	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.564		
					Soja	Santo Ângelo	Rio Grande-RS	8.270		
					Grãos - Trigo	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	167.742		
					Soja	Ijuí-RS	Rio Grande-RS	131.805		
					Grãos - Milho	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	5.901		
					Grãos - Trigo	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	476.674		
					Soja	Cruz Alta-RS	Rio Grande-RS	608.701		
					Grãos - Trigo	Tupancireta	Rio Grande-RS	61.066		
					Soja	Tupancireta	Rio Grande-RS	62.142		
				Grãos - Trigo	J.De Castilhos-RS	Rio Grande-RS	110.841			
				Soja	J.De Castilhos-RS	Rio Grande-RS	135.012			
Granéis sólidos não minerais	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Santa Rosa-RS	1.000					171.832	79.764.414
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	3.445						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	11.359						
	Ureia	Rio Grande-RS	Ijuí-RS	781						
	Adubo Orgânico a Granel	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	34.813						
	Adubo Orgânico acond.	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	26.102						
	Cloreto de Potássio	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	57.758						
	Fosfato	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	21.857						
Ureia	Rio Grande-RS	Cruz Alta-RS	14.717							

Fonte: SAAF - ANTT

A Tabela 61 apresenta as taxas de crescimento da produção do modal ferroviário, no período de 2013 a 2051, para cada grupo de produto considerado no estudo de mercado.

De acordo com a metodologia adotada, para a projeção da carga existente, o período acima especificado foi dividido em dois períodos distintos:

- O período de 2013 a 2031, considerou as mesmas taxas de crescimento apuradas no período de 2022 a 2031, conforme o estudo de mercado.
- O período de 2032 de 2051, considerou a taxa de crescimento do PIB, conforme explicado e justificado no estudo de mercado.

Tabela 61 – Taxa de crescimento

Taxa de crescimento adotada para a carga já transportada pelo modal ferroviário		
Grupo de carga	Taxa de crescimento 2013-2031	Taxa de crescimento 2032-2051
Cargas Gerais	2,25%	2,03%
Granéis Líquidos	3,88%	
Granéis Líquidos Agrícolas	3,65%	
Granéis Sólidos Não Minerais	2,25%	
Granéis Sólidos Agrícolas	4,98%	
Granéis Sólidos Minerais	2,54%	

A Tabela 62, a Tabela 63, a Tabela 64, apresentam o cálculo da demanda, em tku, do trecho entre Cruz Alta – Rio Grande, projetada para o período de 2022 a 2051, com a utilização das taxas de crescimento indicadas na Tabela 61.

Os dados, em tku, de 2013, correspondem à soma das cargas, em tku, apresentadas na Tabela 58, Tabela 59 e Tabela 60, para cada grupo de produtos

Tabela 62 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2013-2022

Projeção da demanda ferroviária (situação com projeto) (tku)										
Grupo de carga	Ano									
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cargas Gerais	80.165.986	81.966.145	83.806.726	85.688.639	87.612.811	89.580.191	91.591.749	93.648.478	95.751.391	97.901.526
Granéis Líquidos	61.546.976	63.936.875	66.419.575	68.998.679	71.677.931	74.461.220	77.352.586	80.356.224	83.476.496	86.717.929
Granéis Líquidos Agrícolas	1.444.557	1.497.214	1.551.790	1.608.356	1.666.984	1.727.749	1.790.729	1.856.005	1.923.660	1.993.781
Granéis Sólidos Não Minerais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	1.105.605.398	1.160.625.570	1.218.383.807	1.279.016.368	1.342.666.293	1.409.483.740	1.479.626.341	1.553.259.570	1.630.557.139	1.711.701.401
Granéis Sólidos Minerais	106.343.388	109.042.811	111.810.757	114.648.964	117.559.216	120.543.342	123.603.217	126.740.765	129.957.955	133.256.811
Total	1.355.106.304	1.417.068.614	1.481.972.655	1.549.961.006	1.621.183.235	1.695.796.243	1.773.964.622	1.855.861.042	1.941.666.641	2.031.571.448

Tabela 63 – Projeção da Demanda tku trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2022-2030

Projeção da demanda ferroviária (situação com projeto) (tku)								
Grupo de carga	Ano							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Cargas Gerais	100.099.943	102.347.727	104.645.985	106.995.852	109.398.485	111.855.071	114.366.821	116.934.973
Granéis Líquidos	90.085.228	93.583.281	97.217.166	100.992.156	104.913.730	108.987.581	113.219.622	117.615.995
Granéis Líquidos Agrícolas	2.066.458	2.141.785	2.219.858	2.300.776	2.384.644	2.471.569	2.561.663	2.655.041
Granéis Sólidos Não Minerais	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	1.796.883.787	1.886.305.253	1.980.176.755	2.078.719.749	2.182.166.710	2.290.761.682	2.404.760.856	2.524.433.170
Granéis Sólidos Minerais	136.639.406	140.107.864	143.664.365	147.311.145	151.050.495	154.884.765	158.816.363	162.847.762
Total	2.125.774.823	2.224.485.910	2.327.924.129	2.436.319.677	2.549.914.064	2.668.960.668	2.793.725.325	2.924.486.940

Tabela 64 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2031-2040

Projeção da demanda ferroviária (situação com projeto) (tku)										
Grupo de carga	Ano									
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Cargas Gerais	119.560.793	121.987.877	124.464.231	126.990.855	129.568.769	132.199.015	134.882.655	137.620.773	140.414.475	143.264.889
Granéis Líquidos	122.183.082	124.663.398	127.194.065	129.776.105	132.410.560	135.098.494	137.840.993	140.639.166	143.494.141	146.407.072
Granéis Líquidos Agrícolas	2.751.822	2.807.684	2.864.680	2.922.833	2.982.167	3.042.705	3.104.472	3.167.493	3.231.793	3.297.398
Granéis Sólidos Não Minerais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	2.650.060.946	2.703.857.183	2.758.745.484	2.814.748.017	2.871.887.402	2.930.186.716	2.989.669.507	3.050.359.798	3.112.282.102	3.175.461.428
Granéis Sólidos Minerais	166.981.494	170.371.218	173.829.754	177.358.498	180.958.875	184.632.340	188.380.377	192.204.498	196.106.250	200.087.207
Total	3.061.538.137	3.123.687.361	3.187.098.214	3.251.796.308	3.317.807.773	3.385.159.271	3.453.878.004	3.523.991.728	3.595.528.760	3.668.517.993

Tabela 65 – Projeção da Demanda tku - trecho – Cruz Alta – Rio Grande - 2041-2051

Projeção da demanda ferroviária (situação com projeto) (tku)											
Grupo de carga	Ano										
	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Cargas Gerais	146.173.166	149.140.481	152.168.033	155.257.044	158.408.762	161.624.460	164.905.437	168.253.017	171.668.553	175.153.425	178.709.039
Granéis Líquidos	149.379.135	152.411.532	155.505.486	158.662.247	161.883.091	165.169.318	168.522.255	171.943.256	175.433.705	178.995.009	182.628.607
Granéis Líquidos Agrícolas	3.364.335	3.432.631	3.502.314	3.573.411	3.645.951	3.719.964	3.795.479	3.872.527	3.951.139	4.031.347	4.113.184
Granéis Sólidos Não Minerais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Granéis Sólidos Agrícolas	3.239.923.295	3.305.693.738	3.372.799.321	3.441.267.147	3.511.124.870	3.582.400.705	3.655.123.440	3.729.322.445	3.805.027.691	3.882.269.753	3.961.079.829
Granéis Sólidos Minerais	204.148.977	208.293.201	212.521.553	216.835.741	221.237.506	225.728.627	230.310.919	234.986.230	239.756.451	244.623.507	249.589.364
Total	3.742.988.909	3.818.971.584	3.896.496.707	3.975.595.590	4.056.300.180	4.138.643.074	4.222.657.528	4.308.377.476	4.395.837.539	4.485.073.041	4.576.120.024

3.2. Anexo 2 – Memória de cálculo da análise de sensibilidade

Tabela 66 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício	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 + 10%	Total (b)	79.587.514,16	893.728.426,43	2.050.041.307,70	2.233.356.879,39	1.772.104.423,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		-79.587.514,16	-893.728.426,43	-2.050.041.307,70	-2.233.356.879,39	-1.772.104.423,04	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		75.797.632,53	810.638.028,51	1.770.902.760,13	1.837.388.231,76	1.388.490.185,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-75.797.632,53	-810.638.028,51	-1.770.902.760,13	-1.837.388.231,76	-1.388.490.185,16	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	-75.797.632,53	-886.435.661,04	-2.657.338.421,18	-4.494.726.652,94	-5.883.216.838,11	-4.946.171.562,10	-4.024.586.775,38	-3.118.051.700,65	-2.226.170.022,40	-1.348.559.190,34	-484.849.733,04	365.315.391,10

Data Base: maio/2014

Taxa i → 5,00%	VPL custo (R\$) → 5.883.216.838,11
TIR → 16,99%	VPL benefício(R\$) → 20.899.297.178,98
VPL (R\$) → 15.016.080.340,87	
Relação B/C → 3,55	

Tabela 67 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Valor Anual	Benefício	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	2.022.315.113,24
	Custo + 10%	Total (b)	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 (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	2.022.315.113,24
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	627.055.021,10
	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	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	627.055.021,10
		Acumulado	1.202.281.418,04	2.026.382.377,27	2.838.199.788,58	3.627.054.364,55	4.393.595.625,36	5.138.454.719,08	5.862.244.941,30	6.565.562.240,09	7.248.985.706,71	7.913.078.052,41	8.558.386.071,77	9.185.441.092,87

Tabela 68 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 10% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	
Valor Anual	Benefício	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 + 10%	Total (b)	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 (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	9.185.441.092,87	9.794.759.414,80	10.386.842.732,76	10.962.178.551,16	11.521.240.584,98	12.064.489.149,85	12.592.371.541,02	13.105.322.401,70	13.603.764.080,89	14.088.106.981,16	14.558.749.896,53	15.016.080.340,87

Tabela 69 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício	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 + 20%	Total (b)	86.822.742,72	974.976.465,20	2.236.408.699,31	2.436.389.322,97	1.933.204.825,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		-86.822.742,72	-974.976.465,20	-2.236.408.699,31	-2.436.389.322,97	-1.933.204.825,13	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		82.688.326,40	884.332.394,74	1.931.893.920,15	2.004.423.525,56	1.514.716.565,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-82.688.326,40	-884.332.394,74	-1.931.893.920,15	-2.004.423.525,56	-1.514.716.565,63	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	-82.688.326,40	-967.020.721,14	-2.898.914.641,29	-4.903.338.166,85	-6.418.054.732,48	-5.481.009.456,47	-4.559.424.669,75	-3.652.889.595,03	-2.761.007.916,77	-1.883.397.084,72	-1.019.687.627,42	-169.522.503,27

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%
TIR → 15,90%
VPL (R\$) → 14.481.242.446,50
Relação B/C) → 3,26

VPL custo (R\$) → 6.418.054.732,48
VPL benefício(R\$) → 20.899.297.178,98

Tabela 70 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício	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	2.022.315.113,24
	Custo + 20%	Total (b)	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 (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	2.022.315.113,24
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	627.055.021,10
	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	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	627.055.021,10
		Acumulado	667.443.523,66	1.491.544.482,90	2.303.361.894,21	3.092.216.470,17	3.858.757.730,99	4.603.616.824,71	5.327.407.046,93	6.030.724.345,71	6.714.147.812,33	7.378.240.158,04	8.023.548.177,40	8.650.603.198,50

Tabela 71 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 20% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício	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 + 20%	Total (b)	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 (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	8.650.603.198,50	9.259.921.520,42	9.852.004.838,39	10.427.340.656,79	10.986.402.690,61	11.529.651.255,48	12.057.533.646,65	12.570.484.507,33	13.068.926.186,52	13.553.269.086,79	14.023.912.002,16	14.481.242.446,50

Tabela 72 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
	Benefício	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 + 30%	Total (b)	94.057.971,28	1.056.224.503,97	2.422.776.090,92	2.639.421.766,55	2.094.305.227,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		-94.057.971,28	-1.056.224.503,97	-2.422.776.090,92	-2.639.421.766,55	-2.094.305.227,22	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		89.579.020,27	958.026.760,97	2.092.885.080,16	2.171.458.819,36	1.640.942.946,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-89.579.020,27	-958.026.760,97	-2.092.885.080,16	-2.171.458.819,36	-1.640.942.946,10	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	-89.579.020,27	-1.047.605.781,23	-3.140.490.861,39	-5.311.949.680,75	-6.952.892.626,85	-6.015.847.350,85	-5.094.262.564,12	-4.187.727.489,40	-3.295.845.811,14	-2.418.234.979,09	-1.554.525.521,79	-704.360.397,64

Data Base: maio/2014

Taxa i → 5,00%	VPL custo (R\$) → 6.952.892.626,85
TIR → 14,93%	VPL benefício(R\$) → 20.899.297.178,98
VPL (R\$) → 13.946.404.552,13	
Relação B/C) → 3,01	

Tabela 73 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
	Benefício	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	2.022.315.113,24
	Custo + 30%	Total (b)	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 (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	2.022.315.113,24
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	627.055.021,10
	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	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	627.055.021,10
		Acumulado	132.605.629,29	956.706.588,52	1.768.523.999,84	2.557.378.575,80	3.323.919.836,61	4.068.778.930,34	4.792.569.152,55	5.495.886.451,34	6.179.309.917,96	6.843.402.263,67	7.488.710.283,03	8.115.765.304,12

Tabela 74 – Fluxo de Caixa Socioeconômico- Custo + 30% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	
	Benefício	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 + 30%	Total (b)	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 (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	8.115.765.304,12	8.725.083.626,05	9.317.166.944,01	9.892.502.762,41	10.451.564.796,24	10.994.813.361,10	11.522.695.752,28	12.035.646.612,96	12.534.088.292,15	13.018.431.192,41	13.489.074.107,79	13.946.404.552,13

Tabela 75 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73
	Custo + 10%	Total (b)	79.587.514,16	893.728.426,43	2.050.041.307,70	2.233.356.879,39	1.772.104.423,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			-79.587.514,16	-893.728.426,43	-2.050.041.307,70	-2.233.356.879,39	-1.772.104.423,04	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
	Custo		75.797.632,53	810.638.028,51	1.770.902.760,13	1.837.388.231,76	1.388.490.185,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-75.797.632,53	-810.638.028,51	-1.770.902.760,13	-1.837.388.231,76	-1.388.490.185,16	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
		Acumulado	-75.797.632,53	-886.435.661,04	-2.657.338.421,18	-4.494.726.652,94	-5.883.216.838,11	-5.039.876.089,70	-3.872.789.981,08	-3.016.114.335,46	-2.173.286.149,51	-1.343.943.913,22	-527.738.476,08	275.667.566,24

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 15,67%
VPL (R\$) → 12.514.553.223,07
Relação B/C) → 3,20

VPL custo (R\$) → 5.883.216.838,11
VPL benefício(R\$) → 18.809.367.461,08

Tabela 76 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92
	Custo + 10%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92
Valor Presente	Benefício		790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
	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	790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
		Acumulado	1.066.600.461,70	1.845.375.868,17	2.612.543.321,86	3.358.010.896,15	4.082.392.387,62	4.786.284.231,19	5.470.265.991,18	6.134.900.838,53	6.780.736.014,49	7.408.303.281,18	8.018.119.359,48	8.610.686.354,41

Tabela 77 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 10% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14
	Custo + 10%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14
Valor Presente	Benefício		575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
	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	575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
		Acumulado	9.186.492.168,63	9.746.010.904,11	10.289.703.252,50	10.818.016.874,46	11.331.386.768,26	11.830.235.627,92	12.314.974.191,26	12.786.001.578,10	13.243.705.618,85	13.688.463.173,88	14.120.640.443,78

Tabela 78 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício - 10%													
	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73	
	Custo + 20%													
	Total (b)	86.822.742,72	974.976.465,20	2.236.408.699,31	2.436.389.322,97	1.933.204.825,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)	-86.822.742,72	-974.976.465,20	-2.236.408.699,31	-2.436.389.322,97	-1.933.204.825,13	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73	
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32	
	Custo		82.688.326,40	884.332.394,74	1.931.893.920,15	2.004.423.525,56	1.514.716.565,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido	Anual	-82.688.326,40	-884.332.394,74	-1.931.893.920,15	-2.004.423.525,56	-1.514.716.565,63	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
		Acumulado	-82.688.326,40	-967.020.721,14	-2.898.914.641,29	-4.903.338.166,85	-6.418.054.732,48	-5.574.713.984,08	-4.407.627.875,45	-3.550.952.229,84	-2.708.124.043,89	-1.878.761.807,60	-1.062.576.370,45	-259.170.328,13

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 14,64%
VPL (R\$) → 11.979.715.328,70
Relação B/C) → 2,93

VPL custo (R\$) → 6.418.054.732,48
VPL benefício(R\$) → 18.809.367.461,08

Tabela 79 – Fluxo de Caixa Socioeconômico-Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Valor Anual	Benefício - 10%													
	Total (a)	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92	
	Custo + 20%													
	Total (b)	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 (a) - (b)	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92	
Valor Presente	Benefício		790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
	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	790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
		Acumulado	531.762.567,32	1.310.537.973,80	2.077.705.427,49	2.823.173.001,77	3.547.554.493,24	4.251.446.336,81	4.935.428.096,81	5.600.062.944,16	6.245.898.120,12	6.873.465.386,81	7.483.281.465,10	8.075.848.460,04

Tabela 80 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 20% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14	
	Custo + 20%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14
Valor Presente	Benefício		575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90	
	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		575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
		Acumulado		8.651.654.274,26	9.211.173.009,74	9.754.865.358,13	10.283.178.980,09	10.796.548.873,89	11.295.397.733,54	11.780.136.296,89	12.251.163.683,72	12.708.867.724,48	13.153.625.279,50	13.585.802.549,40

Tabela 81 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico															
Valores em R\$															
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73	
	Custo + 30%	Total (b)	94.057.971,28	1.056.224.503,97	2.422.776.090,92	2.639.421.766,55	2.094.305.227,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)			-94.057.971,28	-1.056.224.503,97	-2.422.776.090,92	-2.639.421.766,55	-2.094.305.227,22	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32	
	Custo		89.579.020,27	958.026.760,97	2.092.885.080,16	2.171.458.819,36	1.640.942.946,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido	Anual		-89.579.020,27	-958.026.760,97	-2.092.885.080,16	-2.171.458.819,36	-1.640.942.946,10	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
		Acumulado		-89.579.020,27	-1.047.605.781,23	-3.140.490.861,39	-5.311.949.680,75	-6.952.892.626,85	-6.109.551.878,45	-4.942.465.769,83	-4.085.790.124,21	-3.242.961.938,26	-2.413.619.701,97	-1.597.414.264,82	-794.008.222,50

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 13,73%
VPL (R\$) → 11.444.877.434,32
Relação B/C) → 2,71

VPL custo (R\$) → 6.952.892.626,85
VPL benefício(R\$) → 18.809.367.461,08

Tabela 82 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano		2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Valor Anual	Benefício - 10%	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92	
	Custo + 30%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Total (a) - (b)	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92	
Valor Presente	Benefício		790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
	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	790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
		Acumulado	-3.075.327,05	775.700.079,43	1.542.867.533,12	2.288.335.107,40	3.012.716.598,87	3.716.608.442,44	4.400.590.202,43	5.065.225.049,79	5.711.060.225,74	6.338.627.492,44	6.948.443.570,73	7.541.010.565,67

Data Base: maio/2014

Tabela 83 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Custo + 30% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	
Valor Anual	Benefício - 10%	1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14	
	Custo + 30%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Total (a) - (b)	1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14	
Valor Presente	Benefício		575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
	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	575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
		Acumulado	8.116.816.379,89	8.676.335.115,36	9.220.027.463,75	9.748.341.085,71	10.261.710.979,51	10.760.559.839,17	11.245.298.402,51	11.716.325.789,35	12.174.029.830,10	12.618.787.385,13	13.050.964.655,03

Data Base: maio/2014

Tabela 84 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73
	Custo	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	1.130.157.260,50	1.167.086.108,62	1.205.428.663,03	1.245.241.091,51	1.286.582.011,86	1.329.512.650,92	1.374.096.974,73
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
	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	843.340.748,40	1.167.086.108,62	856.675.645,62	842.828.185,95	829.342.236,29	816.205.437,15	803.406.042,32
		Acumulado	-68.906.938,67	-805.850.600,95	-2.415.762.201,07	-4.086.115.139,04	-5.348.378.943,73	-4.505.038.195,33	-3.337.952.086,71	-2.481.276.441,09	-1.638.448.255,14	-809.106.018,85	7.099.418,30	810.505.460,62

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%
TIR → 16,86%
VPL (R\$) → 13.049.391.117,44
Relação B/C) → 3,52

VPL custo (R\$) → 5.348.378.943,73
VPL benefício(R\$) → 18.809.367.461,08

Tabela 85 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92
	Custo	Total (b)	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 (a) - (b)		1.420.401.843,76	1.468.497.177,28	1.518.939.083,62	1.549.773.547,02	1.581.233.950,02	1.613.332.999,21	1.646.083.659,09	1.679.499.157,37	1.713.592.990,27	1.748.378.927,97	1.783.871.020,21	1.820.083.601,92
Valor Presente	Benefício		790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
	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	790.932.895,45	778.775.406,48	767.167.453,69	745.467.574,29	724.381.491,47	703.891.843,57	683.981.759,99	664.634.847,35	645.835.175,96	627.567.266,69	609.816.078,29	592.566.994,94
		Acumulado	1.601.438.356,07	2.380.213.762,54	3.147.381.216,23	3.892.848.790,52	4.617.230.281,99	5.321.122.125,56	6.005.103.885,55	6.669.738.732,91	7.315.573.908,86	7.943.141.175,56	8.552.957.253,85	9.145.524.248,79

Tabela 86 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-10%) Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 10%	Total (a)	1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14
	Custo	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.857.031.299,04	1.894.729.034,41	1.933.192.033,81	1.972.435.832,09	2.012.476.279,48	2.053.329.547,96	2.095.012.137,78	2.137.540.884,18	2.180.932.964,13	2.225.205.903,30	2.270.377.583,14
Valor Presente	Benefício		575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
	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	575.805.814,22	559.518.735,48	543.692.348,39	528.313.621,96	513.369.893,80	498.848.859,66	484.738.563,34	471.027.386,84	457.704.040,75	444.757.555,03	432.177.269,90
		Acumulado	9.721.330.063,01	10.280.848.798,48	10.824.541.146,87	11.352.854.768,83	11.866.224.662,63	12.365.073.522,29	12.849.812.085,63	13.320.839.472,47	13.778.543.513,22	14.223.301.068,25	14.655.478.338,15

Tabela 87 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
	Custo + 10%	Total (b)	79.587.514,16	893.728.426,43	2.050.041.307,70	2.233.356.879,39	1.772.104.423,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			-79.587.514,16	-893.728.426,43	-2.050.041.307,70	-2.233.356.879,39	-1.772.104.423,04	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
	Custo		75.797.632,53	810.638.028,51	1.770.902.760,13	1.837.388.231,76	1.388.490.185,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-75.797.632,53	-810.638.028,51	-1.770.902.760,13	-1.837.388.231,76	-1.388.490.185,16	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
		Acumulado	-75.797.632,53	-886.435.661,04	-2.657.338.421,18	-4.494.726.652,94	-5.883.216.838,11	-5.133.580.617,30	-4.396.312.787,92	-3.671.084.728,14	-2.957.579.385,54	-2.255.490.719,90	-1.564.523.154,06	-884.391.054,74

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%
TIR → 14,28%
VPL (R\$) → 10.836.220.905,08
Relação B/C) → 2,84

VPL custo (R\$) → 5.883.216.838,11
VPL benefício(R\$) → 16.719.437.743,18

Tabela 88 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
	Custo + 10%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
Valor Presente	Benefício		669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
	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	669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
		Acumulado	-214.818.233,19	444.462.534,19	1.093.916.463,24	1.725.000.124,02	2.338.233.132,67	2.934.120.407,65	3.513.152.585,42	4.075.806.424,45	4.622.545.197,74	5.153.819.074,31	5.670.065.489,80	6.171.709.506,67

Tabela 89 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 10% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
	Custo + 10%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
Valor Presente	Benefício		487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
	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	487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
		Acumulado	6.659.164.164,22	7.132.830.818,59	7.593.099.473,31	8.040.349.100,37	8.474.947.952,26	8.897.253.865,20	9.307.614.553,74	9.706.367.897,09	10.093.842.217,31	10.470.356.549,61	10.836.220.905,08

Tabela 90 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício - (-20%) Custo + 20% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico															
Valores em R\$															
Ano			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09	
	Custo + 20%	Total (b)	86.822.742,72	974.976.465,20	2.236.408.699,31	2.436.389.322,97	1.933.204.825,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)			-86.822.742,72	-974.976.465,20	-2.236.408.699,31	-2.436.389.322,97	-1.933.204.825,13	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32	
	Custo		82.688.326,40	884.332.394,74	1.931.893.920,15	2.004.423.525,56	1.514.716.565,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido	Anual		-82.688.326,40	-884.332.394,74	-1.931.893.920,15	-2.004.423.525,56	-1.514.716.565,63	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
		Acumulado		-82.688.326,40	-967.020.721,14	-2.898.914.641,29	-4.903.338.166,85	-6.418.054.732,48	-5.668.418.511,68	-4.931.150.682,30	-4.205.922.622,52	-3.492.417.279,91	-2.790.328.614,27	-2.099.361.048,43	-1.419.228.949,11

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%
TIR → 13,31%
VPL (R\$) → 10.301.383.010,70
Relação B/C) → 2,61

VPL custo (R\$) → 6.418.054.732,48
VPL benefício(R\$) → 16.719.437.743,18

Tabela 91 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 20% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico															
Valores em R\$															
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59	
	Custo + 20%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
Valor Presente	Benefício		669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88	
	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		669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
		Acumulado		-749.656.127,56	-90.375.360,18	559.078.568,87	1.190.162.229,64	1.803.395.238,29	2.399.282.513,27	2.978.314.691,04	3.540.968.530,07	4.087.707.303,37	4.618.981.179,94	5.135.227.595,42	5.636.871.612,30

Tabela 92 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 20% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
	Custo + 20%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
Valor Presente	Benefício		487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
	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	487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
		Acumulado	6.124.326.269,84	6.597.992.924,21	7.058.261.578,93	7.505.511.205,99	7.940.110.057,88	8.362.415.970,82	8.772.776.659,37	9.171.530.002,72	9.559.004.322,93	9.935.518.655,23	10.301.383.010,70

Tabela 93 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
	Custo + 30%	Total (b)	94.057.971,28	1.056.224.503,97	2.422.776.090,92	2.639.421.766,55	2.094.305.227,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			-94.057.971,28	-1.056.224.503,97	-2.422.776.090,92	-2.639.421.766,55	-2.094.305.227,22	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
	Custo		89.579.020,27	958.026.760,97	2.092.885.080,16	2.171.458.819,36	1.640.942.946,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-89.579.020,27	-958.026.760,97	-2.092.885.080,16	-2.171.458.819,36	-1.640.942.946,10	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
		Acumulado	-89.579.020,27	-1.047.605.781,23	-3.140.490.861,39	-5.311.949.680,75	-6.952.892.626,85	-6.203.256.406,05	-5.465.988.576,67	-4.740.760.516,89	-4.027.255.174,29	-3.325.166.508,64	-2.634.198.942,80	-1.954.066.843,49

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%
TIR → 12,46%
VPL (R\$) → 9.766.545.116,33
Relação B/C) → 2,40

VPL custo (R\$) → 6.952.892.626,85
VPL benefício(R\$) → 16.719.437.743,18

Tabela 94 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
	Custo + 30%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
Valor Presente	Benefício		669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
	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	669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
		Acumulado	-1.284.494.021,94	-625.213.254,55	24.240.674,50	655.324.335,27	1.268.557.343,92	1.864.444.618,90	2.443.476.796,67	3.006.130.635,70	3.552.869.409,00	4.084.143.285,56	4.600.389.701,05	5.102.033.717,93

Tabela 95 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Custo + 30% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
	Custo + 30%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
Valor Presente	Benefício		487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
	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	487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
		Acumulado	5.589.488.375,47	6.063.155.029,84	6.523.423.684,56	6.970.673.311,62	7.405.272.163,51	7.827.578.076,45	8.237.938.764,99	8.636.692.108,35	9.024.166.428,56	9.400.680.760,86	9.766.545.116,33

Tabela 96 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
	Custo	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	1.004.584.231,55	1.037.409.874,33	1.071.492.144,91	1.106.880.970,23	1.143.628.454,99	1.181.789.023,04	1.221.419.533,09
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
	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	749.636.220,80	737.267.829,38	725.228.059,78	713.505.342,60	702.088.665,64	690.967.565,84	680.132.099,32
		Acumulado	-68.906.938,67	-805.850.600,95	-2.415.762.201,07	-4.086.115.139,04	-5.348.378.943,73	-4.598.742.722,93	-3.861.474.893,55	-3.136.246.833,77	-2.422.741.491,17	-1.720.652.825,52	-1.029.685.259,68	-349.553.160,37

Data Base: maio/2014

Taxa / → 5,00%	VPL custo (R\$) → 5.348.378.943,73
TIR → 15,40%	VPL benefício(R\$) → 16.719.437.743,18
VPL (R\$) → 11.371.058.799,45	
Relação B/C) → 3,13	

Tabela 97 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
	Custo	Total (b)	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 (a) - (b)			1.262.579.416,67	1.305.330.824,25	1.350.168.074,33	1.377.576.486,24	1.405.541.288,91	1.434.073.777,08	1.463.185.474,75	1.492.888.139,89	1.523.193.769,13	1.554.114.602,64	1.585.663.129,07	1.617.852.090,59
Valor Presente	Benefício		669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
	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	669.572.821,55	659.280.767,39	649.453.929,05	631.083.660,77	613.233.008,65	595.887.274,98	579.032.177,77	562.653.839,03	546.738.773,30	531.273.876,57	516.246.415,49	501.644.016,88
		Acumulado	320.019.661,18	979.300.428,57	1.628.754.357,62	2.259.838.018,39	2.873.071.027,04	3.468.958.302,02	4.047.990.479,79	4.610.644.318,82	5.157.383.092,12	5.688.656.968,68	6.204.903.384,17	6.706.547.401,05

Tabela 98 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-20%) Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
		Ano	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 20%	Total (a)	1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
	Custo	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		1.650.694.488,03	1.684.203.586,14	1.718.392.918,94	1.753.276.295,19	1.788.867.803,99	1.825.181.820,41	1.862.233.011,36	1.900.036.341,49	1.938.607.079,22	1.977.960.802,93	2.018.113.407,23
Valor Presente	Benefício		487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
	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	487.454.657,54	473.666.654,37	460.268.654,72	447.249.627,06	434.598.851,89	422.305.912,94	410.360.688,54	398.753.343,35	387.474.320,21	376.514.332,30	365.864.355,47
		Acumulado	7.194.002.058,59	7.667.668.712,96	8.127.937.367,68	8.575.186.994,74	9.009.785.846,63	9.432.091.759,57	9.842.452.448,11	10.241.205.791,47	10.628.680.111,68	11.005.194.443,98	11.371.058.799,45

Tabela 99 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
	Custo + 10%	Total (b)	79.587.514,16	893.728.426,43	2.050.041.307,70	2.233.356.879,39	1.772.104.423,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		-79.587.514,16	-893.728.426,43	-2.050.041.307,70	-2.233.356.879,39	-1.772.104.423,04	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
	Custo		75.797.632,53	810.638.028,51	1.770.902.760,13	1.837.388.231,76	1.388.490.185,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-75.797.632,53	-810.638.028,51	-1.770.902.760,13	-1.837.388.231,76	-1.388.490.185,16	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
		Acumulado	-75.797.632,53	-886.435.661,04	-2.657.338.421,18	-4.494.726.652,94	-5.883.216.838,11	-5.227.285.144,90	-4.582.175.794,20	-3.947.601.241,89	-3.323.284.067,11	-2.708.956.484,67	-2.104.359.864,56	-1.509.244.277,66

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 12,75%
VPL (R\$) → 8.746.291.187,18
Relação B/C) → 2,49

VPL custo (R\$) → 5.883.216.838,11
VPL benefício(R\$) → 14.629.508.025,28

Tabela 100 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
	Custo + 10%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
Valor Presente	Benefício		585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
	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	585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
		Acumulado	-923.368.058,81	-346.497.387,34	221.774.800,58	773.973.003,75	1.310.551.886,32	1.831.953.251,93	2.338.606.407,48	2.830.928.516,63	3.309.324.943,26	3.774.189.585,26	4.225.905.198,81

Tabela 101 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 10% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
	Custo + 10%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
Valor Presente	Benefício		438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
	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	438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
		Acumulado	4.664.843.713,58	5.091.366.538,93	5.505.824.861,50	5.908.559.934,38	6.299.903.358,06	6.680.177.353,46	7.049.695.027,28	7.408.760.629,76	7.757.669.805,19	8.096.709.835,38	8.426.159.876,14	8.746.291.187,18

Tabela 102 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico															
Valores em R\$															
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45	
	Custo + 20%	Total (b)	86.822.742,72	974.976.465,20	2.236.408.699,31	2.436.389.322,97	1.933.204.825,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)			-86.822.742,72	-974.976.465,20	-2.236.408.699,31	-2.436.389.322,97	-1.933.204.825,13	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90	
	Custo		82.688.326,40	884.332.394,74	1.931.893.920,15	2.004.423.525,56	1.514.716.565,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido	Anual		-82.688.326,40	-884.332.394,74	-1.931.893.920,15	-2.004.423.525,56	-1.514.716.565,63	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
		Acumulado		-82.688.326,40	-967.020.721,14	-2.898.914.641,29	-4.903.338.166,85	-6.418.054.732,48	-5.762.123.039,28	-5.117.013.688,57	-4.482.439.136,26	-3.858.121.961,48	-3.243.794.379,05	-2.639.197.758,94	-2.044.082.172,03

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 11,84%
VPL (R\$) → 8.211.453.292,81
Relação B/C → 2,28

VPL custo (R\$) → 6.418.054.732,48
VPL benefício(R\$) → 14.629.508.025,28

Tabela 103 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94	
	Custo + 20%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
Valor Presente	Benefício		585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55	
	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		585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
		Acumulado		-1.458.205.953,18	-881.335.281,72	-313.063.093,80	239.135.109,38	775.713.991,95	1.297.115.357,55	1.803.768.513,10	2.296.090.622,25	2.774.487.048,89	3.239.351.690,89	3.691.067.304,44

Tabela 104 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 20% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
	Custo + 20%	Total (b)	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 (a) - (b)			1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
Valor Presente	Benefício		438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
	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	438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
		Acumulado	4.130.005.619,20	4.556.528.644,55	4.970.986.967,13	5.373.722.040,01	5.765.065.463,68	6.145.339.459,09	6.514.857.132,91	6.873.922.735,39	7.222.831.910,82	7.561.871.941,01	7.891.321.981,77	8.211.453.292,81

Tabela 105 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
	Custo + 30%	Total (b)	94.057.971,28	1.056.224.503,97	2.422.776.090,92	2.639.421.766,55	2.094.305.227,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			-94.057.971,28	-1.056.224.503,97	-2.422.776.090,92	-2.639.421.766,55	-2.094.305.227,22	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
	Custo		89.579.020,27	958.026.760,97	2.092.885.080,16	2.171.458.819,36	1.640.942.946,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido	Anual	-89.579.020,27	-958.026.760,97	-2.092.885.080,16	-2.171.458.819,36	-1.640.942.946,10	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
		Acumulado	-89.579.020,27	-1.047.605.781,23	-3.140.490.861,39	-5.311.949.680,75	-6.952.892.626,85	-6.296.960.933,65	-5.651.851.582,94	-5.017.277.030,63	-4.392.959.855,86	-3.778.632.273,42	-3.174.035.653,31	-2.578.920.066,41

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 11,04%
VPL (R\$) → 7.676.615.398,43
Relação B/C) → 2,10

VPL custo (R\$) → 6.952.892.626,85
VPL benefício(R\$) → 14.629.508.025,28

Tabela 106 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
Ano			2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
	Custo + 30%	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)		1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
Valor Presente	Benefício		585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
	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	585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
Acumulado		-1.993.043.847,55	-1.416.173.176,09	-847.900.988,17	-295.702.785,00	240.876.097,57	762.277.463,18	1.268.930.618,73	1.761.252.727,88	2.239.649.154,52	2.704.513.796,51	3.156.229.410,06	

Tabela 107 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Custo + 30% Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
	Custo + 30%	Total (b)	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 (a) - (b)		1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
Valor Presente	Benefício		438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
	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	438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
Acumulado		3.595.167.924,83	4.021.690.750,18	4.436.149.072,76	4.838.884.145,63	5.230.227.569,31	5.610.501.564,72	5.980.019.238,54	6.339.084.841,01	6.687.994.016,45	7.027.034.046,63	7.356.484.087,40	7.676.615.398,43	

Tabela 108 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 1

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
		Ano	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
	Custo	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	879.011.202,61	907.733.640,04	937.555.626,80	968.520.848,95	1.000.674.898,11	1.034.065.395,16	1.068.742.091,45
Valor Presente	Benefício		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
	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	655.931.693,20	645.109.350,71	634.574.552,31	624.317.174,78	614.327.582,44	604.596.620,11	595.115.586,90
		Acumulado	-68.906.938,67	-805.850.600,95	-2.415.762.201,07	-4.086.115.139,04	-5.348.378.943,73	-4.692.447.250,53	-4.047.337.899,82	-3.412.763.347,51	-2.788.446.172,74	-2.174.118.590,30	-1.569.521.970,19	-974.406.383,29

Data Base: maio/2014

Taxa <i>i</i> → 5,00%
TIR → 13,80%
VPL (R\$) → 9.281.129.081,55
Relação B/C) → 2,74

VPL custo (R\$) → 5.348.378.943,73
VPL benefício(R\$) → 14.629.508.025,28

Tabela 109 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 2

Fluxo de Caixa Socioeconômico													
Valores em R\$													
		Ano	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
	Custo	Total (b)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Benefício Líquido (a) - (b)			1.104.756.989,59	1.142.164.471,22	1.181.397.065,04	1.205.379.425,46	1.229.848.627,80	1.254.814.554,94	1.280.287.290,41	1.306.277.122,40	1.332.794.547,99	1.359.850.277,31	1.387.455.237,94
Valor Presente	Benefício		585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
	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	585.876.218,85	576.870.671,46	568.272.187,92	552.198.203,17	536.578.882,57	521.401.365,61	506.653.155,55	492.322.109,15	478.396.426,63	464.864.642,00	451.715.613,55
		Acumulado	-388.530.164,43	188.340.507,03	756.612.694,95	1.308.810.898,12	1.845.389.780,69	2.366.791.146,30	2.873.444.301,85	3.365.766.411,00	3.844.162.837,64	4.309.027.479,63	4.760.743.093,18

Tabela 110 – Fluxo de Caixa Socioeconômico - Benefício (-30%) Parte 3

Fluxo de Caixa Socioeconômico														
Valores em R\$														
Ano			2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
Valor Anual	Benefício - 30%	Total (a)	1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
	Custo	Total (b)	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 (a) - (b)			1.415.620.579,27	1.444.357.677,03	1.473.678.137,87	1.503.593.804,07	1.534.116.758,29	1.565.259.328,49	1.597.034.092,86	1.629.453.884,94	1.662.531.798,81	1.696.281.194,32	1.730.715.702,57	1.765.849.231,33
Valor Presente	Benefício		438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
	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	438.938.514,77	426.522.825,35	414.458.322,58	402.735.072,88	391.343.423,68	380.273.995,41	369.517.673,82	359.065.602,48	348.909.175,43	339.040.030,19	329.450.040,76	320.131.311,04
		Acumulado	5.199.681.607,95	5.626.204.433,30	6.040.662.755,87	6.443.397.828,75	6.834.741.252,43	7.215.015.247,84	7.584.532.921,66	7.943.598.524,13	8.292.507.699,57	8.631.547.729,75	8.960.997.770,52	9.281.129.081,55