







FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DO EVTEA-J RELATÓRIO FINAL

VOLUME 3 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

TOMO XII – ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS E EXTERNALIDADES

EVTEA-J

ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL, ECONÔMICO-FINANCEIRA, AMBIENTAL E JURÍDICO DA NOVA FERROESTE

TRECHO: Paranaguá (PR) – Maracaju (MS) RAMAL: Cascavel (PR) – Foz do Iguaçu (PR)







LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AID ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

B/C-S ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL

CBI CLIMATE BONDS INITIATIVE

CG CARGA GERAL

COFINS CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL

CONT CONTÊINER

CSLL CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO

EPL EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA

EVTEA-J ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL, ECONÔMICO-FINANCEIRA,

AMBIENTAL E JURÍDICO

GL GRANEL LÍQUIDO

GSA GRANEL SÓLIDO AGRÍCOLA

GSNA GRANEL SÓLIDO NÃO AGRÍCOLA

HAP HIDROCARBONETOS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

ICMS IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS

IDH ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS DA REPÚBLICA ARGENTINA

IPEA INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA

IPI IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS

IRPJ IMPOSTO SOBRE A RENDA DAS PESSOAS JURÍDICAS

ISSQN IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS DE QUALQUER NATUREZA

PIB PRODUTO INTERNO BRUTO

PIS PRODUTO INTERNO BRUTO

PPC PIB EM PARIDADE DE VALOR DE COMPRA





REGIME ESPECIAL DE INCENTIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA

INFRAESTRUTURA

REPORTO REGIME TRIBUTÁRIO PARA INCENTIVO À MODERNIZAÇÃO E À AMPLIAÇÃO DA

ESTRUTURA PORTUÁRIA

RMN RUMO MALHA PAULISTA S.A.

RMP RUMO LOGÍSTICA MALHA NORTE

RMS RUMO LOGÍSTICA MALHA SUL

SIDRA SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA

TIR-S TAXA INTERNA DE RETORNO

TKU TONELADA QUILÔMETRO ÚTIL

VPL-S VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIOECONÔMICO









LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores Socioeconômicos.	11
Tabela 2 – Composição da PIB.	11
Tabela 3 – Situação Fiscal dos Municípios.	13
Tabela 4 – Indicadores socioeconômicos dos municípios sede das estações de transbordo	14
Tabela 5 – Fretes ferroviários utilizados no estudo de demanda da Nova FERROESTE	19
Tabela 6 – Fretes Rodoviários utilizados no estudo de demanda da Nova FERROESTE	20
Tabela 7 – Fretes hidroviários.	20
Tabela 8 – Taxas e serviços considerados nos estudos de demanda	20
Tabela 9 – Custos de transportes	21
Tabela 10 – Conversão de valores para a realidade brasileira.	23
Tabela 11 – Poluição do Ar	24
Tabela 12 – Emissões relacionadas às mudanças climáticas	26
Tabela 13 – Acidentes.	28
Tabela 14 – Emissões de ruídos	30
Tabela 15 – Congestionamentos	32
Tabela 16 – Produção de energia (Well-to-tank).	33
Tabela 17 – Danos aos habitats	
Tabela 18 – Externalidades Nova FERROESTE	36
Tabela 19 – Externalidades cenário Atual	36
Tabela 20 – Resultados consolidados das externalidades entre os dois cenários	37
Tabela 21 – Resultados consolidados gerais (Transportes e Externalidades)	38
Tabela 22 – Ajustes ao MGE do BNDES (2004).	
Tabela 23 – Fatores de Conversão Utilizados	
Tabela 24 – Fatores de Conversão Valec	
Tabela 25 – Volume de empregos gerados por período	43
Tabela 26 – Volume de empregos gerados por ano	
Tabela 27 – Alíquotas	
Tabela 28 – Total de Impostos.	45
Tabela 29 – Fluxo de caixa socioeconômico (Valores em R\$ x 1000)	
Tabela 30 – Análise de Sensibilidade.	
Tabela 31 – Comparativos Setor Público e Privado (valores em R\$ x 1000)	54
Tabela 32 – Resumo comparativo dos indicadores socioeconômicos	
Tabela 33 – Comparativo de empregos gerados	
Tabela 34 – Comparativo de arrecadação de impostos	
Tabela 35 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto	
Tabela 36 – Custos de transporte e diferença de custos entre cenários – Dados anuais	
Tabela 37 – Custos da Emissão de Poluentes – Dados anuais	
Tabela 38 – Custos das emissões relacionadas às mudanças climáticas – Dados anuais	67
Tabela 39 – Custos de acidentes – Dados anuais	
Tabela 40 – Custo das emissões de ruído – Dados anuais	69
Tabela 41 – Custo de congestionamentos – Dados anuais	70
Tabela 42 – Custos "well-to-tank" – Dados anuais	
Tabela 43 – Custos dos danos aos habitats – Dados anuais	
Tabela 44 – Consolidação dos Impactos Diretos – Dados anuais	
Tabela 45 – CAPEX Base utilizado	
FERROESTEFERROESTE	





LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da AID da Nova FERROESTE	12
Figura 2 — Estações de Transbordo	14
Figura 3 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual).	15
Figura 4 – Diagrama esquemático das distâncias de transporte em diferentes modos	18
Figura 5 – Evolução dos custos de transporte	22
Figura 6 – Gráfico dos Custos das Externalidades	37
Figura 7 – Requisitos para redes ferroviárias e material rodante de ferrovias de carga	57
Figura 8 – Emissão de CO2 ao longo da vida do projeto	58
FFRROFSTFFFRROFSTF	







SUMÁRIO

1	L APRESENTAÇÃO		7
2	OBJETIVOS		8
3	3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMIC	A	9
	3.1 As Regiões Atingidas		9
	3.2 LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE T	RANSBORDO	14
4	4 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA		15
	4.1 Previsão de Demanda		16
	4.2 ESTIMATIVA DE CUSTOS DO PROJE	ETO	17
	4.3 ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS SOCIO	DECONÔMICOS	17
	4.4.1 Custos de Transportes		19
	4.4.2 Externalidades		22
	4.4.3 Consolidação dos Impacto	os Diretos	38
	4.5 IMPACTOS INDIRETOS		38
	4.5.1 Valorização Imobiliária		38
	4.5.2 Geração Temporária de E	mprego e Renda	40
	4.5.3 Arrecadação Tributária		44
5	5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA		46
	5.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIO	ECONÔMICO — VPL-S	50
	5.2 Taxa Interna de Retorno Soci	OECONÔMICA – TIR-S	50
	5.3 ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO SOCIOE	CONÔMICO – B/C-S	50
	5.4 Tempo de Retorno do Investin	леnto – Payback Descontado	50
	5.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE		51
	5.6 GANHO DE EFICIÊNCIA DA CONCE	SSÃO – COMPARATIVO DO SETOR PÚBLICO (TR)	52
	5.6.1 Aspectos Qualitativos		52
	5.6.2 Aspectos Quantitativos		53
6	5 PADRÕES & CERTIFICAÇÃO EM CLIM	ATE BONDS	57
	6.1 LIMITE UNIVERSAL DE EMISSÕES		58
	6.2 EXCLUSÃO DE TRANSPORTE DEDIC	CADO A COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS	59
	6.3 EXCLUSÃO DE VEÍCULOS QUE CON	ISOMEM BIOCOMBUSTÍVEIS	59
	6.4 REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES	de Efeito Estufa em 25%	59
7	7 CONCLUSÕES		60
8	REFERÊNCIAS		62





1 APRESENTAÇÃO

O Consórcio formado pelas empresas TPF GETINSA EUROESTUDIOS, TPF ENGENHARIA LTDA e SENER SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA E SISTEMAS S.A., também intitulado de Consórcio TPF-SENER, este vencedor do processo licitatório de Concorrência Nº 040/2019 DER/DT - SDP Nº 018/2019 DER/DT para contratação de empresa de consultoria para Elaboração de Estudo de Viabilidade Técnico-Operacional, Econômico-Financeira, Ambiental e Jurídico para implantação e/ou readequação de ferrovia no trecho compreendido entre Maracaju (MS) – Guaíra (PR), Cascavel (PR), Guarapuava (PR) e Paranaguá (PR), e do Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu, numa extensão aproximada de 1.370 km, vem apresentar o Tomo XII – Estudos Socioeconômicos e Externalidades do Volume 3 – Memória Justificativa referente à FASE 04 dos estudos de viabilidade.

A apresentação do referido estudo é composta dos seguintes volumes, conforme a relação a seguir:

- Volume 1 Relatório do Estudo
- Volume 2 Desenhos de Engenharia
- Volume 3 Memória Justificativa
 - o Tomo I Estudos de Demanda
 - o Tomo II Identificação e Seleção das Alternativas de Traçado
 - o Tomo III Estudos Ambientais
 - o Tomo IV Estudos de Engenharia
 - Tomo V Estudos de Engenharia Estudos Topográficos
 - o Tomo VI Estudos de Engenharia Estudos Hidrológicos-Hidráulicos
 - o Tomo VII Estudos de Engenharia Estudos Geológicos-Geotécnicos
 - Tomo VIII Estudos Operacionais
 - o Tomo IX Estudos Operacionais Planilhas dos Estudos Operacionais
 - Tomo X Estudos Operacionais Simulação Operacional
 - Tomo XI Estudos Jurídicos
 - Tomo XII Estudos Socioeconômicos e de Externalidades
 - Tomo XIII Relatório de Imagens
- Volume 4 Avaliação Econômico-financeira e de Riscos
- Volume 4A Orçamento/CAPEX
- Volume 5 Relatório de Imagens





2 OBJETIVOS

Projetos de infraestrutura afetam a sociedade de diversas maneiras. Se por um lado demandam recursos para sua implantação, por outro trazem benefícios em diferentes faces. A frente mais visível no desenvolvimento de um empreendimento é aquela que envolve questões financeiras, visto que as restrições impostas pela dinâmica Receitas vs. Despesas pode ser determinante para a implantação de um projeto. Porém, naqueles de grande porte, que possuem grande relação operacional com a sociedade, a avaliação de viabilidade transpassa as questões orçamentárias, envolvendo uma série de outros fatores decorrentes dos impactos positivos e negativos.

A avaliação socioeconômica engloba uma série de quesitos e deve seguir padrões que permitam uma comparação entre projetos ou que ofereçam uma visão mais clara sobre os ganhos e perdas que a sociedade terá com a implantação.

Este volume apresenta a Avaliação Socioeconômica da Nova FERROESTE. O projeto engloba a implantação e revitalização de trechos ferroviários ligando o Complexo Portuário de Paranaguá (PR) ao município de Maracaju (MS), com extensão de 1.138 km, e o trecho de ligação com a cidade de Foz do Iguaçu (PR) por meio de um ramal com extensão de aproximadamente 166 km a partir da cidade de Cascavel (PR), totalizando 1.304 km.

Os estudos foram desenvolvidos pelo consórcio formado pelas empresas TPF GETINSA EUROESTUDIOS, TPF ENGENHARIA LTDA e SENER SETEPLA TECNOMETAL ENGENHARIA E SISTEMAS S.A., também intitulado de Consórcio TPF-SENER, no âmbito do Estudo de Viabilidade Técnico-Operacional, Econômico-Financeira, Ambiental e Jurídico (EVTEA-J). O desenvolvimento das avaliações foi balizado pelo Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC, de 2018, complementado por elementos do EB-Escopo Básico 01, Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA de Empreendimento Ferroviário do DNIT.

O presente volume está estruturado de forma a avaliar os custos do empreendimento, os benefícios e malefícios do empreendimento, a valorização imobiliária, geração de emprego, e o impacto na arrecadação de tributos durante sua implantação. Embora o projeto apresente saldo positivo em termos de emissão de poluentes, acidentes e custos de transportes quando comparado com a situação atual, os seus impactos são elencados individualmente de forma a demonstrar de forma clara sua intrusão na sociedade.

Também, são avaliados os impactos e comparados benefícios e custos ao longo do tempo, assim como é feita a análise de sensibilidade dos resultados apresentados quando são alterados parâmetros do empreendimento. Por fim, é feita a análise preliminar de enquadramento do empreendimento nos parâmetros da *Climate Bonds Initiative*, com indicativos quanto à possibilidade do projeto ser aceito para financiamentos por meio de títulos emitidos por mercados dedicados às iniciativas com características de redução da emissão de gases de efeitos estufa e consumo ou transporte de combustíveis fósseis.





3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A Nova FERROESTE abrange uma região significativa dos estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, com impacto considerável na economia dos municípios atendidos. Esse impacto ultrapassa a presença da infraestrutura ferroviária, sendo sentido em também em municípios que não são cortados pela infraestrutura, mas que tem cargas produzidas ou consumidas em seu território transportadas pela ferrovia.

A Nova FERROESTE possui um caráter transformador para os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. Parte desses estados, assim como regiões do Paraguai e Argentina, se encontram dentro da área de influência direta do empreendimento (AID). E embora o impacto do projeto seja maior e sentido além dessas áreas, são essas regiões que podem observar as maiores consequências, sejam elas positivas ou negativas.

Como característica geral do empreendimento, podemos entendê-lo como um projeto de aprimoramento do sistema logístico, substituindo o transporte de longa distância de cargas de baixo valor agregado hoje realizado por caminhões pesados pelo transporte ferroviário de alta eficiência operacional. Ainda, mesmo os trechos ferroviários utilizados hoje passarão por aperfeiçoamentos, aumentando a eficiência desses, propiciando ganhos operacionais significativos.

A Nova FERROESTE irá proporcionar um impacto social considerável. Isso ocorre tanto pelos impactos diretos na redução de custos de transportes, na redução de emissões de poluentes e redução de congestionamentos, como indiretos pela geração de empregos na execução das obras e implantação da ferrovia.

Este volume apresenta uma avaliação de questões complementares às informações apresentadas no estudo socioambiental. O relatório de estudos ambientais traz ao longo de todo volume uma análise detalhada do uso e ocupação territorial, os municípios interceptados e áreas urbanas, bem como analisa os impactos que o empreendimento terá em termos socioeconômicos. Além disso, aborda com grande detalhamento as comunidades tradicionais indígenas, quilombolas, cipozeiras e caiçaras, ilhéus, faxinais e assentamentos rurais. Também, aborda o tema do patrimônio históricos, abrangendo a arqueologia, o patrimônio material e imaterial além da caracterização espeleológica.

3.1 AS REGIÕES ATINGIDAS

No último censo, realizado em 2010, o estado do Paraná, localizado na região Sul do país, apresentava 10.444.526 habitantes, sendo o mais populoso entre os três estados da região de influência deste estudo. Os 399 municípios da unidade federativa estão distribuídos numa extensão de 199.298,979 km², valor que resulta numa densidade demográfica de 52,40 hab./km². Já a projeção realizada pelo IBGE, para 2020, a população é de 11.516.840 habitantes, representando um crescimento de aproximadamente 10,3% quando se comparado ao último censo.

O estado do Paraná corresponde a quinta maior economia do país, atingindo PIB de R\$ 440.029 milhões no ano de 2018, apresentando notável perfil agroindustrial. A produção de grãos como soja, milho, trigo, açúcar e seus derivados, assim como a de carnes e aves, movimentam os índices exportação do estado para seus principais destinos: China e Argentina.





O índice de desenvolvimento humano (IDH) medido em 2010 atingiu 0,749. As taxas de analfabetismo em 2019 atingiram 4,6% entre as pessoas de 15 anos ou mais, e 5,4% entre aquelas com mais de 25 anos. Em relação ao emprego e renda, a taxa de desemprego atingiu 9,4% no ano de 2020, quando os trabalhadores do estado apresentaram rendimento médio de R\$ 2.739 por mês, resultando em um rendimento domiciliar médio per capta de R\$ 1.508.

Além de atender o mercado nacional, o Paraná se posiciona regularmente entre os principais estados exportadores do país. Em 2019, o estado consolidou a 3ª posição no ranking nacional das exportações agropecuárias, atrás apenas do Mato Grosso e São Paulo. O agronegócio foi responsável por cerca de 77,6% das exportações do estado.

O estado faz fronteira com a Argentina (sudoeste) e com o Paraguai (oeste). Além de ser limitado geograficamente pelo Mato Grosso do Sul (a noroeste), São Paulo (ao norte e a leste) e Santa Catarina (ao sul).

O Mato Grosso do Sul em termos territoriais possui uma área de 357.145,534 km², assim sendo o mais extenso dos três estados brasileiros em questão. O estado faz fronteira com dois países sulamericanos: Bolívia (oeste) e Paraguai (sudoeste e sul); além de possuir 5 estados limítrofes. São eles o Mato Grosso (norte), Goiás e Minas Gerais (nordeste), São Paulo (leste) e o Paraná (sudeste), também descrito na área de influência deste estudo.

A população sul-mato-grossense era de 2.449.024 habitantes (Censo 2010), com uma densidade demográfica de 6,86 hab./km². Já segundo as projeções feitas para o ano de 2020, a população é de 2.809.394 habitantes. Apesar da mencionada extensão territorial, o estado é o menos populoso quando comparado às unidades federativas de Santa Catarina e Paraná.

No Mato Grosso do Sul o agronegócio, motor da economia do estado, responde por 30% do PIB de R\$ 106.969 milhões no ano de 2018. O estado é o 5º maior produtor de grãos do país e no ranking do agronegócio detém a 4º posição na produção de milho e 3º no abate de gado. Polo mundial de celulose, produz 5,3 milhões de toneladas ao ano, dispõe de 1,056 milhão de hectares de florestas plantadas, 615 mil hectares de cana-de-açúcar e 18 milhões de hectares de pastagens.

O índice de desenvolvimento humano (IDH) medido em 2010 atingiu 0,729. As taxas de analfabetismo em 2019 atingiram 5,1% entre as pessoas de 15 anos ou mais, e 6,1% entre aquelas com mais de 25 anos. Em relação ao emprego e renda, a taxa de desemprego atingiu 10% no ano de 2020, quando os trabalhadores do estado apresentaram rendimento médio de R\$ 2.679 por mês, resultando em um rendimento domiciliar médio per capta de R\$ 1.488.

Santa Catarina, por sua vez, está localizado no centro geográfico da região Sul, e estrategicamente posicionada no Mercosul. O Estado faz fronteira com o Paraná (ao Norte), Rio Grande do Sul (ao Sul), Oceano Atlântico (Leste) e Argentina (Oeste).

Em seu último censo, foi totalizado 6.248.436 habitantes distribuídos em 95.730,684 km² de área territorial, resultando, então, numa densidade demográfica de 65,27 hab./km². Com base nas estimativas das projeções realizadas pelo IBGE, o estado abarca 7.252.502 habitantes em 2020 (75,76 hab./km²), sendo o 11° mais populoso do Brasil e o 2° desta região de influência. No ano de 2018 o PIB em Santa Catarina atingiu R\$ 298.227 milhões.







O índice de desenvolvimento humano (IDH) medido em 2010 atingiu 0,774. As taxas de analfabetismo em 2019 atingiram 2,3% entre as pessoas de 15 anos ou mais, e 2,7% entre aquelas com mais de 25 anos. Em relação ao emprego e renda, a taxa de desemprego atingiu 6,1% no ano de 2020, quando os trabalhadores do estado apresentaram rendimento médio de R\$ 2.679 por mês, resultando em um rendimento domiciliar médio per capta de R\$ 1.632.

A *Tabela 1* apresenta o sumário dos indicadores dos estados do Paraná, Santa Catarina e Mato Grosso do Sul

Tabela 1 – Indicadores Socioeconômicos.

Dados Gerais	PR	SC	MS
Área (km²)	199.299	95.730,7	357.145,5
População (2010)	10.444.526	6.248.436	2.449.024
PIB (R\$ x milhão)	440.029	298.227	106.969
IDH (2010)	0,749	0,774	0,729
Taxa de Analfabetismo			
> 15 anos	4,6%	2,3%	5,1%
> 25 anos	5,4%	2,7%	6,1%
Desemprego	9,4%	6,1%	10%
Rendimento			
Médio mensal trabalhador (R\$)	2.739	2.679	2.647
Médio mensal per capta (R\$)	1.508	1.632	1.488

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 2 – Composição da PIB.

			, ,					
e ESTADO	PIB	IMPOSTOS	VALOR ADICIONADO BRUTO					
	PID	IIVIPOSTOS	TOTAL	AGROPECUÁRIA	INDÚSTRIA	SERVIÇOS		
Paraná	440.029	57.461	382.568	36.365	93.691	252.512		
Santa Catarina	298.227	50.319	247.908	13.671	66.293	167.944		
Mato Grosso do Sul	106.969	10.786	96.184	18.296	21.406	56.481		

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Dos estados brasileiros supracitados, 425 municípios compõem a área de influência direta (AID) em território nacional, ou seja, somente estes municípios dentre os demais do Paraná, Santa Cataria e Mato Grosso do Sul provavelmente terão como alternativa mais viável o transbordo de mercadorias pela Nova FERROESTE. Juntos, esses municípios totalizaram, segundo o SIDRA (2017), um Produto Interno Bruto de 205 bilhões de reais e apresentam uma população de 9.002.947 habitantes (SIDRA, 2020). A *Figura 1* apresenta o mapa da área de influência da Nova FERROESTE.

No que diz respeito às províncias exteriores ao Brasil, a de Misiones situada no nordeste da Argentina, possui uma área de 29.891 km², o que equivale a cerca de 1% do país, divididos em 75 municípios. Esta possui cerca de 1.000 km de fronteiras internacionais, a incluir o Paraná (ao Norte), Rio Grande do Sul (ao Sul), Santa Catarina (ao Leste) e Paraguai (ao Oeste).

O último censo realizado pelo INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos da República Argentina) em 2010 apontou 1.091.733 habitantes na referida Província, resultando em uma densidade demográfica de 36,52 hab./km². Como a Área de Influência Indireta em estudo contabiliza





apenas 38 dos 75 municípios de Misiones, no mesmo ano estes somavam uma população de 490.032 pessoas.

A área de influência inserida no Paraguai abarca 114 municípios dispostos em 9 estados diferentes. Essa região faz fronteiras internacionais com o Mato Grosso do Sul (ao Norte), Província de Misiones (ao Sul) e com o Paraná (ao Leste).

No tocante a população, em 2019, os 114 municípios em estudo abarcavam 2.803.580 habitantes em contraponto com 7,1 milhões de pessoas em todo o país, distribuídas em 406.752 km² de área, resultando em uma densidade demográfica de aproximadamente 17,45 hab./km².

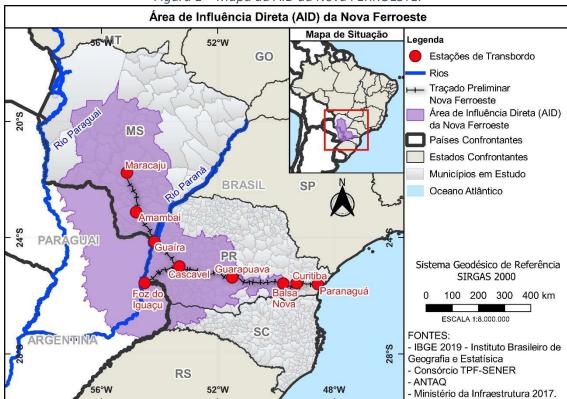


Figura 1 – Mapa da AID da Nova FERROESTE.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A situação fiscal dos municípios cortados pela Nova FERROESTE se apresenta de forma bastante variada. A *Tabela 3* contém lista indicando a Nota de da capacidade de pagamento conforme avaliação do Tesouro Nacional além do valor para três indicadores principais relativos ao tema: Dívida Consolidada/Receita Corrente Líquida; Despesa Corrente/Receita Corrente Ajustada; e Obrigações Financeiras/Disponibilidade de Caixa.









Tabela 3 – Situação Fiscal dos Municípios.

	,	ubera .	,	CCOI COS IVIUNICIP Dívida Consolidada	Despesa Corrente	Obrigações Financeiras
Município	Estado	Nota	População	 Rec. Cor. Líquida	Rec. Cor. Ajustada	Dispon. de Caixa
Paranaguá	PR	В	154.936	21,02%	90,81%	13,30%
Morretes	PR	С	16.406	8,88%	97,30%	129,08%
São José dos Pinhais	PR	В	323.340	6,14%	91,75%	12,29%
Fazenda Rio Grande	PR	Α	100.209	8,95%	89,32%	4,25%
Mandirituba	PR	С	26.869	12,66%	99,67%	-2199,46%
Araucária	PR	Α	143.843	13,12%	83,25%	11,75%
Contenda	PR	Α	18.584	16,34%	85,81%	4,67%
Lapa	PR	Α	48.163	17,46%	81,62%	4,67%
Balsa Nova	PR	Α	12.941	9,85%	87,18%	2,55%
Porto Amazonas	PR	Α	4.848	2,03%	88,32%	3,32%
Palmeira	PR	Α	33.877	41,62%	88,64%	0,78%
São João do Triunfo	PR	С	15.120	9,31%	90,41%	100,97%
Fernandes Pinheiro	PR	Α	5.646	2,98%	79,00%	9,95%
Irati	PR	В	60.727	12,01%	94,64%	77,52%
Inácio Martins	PR	Α	11.125	10,14%	75,53%	9,53%
Guarapuava	PR	Α	181.504	13,52%	79,86%	5,59%
Candói	PR	Α	15.979	0,00%	79,37%	1,19%
Goioxim	PR	В	7.111	10,00%	90,91%	0,36%
Cantagalo	PR	С	13.317	25,28%	82,47%	301,21%
Marquinho	PR	Α	4.405	7,06%	68,07%	7,89%
Laranjeiras do Sul	PR	Α	32.073	34,63%	89,09%	8,68%
Nova Laranjeiras	PR	Α	11.554	19,66%	84,48%	2,08%
Guaraniaçu	PR	В	12.472	2,66%	92,13%	33,61%
Campo Bonito	PR	n.d.	3.833	0,87%	0,00%	0,00%
Ibema	PR	В	6.352	19,03%	91,21%	0,99%
Catanduvas	PR	Α	10.189	16,45%	89,21%	55,11%
Cascavel	PR	Α	328.454	25,61%	86,05%	4,22%
Santa Tereza do Oeste	PR	n.d.	10.139	21,60%	87,28%	0,00%
Vera Cruz do Oeste	PR	В	8.521	3,33%	92,63%	3,49%
Céu Azul	PR	Α	11.765	16,97%	87,78%	46,32%
Matelândia	PR	Α	17.943	4,81%	86,43%	1,17%
Medianeira	PR	Α	46.198	14,86%	82,95%	3,45%
São Miguel do Iguaçu	PR	В	27.452	10,11%	93,46%	2,47%
Santa Terezinha de Itaipu	PR	Α	23.465	5,52%	80,81%	33,52%
Tupãssi	PR	В	8.124	13,77%	90,04%	96,61%
Toledo	PR	Α	140.635	19,89%	78,59%	7,65%
Assis Chateaubriand	PR	Α	33.362	21,54%	88,74%	8,16%
Maripá	PR	Α	5.603	3,33%	81,75%	0,49%
Nova Santa Rosa	PR	Α	8.219	19,37%	89,33%	1,01%
Terra Roxa	PR	Α	17.481	11,35%	88,85%	3,77%
Guaíra	PR	Α	33.119	5,45%	89,32%	11,14%
Mundo Novo	MS	В	18.366	3,70%	90,69%	14,46%
Eldorado	MS	Α	12.353	1,67%	82,77%	0,63%
Iguatemi	MS	В	16.078	5,71%	92,59%	1,92%
Amambai	MS	Α	39.396	5,90%	84,73%	30,50%
Caarapó	MS	Α	30.174	7,23%	88,20%	6,46%
Dourados	MS	Α	222.949	23,81%	89,48%	69,10%
Itaporã	MS	Α	24.839	10,09%	89,45%	0,84%
Maracaju	MS	Α	47.083	31,38%	89,61%	5,64%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.









LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRANSBORDO 3.2

Por sua característica linear e parada em pontos específicos, a Nova FERROESTE oferece maiores impactos nas regiões mais próximas às estações de transbordo. Essas cidades tendem a alavancar investimentos e a prestação de serviços associados à movimentação de cargas. O projeto sugere a implantação de 9 (nove) estações, de variados perfis e portes. A Figura 2 apresenta a localização das estações de transbordo consideradas nos estudos.

Os municípios onde se localizam as estações de transbordo consideradas nos estudos possuem níveis variados de renda e apresentam indicadores socioeconômicos com uma variação razoável. A Tabela 4 apresenta os indicadores individualizados, com informações obtidas junto ao IBGE.



Figura 2 – Estações de Transbordo.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 4 – Indicadores socioeconômicos dos municípios sede das estações de transbordo.

Município	Estado	População (2011)	PIB per capta (2018)	Rendimento Médio Mensal (Salários-Mínimos)	Taxa de Escolarização (6 a 14 anos)	IDH (2010)
Maracaju	MS	48.944	R\$ 63.625	2,3	96,5%	0,736
Amambai	MS	40.247	R\$ 26.333 2,1		93,2%	0,673
Guaíra	PR	33.497	R\$ 28.449	2,2	95,5%	0,724
Foz do Iguaçu	PR	257.971	R\$ 56.702	2,7	96,4%	0,751
Cascavel	PR	336.073	R\$ 37.733	2,5	98,1%	0,782
Guarapuava	PR	183.755	R\$ 33.914	2,6	97,1%	0,731
Balsa Nova	PR	13.238	R\$ 53.916	2,6	87,4%	0,696
Curitiba	PR	1.963.726	R\$ 45.458	3,8	97,6%	0,823
Paranaguá	PR	157.378	R\$ 63.607	3,0	98%	0,750

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.









4 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA

A avaliação socioeconômica foi desenvolvida por meio de comparações entre dois cenários: Atual, SEM a previsão de novos investimentos relacionados à FERROESTE; e cenário COM a implementação da Nova FERROESTE. A partir dessas duas situações, foram avaliados diversos parâmetros do projeto, em termos de externalidades positivas e negativas. A *Figura 3* apresenta as duas configurações.

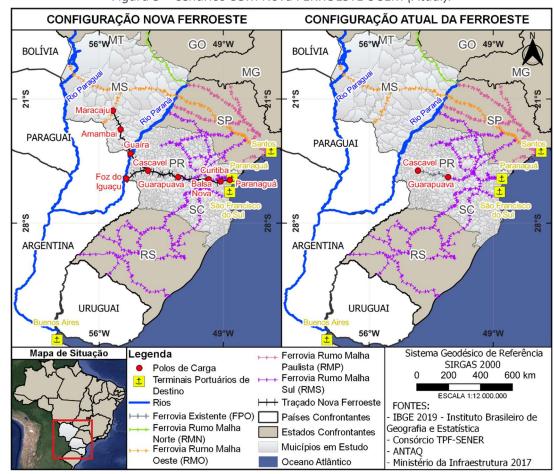


Figura 3 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual).

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Como premissa para as avaliações foram utilizadas as recomendações do Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (VALEC, 2018). Para embasar as análises relacionadas aos acidentes, emissões, ruído, congestionamento e danos aos habitats, foi utilizado como base o Manual de Custos Externos de Transportes (*Handbook on the external costs of transport*), na versão de 2019, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019). A opção pelo manual desenvolvido pela CE se dá em função da padronização das informações e sua abrangência mais ampla, ainda que para sua aplicação à realidade brasileira se façam necessários ajustes nos valores dos parâmetros econômicos, com correção pela inflação dos valores desde o ano de 2016 e ajuste para o poder de compra local. Cabe salientar que entre as referências locais existem dados avaliados pela EPL (Parâmetros de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura de Transportes – EPL, 2019), os quais também são baseados em fontes externas e passam pelas memos ajustes para utilização em projetos no Brasil.





Em relação ao emprego, foi utilizada a metodologia baseada no Modelo de Geração de Emprego do BNDES (Najberg e Ikeda, 1999 e Najberg e Pereira, 2004), amplamente utilizado em avaliações socioeconômicas no Brasil. Por sua vez, para a avaliação de impostos foi tomado como base as recomendações do DNIT em Escopo Básico 01: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – ETVEA de Empreendimento Ferroviário (DNIT, 2016).

Os impactos do projeto foram divididos em Impactos Diretos e em Impactos Indiretos. Com base na avaliação desses itens foi realizada a análise do empreendimento de forma integrada. Nela foram observados o retorno econômico aos investimentos pelo Valor Presente Líquido Socioeconômico (VPL-S), a Taxa Interna de Retorno (TIR-S), o Índice Benefício/Custo (B/C-S), e o Tempo de Retorno do Investimento (*Payback* Descontado Socioeconômico). Os resultados para esses indicadores foram analisados frente às variações nas suas premissas de entrada, por meio de uma análise de sensibilidade.

4.1 PREVISÃO DE DEMANDA

Entre os estudos da Nova FERROESTE foram desenvolvidos estudos de demanda de forma a identificar a demanda potencial do projeto, a partir da produção da área de influência do empreendimento e da rede de transportes na qual o empreendimento está inserido.

As avaliações socioeconômicas se basearam nos resultados obtidos nos estudos de demanda do projeto e ajustes realizados nos estudos de operação, as quais foram processadas para utilização com parâmetros específicos para cada um dos impactos (positivos ou negativos) da implantação da Nova FERROESTE. O presente volume não traz as informações específicas de demanda, concentrando sua atenção na produção das estimativas relacionadas às externalidades do projeto e outros elementos importantes para a sua avaliação. Contudo, é importante apresentar as premissas específicas consideradas no estudo de demanda relativas às necessidades dos estudos do presente volume. Essas premissas estão refletidas nos resultados do cenário sem o projeto da Nova FERROESTE.

O cenário sem a Nova FERROESTE foi desenvolvido a partir do cenário do projeto em desenvolvimento, com as modificações necessárias para refletir a realidade atual. A principal modificação se dá em relação à configuração física e operacional da ferrovia, com sua malha se estendendo somente entre Guarapuava e Cascavel, no Paraná. Assim, foram eliminadas as conexões ferroviárias pela FERROESTE em Curitiba, Balsa Nova, Guaíra, Amambai, Maracaju e Foz do Iguaçu.

Operacionalmente, foi necessário fazer dois ajustes, um na extensão das viagens, visto que no novo desenho da ferrovia a ligação com Paranaguá é feita diretamente, por um trajeto significativamente menor. Assim, foi considerado um aumento na distância entre Guarapuava e Paranaguá por meio da malha da Rumo Malha Sul, adicionando 76,3 km. Adicionalmente, em função das restrições operacionais existentes, que impõem um limite inferior a 2 milhões de toneladas ao ano de transporte na malha da FERROESTE e entre Guarapuava e Ponta Grossa, foi feita a calibragem de forma que a carga transportada refletisse os valores do ano de 2020 (aproximadamente 1,4 milhões de toneladas). Para tanto, foi introduzida uma proxy de extensão/custo adicional no trecho da FERROESTE, reduzindo artificialmente sua atratividade.





Em função dessas modificações, foi feita uma nova alocação do tráfego em cada um dos pares origemdestino que se valem do novo projeto, levando a maior parte da demanda a fazer a opção pelo uso de ligações diretas rodoviárias, uso de outras malhas ferroviárias ou da hidrovia até Buenos Aires.

Para as análises desta sessão todos os resultados são calculados a partir do primeiro ano de operação do novo projeto (2030), tendo sido usada uma curva de *ramp up* baseada nos volumes de carga transportados considerados nos estudos de operação, de forma a refletir o perfil da atração de carga do projeto crescente ao longo dos primeiros anos até atingir o patamar da operação plena em 2034.

4.2 ESTIMATIVA DE CUSTOS DO PROJETO

O projeto da Nova FERROESTE foi desenvolvido em detalhes. Para tanto, foram desenvolvidos estudos de engenharia, socioambientais, operacionais e outros que apontam as diversas necessidades para a implementação e operação do empreendimento. Essas informações estão segregadas em diferentes volumes, cada qual abordando um tema.

Para as avaliações socioeconômicas foram utilizados dados provenientes dos demais estudos. Assim como em relação às informações de demanda, as mesmas informações de investimentos para a construção, os custos e utilização de insumos para a operação e os investimentos e custos para o atendimento às condicionantes socioambientais foram utilizadas nas avaliações que são apresentadas neste volume.

4.3 ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS SOCIOECONÔMICOS

Os benefícios socioeconômicos foram avaliados de forma comparativa. Para a estimativa do impacto da implantação do projeto foram utilizadas metodologias diferentes, dependendo do item em análise. Os impactos do projeto foram divididos em Impactos Diretos e em Impactos Indiretos. Entre os impactos diretos foram analisados:

- Custos de Transportes; e
- Externalidades:
 - Emissão de Poluentes;
 - Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas;
 - Acidentes;
 - o Ruído;
 - Congestionamentos;
 - Emissões na Produção de Energia (well-to-tank); e
 - Danos aos Habitats.

Já entre os impactos indiretos, foram avaliadas:

- Valorização Imobiliária;
- Geração Temporária de Emprego e Renda; e
- Arrecadação Tributária.





Uma questão importante em projetos que envolvem diferentes modos de transporte é que o uso de caminhões (rodoviário) não é eliminado totalmente quando são implantadas alternativas ferroviárias, aéreas ou hidroviárias, visto que ligação entre as origens e os terminais de transbordo, e desses até os seus destinos, tende a permanecer sendo realizado por meio de estradas. Ainda, as distâncias totais percorridas pelas cargas podem ser maiores nessas configurações, característica natural de sistemas tronco-alimentadores inseridos em malhas rodoviárias mais densas. A Figura 4 exemplifica a questão.



Figura 4 – Diagrama esquemático das distâncias de transporte em diferentes modos.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A distância de transportes no cenário sem o investimento na ferrovia significa o trajeto em tom avermelhado entre a Origem e o Destino, diretamente, por rodovias (caminhão). Com a implantação do segmento ferroviário o trajeto da carga se dá entre a origem e a estação de transbordo em que a carga é transferida para o trem, Estação de Transbordo 1 (DrOE1), o trajeto em verde até a Estação de Transbordo 3 e o trajeto dessa até o Destino (DrE3D).

Se considerarmos como exemplo que a distância entre a Origem e o Destino, por meio rodoviário, possui 600 km, e a distância entre a Estação de Transbordo 1 e a Estação de Transbordo 3 possui 590 km, podemos pensar que a distância percorrida seria menor com a implantação do trecho ferroviário. Porém, para realizar o transporte ferroviário é preciso levar a carga até as estações onde serão embarcadas (DrOE1, de 60 km em nosso exemplo) e de onde serão desembarcadas até o Destino (DrE3D, de 70 km no exemplo). Assim, embora a distância ferroviária seja menor que a ligação direta rodoviária, o trajeto total da carga será maior (720 km, 20% maior em nosso exemplo). Quando realizamos a análise entre os cenários todas essas distâncias precisam ser consideradas, o que faz com que, embora geralmente o transporte ferroviário ofereça impactos menores que o rodoviário, no trajeto total a diferença seja reduzida em função dos trechos rodoviários a serem percorridos pelas cargas.

Para embasar as análises relacionadas às externalidades, como acidentes, emissões, ruído, congestionamento e danos aos habitats, foi utilizado como base o Manual de Custos Externos de Transportes (Handbook on the external costs of transport), na versão de 2019 – 1.1, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019).





4.4 IMPACTOS DIRETOS

4.4.1 CUSTOS DE TRANSPORTES

Os custos de transportes decorrem das escolhas dos modos de transporte que serão utilizadas pelas diferentes cargas para serem transportadas dos pontos de origem aos seus destinos. Elas envolvem não só o custo do deslocamento como também os custos de carregamento e transferências de carga (transbordos). O presente EVTEA-J contempla o estudo detalhado da demanda, base para a estimativa dos custos de transportes e consequente comparativo entre as situações atual e após a implantação da Nova FERROESTE. Neste volume estão apresentados elementos derivados desses estudos.

A comparação entre os dois cenários deixa clara principalmente a substituição do transporte rodoviário pelo ferroviário em trajetos de longa distância, embora também ocorra a migração de parte das cargas de outras ferrovias e da hidrovia para o novo projeto. Ligações que hoje são realizadas exclusivamente por rodovias passam a ser feitas pela combinação dos dois modos de transporte da forma mais econômica. Esse rearranjo resulta muitas vezes em trajetos mais longos. Contudo, considerando o custo menor do deslocamento por ferrovias, a partir de determinadas distâncias, mesmo quando considerados os custos de transbordo e extensões rodoviárias, ocorre uma redução no custo total de transporte.

Conforme informado anteriormente, foram revistos os resultados da alocação de tráfego, utilizando como parâmetro os mesmos custos utilizados na Matriz Isocusto, conforme apresentado no estudo de demanda. Os valores dos fretes ferroviários utilizados nos estudos se encontram discriminados na *Tabela 5*.

Tabela 5 – Fretes ferroviários utilizados no estudo de demanda da Nova FERROESTE.

	Parcela									
Modo de	FERROVIA	CLASSIFICAÇÃO	Unidade	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4			
Transporte				400	800	1600	1601			
Ferrovia	FERROESTE	GSA	R\$/t	0,12	0,11	0,10	0,07			
Ferrovia	FERROESTE	CONT	R\$/t	0,93	0,84	0,74	0,56			
Ferrovia	FERROESTE	CG	R\$/t	0,15	0,14	0,12	0,09			
Ferrovia	FERROESTE	GL	R\$/t	0,17	0,16	0,14	0,10			
Ferrovia	FERROESTE	GSNA	R\$/t	-	-	-	-			
Ferrovia	RMS	GSA	R\$/t	0,13	0,12	0,09	0,06			
Ferrovia	RMS	CONT	R\$/t	1,95	1,75	1,36	0,97			
Ferrovia	RMS	CG	R\$/t	0,10	0,09	0,07	0,05			
Ferrovia	RMS	GL	R\$/t	0,13	0,15	0,12	0,08			
Ferrovia	RMS	GSNA	R\$/t	0,08	0,08	0,06	0,04			
Ferrovia	a RMN GSA		R\$/t	0,13	0,12	0,09	0,06			
Ferrovia	RMN	CONT	R\$/t	1,00	0,90	0,80	0,60			
Ferrovia	RMN	CG	R\$/t	0,13	0,12	0,11	0,08			
Ferrovia	RMN	GL	R\$/t	0,14	0,12	0,11	0,08			









	Parcela								
Modo de	I FERROVIA	CLASSIFICAÇÃO	Unidade	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4		
Transporte				400	800	1600	1601		
Ferrovia	RMN	GSNA	R\$/t	0,08	0,07	0,06	0,05		
Ferrovia	RMP	GSA	R\$/t	0,13	0,12	0,09	0,06		
Ferrovia	RMP	CONT	R\$/t	1,00	0,90	0,80	0,60		
Ferrovia	RMP	CG	R\$/t	0,13	0,12	0,11	0,08		
Ferrovia	via RMP GL		R\$/t	0,14	0,12	0,11	0,08		
Ferrovia	RMP	GSNA	R\$/t	0,08	0,07	0,06	0,05		

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Por sua vez, os fretes rodoviários utilizados nos estudos na Tabela 6.

Tabela 6 – Fretes Rodoviários utilizados no estudo de demanda da Nova FERROESTE.

	Parcela	Parcela [R\$/ton.km]				
Modo de	Faixa 1	Faixa 2	Faixa 3	Faixa 4		
Transporte	500	1000	1500	2000		
Rodovia	0,25	0,22	0,19	0,16		

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A Tabela 7 apresenta o valor dos fretes hidroviários.

Tabela 7 – Fretes hidroviários.

Modo de Transporte	Unidade	GSA	GSNA	GL	GG
Hidrovia	R\$/ton.km	0,07	0,04	0,06	0,21

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A *Tabela 8* apresenta custos de taxas e serviços considerados nos estudos de demanda.

Tabela 8 – Taxas e serviços considerados nos estudos de demanda.

Descrição do Serviço	Base de Cálculo	Valor Mínimo	Valor Médio	Valor Máximo
Armazenagem a Granel (Soja, Trigo, Milho)	R\$/t	R\$ 3,85	R\$ 5,38	R\$ 7,68
Transbordo	R\$/t	R\$ 3,85	R\$ 5,38	R\$ 7,68
Taxa de Manobra (Operação Encoste)	R\$/t	R\$ 1,24	R\$ 1,76	R\$ 2,14

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A partir de cada par origem-destino, foram calculados os custos com transporte rodoviário, ferroviário, hidroviário e outros custos, para cada tipo de carga. Os valores foram totalizados para cada ano para os dois cenários avaliados: cenário atual, sem novos investimentos em ampliação da capacidade da ferrovia; e cenário Nova FERROESTE, que considera a implantação dos novos ramais ferroviários que compõem o projeto. Para as avaliações, assumiu-se os custos por trecho e tipos de carga da FERROESTE.





4.4.1.1 RESULTADOS DOS CUSTOS DE TRANSPORTES

A *Tabela 9* apresenta os valores obtidos até o final do horizonte do projeto (apresentados a cada 5 ano), calculando a diferença de custos de transportes entre os cenários e esse valor descontado até o ano de 2020 pela Taxa social de desconto para avaliação de investimentos em infraestrutura, de 8,5% ao ano (SDI/ME, 2020).

Tabela 9 – Custos de transportes.

Ano	Cenário COM Nova FERROESTE	Cenário SEM Nova FERROESTE	Diferença de Custos (Com - Sem)	VP 2020 @ 8,50%	Redução (% do cen. SEM)
2030	-R\$ 7.445.884.930	-R\$ 7.741.008.229	R\$ 49.350.428	R\$ 21.826.975	0,6%
2035	-R\$ 6.988.094.355	-R\$ 8.910.410.854	R\$ 1.805.287.426	R\$ 531.007.047	20,3%
2040	-R\$ 7.788.183.811	-R\$ 9.979.183.519	R\$ 2.064.558.446	R\$ 403.861.467	20,7%
2045	-R\$ 8.142.302.697	-R\$ 10.560.549.827	R\$ 2.356.317.432	R\$ 306.542.251	22,3%
2050	-R\$ 8.488.968.244	-R\$ 11.077.005.413	R\$ 2.551.951.570	R\$ 220.790.449	23,0%
2055	-R\$ 8.742.207.760	-R\$ 11.427.397.761	R\$ 2.648.533.678	R\$ 152.392.875	23,2%
2060	-R\$ 8.990.961.485	-R\$ 11.775.673.267	R\$ 2.747.151.250	R\$ 105.121.862	23,3%
2065	-R\$ 9.151.260.654	-R\$ 12.001.568.635	R\$ 2.812.340.845	R\$ 71.569.789	23,4%
2070	-R\$ 9.282.420.089	-R\$ 12.188.166.328	R\$ 2.867.374.507	R\$ 48.528.572	23,5%
2075	-R\$ 9.391.406.362	-R\$ 12.344.885.816	R\$ 2.914.831.304	R\$ 32.807.854	23,6%
2080	-R\$ 9.483.210.148	-R\$ 12.478.128.878	R\$ 2.955.982.577	R\$ 22.126.747	23,7%
2087	-R\$ 9.589.003.035	-R\$ 12.633.496.877	R\$ 3.005.272.689	R\$ 12.708.416	23,8%
Total	-R\$ 547.044.026.724	-R\$ 695.566.809.733	R\$ 144.156.605.841	R\$ 9.902.942.118	20,7%
S/ RU	-R\$ 472.796.622.442	-R\$ 617.304.593.644	R\$ 141.535.349.838	R\$ 8.942.143.303	22,9%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os valores da *Tabela 9* representam os resultados entre o primeiro ano de implementação do projeto (2023) até o último ano de operação do empreendimento analisado (2087). Deve-se considerar que nos primeiros anos, onde ocorrem o período de construção e de desenvolvimento da curva de *rampup* (representados pelo ano de 2030 na *Tabela 9*), os custos de transporte se mantêm altos, sendo reduzidos paulatinamente à medida que aumenta o volume transportado pela ferrovia. Neste sentido, os custos de transporte da operação da Nova FERROESTE se aplicam somente à parcela da demanda captada pelo projeto, sendo que o restante da demanda mantém o custo de operação no mesmo patamar do cenário sem a nova configuração. O APÊNDICE traz, na *Tabela 36*, os dados para cada um dos anos do empreendimento.

Os valores apresentados na *Tabela 9* são valores econômicos. Para a comparação com os demais componentes da análise socioeconômica foi feita a conversão dos valores financeiros em valores econômicos, pela aplicação de um fator redutor de forma a expurgar efeitos tributários de 0,7, conforme recomendação do Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (VALEC, 2018). Como pode ser visualizado na *Tabela 9* e na *Figura 5*, ao longo dos anos de operação da ferrovia os custos operacionais sofrem uma redução considerável. Com exceção do período de *ramp up*, nos primeiros anos do empreendimento, o projeto apresenta reduções anuais acima de 20,3%, chegando a 23,8% nos últimos anos. Considerando o período de *ramp* up, o projeto apresenta média de 20,7% de redução em todo período do empreendimento. Cabe salientar que





durante o período de carregamento do empreendimento (*ramp up*) os benefícios são menores pois apenas parte de seu potencial é capturado, sendo mais correto interpretar os resultados a partir da operação plena da ferrovia. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 22,9%**.

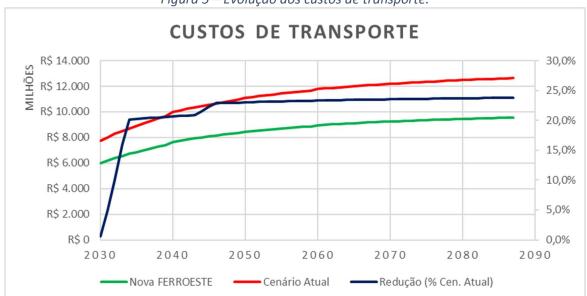


Figura 5 – Evolução dos custos de transporte.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os ganhos com redução de custos de transporte são bastante significativos, aproximando-se de 24% nos últimos anos se mantendo em patamar semelhante ao longo da maior parte do projeto. Esses ganhos representam uma economia, em termos de valor presente, de mais de R\$ 9,9 bilhões de reais ao longo de toda vida do empreendimento. O efeito dessa economia tende a ser sentido por toda sociedade, uma vez que ela tende a retornar como redução do preço dos produtos transportados, ou como aumento na renda dos produtores, do valor das terras, entre outras formas.

4.4.2 EXTERNALIDADES

Para embasar as análises relacionadas às externalidades foi utilizado como base o Manual de Custos Externos de Transportes (Handbook on the external costs of transport), na versão de 2019 - 1.1, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019). Foram trabalhados os seguintes grupos:

- Emissão de Poluentes;
- Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas;
- Acidentes;
- Ruído;
- Congestionamentos;
- Emissões na Produção de Energia (well-to-tank); e
- Danos aos Habitats.

Em função das características econômicas europeias e brasileiras, os valores apresentados no manual foram convertidos para R\$ considerando a paridade de poder de compra europeia e brasileira. Ainda,





o valor em euros referenciado ao ano de 2016 foi corrigido pelo índice inflacionário até o ano de 2020 pelo HICP (*Harmonised Index of Consumer Prices*).

Baseado em informações do Banco Mundial, foram calculados os fatores de ajuste do PIB nominal em dólares para o PIB em Paridade de Valor de Compra (PPC), sendo os valores para a realidade europeia e brasileira apresentados na *Tabela 10*.

Tabela 10 – Conversão de valores para a realidade brasileira.

Local	PIB per capita PPC 2020 (US\$)	PIB p.c. Valor Nominal 2020 (US\$)	Fator Ajuste PPC/Nominal
Brasil	14.836,30	6.796,80	2,18
União Europeia	44.491,30	33.927,70	1,31

Fatan da Aivata CE/Busail	0.00
Fator de Ajuste CE/Brasil	0,60

Fonte: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD?most recent value desc=true.

Os valores em euros foram convertidos em reais pela taxa de R\$ 6,6519/€, cotação relativa ao dia 29 de janeiro de 2021.

4.4.2.1 EMISSÃO DE POLUENTES

A emissão de poluentes é uma das mais perceptíveis externalidades do setor de transportes. Com a implantação do projeto da Nova FERROESTE ocorre um ajuste na configuração do sistema logístico das regiões atingidas pelo empreendimento. Ao adotar a opção pelo modo ferroviário, passa-se a atingir um nível menor de emissão de poluentes por distância percorrida pelas cargas.

Segundo o Manual de Custos Externos de Transportes (*Handbook on the external costs of transport*), na versão de 2019, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019), as emissões de poluentes podem levar a diferentes tipos de danos, dos quais os mais relevantes e melhor analisados são aqueles relativos à saúde. O documento em questão aborda quatro tipos de impactos causados pela emissão de poluentes do ar relacionados à transportes:

- À saúde pela inalação de poluentes do ar como materiais particulados (PM 10 e PM 2,5) e oxido nitroso (NOx) que levam a um maior risco de doenças respiratórias e cardiovasculares (ex.: bronquite, asma, câncer de pulmão). O impacto gera custos de tratamentos de saúde, perdas de produtividade no trabalho e, em casos extremos, morte.
- À produção agrícola poluentes acidulantes como dióxido de enxofre (SO2) e NOx e o ozônio (que ocorre de forma secundária a partir da emissão de NOx e compostos orgânicos voláteis) causam danos às plantações. O resultado de uma maior concentração de ozônio e outras substâncias é a redução da produtividade, com menores colheitas.
- Danos a materiais e construções a emissão de poluentes no ar causa danos decorrentes do acúmulo de partículas nas superfícies (ex. poeira e fuligem) e processos corrosivos em materiais causados por substâncias ácidas (SO2 e NOx).
- Perdas de biodiversidade emissões de poluentes no ar podem levar a danos no ecossistema, sendo os mais importantes a acidificação do solo pela precipitação de chuva ácida (decorrente do SO2 e NOx) e a eutrofização, causando reduções na biodiversidade.





Para a realização da avaliação de emissão de poluentes foi utilizada metodologia baseada na comparação das emissões do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Para tanto, foram utilizados os padrões de emissão descritos no Manual de Custos Externos de Transportes.

Os seguintes indicadores de emissão por Tonelada x Quilômetro (TKU) foram estimados para poluição do ar e convertidos para euros de forma que seja possível comparar os custos de emissão com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,76
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,68
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 1,29

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

- Caminhão Pesado R\$Cent/TKU 3,28
- Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU 2,92
- Hidrovia (Navegação interior) R\$Cent/TKU 5,58

A partir dos valores definidos para o custo das emissões, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença, resultando em redução do total de emissões.

Tabela 11 – Poluição do Ar.

			,		
	Polui	ção do ar	Diferença	VP 2020 @	Redução (%
Ano	Nova FERROESTE (Com)	Atual (Sem)	(Com-Sem) (R\$)	8,50%	Cen. SEM)
2030	-R\$ 1.493.631.504	-R\$ 1.524.743.928	R\$ 31.112.424	R\$ 13.760.572	-2,0%
2035	-R\$ 1.548.492.699	-R\$ 1.735.272.795	R\$ 186.780.096	R\$ 54.939.477	-10,8%
2040	-R\$ 1.729.004.623	-R\$ 1.930.745.923	R\$ 201.741.301	R\$ 39.463.905	-10,4%
2045	-R\$ 1.820.876.391	-R\$ 2.036.898.246	R\$ 216.021.856	R\$ 28.103.101	-10,6%
2050	-R\$ 1.905.547.678	-R\$ 2.132.453.001	R\$ 226.905.323	R\$ 19.631.457	-10,6%
2055	-R\$ 1.964.686.479	-R\$ 2.196.557.216	R\$ 231.870.737	R\$ 13.341.514	-10,6%
2060	-R\$ 2.023.235.972	-R\$ 2.261.598.754	R\$ 238.362.782	R\$ 9.121.136	-10,5%
2065	-R\$ 2.061.246.735	-R\$ 2.303.166.173	R\$ 241.919.438	R\$ 6.156.481	-10,5%
2070	-R\$ 2.092.623.156	-R\$ 2.337.653.098	R\$ 245.029.941	R\$ 4.146.983	-10,5%
2075	-R\$ 2.118.957.719	-R\$ 2.366.770.493	R\$ 247.812.773	R\$ 2.789.254	-10,5%
2080	-R\$ 2.141.349.995	-R\$ 2.391.673.586	R\$ 250.323.591	R\$ 1.873.775	-10,5%
2087	-R\$ 2.167.462.060	-R\$ 2.420.939.868	R\$ 253.477.808	R\$ 1.071.883	-10,5%
Total	-R\$ 121.267.272.417	-R\$ 134.161.852.534	R\$ 12.894.580.118	R\$ 994.907.568	-9,6%
S/RU	-R\$ 106.212.782.581	-R\$ 118.698.965.312	R\$ 12.486.182.731	R\$ 841.390.238	-10,5%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.





Os resultados apresentados na *Tabela 11* demonstram que a implantação dos novos trechos ferroviários leva a uma **redução** nas emissões de poluentes. Isso decorre da ampliação do uso do modo de transporte de menor nível de emissão de poluentes (ferrovias) em detrimento da alternativa rodoviária e hidroviária quando da implantação do projeto. É importante notar que, considerando apenas os pares de origem-destino que não tenham o trajeto realizado por hidrovia, a distância de transporte aumenta aproximadamente 7% com a implantação da Nova FERROESTE. Contudo, a opção pela hidrovia em determinados trajetos não só inverte essa relação (uma vez que as distâncias por hidrovia são significativamente maiores até os portos de exportação) como esse modo de transporte apresenta um nível de emissão consideravelmente alto em função do uso de motores com menores restrições em termos de emissão de poluentes.

Os resultados indicam que, ao longo dos anos de operação da ferrovia, o nível de emissões de poluentes é crescente. Esse crescimento se reflete em uma redução da diferença em termos percentuais entre os cenários com a Nova FERROESTE e o cenário base sem a nova ferrovia. As reduções variam de 10,8% nos primeiros anos após a operação plena da ferrovia até 10,5% nos últimos anos, resultando em uma média de 9,6% de redução em média em todo período do empreendimento. Cabe salientar que durante o período de carregamento do empreendimento (*ramp up*) os benefícios são menores pois apenas parte de seu potencial é capturado, sendo mais correto interpretar os resultados a partir da operação plena da ferrovia. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 10,5**%.

4.4.2.2 EMISSÕES RELACIONADAS ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Além dos custos das emissões de gases poluentes, como visto na sessão anterior, os sistemas de transporte também são responsáveis pela emissão de outros gases que afetam o meio ambiente, relacionados a mudanças climáticas. Esses gases provocam aumento do efeito estufa levando ao aquecimento global e mudanças climáticas.

Segundo o Manual de Custos Externos de Transportes (CE Delft, 2019), os custos decorrentes de emissões relacionadas às mudanças climáticas são aqueles ligados ao aumento do nível dos oceanos, perdas de biodiversidade, escassez de água doce, eventos climáticos extremos e quebras de safra.

Da mesma forma como realizado para a emissão de gases poluentes, na realização da avaliação de emissões relacionadas às mudanças climáticas foi utilizada metodologia baseada na comparação das emissões do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Para tanto, foram utilizados os padrões de emissão descritos no Manual de Custos Externos de Transportes.

Os seguintes indicadores de emissão por Tonelada x Quilômetro (TKU) foram estimados para poluição do ar e convertidos para euros de forma que seja possível comparar os custos de emissão com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,53
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,25
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0,27





Percebe-se uma diferença bastante significativa entre o custo das emissões do transporte ferroviário em relação aos caminhões, refletindo em um impacto positivo pela implementação dos novos trechos ferroviários.

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

- Caminhão Pesado R\$Cent/TKU 2,26
- Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU 1,08
- Hidrovia (Navegação interior) R\$Cent/TKU 1,14

A partir dos valores definidos para o custo das emissões, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença, resultando em redução do total de emissões.

Tabela 12 – Emissões relacionadas às mudanças climáticas.

Ano	Mudança climática		Diferença	VP 2020 @ 8,50%	Redução (%
	Nova FERROESTE (Com)	Atual (Sem)	(Com-Sem) (R\$)		Cen. SEM)
2030	-R\$ 750.893.263	-R\$ 786.069.363	R\$ 35.176.100	R\$ 15.557.876	-4,5%
2035	-R\$ 674.871.596	-R\$ 901.317.670	R\$ 226.446.074	R\$ 66.606.824	-25,1%
2040	-R\$ 752.666.901	-R\$ 1.006.484.305	R\$ 253.817.405	R\$ 49.650.844	-25,2%
2045	-R\$ 786.437.940	-R\$ 1.064.801.569	R\$ 278.363.629	R\$ 36.213.378	-26,1%
2050	-R\$ 820.413.191	-R\$ 1.116.302.413	R\$ 295.889.223	R\$ 25.599.825	-26,5%
2055	-R\$ 845.683.507	-R\$ 1.151.588.287	R\$ 305.904.780	R\$ 17.601.328	-26,6%
2060	-R\$ 870.668.792	-R\$ 1.186.336.206	R\$ 315.667.414	R\$ 12.079.257	-26,6%
2065	-R\$ 886.916.591	-R\$ 1.209.244.621	R\$ 322.328.029	R\$ 8.202.757	-26,7%
2070	-R\$ 900.333.376	-R\$ 1.228.246.890	R\$ 327.913.514	R\$ 5.549.737	-26,7%
2075	-R\$ 911.588.215	-R\$ 1.244.273.081	R\$ 332.684.866	R\$ 3.744.531	-26,7%
2080	-R\$ 921.161.544	-R\$ 1.257.953.966	R\$ 336.792.422	R\$ 2.521.030	-26,8%
2087	-R\$ 932.317.991	-R\$ 1.273.976.326	R\$ 341.658.335	R\$ 1.444.773	-26,8%
Total	-R\$ 53.285.246.475	-R\$ 70.199.020.998	R\$ 16.913.774.524	R\$ 1.252.180.277	-24,1%
S/RU	-R\$ 45.799.922.074	-R\$ 62.237.252.243	R\$ 16.437.330.169	R\$ 1.073.270.383	-26,4%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados da *Tabela 12* demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a uma **redução** na emissão relacionadas às mudanças climáticas de mais de 25% em cada ano, chegando a 26,8% nos últimos anos, com média de 24,1% ao longo do período do empreendimento, trazendo benefícios importantes para sociedade como um todo. Cabe salientar que durante o período de carregamento do empreendimento (*ramp up*) os benefícios são menores pois apenas parte de seu potencial é capturado, sendo mais correto interpretar os resultados a partir da operação plena da ferrovia. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 26,4**%.





4.4.2.3 ACIDENTES

Acidentes de trânsito causam custos altíssimos à sociedade, tanto em termos humanos (vidas, sofrimento, incapacitações) como materiais (custos de reparo dos veículos, custos hospitalares, perdas de produtividade, entre outros).

O Manual de Custos Externos de Transportes (CE Delft, 2019) trabalha com cinco principais componentes de custos dos acidentes:

- Custos humanos relacionados à dor e sofrimento causados por acidentes de transporte em termos monetários. Em caso lesões, ele estima o valor da dor e sofrimento decorrentes do acidente. Por sua vez, no caso de fatalidades ele estima o valor da perda da utilidade da vida perdida.
- Custos médicos custos com tratamentos médicos, hospitalares, centros de reabilitação etc. Os custos estimados cobrem todo período até a recuperação das pessoas lesionadas ou até a morte, nos casos com perdas de vida. Contudo, a metodologia utilizada no Manual de Custos Externos de Transportes considera que 50% dos custos médicos está sobreposta por custos de seguros e planos de saúde.
- Custos Administrativos custos com ações de emergência como policiamento, combate à incêndios e outros custos não médicos (ambulâncias, por exemplo) que decorrem no atendimento às ocorrências. Também são computados custos judiciais, legais e procedimentais administrativos. Da mesma forma como considerado nos custos médicos, 30% dos custos administrativos são considerados não sobrepostos por seguros.
- Perdas de produtividade em decorrência dos acidentes, perdas de produtividade das vítimas representam uma boa parcela dos custos, no limite com a perda total na ocorrência de perda da vida. Da mesma forma como ocorre com custos administrativos e médicos, o manual contabiliza apenas parte das perdas de produtividade, com 55% do total sendo contabilizado.
- Danos materiais uma das faces mais visíveis dos custos com acidentes, os danos materiais representam perdas com danos aos veículos, à infraestrutura, cargas e outras propriedades. Na estimativa do Manual (CE Delft, 2019), esses valores foram considerados totalmente considerados por seguros.
- Outros custos Essa categoria engloba os custos de impactos no sistema de transportes, como congestionamentos, indisponibilidade de veículos, custos funerários, entre outros. Esses custos não foram computados uma vez que, como ocorre nas demais categorias, uma boa parcela dessas perdas é coberta por seguros ou pode ser considerada como parte das demais categorias de custos.

A realização da avaliação dos custos decorrentes de acidentes foi baseada na comparação dos custos do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Para tanto, foram utilizados os padrões de custos descritos no Manual de Custos Externos de Transportes.

Os seguintes indicadores de custo de acidentes por Tonelada x Quilômetro (TKU) foram estimados e convertidos para euros de forma que seja possível comparar os custos de emissão com os demais benefícios e custos:









- Caminhão Pesado €Cent/TKU 1,25
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,07
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0,06

Assim como ocorre em relação à emissão de gases relacionados às mudanças climáticas, existe uma diferença bastante significativa entre o custo de acidentes do transporte ferroviário em relação aos caminhões, refletindo em um impacto positivo pela implementação dos novos trechos ferroviários.

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

- Caminhão Pesado R\$Cent/TKU 5,41
- Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU 0,28
- Hidrovia (Navegação interior) R\$Cent/TKU 0,26

A partir dos valores definidos para o custo dos acidentes, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença, resultando em redução do total do custo com acidentes.

Tabela 13 – Acidentes.

Ano	Acidentes		Diferença (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%	Redução (% Cen.
	Nova FERROESTE (Com)	Atual (Sem)	(, (,		SEM)
2030	-R\$ 1.270.639.832	-R\$ 1.419.872.073	R\$ 149.232.242	R\$ 66.003.244	-10,5%
2035	-R\$ 665.378.073	-R\$ 1.631.758.973	R\$ 966.380.900	R\$ 284.251.173	-59,2%
2040	-R\$ 737.358.048	-R\$ 1.822.579.733	R\$ 1.085.221.686	R\$ 212.287.147	-59,5%
2045	-R\$ 739.203.055	-R\$ 1.930.898.603	R\$ 1.191.695.548	R\$ 155.032.183	-61,7%
2050	-R\$ 758.352.748	-R\$ 2.024.901.616	R\$ 1.266.548.868	R\$ 109.579.624	-62,5%
2055	-R\$ 780.852.227	-R\$ 2.090.873.930	R\$ 1.310.021.702	R\$ 75.376.793	-62,7%
2060	-R\$ 803.013.257	-R\$ 2.154.025.288	R\$ 1.351.012.031	R\$ 51.697.518	-62,7%
2065	-R\$ 817.507.634	-R\$ 2.197.203.753	R\$ 1.379.696.119	R\$ 35.111.164	-62,8%
2070	-R\$ 829.502.484	-R\$ 2.233.145.682	R\$ 1.403.643.198	R\$ 23.755.809	-62,9%
2075	-R\$ 839.536.746	-R\$ 2.263.535.927	R\$ 1.423.999.181	R\$ 16.027.808	-62,9%
2080	-R\$ 848.090.362	-R\$ 2.289.521.431	R\$ 1.441.431.069	R\$ 10.789.705	-63,0%
2087	-R\$ 858.027.653	-R\$ 2.319.968.319	R\$ 1.461.940.665	R\$ 6.182.118	-63,0%
Total	-R\$ 55.074.086.469	-R\$ 127.451.918.729	R\$ 72.377.832.260	R\$ 5.352.189.759	-56,8%
S/ RU	-R\$ 42.706.157.768	-R\$ 113.057.661.380	R\$ 70.351.503.612	R\$ 4.591.338.083	-62,2%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados da *Tabela 13* demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a uma **redução brusca** nos custos relacionados com acidentes, superando 63%, com média de 56,8% ao longo do período do empreendimento, trazendo benefícios importantes as regiões abrangidas pelo projeto. Embora em termos percentuais a redução dos custos com externalidades relacionadas à acidentes não seja a maior, em termos de valores é a classe que representa os maiores benefícios. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 62,2**%.





4.4.2.4 Ruído

A definição para o termo "ruído" utilizada neste relatório está relacionada ao som produzido pelos meios de transporte de característica indesejada de durações, intensidades ou outras qualidades variáveis e que causem danos físicos e/ou psicológicos aos humanos (CE Delft, INFRAS & Fraunhofer ISI, 2011 Apud CE Delft, 2019).

Uma série de impactos à saúde podem estar relacionados à exposição ao ruído, como doenças circulatórias e do coração, distúrbios mentais, distúrbios do sono etc. Também, efeitos econômicos diretos podem ser verificados, como perdas de produtividade em decorrência da dificuldade de concentração. É importante salientar que não apenas humanos sofrem os efeitos do ruído, mas também os animais, afetando de diversas maneiras o meio-ambiente.

Embora a questão do ruído seja marcante em zonas urbanas, ela também ocorre em segmentos interurbanos, onde quer que os veículos estejam presentes com seus motores à combustão, atrito das rodas com o pavimento ou trilho e outros ruídos de menor escala. No caso da Nova FERROESTE, da mesma forma que ocorre com outras externalidades, ocorre a substituição de um tipo de transporte com maior emissão de ruídos (transporte rodoviário) por outra de menor emissão (ferroviário).

É importante pontuar que ao indicar um maior ou menor nível de emissão estamos falando em termos proporcionais ao volume de carga. Sem essa parametrização o imaginário popular tenderia a pensar os sistemas ferroviários como mais ruidoso que rodoviários. Porém, devemos ter em mente que um trem que apresenta um nível alto de ruído transporta um volume de carga equivalente ao de vários caminhões pesados, que individualmente produzem menor ruído que a composição ferroviária, mas que se somados representam um nível altíssimo de emissão.

Pela forma de comparação entre cenários (atual com o futuro, em que a Nova FERROESTE está presente), temos uma variação relativa de ruído, onde a emissão que ocorre em um determinado par origem-destino pode ser maior ou menor, dependendo da composição do transporte e das distâncias percorridas pela carga em cada meio de transporte.

Da mesma forma como realizado para a emissão de gases, na realização da avaliação de ruídos foi utilizada metodologia baseada na comparação das emissões do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Para tanto, foram utilizados os padrões descritos no Manual de Custos Externos de Transportes.

Os seguintes indicadores de custo decorrentes da emissão de ruídos por Tonelada x Quilômetro (TKU) foram estimados e convertidos para euros de forma que seja possível comparar esses custos com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,5
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,45
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0 (insignificante)

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

Caminhão Pesado R\$Cent/TKU – 2,14





Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU – 1,93

A partir dos valores definidos para o custo das emissões de ruído, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença.

Reduc Ruído Diferença ão (% VP 2020 @ 8,50% Ano (Com-Sem) (R\$) Cen. Nova FERROESTE (Com) Atual (Sem) SEM) 2030 -R\$ 837.693.176 -R\$ 829.047.771 -R\$ 8.645.405 -R\$ 3.823.737 1,0% 2035 -R\$ 1.007.624.874 -R\$ 958.227.206 -R\$ 49.397.668 -R\$ 14.529.825 5,2% 2040 -R\$ 1.126.327.087 -R\$ 1.075.549.289 -R\$ 50.777.798 -R\$ 9.932.969 4,7% 2045 -R\$ 1.192.897.289 -R\$ 1.140.244.938 -R\$ 52.652.351 -R\$ 6.849.744 4,6% -R\$ 1.250.861.911 -R\$ 1.197.341.094 -R\$ 53.520.817 -R\$ 4.630.529 4,5% 2050 2055 -R\$ 1.289.788.868 -R\$ 1.236.203.363 -R\$ 53.585.505 -R\$ 3.083.234 4,3% 2060 -R\$ 1.328.287.361 -R\$ 1.274.491.468 -R\$ 53.795.893 -R\$ 2.058.541 4,2% 2065 -R\$ 1.353.301.611 -R\$ 1.299.451.848 -R\$ 53.849.762 R\$ 1.370.394 4,1% -R\$ 1.373.943.602 -R\$ 1.320.036.977 -R\$ 912.337 4,1% 2070 -R\$ 53.906.625 2075 -R\$ 1.391.272.514 -R\$ 1.337.301.818 -R\$ 53.970.695 -R\$ 607.467 4,0% 2080 -R\$ 1.406.002.380 -R\$ 1.351.962.342 -R\$ 54.040.038 -R\$ 404.512 4,0% 2087 -R\$ 1.423.181.603 -R\$ 1.369.034.319 -R\$ 54.147.283 -R\$ 228.973 4,0% -R\$ 78.115.644.782 -R\$ 75.139.345.765 Total -R\$ 2.976.299.016 -R\$ 248.735.646 4.0% S/RU -R\$ 69.635.880.608 -R\$ 66.770.256.589 -R\$ 2.865.624.019 -R\$ 207.091.867 4.3%

Tabela 14 – Emissões de ruídos.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados na *Tabela 14* demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a um **leve aumento** na emissão de ruídos. Contudo, esse valor é reduzido a cada ano, sendo de aproximadamente 5,2% nos primeiros anos em que a Nova FERROESTE estiver em pleno funcionamento, enquanto nos últimos anos se aproxima de apenas 4%, com média de aproximadamente 4,0% ao longo do período do empreendimento. Esse aumento ocorre principalmente pela substituição de ligações por hidrovia por ligações ferroviárias. Contudo, embora ocorra um maior nível geral de ruídos com o novo projeto, o valor das externalidades relacionadas à ruídos são uma fração daqueles representados por emissões e outros grupos que sofrem reduções significativas. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de aumento é de 4,3%**.

4.4.2.5 CONGESTIONAMENTOS

Congestionamentos são um mal de sistemas de transportes em rede, proporcionado pelas interações entre veículos e/ou em situações em que a capacidade está comprometida pelo excesso de demanda geral ou momentânea. Também podem ocorrer em decorrência de questões operacionais, como panes ou acidentes, que causam disrupção na fluidez do trânsito. A principal consequência de congestionamentos é o atraso que causa aos veículos (tempo). Contudo, de forma secundária outros efeitos podem ser observados, como aumento nas emissões de poluentes e ruídos, pequenos acidentes, níveis de stress dos motoristas etc.





Sistemas rodoviários experimentam níveis de congestionamento significativamente maiores que os demais meios de transporte, em função da pulverização da operação em veículos menores ou de um nível de utilização da infraestrutura maior. Além disso, possuem um mais elevado nível de interseções (nós) na sua rede, proporcionando uma maior probabilidade de ocorrência de problemas. Diferentemente do sistema rodoviário, o sistema ferroviário possui um nível maior de organização, com operação regulada por esquemas mais rígidos de horários e uso da rede ferroviária.

Embora o caso da chegada no complexo portuário de Paranaguá seja ilustrativo de excesso de demanda para a infraestrutura operacional de escoamento da safra, esse efeito não deve se confundir com o custo dos congestionamentos, salvo no caso em que a presença de caminhões nas rodovias cause problemas na rede de transportes (demora para os outros veículos transitarem).

Para a análise dos custos de congestionamento tomamos como referência os custos estimados no Manual de Custos Externos de Transportes, que considera dois tipos de custos: atrasos, provenientes do tempo em excesso dispendido na operação de transporte; e o peso morto (*deadweight loss*) econômico.

O manual estima o custo dos congestionamentos em função da carga. Para o presente caso utilizamos metodologia baseada na comparação entre o sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual.

Os seguintes indicadores de custo decorrentes dos congestionamentos, por Tonelada x Quilômetro (TKU), foram estimados e convertidos para euros de forma que seja possível comparar esses custos com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,80
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0 (insignificante)
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0 (insignificante)

Como pode se constatar pelos parâmetros estimados, os custos dos congestionamentos no sistema rodoviário são bastante significativos, ao passo que aqueles apresentados pelo transporte ferroviário e hidroviário são desprezíveis para estudos de transporte. É importante salientar que no presente caso não estamos considerando limitações operacionais da FERROESTE como causadora de custos de congestionamento.

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

Caminhão Pesado R\$Cent/TKU – 3,43

A partir dos valores definidos para o custo dos congestionamentos, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença.





Tabela 15 - Congestionamentos.

Ano	Congestionamento		Diferença (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%	Redução (% Cen.
	Nova FERROESTE (Com)	Atual (Sem)	(com sem) (ny)		SEM)
2030	-R\$ 767.163.056	-R\$ 867.196.151	R\$ 100.033.095	R\$ 44.243.179	-11,5%
2035	-R\$ 348.953.978	-R\$ 996.859.227	R\$ 647.905.249	R\$ 190.574.779	-65,0%
2040	-R\$ 385.805.935	-R\$ 1.113.398.001	R\$ 727.592.066	R\$ 142.328.932	-65,3%
2045	-R\$ 380.805.626	-R\$ 1.179.797.224	R\$ 798.991.599	R\$ 103.943.840	-67,7%
2050	-R\$ 388.127.869	-R\$ 1.237.265.699	R\$ 849.137.830	R\$ 73.465.941	-68,6%
2055	-R\$ 399.469.882	-R\$ 1.277.751.156	R\$ 878.281.274	R\$ 50.535.060	-68,7%
2060	-R\$ 410.623.949	-R\$ 1.316.335.691	R\$ 905.711.742	R\$ 34.657.758	-68,8%
2065	-R\$ 417.936.484	-R\$ 1.342.869.389	R\$ 924.932.904	R\$ 23.538.133	-68,9%
2070	-R\$ 423.993.439	-R\$ 1.364.969.454	R\$ 940.976.015	R\$ 15.925.447	-68,9%
2075	-R\$ 429.054.576	-R\$ 1.383.664.361	R\$ 954.609.786	R\$ 10.744.601	-69,0%
2080	-R\$ 433.372.786	-R\$ 1.399.654.640	R\$ 966.281.854	R\$ 7.233.018	-69,0%
2087	-R\$ 438.383.112	-R\$ 1.418.392.886	R\$ 980.009.774	R\$ 4.144.174	-69,1%
Total	-R\$ 29.366.915.364	-R\$ 77.889.563.903	R\$ 48.522.648.539	R\$ 3.588.316.847	-62,3%
S/RU	-R\$ 21.932.272.378	-R\$ 69.096.539.656	R\$ 47.164.267.278	R\$ 3.078.268.858	-68,3%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados apresentados na *Tabela 15* demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a uma **redução brusca** nos custos de congestionamentos, trazendo benefícios importantes para sociedade como um todo. A redução supera 65% já nos primeiros anos, sendo crescente até os últimos anos do empreendimento, quando supera 69%, com média de aproximadamente 62,3% ao longo do período do empreendimento, trazendo benefícios importantes as regiões abrangidas pelo projeto. Essa redução de custos para a sociedade é a maior entre as relacionadas às externalidades em termos percentuais. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 68,3%**.

4.4.2.6 EMISSÕES NA PRODUÇÃO DE ENERGIA (WELL-TO-TANK)

Os sistemas de transportes consomem energia desde sua construção até sua destinação final (ao fim da vida útil de veículos, por exemplo), passando por sua operação. Em todos esses processos são registradas emissões de gases poluentes, de gases relacionados às mudanças climáticas, ruídos, substâncias tóxicas, entre outras externalidades negativas.

Isoladamente, a produção de energia para a realização de todas as atividades envolvidas no ciclo de vida desses empreendimentos é possivelmente aquela que mais gera externalidades. Seja pela extração de petróleo, refino e transporte de combustíveis, seja pela produção de energia elétrica de diferentes fontes, a emissão de poluentes (gases ou substâncias tóxicas), gases relacionados ao aumento do efeito estufa é significativa.

Para a análise dos custos relacionados às emissões na produção de energia tomamos como referência os custos estimados no Manual de Custos Externos de Transportes. Nele, os custos relacionados a este tema estão restritos à emissão de gases de efeito estufa (CO2, CH4, e N2O) e emissões que contaminam o ar (PM2.5, PM10, NOx, SO2, compostos orgânicos voláteis não-metanados) relacionados a processos de produção de fontes de energia ("pré-combustão") — extração, processamento/refino, transporte e transmissão.





O manual estima o custo das emissões na produção de energia em função da carga. Para o presente caso utilizamos metodologia baseada na comparação entre o sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Os seguintes indicadores de custo decorrentes das emissões na produção de energia, por Tonelada x Quilômetro (TKU), foram estimados e convertidos para euros de forma que seja possível comparar esses custos com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,20
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,14
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0,13

Como pode se constatar pelos parâmetros estimados, os custos decorrentes das emissões na produção de energia no sistema rodoviário são significativos maiores que nos demais modos de transporte.

Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

- Caminhão Pesado R\$Cent/TKU 0,87
- Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU 0,59
- Hidrovia (Navegação interior) R\$Cent/TKU 0,57

A partir dos valores definidos para o custo das emissões na produção de energia, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença.

Tabela 16 – Produção de energia (Well-to-tank).

•	Produção de energia		Diferença		Redução
- Ano	Nova FERROESTE (Com)	Atual (Sem)	(Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%	(% Cen. SEM)
2030	-R\$ 326.436.513	-R\$ 334.654.667	R\$ 8.218.154	R\$ 3.634.770	-2,5%
2035	-R\$ 330.980.017	-R\$ 383.683.687	R\$ 52.703.670	R\$ 15.502.252	-13,7%
2040	-R\$ 369.506.531	-R\$ 428.572.292	R\$ 59.065.761	R\$ 11.554.231	-13,8%
2045	-R\$ 388.531.935	-R\$ 453.292.612	R\$ 64.760.677	R\$ 8.424.962	-14,3%
2050	-R\$ 406.314.670	-R\$ 475.229.370	R\$ 68.914.700	R\$ 5.962.381	-14,5%
2055	-R\$ 418.896.083	-R\$ 490.151.357	R\$ 71.255.274	R\$ 4.099.928	-14,5%
2060	-R\$ 431.341.338	-R\$ 504.963.562	R\$ 73.622.224	R\$ 2.817.211	-14,6%
2065	-R\$ 439.428.486	-R\$ 514.621.593	R\$ 75.193.107	R\$ 1.913.550	-14,6%
2070	-R\$ 446.104.484	-R\$ 522.621.501	R\$ 76.517.017	R\$ 1.295.004	-14,6%
2075	-R\$ 451.706.874	-R\$ 529.360.913	R\$ 77.654.039	R\$ 874.034	-14,7%
2080	-R\$ 456.470.784	-R\$ 535.109.232	R\$ 78.638.448	R\$ 588.641	-14,7%
2087	-R\$ 462.024.842	-R\$ 541.837.857	R\$ 79.813.015	R\$ 337.506	-14,7%
Total	-R\$ 25.930.393.082	-R\$ 29.873.328.495	R\$ 3.942.935.413	R\$ 291.547.210	-13,2%
S/RU	-R\$ 22.653.558.473	-R\$ 26.485.336.768	R\$ 3.831.778.295	R\$ 249.805.160	-14,5%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.





Os resultados descritos na *Tabela 16* demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a uma **redução significativa** nos custos das emissões na produção de energia, apresentando valores superiores a 14,7% de redução já nos primeiros anos, até 14,7% nos últimos anos, com média de aproximadamente 13,2% ao longo do período do empreendimento. Esses ganhos trazem benefícios importantes para sociedade como um todo, ainda que muitas vezes essas emissões não sejam localizadas na região de abrangência direta do empreendimento. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 14,5**%.

4.4.2.7 Danos aos Habitats

Sistemas de transportes afetam a natureza de diversas formas, como já visto anteriormente neste relatório. Um dos impactos mais presentes e marcantes é o impacto nos habitats naturais, seja por sua perda total ou parcial, seja por sua fragmentação ou degradação devido a emissões e contaminação por substâncias tóxicas.

O Manual de Custos Externos de Transportes aborda os danos dos sistemas de transporte na natureza e na paisagem em três grupos:

Perdas de habitats – infraestruturas de transportes necessitam áreas de terra e superfícies naturais. Ao serem implantadas, levam a perdas nos ecossistemas atingidos, sendo esses habitats naturais de plantas e animais, podendo afetar a biodiversidade ao longo de toda vida do projeto.

Fragmentação de habitats – infraestruturas de transportes, por sua característica longitudinal, cortam habitats, causando a fragmentação de áreas e separação de animais. Essa fragmentação pode afetar negativamente algumas espécies e a biodiversidade. Esse efeito é bastante perceptível quando da morte de animais cruzando estradas.

Degradação de habitats devido à emissão de poluentes e contaminação – a implantação e operação de sistemas de transportes leva à emissão de poluentes, como visto anteriormente, e à contaminação proveniente de substâncias tóxicas (metais pesados e Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos – HAPs).

O Manual de Custos Externos de Transportes concentra a estimativa do custo dos danos aos habitats nas perdas e na fragmentação de habitats, uma vez que em boa maneira a degradação devido à emissão de poluentes e contaminação são abordados em outras seções. Os valores relativos aos habitats foram convertidos em função da carga (TKU). Para o presente caso utilizamos metodologia baseada na comparação entre o sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual.

Os seguintes indicadores de custo decorrentes dos danos aos habitats, por Tonelada x Quilômetro (TKU), foram estimados e convertidos para euros de forma que seja possível comparar esses custos com os demais benefícios e custos:

- Caminhão Pesado €Cent/TKU 0,19
- Ferrovia (Diesel) €Cent/TKU 0,25
- Hidrovia (Navegação interior) €Cent/TKU 0,20





Após os ajustes realizados, de forma a compatibilizar os indicadores definidos em relação à realidade socioeconômica europeia com a brasileira, os valores atribuídos aos custos de emissões para o presente estudo foram:

- Caminhão Pesado R\$Cent/TKU 0,84
- Ferrovia (Diesel) R\$Cent/TKU 1,06
- Hidrovia (Navegação interior) R\$Cent/TKU 0,85

A partir dos valores definidos para os custos decorrentes dos danos aos habitats, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Foram projetadas as quantidades de transporte de cargas em termos de Toneladas por quilômetro útil (TKU) tanto para os deslocamentos por rodovia como por ferrovia nos dois cenários. Assim, foi possível estimar o custo das externalidades para cada um dos anos futuros de cada um dos casos e realizada a comparação entre ambos pela diferença.

Redução Danos aos habitats Diferença Ano VP 2020 @ 8,50% (% Cen. (Com-Sem) (R\$) SEM) Nova FERROESTE (Com) Atual (Sem) 2030 -R\$ 417.572.757 -R\$ 409.565.466 -R\$ 8.007.292 -R\$ 3.541.508 2,0% 2035 -R\$ 521.813.123 -R\$ 469.796.185 -R\$ 52.016.939 -R\$ 15.300.257 11,1% 2040 -R\$ 583.419.541 -R\$ 525.272.899 -R\$ 58.146.642 -R\$ 11.374.436 11,1% 11,5% -R\$ 619.108.481 -R\$ 555.400.640 -R\$ 63.707.841 -R\$ 8.287.994 2045 -R\$ 582.388.603 -R\$ 67.340.836 2050 -R\$ 649.729.439 -R\$ 5.826.213 11.6% R\$ 669.998.065 -R\$ 600.477.920 -R\$ 69.520.145 -R\$ 4.000.091 11,6% 2055 -R\$ 690.059.329 -R\$ 618.718.299 -R\$ 71.341.030 -R\$ 2.729.920 11,5% 2060 2065 -R\$ 703.082.710 -R\$ 630.343.837 -R\$ 72.738.872 -R\$ 1.851.093 11,5% -R\$ 713.828.929 -R\$ 639.941.235 -R\$ 73.887.694 -R\$ 1.250.504 11,5% 2070 2075 -R\$ 722.851.829 -R\$ 648.004.147 -R\$ 74.847.682 -R\$ 842.447 11,6% -R\$ 730.520.968 -R\$ 654.866.438 -R\$ 75.654.530 -R\$ 566.305 11,6% 2080 2087 -R\$ 739.467.398 -R\$ 662.886.478 -R\$ 76.580.920 -R\$ 323.838 11,6% Total -R\$ 40.408.196.935 -R\$ 36.575.251.130 -R\$ 3.832.945.805 -R\$ 286.234.500 10,5% S/RU -R\$ 36.158.016.919 -R\$ 32.433.820.714 -R\$ 3.724.196.206 -R\$ 245.399.410 11,5%

Tabela 17 – Danos aos habitats.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados contidos na *Tabela 17* demonstram que a implantação dos novos trechos ferroviários leva a um **aumento** nos custos decorrentes dos danos aos habitats. **Descontados os anos de carregamento, o valor médio de aumento é de 11,5%**. Isso se deve à implantação de uma nova infraestrutura e o aumento das distâncias percorridas pelas cargas no modo ferroviário, que apresenta a maior taxa de impacto.

Embora pareça contraintuitivo que uma infraestrutura aparentemente menos intrusiva como uma ferrovia produza maior dano que rodovias, devemos considerar que o impacto causado pela ferrovia é diluído integralmente por sua carga transportada, enquanto infraestruturas rodoviárias dividem os impactos com veículos não comerciais ou veículos de transporte de passageiros (ônibus), geralmente em volume significativamente maior que veículos pesados de transporte de cargas como os avaliados no presente projeto. Assim, ferrovias exclusivamente de cargas tende a oferecer impactos maiores do que projetos rodoviários e hidroviários.





Embora ofereça um impacto que não possa ser considerado desprezível, em termos absolutos o valor é pequeno comparado aos apresentados em outras classes de externalidades. O valor presente de todos os anos somados com danos aos habitats (R\$ 286,2 milhões) representa o equivalente aos benefícios de apenas um ano relacionados à redução de custos com acidentes (R\$ 284,2 milhões em 2035, em valores descontados ao ano de 2020 à taxa de 8,5% a.a.).

4.4.2.8 RESULTADOS DAS EXTERNALIDADES

As tabelas *Tabela 18* e *Tabela 19* a seguir apresentam os resultados consolidados das externalidades (Emissão de Poluentes, Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas, Acidentes, Ruídos, Congestionamentos, Emissões na Produção de Energia, e Danos aos Habitats) para os dois cenários, com a *Tabela 20* apresentando o comparativo entre os dois cenários. Os valores de movimentação de cargas em TKU foram baseados nos resultados do estudo de demanda, os quais podem ser consultados no **Tomo I – Estudos de Demanda.**

Tabela 18 – Externalidades Nova FERROESTE.

	Tabela 10 External addes 1404 at Entroller 1.					
a Ano		Cenário com Nova FERROESTE				
Allo	TKU Ferrovia	TKU Rodovia	Custo Externalidades (R\$)			
2030	6.187.481.610	1.310.513.013	-R\$ 5.864.030.100			
2035	39.935.016.850	8.398.915.495	-R\$ 5.098.114.360			
2040	44.824.214.100	9.368.748.272	-R\$ 5.684.088.665			
2045	49.044.884.571	10.214.839.749	-R\$ 5.927.860.716			
2050	52.045.574.140	10.805.851.206	-R\$ 6.179.347.506			
2055	53.695.476.677	11.130.733.074	-R\$ 6.369.375.111			
2060	55.326.186.272	11.446.629.280	-R\$ 6.557.229.998			
2065	56.385.806.627	11.655.823.493	-R\$ 6.679.420.251			
2070	57.259.117.570	11.828.291.226	-R\$ 6.780.329.471			
2075	57.993.735.792	11.973.390.471	-R\$ 6.864.968.472			
2080	58.617.335.461	12.096.571.369	-R\$ 6.936.968.818			
2087	59.346.056.542	12.240.334.412	-R\$ 7.020.864.659			
Total	2.962.176.304.987	614.322.377.730	-R\$ 403.447.755.523			

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 19 – Externalidades cenário Atual.

Ano	Cenário sem Nova FERROESTE (Atual)				
Allo	TKU Ferrovia	TKU Rodovia	TKU Hidrovia	Custo Externalidades (R\$)	
2030	14.948.353.512	25.266.619.456	4.657.773.186	-R\$ 6.171.149.419	
2035	17.454.369.416	29.044.481.703	4.899.269.476	-R\$ 7.076.915.742	
2040	19.769.945.611	32.439.954.404	5.195.310.108	-R\$ 7.902.602.442	
2045	20.977.689.205	34.374.561.598	5.328.873.123	-R\$ 8.361.333.832	
2050	22.080.191.790	36.048.962.572	5.480.466.656	-R\$ 8.765.881.796	
2055	22.786.251.987	37.228.546.486	5.566.693.471	-R\$ 9.043.603.228	
2060	23.524.065.088	38.352.745.158	5.685.619.304	-R\$ 9.316.469.267	
2065	23.960.365.137	39.125.830.760	5.748.002.337	-R\$ 9.496.901.214	
2070	24.313.147.474	39.769.738.071	5.803.108.981	-R\$ 9.646.614.838	
2075	24.603.863.569	40.314.432.720	5.852.765.980	-R\$ 9.772.910.740	
2080	24.846.989.578	40.780.325.342	5.898.106.130	-R\$ 9.880.741.634	
2087	25.126.292.448	41.326.282.724	5.955.674.239	-R\$ 10.007.036.053	
Total	1.377.721.347.920	2.269.389.652.190	349.978.303.149	-R\$ 551.290.281.555	

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.









Tabela 20 – Resultados consolidados das externalidades entre os dois cenários.

Ano	Diferença Custos Externalidades (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%	Redução (% Cen. SEM)
2030	R\$ 307.119.319	R\$ 135.834.395	-5,0%
2035	R\$ 1.978.801.382	R\$ 582.044.423	-28,0%
2040	R\$ 2.218.513.778	R\$ 433.977.653	-28,1%
2045	R\$ 2.433.473.116	R\$ 316.579.725	-29,1%
2050	R\$ 2.586.534.290	R\$ 223.782.486	-29,5%
2055	R\$ 2.674.228.117	R\$ 153.871.297	-29,6%
2060	R\$ 2.759.239.269	R\$ 105.584.419	-29,6%
2065	R\$ 2.817.480.963	R\$ 71.700.597	-29,7%
2070	R\$ 2.866.285.367	R\$ 48.510.139	-29,7%
2075	R\$ 2.907.942.268	R\$ 32.730.315	-29,8%
2080	R\$ 2.943.772.816	R\$ 22.035.352	-29,8%
2087	R\$ 2.986.171.394	R\$ 12.627.642	-29,8%
Total	R\$ 147.842.526.032	R\$ 10.944.171.514	-26,8%
S/ RU	R\$ 143.681.241.862	R\$ 9.381.581.444	-29,4%

Os resultados da Tabela 20 indicam uma redução significativa das externalidades. Os valores são reduzidos em mais de 28% quando da operação plena do projeto, chegando a quase 30% de redução nos últimos anos do projeto, com média de redução de aproximadamente 26,8%. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 29,4%. Esse perfil é importante no contexto de projetos de infraestrutura, pois demonstram que a implantação do empreendimento retorna à sociedade ganhos robustos em relação à situação atual.

CUSTOS DAS EXTERNALIDADES 12.000 35,0% MILHÕES 30,0% 10.000 25,0% 8.000 20,0% 6.000 15,0% 4.000 10,0% 2.000 5,0% 0,0% 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 Nova FERROESTE Cenário Atual −Redução (% Cen. Atual)

Figura 6 – Gráfico dos Custos das Externalidades.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

É importante salientar que ao longo de toda vida do novo projeto são significativos os benefícios em relação às externalidades, da ordem de 30% quando comparado com a situação atual. Isso representa, no somatório do valor presente dos benefícios com a redução de externalidades de cada um dos anos,





de um ganho para a sociedade de aproximadamente de R\$ 10,944 bilhões de reais em valores descontados à 8,5% a.a. ao ano de 2020.

4.4.3 CONSOLIDAÇÃO DOS IMPACTOS DIRETOS

De forma a tratar os Impactos Diretos de forma conjunta, todos eles foram consolidados em um único fluxo de caixa. A *Tabela 21* a seguir apresenta os dados contemplando as variações de resultados em relação aos custos de transportes (*Tabela 9*) e os custos com externalidades (*Tabela 20*).

Tabela 21 – Resultados consolidados gerais (Transportes e Externalidades).

Ano	Cenário COM Nova FERROESTE	Cenário SEM Nova FERROESTE	Diferença de Custos (Com - Sem)	VP 2020 @ 8,50%	Redução (% do cen. SEM)
2030	-R\$ 13.309.915.031	-R\$ 13.912.157.648	R\$ 602.242.617	R\$ 266.363.126	-4,3%
2035	-R\$ 12.086.208.715	-R\$ 15.987.326.596	R\$ 3.901.117.881	R\$ 1.147.474.389	-24,4%
2040	-R\$ 13.472.272.475	-R\$ 17.881.785.962	R\$ 4.409.513.487	R\$ 862.573.103	-24,7%
2045	-R\$ 14.070.163.413	-R\$ 18.921.883.659	R\$ 4.851.720.246	R\$ 631.178.645	-25,6%
2050	-R\$ 14.668.315.750	-R\$ 19.842.887.209	R\$ 5.174.571.458	R\$ 447.694.999	-26,1%
2055	-R\$ 15.111.582.870	-R\$ 20.471.000.988	R\$ 5.359.418.118	R\$ 308.373.325	-26,2%
2060	-R\$ 15.548.191.483	-R\$ 21.092.142.534	R\$ 5.543.951.051	R\$ 212.143.564	-26,3%
2065	-R\$ 15.830.680.905	-R\$ 21.498.469.849	R\$ 5.667.788.944	R\$ 144.236.592	-26,4%
2070	-R\$ 16.062.749.559	-R\$ 21.834.781.166	R\$ 5.772.031.607	R\$ 97.688.129	-26,4%
2075	-R\$ 16.256.374.834	-R\$ 22.117.796.556	R\$ 5.861.421.722	R\$ 65.973.173	-26,5%
2080	-R\$ 16.420.178.966	-R\$ 22.358.870.513	R\$ 5.938.691.546	R\$ 44.453.553	-26,6%
2087	-R\$ 16.609.867.694	-R\$ 22.640.532.931	R\$ 6.030.665.236	R\$ 25.501.913	-26,6%
Total	-R\$ 950.491.782.247	-R\$ 1.246.857.091.289	R\$ 296.365.309.041	R\$ 21.746.024.826	-23,8%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados da *Tabela 21* indicam **ganhos socioeconômicos significativos** quando da implementação da Nova FERROESTE. Desde o início do novo empreendimento (em 2023) até o seu último ano de análise (2087) os valores são reduzidos em média em 23,8%. Esse perfil é importante no contexto de projetos de infraestrutura, pois demonstram que a implantação do empreendimento retorna à sociedade ganhos robustos em relação à situação atual, superiores à R\$ 21,746 bilhões em valores descontados ao ano de 2020 a uma taxa de 8,5% a.a.

4.5 IMPACTOS INDIRETOS

4.5.1 VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A valorização imobiliária relacionada à investimentos em infraestrutura têm sido estudada ao longo de muitos anos. Em relação à transportes, podemos pensar a influência sobre o valor dos imóveis sob diferentes aspectos, como variações de custos diretos de transportes (frete), redução de tempos de





acesso, melhorias em termos de segurança, deterioração da paisagem ou do entorno do empreendimento, ruído, entre outros.

Uma questão importante a ser levada em consideração quando buscamos identificar e quantificar o impacto do investimento em uma infraestrutura de grande porte como a Nova FERROESTE é o baixo volume de informações e referências necessárias a essa avaliação. Embora ocorram contínuos projetos sendo implementados ao longo do tempo, a análise dos impactos desses empreendimentos, com a separação de efeitos que possibilite determinar as variações no valor de terras e propriedades é bastante exígua no Brasil.

Mesmo em nível internacional, é difícil a verificação do impacto da implementação de infraestruturas de transporte em nível interurbano e transporte de cargas em decorrência da baixa quantidade de projetos que possam ser analisados. As análises se concentram em transportes de passageiros, com bibliografia mais extensiva, seja em relação ao transporte urbano (trens metropolitanos ou metrô), seja interurbano (trens de longa distância, geralmente de alta velocidade).

Em relação às ferrovias para o transporte de carga, as análises acabam por ser realizadas com dados agregados, impossibilitando a identificação dos impactos diretos na região de implantação. Delas se depreende uma relação positiva entre o valor e a disponibilidade de infraestrutura (Sicsú e Lima, 2000; e Ferro e Castro, 2013). Considerando as informações trazidas por Ferro e Castro (2013), é possível observar que um aumento de 1% nos investimentos em infraestrutura de transportes no país reflete em um aumento de aproximadamente 0,29% no valor das terras em regiões desenvolvidas como o Paraná. Embora não possamos tomar esses resultados como definidores de valores de terra na região de implantação dos projetos, eles servem como um forte indicativo da correlação existente.

No caso específico da Nova FERROESTE é preciso considerar uma questão relevante: as regiões atendidas pelo projeto já possuem infraestrutura de transporte considerável, com uma malha viária razoável. Porém, o empreendimento tende a oferecer uma melhoria em relação à condição atual, possibilitando uma redução de custos aos produtores, o que tende a se refletir em um maior preço oferecido a esses quando comercializam sua safra. Assim, pela redução de custos logísticos, como visto na seção que trata do assunto, o valor das terras tende a sofrer um aumento.

Ainda, deve ser observada a utilização de um trajeto para o projeto que contorna centros urbanos, reduzindo a intrusão de ferrovias de carga nas cidades. Exemplo dessa alteração é possibilidade da retirada de operação do trecho ferroviário que cruza Curitiba, além de melhoramentos em sua chegada em Paranaguá. Essa redução, e possibilidade da destinação de áreas operacionais para outros usos tende a ter um efeito positivo, uma vez que ferrovias de carga geralmente causam redução do valor das propriedades em seu entorno em função de problemas de ruído, percepção de deterioração da paisagem, entre outras razões.

Em função da realidade do projeto, desenvolvido em região com alto nível de investimento em infraestrutura e utilização consolidada das áreas, o indicador de valorização das terras não foi considerado no presente estudo.





4.5.2 GERAÇÃO TEMPORÁRIA DE EMPREGO E RENDA

Investimentos em infraestrutura possuem um papel importante na geração de empregos. Seja pela necessidade direta para a realização dos objetivos do projeto, seja pelo efeito indireto de outras atividades de apoio, seja pelo efeito do consumo desencadeado pela renda daqueles envolvidos direta ou indiretamente.

A estimativa do número de empregos que são criados em decorrência de investimentos realizados pode ser feita a partir de correlações verificadas para diferentes setores econômicos. No presente estudo utilizamos o Modelo de Geração de Emprego do BNDES (Najberg e Ikeda, 1999 e Najberg e Pereira, 2004). Nesse modelo os empregos são desagregados três grupos: Empregos Diretos; Empregos Indiretos; Empregos Efeito Renda:

- "a) 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.
- b) 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.
- c) 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 se transforma, 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. [.]" (Najberg e Pereira, 2004)

Para a estimativa do número de empregos gerados o modelo toma como base um valor de R\$ 10.000.000 de investimento e indica o número de empregos que seriam gerados a partir desse valor.





No presente caso está sendo avaliado o número de empregos que as obras de construção, de fabricação e montagem do material rodantes, equipamentos e sistemas, bem como para o desenvolvimento dos projetos e supervisão de obras irão gerar.

Utilizamos os investimentos do projeto desagregados em setores de forma que seja possível fazer a relação entre esses e os 41 setores presentes no modelo do BNDES. Assim, trabalhamos em três tipos:

- Obra Civil e Via Permanente
- Material Rodante e Sistemas
- Projetos

Esses investimentos foram relacionados aos seguintes setores do modelo:

- Construção Civil Obra Civil e Via Permanente
- Peças e Out. Veículos Material Rodante e Sistemas
- Serviços Prestados à Empresas Projetos

Os valores apresentados na atualização do modelo de 2004 foram corrigidos pela inflação entre julho de 2003 e janeiro de 2021. Para tanto, foi utilizado o Índice Geral de Preços de Mercado (IGP-M), conforme orientação do Manual da VALEC (VALEC, 2018). A referência inicial ao mês de julho de 2003 foi utilizada de forma a buscar refletir os preços médios de 2003 ao qual a tabela do modelo do BNDES (Najberg e Pereira, 2004) se refere.

Tabela 22 – Ajustes ao MGE do BNDES (2004).

		, ,	
Valores de Referência	Data Base	Valor	Valor 2021
BNDES 2004	jul./03	10.000.000	33.567.210
Número índice IGP-M em jul./03	285,65		
Número índice da Data Base (jul./21)	958,84		
Fator de Correção IGP-M	3,36		

Empregos Gerados por R\$ 10.000.000 de investimento em jul./2003

Setores	Diretos	Indiretos	Efeito Renda
Construção Civil	176	83	271
Máquinas e Equipamentos	62	80	278
Autom./Cam./Ônibus	16	108	203
Peças e Out. Veículos	37	117	234
Serviços Prestados à Empresas	263	63	288

Empregos Gerados por R\$ 10.000.000 de investimento em jul./2021

Setores	Diretos	Indiretos	Efeito Renda
Construção Civil	52,432	24,727	80,734
Máquinas e Equipamentos	18,470	23,833	82,819
Autom./Cam./Ônibus	4,767	32,174	60,476
Peças e Out. Veículos	11,023	34,855	69,711
Serviços Prestados à Empresas	78,350	18,768	85,798
Multiplicador correção inflação	0,298		





O valor dos investimentos, expresso em Valor Financeiro no projeto, foi ajustado para refletir o Valor Econômico. Para tanto, foram utilizados fatores de conversão que fossem adequados a cada um dos grupos de investimentos. Para os valores de Obras Civis e Via Permanente foi calculado um valor ponderando os diferentes itens de obras e seus respectivos fatores. A *Tabela 23* a seguir apresenta os valores utilizados:

Tabela 23 – Fatores de Conversão Utilizados.

FATOR	FATOR
Obra Civil e Via Permanente	0,738
Material Rodante e Sistemas	0,700
Projetos	0,700

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os valores ponderados foram calculados a partir dos valores indicados no Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (2018), indicado na *Tabela 24* a seguir.

Tabela 24 – Fatores de Conversão Valec.

CUSTOS (OBRAS E SERVIÇOS)						
Serviços Preliminares	0,700					
Terraplanagem	0,795					
Obras de Arte Correntes e Drenagem	0,701					
Pavimentação	0,781					
Superestrutura Ferroviária	0,700					
Obras Complementares	0,590					
Obras de Arte Especiais	0,733					
Meio Ambiente	0,780					
Sistemas Ferroviários	0,700					
Custos Indiretos de Implantação	0,700					
Projeto Executivo	0,700					
Desapropriação e Aquisição de Terras	0,700					
Equipamentos Ferroviários	0,700					

BENEFÍCIOS	
Diretos	0,700

Fonte: Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (2018).





Os valores de empregos gerados pelo empreendimento se encontram descritos na Tabela 25.

Tabela 25 – Volume de empregos gerados por período.

Total Empregos (Empregos x Anos - 65 anos)	348.940
Total Empregos Diretos (Empregos x Anos - 65 anos)	97.439
Total de Empregos Indiretos (Empregos x Anos - 65 anos)	65.993
Total de Empregos Efeito Renda (Empregos x Anos - 65 anos)	185.508
Média Todo Período	5.368
Média Primeiros 10 anos	25.924
Média Primeiros 11 anos	24.116
Média Primeiros 14 anos (Primeiro Ciclo de Investimentos)	19.250
Média Primeiros 15 anos	18.012
Média Ano 11-20	3.234
Média Ano 21-30	2.326
Média Ano 31-40	242
Média Ano 41-50	1.341
Média Ano 51-60	1.367
Média Período Inicial de Obras	31.205
Média Período Inicial de Obras e Compra de Material Rodante	23.077
Média Segundo Ciclo de Investimentos (Ano 21 a 25)	4.299

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A Tabela 26 a seguir apresenta o volume de empregos, por tipo, para cada ano do empreendimento.

Tabela 26 – Volume de empregos gerados por ano.

Tabela 26 – Volume de empregos gerados por ano.										
Empregos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
Diretos	599	599	4.354	3.755	13.109	13.109	13.264	13.449	9.115	9.022
Indiretos	144	144	1.966	1.823	6.487	6.487	6.979	7.980	6.217	5.923
Efeito Renda	656	656	6.525	5.869	20.710	20.710	21.694	23.606	17.437	16.848
Total	1.399	1.399	12.845	11.447	40.306	40.306	41.937	45.036	32.769	31.793
Empregos	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
Diretos	576	265	69	68	65	63	78	95	45	6.014
Indiretos	1.822	838	219	214	207	199	246	300	141	2.962
Efeito Renda	3.644	1.676	439	427	414	398	493	600	282	9.477
Total	6.043	2.780	727	708	686	659	817	994	468	18.453
Empregos	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30
Diretos	6.028	92	89	62	33	32	37	46	27	26
Indiretos	3.005	292	280	197	105	100	118	144	87	83
Efeito Renda	9.563	584	560	394	211	200	236	289	174	165
Total	18.596	968	929	653	350	332	392	479	288	274









	Empregos	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39	Ano 40
	Diretos	25	24	23	22	21	20	27	36	18	17
	Indiretos	79	75	72	68	65	63	84	114	56	54
Ef	feito Renda	157	150	143	137	131	125	168	227	111	107
	Total	261	249	238	227	217	208	279	377	185	178
	Empregos	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50
	Diretos	16	16	15	15	14	14	98	339	403	348
	Indiretos	52	50	48	46	44	43	310	1.073	1.276	1.101
Ef	feito Renda	103	99	96	92	89	86	621	2.146	2.551	2.202
	Total	171	164	158	153	147	142	1.029	3.558	4.230	3.651
	Empregos	Ano 51	Ano 52	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60
	Diretos										
	Diretos	356	165	48	47	45	43	82	178	180	159
	Indiretos	356 1.126	165 521	48 152	47 148	45 143	43 137	82 259	178 564	180 568	159 504
	Indiretos	1.126	521	152	148	143	137	259	564	568	504
E	Indiretos feito Renda	1.126 2.253	521 1.041	152 305	148 295	143 286	137 275	259 517	564 1.127	568 1.137	504
E	Indiretos feito Renda Total	1.126 2.253 3.736	521 1.041 1.726	152 305 505	148 295 490	143 286 474	137 275	259 517	564 1.127	568 1.137	504
E	Indiretos feito Renda Total Empregos	1.126 2.253 3.736 Ano 61	521 1.041 1.726 Ano 62	152 305 505 Ano 63	148 295 490 Ano 64	143 286 474 Ano 65	137 275	259 517	564 1.127	568 1.137	504
E	Indiretos ifeito Renda Total Empregos Diretos	1.126 2.253 3.736 Ano 61 156	521 1.041 1.726 Ano 62	152 305 505 Ano 63	148 295 490 Ano 64	143 286 474 Ano 65	137 275	259 517	564 1.127	568 1.137	504

4.5.3 ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA

A avaliação da arrecadação tributária para o presente estudo considera somente o período da implantação do empreendimento, considerando os investimentos realizados conforme consta nos projetos de engenharia e ambientais. A opção por esta abordagem decorre do fato que no período operacional do empreendimento ocorre arrecadação, mas a comparação desses valores se torna complexa quando se considera que em contrapartida haverá uma eventual redução de arrecadação de tributos relativos aos outros modos de transporte que passaram a ter menor uso.

Foram consideradas as alíquotas de impostos tipicamente aplicadas em investimentos em infraestrutura no Brasil. No caso específico da PIS, COFINS e IPI foram consideradas alíquotas iguais a zero (0%) em decorrência da aplicação das regras relativas aos regimes especiais de tributação REIDI e REPORTO. Não foram considerados os impostos em regime cumulativo, o que faz com que a tributação que incide sobre equipamentos e insumos comprados por fornecedores de serviço (como de construção) não tenha sido apurada.

Foi realizada uma consideração aplicada à estimativa de geração de impostos em relação ao ICMS, estadual, e o ISSQN, municipal. Em função da complexidade da apuração do ICMS e dos diferentes arranjos que a contratação e pagamento das obras e serviços a serem executados, que refletem no volume da base de cálculo do ISSQN, foi tomado como referência somente o imposto municipal,





aplicado sobre todo valor dos investimentos, ainda que parte dos valores possam ser relativos à compra de bens (brita, por exemplo), sobre o qual não ocorreria a incidência desse, mas do imposto estadual.

A Tabela 27 apresenta as alíquotas aplicadas sobre os investimentos.

Tabela 27 – Alíquotas.

Tributo	Obras e Serviços	Projeto e Supervisão	Regime Especial	Competência
CSLL	1,00%	1,00%		Federal
IRPJ	1,20%	4,80%		Federal
PIS	0,65%	0,65%	SIM	Federal
COFINS	3,00%	3,00%	SIM	Federal
IPI	Variável	Variável	SIM	Federal
ISSQN	5,00%	5,00%		Municipal

Impostos Estaduais não foram considerados em função da elevada complexidade de seu cálculo e estimativa para cada um dos casos. Por simplificação, o ISSQN foi calculado sobre o valor integral do fornecimento de obras, ainda que a compra de insumos esteja inserida nesse valor e sobre os quais não incide esse imposto, mas o ICMS, que não foi considerado nesta estimativa

Fonte: Baseado em DNIT (2016) Escopo Básico 01: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – ETVEA de Empreendimento Ferroviário.

O valor arrecadado com impostos somente relativo à execução de obras supera R\$ 1,75 bilhões, sendo o de maior volume o ISSQN, com mais de 2/3 dos impostos arrecadados.

Tabela 28 – Total de Impostos.

	na zo rotar ae impostosi	
Arrecadação	Todo o Período	% do total
CSLL	230.408.187	14%
IRPJ	310.326.982	18%
PIS	-	-
COFINS	-	-
IPI	-	-
ISS	1.152.040.933	68%
Competência Federal	540.735.168	32%
Competência Municipal	1.152.040.933	68%
Total	1.692.776.101	100%





5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

A avaliação socioeconômica do projeto da Nova FERROESTE foi realizada considerando quatro indicadores: Valor Presente Líquido Socioeconômico (VPL-S); Taxa Interna de Retorno Socioeconômica (TIR-S); Índice Benefício/Custo Socioeconômico (B/C-S); e Tempo de Retorno do Investimento – *Payback* Descontado Socioeconômico. Na apuração desses indicadores foram utilizadas as informações dos relação aos Investimentos realizados no empreendimento, as variações no custo aos usuários (neste caso redução do custo de fretes) e variação nas externalidades produzidas pelo empreendimento (neste caso uma redução do total das externalidades).

A partir das informações estimadas, foi elaborado o fluxo de caixa socioeconômico do empreendimento, conforme a *Tabela 29*.











Tabela 29 – Fluxo de caixa socioeconômico (Valores em R\$ x 1000).

Ano	Custos e Investimentos	Variação do Custo do Frete	Variação de Externalidades	Fluxo de Caixa	FC Descontado	Fluxo de Caixa Descontado	TIR Social
	CAPEX (a CF)	(+ melhoria, - piora)	(+ melhoria, - piora)		VP 2023 @ 8,50%	Acumulado	
2020							
2021							
2022							
2023	-R\$ 76.467			-R\$ 76.467	-R\$ 76.467	-R\$ 76.467	
2024	-R\$ 76.467			-R\$ 76.467	-R\$ 70.477	-R\$ 146.944	
2025	-R\$ 798.734			-R\$ 798.734	-R\$ 678.489	-R\$ 825.433	
2026	-R\$ 722.267			-R\$ 722.267	-R\$ 565.468	-R\$ 1.390.902	
2027	-R\$ 2.567.605			-R\$ 2.567.605	-R\$ 1.852.718	-R\$ 3.243.620	
2028	-R\$ 2.567.605			-R\$ 2.567.605	-R\$ 1.707.574	-R\$ 4.951.194	
2029	-R\$ 2.708.746			-R\$ 2.708.746	-R\$ 1.660.313	-R\$ 6.611.507	
2030	-R\$ 3.014.696	R\$ 49.350	R\$ 307.119	-R\$ 2.658.226	-R\$ 1.501.702	-R\$ 8.113.209	
2031	-R\$ 2.253.068	R\$ 394.504	R\$ 882.068	-R\$ 976.496	-R\$ 508.431	-R\$ 8.621.640	
2032	-R\$ 2.168.665	R\$ 821.917	R\$ 1.292.712	-R\$ 54.035	-R\$ 25.930	-R\$ 8.647.571	
2033	-R\$ 522.773	R\$ 1.355.484	R\$ 1.679.385	R\$ 2.512.096	R\$ 1.111.063	-R\$ 7.536.507	
2034	-R\$ 240.469	R\$ 1.758.114	R\$ 1.933.087	R\$ 3.450.731	R\$ 1.406.643	-R\$ 6.129.864	-14,50%
2035	-R\$ 62.924	R\$ 1.805.287	R\$ 1.978.801	R\$ 3.721.165	R\$ 1.398.048	-R\$ 4.731.816	-5,25%
2036	-R\$ 61.282	R\$ 1.851.005	R\$ 2.023.109	R\$ 3.812.832	R\$ 1.320.265	-R\$ 3.411.551	0,34%
2037	-R\$ 59.345	R\$ 1.895.245	R\$ 2.065.995	R\$ 3.901.895	R\$ 1.245.258	-R\$ 2.166.293	4,08%
2038	-R\$ 57.023	R\$ 1.937.881	R\$ 2.106.896	R\$ 3.987.753	R\$ 1.172.957	-R\$ 993.336	6,73%
2039	-R\$ 70.690	R\$ 1.979.047	R\$ 2.146.378	R\$ 4.054.735	R\$ 1.099.225	R\$ 105.889	8,67%
2040	-R\$ 86.029	R\$ 2.064.558	R\$ 2.218.514	R\$ 4.197.043	R\$ 1.048.668	R\$ 1.154.557	10,16%
2041	-R\$ 40.483	R\$ 2.097.491	R\$ 2.249.473	R\$ 4.306.481	R\$ 991.716	R\$ 2.146.272	11,31%
2042	-R\$ 1.182.047	R\$ 2.128.858	R\$ 2.278.936	R\$ 3.225.747	R\$ 684.645	R\$ 2.830.917	11,98%
2043	-R\$ 1.194.422	R\$ 2.158.716	R\$ 2.306.957	R\$ 3.271.251	R\$ 639.910	R\$ 3.470.828	12,54%
2044	-R\$ 83.787	R\$ 2.247.988	R\$ 2.365.844	R\$ 4.530.046	R\$ 816.729	R\$ 4.287.557	13,15%
2045	-R\$ 80.375	R\$ 2.356.317	R\$ 2.433.473	R\$ 4.709.415	R\$ 782.551	R\$ 5.070.108	13,66%
2046	-R\$ 56.531	R\$ 2.437.759	R\$ 2.486.036	R\$ 4.867.264	R\$ 745.420	R\$ 5.815.528	14,07%
2047	-R\$ 30.239	R\$ 2.463.141	R\$ 2.509.278	R\$ 4.942.180	R\$ 697.597	R\$ 6.513.125	14,41%
2048	-R\$ 28.731	R\$ 2.487.310	R\$ 2.531.389	R\$ 4.989.969	R\$ 649.164	R\$ 7.162.289	14,70%











Ano	Custos e Investimentos	Variação do Custo do Frete	Variação de Externalidades	Fluxo de Caixa	FC Descontado	Fluxo de Caixa Descontado	TIR Social
	CAPEX (a CF)	(+ melhoria, - piora)	(+ melhoria, - piora)		VP 2023 @ 8,50%	Acumulado	
2049	-R\$ 33.917	R\$ 2.510.337	R\$ 2.552.434	R\$ 5.028.854	R\$ 602.970	R\$ 7.765.259	14,93%
2050	-R\$ 41.447	R\$ 2.551.952	R\$ 2.586.534	R\$ 5.097.038	R\$ 563.268	R\$ 8.328.527	15,12%
2051	-R\$ 24.899	R\$ 2.573.059	R\$ 2.605.741	R\$ 5.153.901	R\$ 524.932	R\$ 8.853.459	15,28%
2052	-R\$ 23.709	R\$ 2.593.212	R\$ 2.624.059	R\$ 5.193.563	R\$ 487.532	R\$ 9.340.991	15,42%
2053	-R\$ 22.592	R\$ 2.612.472	R\$ 2.641.545	R\$ 5.231.425	R\$ 452.614	R\$ 9.793.605	15,53%
2054	-R\$ 21.547	R\$ 2.630.894	R\$ 2.658.252	R\$ 5.267.600	R\$ 420.040	R\$ 10.213.645	15,63%
2055	-R\$ 20.567	R\$ 2.648.534	R\$ 2.674.228	R\$ 5.302.195	R\$ 389.676	R\$ 10.603.322	15,71%
2056	-R\$ 19.650	R\$ 2.665.440	R\$ 2.689.521	R\$ 5.335.310	R\$ 361.392	R\$ 10.964.713	15,78%
2057	-R\$ 18.792	R\$ 2.681.659	R\$ 2.704.173	R\$ 5.367.041	R\$ 335.061	R\$ 11.299.774	15,84%
2058	-R\$ 17.988	R\$ 2.697.236	R\$ 2.718.225	R\$ 5.397.473	R\$ 310.563	R\$ 11.610.337	15,89%
2059	-R\$ 24.108	R\$ 2.712.211	R\$ 2.731.714	R\$ 5.419.817	R\$ 287.418	R\$ 11.897.755	15,93%
2060	-R\$ 32.604	R\$ 2.747.151	R\$ 2.759.239	R\$ 5.473.787	R\$ 267.539	R\$ 12.165.295	15,96%
2061	-R\$ 15.993	R\$ 2.761.137	R\$ 2.771.773	R\$ 5.516.916	R\$ 248.523	R\$ 12.413.817	15,99%
2062	-R\$ 15.368	R\$ 2.774.620	R\$ 2.783.837	R\$ 5.543.089	R\$ 230.140	R\$ 12.643.957	16,02%
2063	-R\$ 14.781	R\$ 2.787.630	R\$ 2.795.460	R\$ 5.568.309	R\$ 213.076	R\$ 12.857.033	16,04%
2064	-R\$ 14.229	R\$ 2.800.196	R\$ 2.806.667	R\$ 5.592.634	R\$ 197.241	R\$ 13.054.274	16,06%
2065	-R\$ 13.709	R\$ 2.812.341	R\$ 2.817.481	R\$ 5.616.112	R\$ 182.552	R\$ 13.236.826	16,08%
2066	-R\$ 13.220	R\$ 2.824.089	R\$ 2.827.924	R\$ 5.638.793	R\$ 168.930	R\$ 13.405.756	16,09%
2067	-R\$ 12.757	R\$ 2.835.462	R\$ 2.838.015	R\$ 5.660.719	R\$ 156.301	R\$ 13.562.058	16,11%
2068	-R\$ 12.321	R\$ 2.846.478	R\$ 2.847.773	R\$ 5.681.930	R\$ 144.596	R\$ 13.706.654	16,12%
2069	-R\$ 89.056	R\$ 2.857.157	R\$ 2.857.214	R\$ 5.625.315	R\$ 131.941	R\$ 13.838.595	16,13%
2070	-R\$ 307.832	R\$ 2.867.375	R\$ 2.866.285	R\$ 5.425.827	R\$ 117.292	R\$ 13.955.887	16,13%
2071	-R\$ 365.968	R\$ 2.877.425	R\$ 2.875.139	R\$ 5.386.596	R\$ 107.322	R\$ 14.063.209	16,14%
2072	-R\$ 315.842	R\$ 2.887.183	R\$ 2.883.720	R\$ 5.455.061	R\$ 100.171	R\$ 14.163.380	16,15%
2073	-R\$ 323.179	R\$ 2.896.663	R\$ 2.892.040	R\$ 5.465.524	R\$ 92.501	R\$ 14.255.880	16,15%
2074	-R\$ 149.338	R\$ 2.905.875	R\$ 2.900.111	R\$ 5.656.647	R\$ 88.235	R\$ 14.344.116	16,15%
2075	-R\$ 43.681	R\$ 2.914.831	R\$ 2.907.942	R\$ 5.779.093	R\$ 83.083	R\$ 14.427.199	16,16%
2076	-R\$ 42.387	R\$ 2.923.542	R\$ 2.915.545	R\$ 5.796.700	R\$ 76.808	R\$ 14.504.007	16,16%
2077	-R\$ 40.976	R\$ 2.932.017	R\$ 2.922.927	R\$ 5.813.968	R\$ 71.001	R\$ 14.575.008	16,16%
2078	-R\$ 39.410	R\$ 2.940.264	R\$ 2.930.098	R\$ 5.830.952	R\$ 65.630	R\$ 14.640.638	16,17%
2079	-R\$ 74.174	R\$ 2.948.293	R\$ 2.937.065	R\$ 5.811.184	R\$ 60.284	R\$ 14.700.922	16,17%







Ano	Custos e Investimentos	Variação do Custo do Frete	Variação de Externalidades	Fluxo de Caixa	FC Descontado Fluxo de Caixa		TIR Social
	CAPEX (a CF)	(+ melhoria, - piora)	(+ melhoria, - piora)		VP 2023 @ 8,50%	Acumulado	
2080	-R\$ 161.723	R\$ 2.955.983	R\$ 2.943.773	R\$ 5.738.032	R\$ 54.862	R\$ 14.755.783	16,17%
2081	-R\$ 163.040	R\$ 2.963.518	R\$ 2.950.317	R\$ 5.750.795	R\$ 50.676	R\$ 14.806.459	16,17%
2082	-R\$ 144.475	R\$ 2.970.937	R\$ 2.956.722	R\$ 5.783.184	R\$ 46.969	R\$ 14.853.429	16,17%
2083	-R\$ 141.249	R\$ 2.978.163	R\$ 2.962.942	R\$ 5.799.856	R\$ 43.414	R\$ 14.896.843	16,17%
2084	-R\$ 106.665	R\$ 2.985.204	R\$ 2.968.992	R\$ 5.847.531	R\$ 40.342	R\$ 14.937.185	16,17%
2085	-R\$ 68.078	R\$ 2.992.066	R\$ 2.974.877	R\$ 5.898.864	R\$ 37.508	R\$ 14.974.693	16,18%
2086	-R\$ 54.333	R\$ 2.998.754	R\$ 2.980.601	R\$ 5.925.022	R\$ 34.723	R\$ 15.009.416	16,18%
2087	-R\$ 28.982	R\$ 3.005.273	R\$ 2.986.171	R\$ 5.962.462	R\$ 32.205	R\$ 15.041.621	16,18%

Avaliando os resultados indicados na Tabela 29 é possível verificar cada um dos indicadores, analisados a seguir.









5.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIOECONÔMICO - VPL-S

Para a estimativa do Valor Presente Líquido Socioeconômico (VPL-S) foram utilizados os resultados do fluxo de caixa dos anos do empreendimento, cada um dos quais descontados até o ano de 2023 pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal (ME/SEI, 2020), de 8,5% ao ano. O valor acumulado dos valores descontados, até o fim do ciclo de vida do empreendimento, representa o VPL-S do projeto. Esse valor pode ser verificado na coluna "Fluxo de Caixa Descontado Acumulado", em sua última linha, totalizando **R\$ 15.041.620.915**. Esse valor representa o retorno líquido do projeto para a sociedade, considerando os fatores levados em consideração na análise.

5.2 TAXA INTERNA DE RETORNO SOCIOECONÔMICA – TIR-S

Para a estimativa da Taxa Interna de Retorno Socioeconômica (TIR-S) foram utilizados os resultados do fluxo de caixa de cada um dos anos do empreendimento. O valor da TIR-S foi calculado para cada um dos anos do empreendimento. Devido às características do projeto, com saldos negativos nos primeiros anos (onde os investimentos são grandes e ainda não existem ganhos de redução de custo e das externalidades, uma vez que o projeto não se encontra em operação) e saldos positivos a partir do início das atividades operacionais, o valor da TIR é crescente.

Para a verificação da TIR-S do empreendimento utiliza-se o valor do último ano do projeto, atingindo **16,18%**. Esse valor representa o retorno socioeconômico, significativamente superior àquele considerado como referência, a Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal, de 8,5%. Pode-se concluir que a Nova FERROESTE apresenta um retorno extremamente alto para a sociedade.

5.3 ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO SOCIOECONÔMICO - B/C-S

A estimativa do Índice Benefício/Custo Socioeconômico (B/C-S) foi realizada considerando os valores acumulados dos benefícios (Variação do Custo do Frete e da Variação de Externalidades) e dos custos (investimentos) de cada um dos anos, descontados até o ano de 2023 pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal. Pelo lado dos benefícios, os valores descontados representam um total de R\$ 26.627.791.530,75, enquanto o lado dos custos representa um total de R\$ 11.586.170.616,25.

Com base nos valores dos benefícios e dos custos chegamos a uma relação de **2,2982**, representando que os benefícios superam os custos em 129,82%, valor extremamente significativo.

5.4 TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO – PAYBACK DESCONTADO

Avaliando os fluxos acumulados do empreendimento é possível verificar o prazo em que o empreendimento retorna os investimentos realizados, sob o ponto de vista socioeconômico, avaliando dois indicadores: a) quando o fluxo de caixa descontado acumulado inverte o sinal e passa a indicar saldo positivo; ou b) quando a TIR-S apresenta valor superior àquele definido como Taxa de Desconto









Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal, de 8,5% ao ano. Esses valores são atingidos no **ano 17 (2039)**, como pode ser verificado na *Tabela 29*.

5.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Para a avaliação da sensibilidade dos resultados socioeconômicos foi feita a variação dos Investimentos no projeto, considerando 4 (quatro) níveis: -15% no valor dos investimentos; -5% no valor dos investimentos; +5% no valor dos investimentos, e +15% no valor dos investimentos. Para cada nível de sensibilização foram avaliados os indicadores da análise socioeconômica (VPL-S, TIR-S, B/C-S e *Payback* Socioeconômico). A *Tabela 30* apresenta a sensibilização para cada indicador.

Tabela 30 – Análise de Sensibilidade.

	VPL-S		Variação dos Benefícios						
	VPL-3	-15%	-5%	0	+5%	+15%			
s	-15%	12.785.377.777	15.448.156.930	16.779.546.507	18.110.936.083	20.773.715.237			
Custo	-5%	11.626.760.716	14.289.539.869	15.620.929.445	16.952.319.022	19.615.098.175			
Variação dos Custos	0	11.047.452.185	13.710.231.338	15.041.620.915	16.373.010.491	19.035.789.644			
Variaçí	+5%	10.468.143.654	13.130.922.807	14.462.312.384	15.793.701.960	18.456.481.113			
	+15%	9.309.526.592	11.972.305.746	13.303.695.322	14.635.084.899	17.297.864.052			

	TIR-S		Variação dos Benefícios						
	IIV-2	-15%	-5%	0	+5%	+15%			
S	-15%	16,18%	17,50%	18,13%	18,75%	19,95%			
Custo	-5%	14,93%	16,18%	16,78%	17,36%	18,49%			
ăo dos	0	14,38%	15,59%	16,18%	16,75%	17,85%			
Variação dos Custos	+5%	13,87%	15,05%	15,62%	16,18%	17,25%			
	+15%	12,96%	14,08%	14,62%	15,15%	16,18%			

B/S - S			Variação dos Benefícios						
		-15%	-5%	0	+5%	+15%			
s	-15%	2,2982	2,5686	2,7038	2,8390	3,1094			
Custo	-5%	2,0563	2,2982	2,4192	2,5402	2,7821			
Variação dos Custos	0	1,9535	2,1833	2,2982	2,4132	2,6430			
Variaç	+5%	1,8605	2,0794	2,1888	2,2982	2,5171			
	+15%	1,6987	1,8985	1,9985	2,0984	2,2982			









Day	rhack S		Variação dos Benefícios						
Pdy	/back - S	-15%	-5%	0	+5%	+15%			
s	-15%	17	16	16	16	15			
Custo	-5%	19	17	17	16	16			
go dos	0	19	18	17	17	16			
Variação dos Custos	+5%	20	19	18	17	17			
	+15%	22	20	19	18	17			

Pode-se verificar que mesmo nos cenários mais desfavoráveis, com aumento de custos de 15% e redução dos benefícios em 15%, o projeto apresenta excelentes indicadores, sendo o projeto significativamente atrativo do ponto de vista de indicadores socioeconômicos.

5.6 GANHO DE EFICIÊNCIA DA CONCESSÃO – COMPARATIVO DO SETOR PÚBLICO (TR)

O projeto da Nova FERROESTE está relacionado ao modelo de contratação a ser utilizado para a implementação do empreendimento. Diferentemente de muitos projetos de infraestrutura, o caso em questão não trata de uma nova concessão, ou Parceria Público-Privado, visto que a FERROESTE já é a concessionária de trechos ferroviários, detentora de um contrato federal do ano de 1988.

5.6.1 ASPECTOS QUALITATIVOS

Um ponto importante a ser levado em consideração na avaliação dos modelos de contratação pública ou privada, neste caso, é o fato do empreendimento em estudo apresentar viabilidade financeira independente de recursos públicos. Assim, a comparação tende a se dar no âmbito da eficiência administrativa dos setores público e privado.

Em função dessa característica, as análises que buscam comparar a viabilização do projeto por meio da administração pública com a condução do mesmo pela iniciativa privada necessitam ter seu foco ajustado. Isso se deve à forma prevista para que seja operacionalizada a concessão, com a transferência de direitos hoje detidos pela FERROESTE para a iniciativa privada, por prazo determinado, mas sem a transferência da própria empresa (privatização).

Inicialmente é preciso entender a estrutura do projeto, que demanda volumes de investimento extremamente significativos, muito superiores àqueles possíveis de ser efetuados pela FERROESTE com sua condição financeira atual. Assim, caso haja o interesse de concretizar o empreendimento de forma pública, total ou parcialmente, é necessário avalia a capacidade do Estado do Paraná efetuar a capitalização da empresa.









Mesmo restrito ao capital próprio que o projeto irá demandar, é razoável considerar que o projeto irá demandar mais de R\$ 5 bilhões de investimentos ao longo de alguns anos. Além desse valor, a empresa deverá ter capacidade de alavancar financiamentos da ordem de R\$ 25 bilhões de reais.

Paralelamente a esse cenário de restrições financeiras delineado ao investimento pela administração pública, é preciso considerar características qualitativas históricas dos projetos públicos, marcados por atrasos, abandonos, sobrepreços decorrentes das ineficiências diversas que a implantação e operação do projeto podem causar. A própria FERROESTE, em seu contrato original, exemplifica parte do histórico brasileiro, uma vez que do trecho entre Guarapuava-PR e Dourados-MS, previsto ainda em 1988, somente o segmento entre Guarapuava e Cascavel-PR foi implementado até o presente momento.

Feitas essas considerações, a análise comparativa entre as contratações pública e privada foi realizada de forma quantitativa a partir de premissas estabelecidas, consideradas no que definiremos como Cenário Público. A principal premissa decorre da **transferência dos riscos de implantação do empreendimento e dos ganhos provenientes da operação da concessão**. Ao alocar esse risco ao setor privado busca-se uma maior eficiência em termos de custos e cumprimento de cronogramas (uma vez que ao não atingir as especificações previstas no projeto, as perdas são totalmente assumidas pelo investidor privado). Contudo, nesta análise consideraremos que o risco não é transferido, e com ele é perdida a disciplina operacional necessária para cumprir os prazos previstos, com os custos assumidos tanto pela sociedade como pela empresa pública (que tende a ter suas perdas cobertas por recursos dos contribuintes).

5.6.2 ASPECTOS QUANTITATIVOS

A análise quantitativa considera um cenário base exatamente como o projeto se encontra sendo estudado, como o padrão a ser atingido pelo setor privado, e outro no qual buscamos reproduzir o nível de eficiência da implementação pela empresa pública (sem considerar eventuais limitações financeiras, conforme indicado previamente nesta sessão).

Para o Cenário Público, a partir do cenário base (realidade privada da concessão), foi incluída uma variação no prazo de construção, considerando que a partir da fase de implantação o empreendimento será operado pela iniciativa privada, por meio de concessão ou outra modalidade de transferência que resulte nos mesmos padrões de operação e custos atingidos pelo setor privado. A análise realizada neste volume tem foco socioeconômico, não considerando questões financeiras do projeto, focando os resultados nos mesmos parâmetros analisados anteriormente (custos e benefícios socioeconômicos diretos e indiretos).

Para a avaliação considerou-se apenas um ano de atraso na implementação do empreendimento entre os anos 5 ao 7 (3 anos), com diluição dos custos diretos de execução por um ano a mais (4 anos). Os custos indiretos, por sua vez, não foram diluídos, tendo sido considerando um ano a mais desses valores (uma vez que em casos em que ocorrem atrasos nas obras a estrutura indireta é mantida). Com esses ajustes, o custo de implantação ajustado apresentou uma variação (aumento) de 0,563%.

Em função desse atraso no início de implantação, os benefícios advindos do empreendimento foram ajustados, com o início da operação da concessão postergado em um ano. Contudo, a curva de *ramp*









up foi mantida a mesma, aplicada a partir do ano de 2031, atingindo o máximo no ano de 2035. Embora possa parecer um ajuste pequeno, é importante lembrar que eles representam a perda de um ano cheio de benefícios diretos socioeconômicos (redução de custos de transporte e na redução de externalidades negativas).

A *Tabela 31* apresenta os resultados da análise do Cenário Público, comparáveis àqueles apresentados na *Tabela 29*.

Tabela 31 – Comparativos Setor Público e Privado (valores em R\$ x 1000).

	Fluxos de Caixa		Diferença	Privado (valores i		
Ano	Cenário Público	Cenário Base (Privado)	(Base - Público)	FVP 2023 @ 8,50%	FC Descontado Acumulado	TIR Social
2020						
2021						
2022						
2023	-R\$ 76.467	-R\$ 76.467	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	
2024	-R\$ 76.467	-R\$ 76.467	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	
2025	-R\$ 798.734	-R\$ 798.734	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	
2026	-R\$ 722.267	-R\$ 722.267	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	
2027	-R\$ 1.958.159	-R\$ 2.567.605	-R\$ 609.447	-R\$ 439.761	-R\$ 439.761	
2028	-R\$ 1.958.159	-R\$ 2.567.605	-R\$ 609.447	-R\$ 405.310	-R\$ 845.071	
2029	-R\$ 1.958.159	-R\$ 2.708.746	-R\$ 750.588	-R\$ 460.069	-R\$ 1.305.140	
2030	-R\$ 2.099.300	-R\$ 2.658.226	-R\$ 558.927	-R\$ 315.752	-R\$ 1.620.893	
2031	-R\$ 2.646.495	-R\$ 976.496	R\$ 1.670.000	R\$ 869.518	-R\$ 751.375	-22,45%
2032	-R\$ 931.375	-R\$ 54.035	R\$ 877.340	R\$ 421.018	-R\$ 330.357	-7,59%
2033	R\$ 1.772	R\$ 2.512.096	R\$ 2.510.324	R\$ 1.110.280	R\$ 779.923	11,15%
2034	R\$ 2.588.173	R\$ 3.450.731	R\$ 862.558	R\$ 351.610	R\$ 1.131.533	14,37%
2035	R\$ 3.538.653	R\$ 3.721.165	R\$ 182.512	R\$ 68.570	R\$ 1.200.103	14,86%
2036	R\$ 3.811.190	R\$ 3.812.832	R\$ 1.642	R\$ 569	R\$ 1.200.671	14,86%
2037	R\$ 3.899.958	R\$ 3.901.895	R\$ 1.937	R\$ 618	R\$ 1.201.290	14,87%
2038	R\$ 3.985.432	R\$ 3.987.753	R\$ 2.321	R\$ 683	R\$ 1.201.972	14,87%
2039	R\$ 4.068.401	R\$ 4.054.735	-R\$ 13.667	-R\$ 3.705	R\$ 1.198.267	14,85%
2040	R\$ 4.212.382	R\$ 4.197.043	-R\$ 15.339	-R\$ 3.833	R\$ 1.194.435	14,84%
2041	R\$ 4.260.935	R\$ 4.306.481	R\$ 45.546	R\$ 10.489	R\$ 1.204.923	14,87%
2042	R\$ 3.185.264	R\$ 3.225.747	R\$ 40.483	R\$ 8.592	R\$ 1.213.516	14,89%
2043	R\$ 3.271.251	R\$ 3.271.251	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2044	R\$ 4.530.046	R\$ 4.530.046	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2045	R\$ 4.709.415	R\$ 4.709.415	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2046	R\$ 4.867.264	R\$ 4.867.264	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2047	R\$ 4.942.180	R\$ 4.942.180	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2048	R\$ 4.989.969	R\$ 4.989.969	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2049	R\$ 5.028.854	R\$ 5.028.854	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2050	R\$ 5.097.038	R\$ 5.097.038	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2051	R\$ 5.153.901	R\$ 5.153.901	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2052	R\$ 5.193.563	R\$ 5.193.563	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2053	R\$ 5.231.425	R\$ 5.231.425	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2054	R\$ 5.267.600	R\$ 5.267.600	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2055	R\$ 5.302.195	R\$ 5.302.195	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2056	R\$ 5.335.310	R\$ 5.335.310	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2057	R\$ 5.367.041	R\$ 5.367.041	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2058	R\$ 5.397.473	R\$ 5.397.473	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2059	R\$ 5.419.817	R\$ 5.419.817	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2060	R\$ 5.473.787	R\$ 5.473.787	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2061	R\$ 5.516.916	R\$ 5.516.916	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2062	R\$ 5.543.089	R\$ 5.543.089	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2063	R\$ 5.568.309	R\$ 5.568.309	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2064	R\$ 5.592.634	R\$ 5.592.634	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2065	R\$ 5.616.112	R\$ 5.616.112	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%









	Fluxos	s de Caixa	Diferença		FC Descripted	
Ano	Cenário Público	Cenário Base (Privado)	(Base - Público)	FVP 2023 @ 8,50%	FC Descontado Acumulado	TIR Social
2066	R\$ 5.638.793	R\$ 5.638.793	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2067	R\$ 5.660.719	R\$ 5.660.719	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2068	R\$ 5.681.930	R\$ 5.681.930	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2069	R\$ 5.625.315	R\$ 5.625.315	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2070	R\$ 5.425.827	R\$ 5.425.827	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2071	R\$ 5.386.596	R\$ 5.386.596	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2072	R\$ 5.455.061	R\$ 5.455.061	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2073	R\$ 5.465.524	R\$ 5.465.524	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2074	R\$ 5.656.647	R\$ 5.656.647	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2075	R\$ 5.779.093	R\$ 5.779.093	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2076	R\$ 5.796.700	R\$ 5.796.700	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2077	R\$ 5.813.968	R\$ 5.813.968	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2078	R\$ 5.830.952	R\$ 5.830.952	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2079	R\$ 5.811.184	R\$ 5.811.184	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2080	R\$ 5.738.032	R\$ 5.738.032	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2081	R\$ 5.750.795	R\$ 5.750.795	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2082	R\$ 5.783.184	R\$ 5.783.184	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2083	R\$ 5.799.856	R\$ 5.799.856	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2084	R\$ 5.847.531	R\$ 5.847.531	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2085	R\$ 5.898.864	R\$ 5.898.864	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2086	R\$ 5.925.022	R\$ 5.925.022	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%
2087	R\$ 5.962.462	R\$ 5.962.462	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 1.213.516	14,89%

Os resultados apresentados pela *Tabela 31* apresentam uma vantagem em termos absolutos de R\$ 1,21 bilhões em valor presente descontados até 2023, muito em função da postergação dos ganhos socioeconômicos decorrentes do atraso no início da operação da nova configuração da ferrovia. Esse valor reflete em uma TIR socioeconômica de 14,89% quando da opção pela execução do empreendimento pelo setor privado.

A *Tabela 32* apresenta o resumo dos indicadores socioeconômicos do empreendimento no Cenário Público comparados àqueles apresentados pelo cenário base (implantação da Nova FERROESTE pelo setor privado).

Tabela 32 – Resumo comparativo dos indicadores socioeconômicos.

Indicador	Cenário Público	Cenário Base (Privado)
VPL-S	R\$ 13.828.105.273	R\$ 15.041.620.915
TIR-S	15,60%	16,18%
B/C-S	2,2431	2,2982
Payback Descontado	19	17

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados comparativos demonstram uma piora nos indicadores quando feita a opção pela execução da implantação do empreendimento pelo setor privado, indicando que a implantação pelo setor privado tende a ser benéfica para a sociedade.

Além do comparativo dos benefícios socioeconômicos diretos, ainda podemos avaliar o comportamento dos indicadores indiretos (empregos e impostos). A *Tabela 33* apresenta os valores médios anuais em diferentes períodos do empreendimento.









Tabela 33 – Comparativo de empregos gerados.

	Público	Privado	Variação
Total Empregos (Empregos x Anos - 65 anos)	351.152	348.940	0,63%
Total Empregos Diretos (Empregos x Anos - 65 anos)	98.285	97.439	0,87%
Total de Empregos Indiretos (Empregos x Anos - 65 anos)	66.277	65.993	0,43%
Total de Empregos Efeito Renda (Empregos x Anos - 65 anos)	186.590	185.508	0,58%
Média Todo Período	5.402	5.368	0,63%
Média Primeiros 15 anos	18.114	18.012	0,57%
Média Período Inicial de Obras	26.470	31.205	-15,17%
Média Período Inicial de Obras e Compra de Material Rodante	23.215	23.077	0,60%
Média Segundo Ciclo de Investimentos (Ano 21 a 25)	4.299	4.299	-0,02%

Tabela 34 – Comparativo de arrecadação de impostos.

Arrecadação	Público	Privado	Diferença
CSLL	232.262.727	230.408.187	0,8%
IRPJ	315.802.535	310.326.982	1,8%
PIS	-	-	0,0%
COFINS	-	-	0,0%
IPI	-	-	0,0%
ISS	1.161.313.636	1.152.040.933	0,8%
Competência Federal	548.065.262	540.735.168	1,4%
Competência Municipal	1.161.313.636	1.152.040.933	0,8%
Total	1.709.378.899	1.692.776.101	1,0%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Como pode ser verificado, a implementação pelo setor público gera um ligeiro aumento no número de empregos (0,63%) e de arrecadação de impostos (entre 0,8 e 1,8%). Eles ocorrem em função da ampliação do prazo de execução das obras e aumento dos custos indiretos. Contudo, esses valores precisam ser relativizados em relação às enormes perdas em termos de benefícios diretos causadas pelo atraso na entrada em operação dos novos trechos ferroviários.









6 PADRÕES & CERTIFICAÇÃO EM CLIMATE BONDS

Para cumprir com os padrões para certificação do projeto para acesso à títulos ligados ao clima (*Climate Bonds*), o projeto deve apresentar algumas características relacionadas ao uso e transporte de combustíveis fósseis e biocombustíveis. Avaliando o projeto a partir das premissas operacionais (demanda e consumo de energia) é possível observar que o empreendimento atende os padrões até 2050, último ano para o qual é definido patamar de emissões.

Para o cumprimento dos padrões, o empreendimento deve atender uma série de padrões, conforme *Figura 7* a seguir.

I. Is the mode of transport electric or other zero-direct emissions? Yes All infrastructure, infrastructure upgrades, rolling stock and vehicles for zero direct emissions freight rail lines (e.g. electric, hydrogen) pass this criterion. See section 3.2.1 for further details No 2. If it is not zero-direct emissions, what are the operational emissions? No Will the assets remain under the emissions intensity threshold for freight throughout the lifetime of the bond? See section 3.2.2 for further details on thresholds Yes 3. Does the rolling stock run on biofuels? Yes Rolling stock using biofuels (as well as renewable liquid and gaseous transport fuels of non-biological origin), even partially, do not qualify under these Criteria, even if meeting the threshold for freight transport. See section 3.2.4 for further details No 4. Is the infrastructure and/or rolling stock dedicated to the transport of fossil fuels? Yes Infrastructure and rolling stock for railway lines that are built with the overriding objective of transporting fossil fuels do not qualify under the standard, even if meeting the criteria above. See section 3.2.3 for further details No Are the assets and activities Yes to be financed a new interurban freight rail project?* No 5. Is there at least a 25% reduction in emissions in the corridor? No Yes An independent project appraisal must demonstrate this reduction. See section 3.2.5 for further details Not certifiable Certifiable

Figura 7 — Requisitos para redes ferroviárias e material rodante de ferrovias de carga.

Fonte: CBI, 2020.









O empreendimento a ser implantado deve cumprir com quatro limites: Limite universal de emissões (mensurado em termos de emissões de CO2); Exclusão de transporte dedicado a combustíveis fósseis ou limite no seu uso (com a imposição de limite de até 25% das cargas sendo de combustíveis fósseis); Exclusão de veículos que consomem biocombustíveis; e Redução de emissão de gases de efeito estufa em 25%.

6.1 LIMITE UNIVERSAL DE EMISSÕES

Para a estimativa da emissão de CO2 considerou-se uma frota padrão e o consumo de combustível anualmente, calculado nos estudos de operação do empreendimento. Esse consumo foi convertido em emissão de CO2 à taxa de 2,6 gramas de CO2 por litro (IPEA, 2011).

Com base na avaliação do consumo de combustíveis e da emissão de CO2 decorrente da operação da ferrovia, é possível observar que dentro do período da concessão, em especial nos seus primeiros anos quando a demanda não atinge o ponto em que a operação se torna mais eficiente, o nível de emissão de CO2 se encontra em média 10,86% abaixo do padrão estabelecido válido para emissões dos títulos até 2050.

A Figura 8 apresenta o comportamento das emissões de CO2 ao longo da vida do empreendimento.

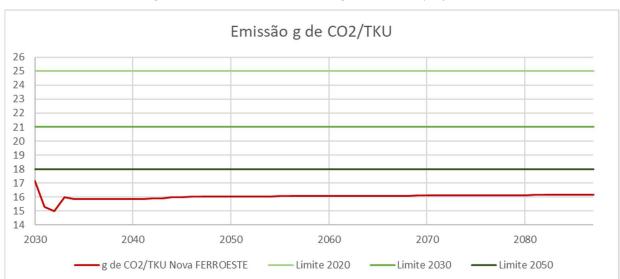


Figura 8 – Emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A Tabela 35 apresenta os números totais e médias do empreendimento ao longo da vida do projeto.









Tabela 35 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.

ITEM	TOTAL
Consumo Total (litros)	18.282.938.563
Kg de CO2	47.535.640.264
TKU (Nova FERROESTE)	2.962.176.304.987
I/(1000 TKU)	6,17
g de CO2/TKU Nova FERROESTE	16,05
Limite 2020	25
Limite 2030	21
Limite 2050	18

Com base nessas informações, o empreendimento, com os equipamentos definidos para a operação e o nível de consumo considerado no presente projeto, o projeto se enquadraria nos limites definidos para emissão de títulos até 2050.

6.2 EXCLUSÃO DE TRANSPORTE DEDICADO A COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS

Avaliando-se o perfil das cargas transportadas pela Nova FERROESTE, conforme apresentado no estudo de demanda, pode-se constatar que a movimentação de combustíveis fósseis não representa uma participação considerável. Ao longo de todo o período de vida do empreendimento essa parcela não excede 8,79%, sendo que com o passar dos anos o valor se reduz abaixo de 7% do total de carga movimentada.

Considerando-se o limite de 25% para a movimentação desta carga, podemos considerar o padrão atingido pelo projeto da Nova FERROESTE.

6.3 EXCLUSÃO DE VEÍCULOS QUE CONSOMEM BIOCOMBUSTÍVEIS

O critério relativo ao consumo de biocombustíveis é respeitado no projeto da Nova FERROESTE, uma vez que o uso desse tipo de combustíveis não foi considerado nos estudos. Contudo, deve ser feita a especificação restringindo essa fonte de energia ao longo da vida da concessão a ser realizada.

6.4 REDUCÃO DE EMISSÃO DE GASES DE EFEITO ESTUFA EM 25%

Avaliando-se os resultados apresentados na sessão dedicada às externalidades, na parte dedicada aos gases de efeito estufa (Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas), é possível constatar que o projeto projeta uma redução mínima na emissão desses gases de 25,1%, podendo chegar a 26,8%, com média de 26,4% nos que se sucedem a operação integral da ferrovia (vide sessão dedicada ao tema). Com base nessas informações é possível indicar que o empreendimento se enquadra nos padrões estabelecidos pelo CBI.









7 CONCLUSÕES

Com base nas análises realizadas e apresentadas no presente volume, pode-se concluir que o projeto da Nova FERROESTE apresenta ganhos socioeconômicos significantes para a sociedade. Esses ganhos são bastante marcantes tanto em termos de custos diretos como indiretos. Esses valores são particularmente representativos se considerarmos a dimensão do empreendimento, de caráter transformador para a economia da região que abrange os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Cataria, e parcelas do Paraguai e Argentina.

Em termos de investimentos, o empreendimento se mostra um dos maiores já realizados no país, superando o montante de R\$ 30 bilhões, concentrados nos primeiros anos de sua implementação. Esse valor irá propiciar uma nova realidade para o escoamento da produção da região oeste dos estados do Paraná e Santa Catarina, além da região sul do estado do Mato Grosso do Sul, regiões que hoje se valem do transporte rodoviário como alternativa. O alto valor para a concretização do projeto, contudo, é amplamente superado pelos benefícios obtidos com o projeto.

Os ganhos com redução dos custos de transporte (valor dos fretes) são extremamente significantes. Sozinha, essa economia representa valor próximo àquele necessário para fazer todos os investimentos ao longo da vida do empreendimento, isso considerando-se os valores anuais descontados a valor presente até o ano de 2020.

Por sua vez, os ganhos decorrentes da variação das externalidades sozinhos também se mostram em ordem de grandeza semelhante aos investimentos, representando quase 90% do total a ser alocado no projeto. Em grande parte, esses ganhos decorrem da redução de custos com acidentes e congestionamentos gerados pelo transporte rodoviário.

Analisando-se os indicadores gerais do empreendimento constata-se que ele oferece um retorno socioeconômico de 16,18% em termos de Taxa Interna de Retorno, R\$ 15.041.620.915 de Valor Presente Líquido descontado pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal. Os resultados do projeto indicam uma relação Benefício/Custo de 2,2982 e um tempo para o retorno dos investimentos, em valores descontados, de 17 anos.

A avaliação da vantagem de contratação do projeto junto à iniciativa privada também demonstra que a opção por uma modalidade de concessão para a implantação do empreendimento se mostra bastante vantajosa. No cenário básico, onde a diferenciação entre a contratação pública e a privada se dão apenas na fase inicial do empreendimento demonstra ganhos de mais de R\$ 1,21 bilhões de reais para a sociedade. A dimensão desses ganhos é extremamente significativa, e seus números são amparados ainda pelo histórico do próprio projeto em relação à gestão pública, com atrasos desde os primeiros anos do contrato da FERROESTE.

Em relação aos padrões estabelecidos para o enquadramento do empreendimento aos critérios do *Climate Bonds Initiative*, o projeto apresenta indicativos para o enquadramento para emissões realizadas até o ano de 2050, nível mais rigoroso a ser enfrentado pelo empreendimento em seu horizonte de investimento e capitação de recursos.









Todos os indicadores avaliados em conjunto oferecem a dimensão da qualidade do projeto em termos socioeconômicos, possibilitando ganhos expressivos para toda a sociedade, e em especial para aquela que se beneficia diretamente do futuro empreendimento.









REFERÊNCIAS

CBI (2020). The Land Transport Criteria for the Climate Bonds Standard & Certification Scheme, Climate **Bonds** Reino Initiative. Unido. Disponível https://www.climatebonds.net/files/files/standards/Land%20transport/CBI%20Transport%20Criteri a%20document Jan2020%281%29.pdf> Acesso em: 07 dez. 2021.

CE Delft (2019). Handbook on the external costs of transport. Version 2019 – 1.1, Luxemburgo. Disponível em: https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/9781f65f-8448-11ea-bf12- 01aa75ed71a1> Acesso em: 09 dez. 2021.

DNIT (2016). EB – Escopo Básico 01: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA de Empreendimento Ferroviário, Brasília, DF. Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt- br/ferrovias/instrucoes-e-procedimentos/procedimentos-para-elaboracao-de-evtea/escopo-basico-01.pdf/@@download/file/escopo-basico-01.pdf> Acesso em: 07 dez. 2021.

EPL (2019). Parâmetros de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura de Transportes, Brasília, DF. Disponível em: https://www.epl.gov.br/metodologia-da-analise-de-custo-beneficio Acesso em: 14 dez. 2021.

Ferro, A. B e Castro, E. R. (2013). Determinantes dos Preços de Terras no Brasil: uma análise de região de fronteira agrícola e áreas tradicionais, RESR, Vol. 51, Nº 3, p. 591-610, Jul/Set 2013, Piracicaba, SP. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/KGwgPpHXTzf8Hzwf4jQMLJH/?lang=pt&format=pdf Acesso em: 07 dez. 2021.

IPEA (2011). TD 1606 - Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros, Carlos Henrique Ribeiro de Carvalho, Brasília, DF. Disponível https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9567 em: Acesso em: 17 dez. 2021.

Najberg, S e Ikeda, M (1999). Modelo de Geração de Emprego: Metodologia e Resultados. Textos Discussão nº72 BNDES. Rio de Janeiro, RJ, Disponível <a href="https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13494/1/Td-thttps://web.bndes.gov.br/bib/jspui/

72%20Modelo%20de%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20emprego%20%20metodologia%20e%20r esultados._P_BD.pdf> Acesso em: 09 dez. 2021.

Najberg, S e Pereira, R. O. (2004). Novas estimativas do modelo de geração de empregos do BNDES. Sinopse Econômica, Rio de Janeiro, n. 133, p. 25-32. Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/9641 Acesso em: 07 dez. 2021.

SDI/ME (2020). Nota Técnica SEI nº 19911/2020/ME - Taxa social de desconto para avaliação de investimentos em infraestrutura: atualização pós consulta pública, Brasília, DF. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/notas-

tecnicas/2020/nt taxa-social vf.pdf/@@download/file/NT Taxa%20Social VF.pdf> Acesso em: 07 dez. 2021.

SICSÚ, A. B. e LIMA, J. P. R. (2000). Fronteiras agrícolas no Brasil: a lógica de sua ocupação recente. 2000. Belo Horizonte, Nova Economia, v. 10, n. 1, jul. MG.





https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/2145 Acesso em: 17 dez. 2021.

VALEC (2018). Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC, Brasília, DF. Disponível em: https://www.valec.gov.br/documentos/normativos_tecnicos/Estudos_de_viabilidade/Manual-EVTEA-Aprovado-em-28-08-18.pdf Acesso em: 17 dez. 2021.









APÊNDICE

Tabelas contendo resultados de cada um dos anos do projeto.









Tabela 36 – Custos de transporte e diferença de custos entre cenários – Dados anuais

Ano	Cenário com Nova FERROESTE	Cenário sem Nova FERROESTE	Diferença de Custos (Com - Sem)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 5.331.274.252	-R\$ 5.331.274.252	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 5.401.315.258	-R\$ 5.401.315.258	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 5.623.541.522	-R\$ 5.623.541.522	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 5.850.491.950	-R\$ 5.850.491.950	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 6.078.371.986	-R\$ 6.078.371.986	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 6.306.345.979	-R\$ 6.306.345.979	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 6.533.594.639	-R\$ 6.533.594.639	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 6.759.318.999	-R\$ 6.759.318.999	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 6.982.769.464	-R\$ 6.982.769.464	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 7.203.242.577	-R\$ 7.203.242.577	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 7.445.884.930	-R\$ 7.741.008.229	R\$ 49.350.428	R\$ 21.826.975
2031	-R\$ 7.158.451.883	-R\$ 8.006.808.397	R\$ 394.504.105	R\$ 160.814.204
2032	-R\$ 7.046.381.060	-R\$ 8.293.765.586	R\$ 821.917.319	R\$ 308.795.721
2033	-R\$ 6.882.550.816	-R\$ 8.506.498.284	R\$ 1.355.484.151	R\$ 469.361.916
2034	-R\$ 6.837.503.657	-R\$ 8.711.254.112	R\$ 1.758.114.056	R\$ 561.087.652
2035	-R\$ 6.988.094.355	-R\$ 8.910.410.854	R\$ 1.805.287.426	R\$ 531.007.047
2036	-R\$ 7.134.452.197	-R\$ 9.103.848.582	R\$ 1.851.005.246	R\$ 501.801.365
2037	-R\$ 7.276.558.217	-R\$ 9.291.528.021	R\$ 1.895.244.993	R\$ 473.543.423
2038	-R\$ 7.411.839.941	-R\$ 9.470.747.199	R\$ 1.937.881.067	R\$ 446.263.978
2039	-R\$ 7.542.880.681	-R\$ 9.644.230.622	R\$ 1.979.046.687	R\$ 420.040.352
2040	-R\$ 7.788.183.811	-R\$ 9.979.183.519	R\$ 2.064.558.446	R\$ 403.861.467
2041	-R\$ 7.882.985.087	-R\$ 10.107.694.382	R\$ 2.097.491.182	R\$ 378.160.046
2042	-R\$ 7.973.025.108	-R\$ 10.229.845.094	R\$ 2.128.858.475	R\$ 353.746.825
2043	-R\$ 8.058.477.978	-R\$ 10.345.867.289	R\$ 2.158.715.933	R\$ 330.606.600
2044	-R\$ 8.107.522.419	-R\$ 10.456.013.384	R\$ 2.247.988.459	R\$ 317.307.517
2045	-R\$ 8.142.302.697	-R\$ 10.560.549.827	R\$ 2.356.317.432	R\$ 306.542.251
2046	-R\$ 8.186.748.198	-R\$ 10.659.751.220	R\$ 2.437.758.912	R\$ 292.292.425
2047	-R\$ 8.255.371.525	-R\$ 10.753.895.317	R\$ 2.463.140.836	R\$ 272.198.867
2048	-R\$ 8.320.431.876	-R\$ 10.843.258.853	R\$ 2.487.310.107	R\$ 253.336.208
2049	-R\$ 8.382.131.489	-R\$ 10.928.114.152	R\$ 2.510.336.590	R\$ 235.651.142
2050	-R\$ 8.488.968.244	-R\$ 11.077.005.413	R\$ 2.551.951.570	R\$ 220.790.449
2051	-R\$ 8.544.890.501	-R\$ 11.154.157.303	R\$ 2.573.058.879	R\$ 205.176.606
2052	-R\$ 8.598.005.336	-R\$ 11.227.543.570	R\$ 2.593.212.216	R\$ 190.584.000
2053	-R\$ 8.648.487.580	-R\$ 11.297.399.367	R\$ 2.612.471.759	R\$ 176.958.018
2054	-R\$ 8.696.502.942	-R\$ 11.363.947.433	R\$ 2.630.894.403	R\$ 164.245.061
2055	-R\$ 8.742.207.760	-R\$ 11.427.397.761	R\$ 2.648.533.678	R\$ 152.392.875
2056	-R\$ 8.785.748.957	-R\$ 11.487.947.539	R\$ 2.665.439.732	R\$ 141.350.807
2057	-R\$ 8.827.264.138	-R\$ 11.545.781.299	R\$ 2.681.659.381	R\$ 131.070.000
2058	-R\$ 8.866.881.813	-R\$ 11.601.071.222	R\$ 2.697.236.193	R\$ 121.503.539
2059	-R\$ 8.904.721.707	-R\$ 11.653.977.570	R\$ 2.712.210.605	R\$ 112.606.542
2060	-R\$ 8.990.961.485	-R\$ 11.775.673.267		R\$ 105.121.862
2061	-R\$ 9.025.802.028	-R\$ 11.824.586.725	R\$ 2.761.136.684	R\$ 97.379.747
2062	-R\$ 9.059.166.335	-R\$ 11.871.518.496	R\$ 2.774.619.837	R\$ 90.189.189
2063	-R\$ 9.091.143.572	-R\$ 11.916.587.515	R\$ 2.787.630.386	R\$ 83.513.454
2064	-R\$ 9.121.816.244	-R\$ 11.959.903.713	R\$ 2.800.195.669	R\$ 77.317.873
2065	-R\$ 9.151.260.654	-R\$ 12.001.568.635	R\$ 2.812.340.845	R\$ 71.569.789
2066	-R\$ 9.179.547.342	-R\$ 12.041.676.058	R\$ 2.824.089.065	R\$ 66.238.491
2067	-R\$ 9.206.741.521	-R\$ 12.080.312.573	R\$ 2.835.461.624	R\$ 61.295.145
2068	-R\$ 9.232.903.483	-R\$ 12.117.558.144	R\$ 2.846.478.112	R\$ 56.712.712
2069	-R\$ 9.258.088.991	-R\$ 12.153.486.640	R\$ 2.857.156.557	R\$ 52.465.869
2070	-R\$ 9.282.420.089	-R\$ 12.188.166.328		R\$ 48.528.572
2071	-R\$ 9.305.803.841	-R\$ 12.221.660.340	R\$ 2.877.424.939	R\$ 44.883.566
2072	-R\$ 9.328.354.749	·		R\$ 41.507.634
2073	-R\$ 9.350.113.854	-R\$ 12.285.320.744	R\$ 2.896.662.640	R\$ 38.381.487
2074	-R\$ 9.371.119.257			R\$ 35.487.145
2075	-R\$ 9.391.406.362	-R\$ 12.344.885.816	R\$ 2.914.831.304	R\$ 32.807.854
2076	-R\$ 9.411.008.113	-R\$ 12.373.247.153		R\$ 30.328.016
2077	-R\$ 9.429.955.200	-R\$ 12.400.715.777	R\$ 2.932.016.736	R\$ 28.033.116
2078	-R\$ 9.448.276.253	-R\$ 12.427.329.265		R\$ 25.909.650
2079	-R\$ 9.465.998.021	-R\$ 12.453.122.699	R\$ 2.948.292.792	R\$ 23.945.067
2080	-R\$ 9.483.210.148	-R\$ 12.478.128.878	R\$ 2.955.982.577	R\$ 22.126.747
2081	-R\$ 9.499.857.610	-R\$ 12.502.390.095	R\$ 2.963.517.515	R\$ 20.445.299
2082	-R\$ 9.515.950.520	-R\$ 12.525.941.146	R\$ 2.970.937.168	R\$ 18.890.772
2083	-R\$ 9.531.502.275	-R\$ 12.548.755.533	R\$ 2.978.163.321	R\$ 17.453.198
2084	-R\$ 9.546.565.535	-R\$ 12.570.894.917	R\$ 2.985.204.497	R\$ 16.123.928
2085	-R\$ 9.561.158.673	-R\$ 12.592.383.342	R\$ 2.992.066.303	R\$ 14.894.922
2086	-R\$ 9.575.299.039	-R\$ 12.613.243.505		R\$ 13.758.723
2087	-R\$ 9.589.003.035	-R\$ 12.633.496.877	R\$ 3.005.272.689	R\$ 12.708.416
Total	-R\$ 547.044.026.724	-R\$ 695.566.809.733	R\$ 144.156.605.841	R\$ 9.902.942.118









Tabela 37 – Custos da Emissão de Poluentes – Dados anuais

Ano	Poluição do ar Nova FERROESTE	Atual	Direferença Custos Poluição do ar (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 1.081.682.684	-R\$ 1.081.682.684	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 1.093.513.037	-R\$ 1.093.513.037	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 1.133.604.484	-R\$ 1.133.604.484	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 1.174.505.238	-R\$ 1.174.505.238	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 1.215.569.573	-R\$ 1.215.569.573	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 1.256.644.010	-R\$ 1.256.644.010	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 1.297.578.496	-R\$ 1.297.578.496	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 1.338.226.216	-R\$ 1.338.226.216	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 1.378.449.721	-R\$ 1.378.449.721	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 1.418.119.799	-R\$ 1.418.119.799	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 1.493.631.504	-R\$ 1.524.743.928	R\$ 31.112.424	R\$ 13.760.572
2031	-R\$ 1.484.160.277	-R\$ 1.571.758.297	R\$ 87.598.020	R\$ 35.708.135
2032	-R\$ 1.497.503.233	-R\$ 1.624.540.355	R\$ 127.037.122	R\$ 47.728.061
2033	-R\$ 1.500.101.769	-R\$ 1.662.751.590	R\$ 162.649.820	R\$ 56.320.564
2034	-R\$ 1.514.775.785	-R\$ 1.699.531.623	R\$ 184.755.838	R\$ 58.963.307
2035	-R\$ 1.548.492.699	-R\$ 1.735.272.795	R\$ 186.780.096	R\$ 54.939.477
2036	-R\$ 1.581.222.599	-R\$ 1.769.952.513		
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	R\$ 188.729.914	R\$ 51.164.052
2037	-R\$ 1.612.959.920	-R\$ 1.803.562.956	R\$ 190.603.036	R\$ 47.623.824
2038	-R\$ 1.643.223.848	-R\$ 1.835.654.815	R\$ 192.430.968	R\$ 44.313.870
2039	-R\$ 1.672.500.045	-R\$ 1.866.682.097	R\$ 194.182.052	R\$ 41.213.933
2040	-R\$ 1.729.004.623	-R\$ 1.930.745.923	R\$ 201.741.301	R\$ 39.463.905
2041	-R\$ 1.750.790.479	-R\$ 1.954.208.775	R\$ 203.418.297	R\$ 36.674.611
2042	-R\$ 1.771.490.633	-R\$ 1.976.511.161	R\$ 205.020.528	R\$ 34.067.723
2043	-R\$ 1.791.145.239	-R\$ 1.997.695.570	R\$ 206.550.331	R\$ 31.633.112
2044	-R\$ 1.806.923.494	-R\$ 2.017.808.306	R\$ 210.884.812	R\$ 29.766.761
2045	-R\$ 1.820.876.391	-R\$ 2.036.898.246	R\$ 216.021.856	R\$ 28.103.101
2046	-R\$ 1.835.169.928	-R\$ 2.055.015.766	R\$ 219.845.838	R\$ 26.359.979
2047	-R\$ 1.851.097.529	-R\$ 2.072.211.817	R\$ 221.114.288	R\$ 24.435.086
2048	-R\$ 1.866.210.346	-R\$ 2.088.537.163	R\$ 222.326.816	R\$ 22.644.315
2049	-R\$ 1.880.555.155	-R\$ 2.104.041.754	R\$ 223.486.600	R\$ 20.979.208
2050	-R\$ 1.905.547.678	-R\$ 2.132.453.001	R\$ 226.905.323	R\$ 19.631.457
2051	-R\$ 1.918.578.065	-R\$ 2.146.559.178	R\$ 227.981.113	R\$ 18.179.293
2052	-R\$ 1.930.967.961	-R\$ 2.159.980.715	R\$ 229.012.754	R\$ 16.830.927
2053	-R\$ 1.942.757.621	-R\$ 2.172.760.734	R\$ 230.003.113	R\$ 15.579.458
2054	-R\$ 1.953.985.155	-R\$ 2.184.940.071	R\$ 230.954.916	R\$ 14.418.368
2055	-R\$ 1.964.686.479	-R\$ 2.196.557.216	R\$ 231.870.737	R\$ 13.341.514
2056	-R\$ 1.974.895.303	-R\$ 2.207.648.302	R\$ 232.752.999	R\$ 12.343.113
2057	-R\$ 1.984.643.164	-R\$ 2.218.247.131	R\$ 233.603.967	R\$ 11.417.733
2058	-R\$ 1.993.959.479	-R\$ 2.228.385.230	R\$ 234.425.751	R\$ 10.560.276
2059	-R\$ 2.002.871.621	-R\$ 2.238.091.932	R\$ 235.220.311	R\$ 9.765.962
2060	-R\$ 2.023.235.972	-R\$ 2.261.598.754	R\$ 238.362.782	R\$ 9.121.136
2061		-R\$ 2.270.586.317		R\$ 8.433.151
	-R\$ 2.031.470.030		R\$ 239.116.287	·
2062	-R\$ 2.039.368.607	-R\$ 2.279.215.939	R\$ 239.847.332	R\$ 7.796.252
2063	-R\$ 2.046.951.990	-R\$ 2.287.509.340	R\$ 240.557.349	R\$ 7.206.757
2064	-R\$ 2.054.238.929	-R\$ 2.295.486.579	R\$ 241.247.651	R\$ 6.661.233
2065	-R\$ 2.061.246.735	-R\$ 2.303.166.173	R\$ 241.919.438	R\$ 6.156.481
2066	-R\$ 2.067.991.395	-R\$ 2.310.565.202	R\$ 242.573.808	R\$ 5.689.524
2067	-R\$ 2.074.487.663	-R\$ 2.317.699.426	R\$ 243.211.763	R\$ 5.257.592
2068	-R\$ 2.080.749.162	-R\$ 2.324.583.379	R\$ 243.834.217	R\$ 4.858.109
2069	-R\$ 2.086.788.472	-R\$ 2.331.230.476	R\$ 244.442.004	R\$ 4.488.680
2070	-R\$ 2.092.623.156	-R\$ 2.337.653.098	R\$ 245.029.941	R\$ 4.146.983
2071	-R\$ 2.098.252.088	-R\$ 2.343.862.679	R\$ 245.610.591	R\$ 3.831.161
2072	-R\$ 2.103.691.137	-R\$ 2.349.869.788	R\$ 246.178.651	R\$ 3.539.191
2073	-R\$ 2.108.949.507	-R\$ 2.355.684.203	R\$ 246.734.696	R\$ 3.269.295
2074	-R\$ 2.114.035.729	-R\$ 2.361.314.974	R\$ 247.279.245	R\$ 3.019.825
2075	-R\$ 2.118.957.719	-R\$ 2.366.770.493	R\$ 247.812.773	R\$ 2.789.254
2076	-R\$ 2.123.722.833	-R\$ 2.372.058.547	R\$ 248.335.714	R\$ 2.576.166
2077	-R\$ 2.128.337.912	-R\$ 2.377.186.374	R\$ 248.848.462	R\$ 2.379.249
2078	-R\$ 2.132.809.332	-R\$ 2.382.160.708	R\$ 249.351.376	R\$ 2.197.288
2079	-R\$ 2.137.143.040	-R\$ 2.386.987.826	R\$ 249.844.786	R\$ 2.029.157
2080	-R\$ 2.141.349.995	-R\$ 2.391.673.586	R\$ 250.323.591	R\$ 1.873.775
2081	-R\$ 2.145.429.795	-R\$ 2.396.225.362	R\$ 250.795.567	R\$ 1.730.238
2082	-R\$ 2.149.387.089	-R\$ 2.400.649.831	R\$ 251.262.742	R\$ 1.597.660
	-R\$ 2.149.367.069 -R\$ 2.153.220.504			
2083		-R\$ 2.404.942.347	R\$ 251.721.843	R\$ 1.475.188
2084	-R\$ 2.156.940.761	-R\$ 2.409.113.470	R\$ 252.172.709	R\$ 1.362.056
2085	-R\$ 2.160.551.920	-R\$ 2.413.167.457	R\$ 252.615.538	R\$ 1.257.555
2086	-R\$ 2.164.057.812	-R\$ 2.417.108.326	R\$ 253.050.513	R\$ 1.161.033
2087	-R\$ 2.167.462.060	-R\$ 2.420.939.868	R\$ 253.477.808	R\$ 1.071.883
Total	-R\$ 121.267.272.417	-R\$ 134.161.852.534	R\$ 12.894.580.118	R\$ 994.907.568









Tabela 38 – Custos das emissões relacionadas às mudanças climáticas – Dados anuais

	Mudança climática		Direferença Custos Mudança		
Ano	Nova FERROESTE	Atual	climática (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%	
2020	-R\$ 546.238.262	-R\$ 546.238.262	R\$ O	R\$ 0	
2021	-R\$ 553.098.164	-R\$ 553.098.164	R\$ 0	R\$ 0	
2021			R\$ 0	R\$ 0	
	-R\$ 575.306.974	-R\$ 575.306.974 -R\$ 598.029.046			
2023	-R\$ 598.029.046		R\$ 0	R\$ 0	
2024	-R\$ 620.838.225	-R\$ 620.838.225	R\$ 0	R\$ 0	
2025	-R\$ 643.649.444	-R\$ 643.649.444	R\$ 0	R\$ 0	
2026	-R\$ 666.379.373	-R\$ 666.379.373	R\$ 0	R\$ 0	
2027	-R\$ 688.946.945	-R\$ 688.946.945	R\$ 0	R\$ 0	
2028	-R\$ 711.276.196	-R\$ 711.276.196	R\$ 0	R\$ 0	
2029	-R\$ 733.296.110	-R\$ 733.296.110	R\$ 0	R\$ 0	
2030	-R\$ 750.893.263	-R\$ 786.069.363	R\$ 35.176.100	R\$ 15.557.876	
2031	-R\$ 711.051.864	-R\$ 812.049.067	R\$ 100.997.203	R\$ 41.170.129	
2032	-R\$ 692.004.718	-R\$ 840.024.002	R\$ 148.019.284	R\$ 55.611.094	
2033	-R\$ 668.959.216	-R\$ 861.210.984	R\$ 192.251.768	R\$ 66.570.795	
2034	-R\$ 660.296.518	-R\$ 881.549.745	R\$ 221.253.227	R\$ 70.611.149	
2035	-R\$ 674.871.596	-R\$ 901.317.670	R\$ 226.446.074	R\$ 66.606.824	
2036	-R\$ 689.024.328	-R\$ 920.503.248	R\$ 231.478.920	R\$ 62.753.165	
2037	-R\$ 702.752.959	-R\$ 939.103.050	R\$ 236.350.091	R\$ 59.054.123	
2038	-R\$ 715.808.311	-R\$ 956.806.745	R\$ 240.998.434	R\$ 55.498.205	
2039	-R\$ 728.441.006	-R\$ 973.926.275	R\$ 245.485.268	R\$ 52.102.722	
2040	-R\$ 752.666.901	-R\$ 1.006.484.305	R\$ 253.817.405	R\$ 49.650.844	
2041	-R\$ 762.021.814	-R\$ 1.019.370.392	R\$ 257.348.577	R\$ 46.397.787	
2042	-R\$ 770.911.188	-R\$ 1.031.620.638	R\$ 260.709.450	R\$ 43.321.405	
2043	-R\$ 779.352.342	-R\$ 1.043.258.626	R\$ 263.906.284	R\$ 40.417.156	
2044	-R\$ 783.675.229	-R\$ 1.054.309.956	R\$ 270.634.727	R\$ 38.200.567	
2045	-R\$ 786.437.940	-R\$ 1.064.801.569	R\$ 278.363.629	R\$ 36.213.378	
2046	-R\$ 790.391.637	-R\$ 1.074.761.165	R\$ 284.369.528	R\$ 34.096.505	
2047	-R\$ 797.194.579	-R\$ 1.084.216.705	R\$ 287.022.126	R\$ 31.718.486	
2047		·			
	-R\$ 803.650.134	-R\$ 1.093.196.000	R\$ 289.545.866	R\$ 29.490.674	
2049	-R\$ 809.778.208	-R\$ 1.101.726.378	R\$ 291.948.170	R\$ 27.405.855	
2050	-R\$ 820.413.191	-R\$ 1.116.302.413	R\$ 295.889.223	R\$ 25.599.825	
2051	-R\$ 825.980.313	-R\$ 1.124.062.674	R\$ 298.082.361	R\$ 23.769.191	
2052	-R\$ 831.274.237	-R\$ 1.131.448.550	R\$ 300.174.313	R\$ 22.060.833	
2053	-R\$ 836.312.089	-R\$ 1.138.483.516	R\$ 302.171.427	R\$ 20.467.841	
2054	-R\$ 841.110.085	-R\$ 1.145.189.787	R\$ 304.079.702	R\$ 18.983.502	
2055	-R\$ 845.683.507	-R\$ 1.151.588.287	R\$ 305.904.780	R\$ 17.601.328	
2056	-R\$ 850.046.703	-R\$ 1.157.698.650	R\$ 307.651.947	R\$ 16.315.076	
2057	-R\$ 854.213.097	-R\$ 1.163.539.233	R\$ 309.326.136	R\$ 15.118.765	
2058	-R\$ 858.195.212	-R\$ 1.169.127.153	R\$ 310.931.941	R\$ 14.006.683	
2059	-R\$ 862.004.704	-R\$ 1.174.478.330	R\$ 312.473.626	R\$ 12.973.393	
2060	-R\$ 870.668.792	-R\$ 1.186.336.206	R\$ 315.667.414	R\$ 12.079.257	
2061	-R\$ 874.188.407	-R\$ 1.191.288.790	R\$ 317.100.383	R\$ 11.183.494	
2062	-R\$ 877.564.670	-R\$ 1.196.044.588	R\$ 318.479.917	R\$ 10.352.209	
2063	-R\$ 880.806.229	-R\$ 1.200.615.378	R\$ 319.809.149	R\$ 9.581.029	
2064	-R\$ 883.921.075	-R\$ 1.205.012.041	R\$ 321.090.966	R\$ 8.865.834	
2065	-R\$ 886.916.591	-R\$ 1.209.244.621	R\$ 322.328.029	R\$ 8.202.757	
2066	-R\$ 889.799.596	-R\$ 1.213.322.388	R\$ 323.522.792	R\$ 7.588.168	
2067	-R\$ 892.576.385	-R\$ 1.217.253.900	R\$ 324.677.514	R\$ 7.018.665	
2068	-R\$ 895.252.774	-R\$ 1.221.047.052	R\$ 325.794.278	R\$ 6.491.066	
2069	-R\$ 897.834.133	-R\$ 1.224.709.137	R\$ 326.875.005	R\$ 6.002.395	
2070	-R\$ 900.333.376	-R\$ 1.228.246.890	R\$ 327.913.514	R\$ 5.549.737	
2071	-R\$ 902.739.212	-R\$ 1.231.666.537	R\$ 328.927.324	R\$ 5.130.779	
2072	-R\$ 905.063.821	-R\$ 1.234.973.837	R\$ 329.910.017	R\$ 4.742.956	
2073	-R\$ 907.311.135	-R\$ 1.238.174.125	R\$ 330.862.989	R\$ 4.384.015	
2074	-R\$ 909.484.805	-R\$ 1.241.272.343	R\$ 331.787.539	R\$ 4.051.858	
2075	-R\$ 911.588.215	-R\$ 1.244.273.081	R\$ 332.684.866	R\$ 3.744.531	
2076	-R\$ 913.624.514	-R\$ 1.247.180.602	R\$ 333.556.089	R\$ 3.460.219	
2077	-R\$ 915.596.630	-R\$ 1.249.998.875	R\$ 334.402.245	R\$ 3.197.232	
2078	-R\$ 917.507.292	-R\$ 1.252.731.596	R\$ 335.224.304	R\$ 2.954.001	
2079	-R\$ 919.359.047	-R\$ 1.255.382.217	R\$ 336.023.170	R\$ 2.729.070	
2080	-R\$ 921.161.544	-R\$ 1.257.953.966	R\$ 336.792.422	R\$ 2.521.030	
	-R\$ 922.907.795	-R\$ 1.260.450.896	R\$ 337.543.101	R\$ 2.328.709	
2081	-R\$ 922.907.795 -R\$ 924.598.568				
		-R\$ 1.262.876.417	R\$ 338.277.848	R\$ 2.150.947	
2083	-R\$ 926.235.824	-R\$ 1.265.227.439	R\$ 338.991.615	R\$ 1.986.623	
2084	-R\$ 927.824.700	-R\$ 1.267.510.640	R\$ 339.685.940	R\$ 1.834.739	
2085	-R\$ 929.366.940	-R\$ 1.269.728.386	R\$ 340.361.446	R\$ 1.694.367	
2086	-R\$ 930.864.186	-R\$ 1.271.882.910	R\$ 341.018.724	R\$ 1.564.644	
2087	-R\$ 932.317.991	-R\$ 1.273.976.326	R\$ 341.658.335	R\$ 1.444.773	
Total	-R\$ 53.285.246.475	-R\$ 70.199.020.998	R\$ 16.913.774.524	R\$ 1.252.180.277	









Tabela 39 – Custos de acidentes – Dados anuais

Ano	Acid Nova FERROESTE	entes Atual	Direferença Custos Acidentes (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 979.206.471	-R\$ 979.206.471	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 992.726.256	-R\$ 992.726.256	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 1.034.272.452	-R\$ 1.034.272.452	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 1.076.942.067	-R\$ 1.076.942.067	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 1.119.758.402	-R\$ 1.119.758.402	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 1.162.561.526	-R\$ 1.162.561.526	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 1.205.194.633	-R\$ 1.205.194.633	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 1.247.506.337	-R\$ 1.247.506.337	R\$ O	R\$ 0
2028	-R\$ 1.289.354.841	-R\$ 1.289.354.841	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 1.330.608.652	-R\$ 1.330.608.652	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 1.270.639.832	-R\$ 1.419.872.073	R\$ 149.232.242	R\$ 66.003.244 R\$ 175.013.655
2031	-R\$ 1.038.628.517 -R\$ 888.169.448	-R\$ 1.467.966.246 -R\$ 1.517.434.651	R\$ 429.337.729 R\$ 629.265.202	R\$ 236.415.996
2032	-R\$ 738.564.444	-R\$ 1.557.057.920	R\$ 818.493.475	R\$ 283.418.781
2034	-R\$ 651.804.810	-R\$ 1.594.940.648	R\$ 943.135.838	R\$ 300.994.052
2035	-R\$ 665.378.073	-R\$ 1.631.758.973	R\$ 966.380.900	R\$ 284.251.173
2036	-R\$ 678.580.955	-R\$ 1.667.494.279	R\$ 988.913.324	R\$ 268.091.113
2037	-R\$ 691.413.768	-R\$ 1.702.142.826	R\$ 1.010.729.059	R\$ 252.539.434
2038	-R\$ 703.482.399	-R\$ 1.734.963.790	R\$ 1.031.481.391	R\$ 237.534.179
2039	-R\$ 715.178.646	-R\$ 1.766.698.998	R\$ 1.051.520.353	R\$ 223.178.656
2040	-R\$ 737.358.048	-R\$ 1.822.579.733	R\$ 1.085.221.686	R\$ 212.287.147
2041	-R\$ 745.829.840	-R\$ 1.846.494.505	R\$ 1.100.664.665	R\$ 198.440.596
2042	-R\$ 753.884.910	-R\$ 1.869.237.569	R\$ 1.115.352.658	R\$ 185.335.224
2043	-R\$ 761.538.961	-R\$ 1.890.853.516	R\$ 1.129.314.555	R\$ 172.954.134
2044	-R\$ 753.020.036	-R\$ 1.911.390.418	R\$ 1.158.370.383	R\$ 163.506.013
2045	-R\$ 739.203.055	-R\$ 1.930.898.603	R\$ 1.191.695.548	R\$ 155.032.183
2046	-R\$ 731.797.667	-R\$ 1.949.429.595	R\$ 1.217.631.928	R\$ 145.996.631
2047	-R\$ 737.840.612	-R\$ 1.967.035.220	R\$ 1.229.194.608	R\$ 135.836.886
2048	-R\$ 743.577.806	-R\$ 1.983.766.873	R\$ 1.240.189.067	R\$ 126.315.088
2049	-R\$ 749.026.590	-R\$ 1.999.674.922	R\$ 1.250.648.332	R\$ 117.401.272
2050	-R\$ 758.352.748	-R\$ 2.024.901.616	R\$ 1.266.548.868	R\$ 109.579.624
2051	-R\$ 763.305.674	-R\$ 2.039.385.012	R\$ 1.276.079.338	R\$ 101.755.008
2052	-R\$ 768.017.564	-R\$ 2.053.182.236	R\$ 1.285.164.673	R\$ 94.451.130
2053	-R\$ 772.503.334	-R\$ 2.066.336.178	R\$ 1.293.832.845	R\$ 87.638.879
2054 2055	-R\$ 776.777.113	-R\$ 2.078.887.367	R\$ 1.302.110.254	R\$ 81.289.913
2056	-R\$ 780.852.227 -R\$ 784.741.195	-R\$ 2.090.873.930 -R\$ 2.102.331.596	R\$ 1.310.021.702 R\$ 1.317.590.402	R\$ 75.376.793 R\$ 69.873.074
2057	-R\$ 788.455.737	-R\$ 2.113.293.745	R\$ 1.324.838.007	R\$ 64.753.383
2058	-R\$ 792.006.802	-R\$ 2.123.791.465	R\$ 1.331.784.664	R\$ 59.993.467
2059	-R\$ 795.404.586	-R\$ 2.133.853.655	R\$ 1.338.449.069	R\$ 55.570.213
2060	-R\$ 803.013.257	-R\$ 2.154.025.288	R\$ 1.351.012.031	R\$ 51.697.518
2061	-R\$ 806.152.666	-R\$ 2.163.345.614	R\$ 1.357.192.948	R\$ 47.865.470
2062	-R\$ 809.164.490	-R\$ 2.172.303.108	R\$ 1.363.138.618	R\$ 44.308.905
2063	-R\$ 812.056.325	-R\$ 2.180.919.088	R\$ 1.368.862.763	R\$ 41.009.188
2064	-R\$ 814.835.205	-R\$ 2.189.213.245	R\$ 1.374.378.040	R\$ 37.948.772
2065	-R\$ 817.507.634	-R\$ 2.197.203.753	R\$ 1.379.696.119	R\$ 35.111.164
2066	-R\$ 820.079.628	-R\$ 2.204.907.389	R\$ 1.384.827.760	R\$ 32.480.881
2067	-R\$ 822.556.751	-R\$ 2.212.339.639	R\$ 1.389.782.887	R\$ 30.043.413
2068	-R\$ 824.944.148	-R\$ 2.219.514.800	R\$ 1.394.570.652	R\$ 27.785.172
2069	-R\$ 827.246.579	-R\$ 2.226.446.079	R\$ 1.399.199.499	R\$ 25.693.453
2070	-R\$ 829.502.484	-R\$ 2.233.145.682	R\$ 1.403.643.198	R\$ 23.755.809
2071	-R\$ 831.647.962	-R\$ 2.239.624.901	R\$ 1.407.976.939	R\$ 21.962.354
2072	-R\$ 833.720.742	-R\$ 2.245.894.189	R\$ 1.412.173.447	R\$ 20.302.132
2073	-R\$ 835.724.332	-R\$ 2.251.963.235	R\$ 1.416.238.903	R\$ 18.765.511
2074 2075	-R\$ 837.661.990	-R\$ 2.257.841.029	R\$ 1.420.179.039 R\$ 1.423.999.181	R\$ 17.343.520 R\$ 16.027.808
2076	-R\$ 839.536.746 -R\$ 841.351.418	-R\$ 2.263.535.927 -R\$ 2.269.055.700	R\$ 1.423.999.181 R\$ 1.427.704.282	R\$ 14.810.609
2077	-R\$ 843.108.634	-R\$ 2.274.407.593	R\$ 1.431.298.960	R\$ 13.684.700
2078	-R\$ 844.810.843	-R\$ 2.279.598.366	R\$ 1.434.787.523	R\$ 12.643.368
2079	-R\$ 846.460.338	-R\$ 2.284.634.340	R\$ 1.438.174.002	R\$ 11.680.378
2080	-R\$ 848.090.362	-R\$ 2.289.521.431	R\$ 1.441.431.069	R\$ 10.789.705
2081	-R\$ 849.660.821	-R\$ 2.294.267.016	R\$ 1.444.606.195	R\$ 9.966.334
2082	-R\$ 851.166.398	-R\$ 2.298.876.834	R\$ 1.447.710.436	R\$ 9.205.300
2083	-R\$ 852.621.976	-R\$ 2.303.343.575	R\$ 1.450.721.598	R\$ 8.501.794
2084	-R\$ 854.034.359	-R\$ 2.307.681.828	R\$ 1.453.647.470	R\$ 7.851.558
2085	-R\$ 855.405.120	-R\$ 2.311.895.977	R\$ 1.456.490.856	R\$ 7.250.614
2086	-R\$ 856.735.750	-R\$ 2.315.990.164	R\$ 1.459.254.414	R\$ 6.695.273
2087	-R\$ 858.027.653	-R\$ 2.319.968.319	R\$ 1.461.940.665	R\$ 6.182.118
Total	-R\$ 55.074.086.469	-R\$ 127.451.918.729	R\$ 72.377.832.260	R\$ 5.352.189.759









Tabela 40 – Custo das emissões de ruído – Dados anuais

- Ano	Ruído Nova FERROESTE	Atual	Direferença Custos Ruído (Com- Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 564.155.370	-R\$ 564.155.370	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 571.619.227	-R\$ 571.619.227	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 596.273.219	-R\$ 596.273.219	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 621.449.030	-R\$ 621.449.030	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 646.730.784	-R\$ 646.730.784	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 672.024.703	-R\$ 672.024.703	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 697.238.784	-R\$ 697.238.784	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 722.283.199	-R\$ 722.283.199	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 747.073.608	-R\$ 747.073.608	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 771.530.813 -R\$ 837.693.176	-R\$ 771.530.813 -R\$ 829.047.771	R\$ 0 -R\$ 8.645.405	R\$ 0 -R\$ 3.823.737
2031	-R\$ 882.385.502	-R\$ 858.245.368	-R\$ 24.140.133	-R\$ 9.840.395
2032	-R\$ 924.232.514	-R\$ 889.952.613	-R\$ 34.279.901	-R\$ 12.879.017
2033	-R\$ 957.122.060	-R\$ 913.512.502	-R\$ 43.609.559	-R\$ 15.100.631
2034	-R\$ 985.378.455	-R\$ 936.184.719	-R\$ 49.193.736	-R\$ 15.699.777
2035	-R\$ 1.007.624.874	-R\$ 958.227.206	-R\$ 49.397.668	-R\$ 14.529.825
2036	-R\$ 1.029.214.451	-R\$ 979.626.083	-R\$ 49.588.368	-R\$ 13.443.242
2037	-R\$ 1.050.144.036	-R\$ 1.000.376.519	-R\$ 49.767.517	-R\$ 12.434.846
2038	-R\$ 1.070.098.389	-R\$ 1.020.184.633	-R\$ 49.913.756	-R\$ 11.494.364
2039	-R\$ 1.089.396.972	-R\$ 1.039.346.391	-R\$ 50.050.582	-R\$ 10.622.925
2040	-R\$ 1.126.327.087	-R\$ 1.075.549.289	-R\$ 50.777.798	-R\$ 9.932.969
2041	-R\$ 1.140.699.531	-R\$ 1.089.856.891	-R\$ 50.842.640 -R\$ 50.900.334	-R\$ 9.166.501
2042	-R\$ 1.154.353.668 -R\$ 1.167.316.246	-R\$ 1.103.453.334 -R\$ 1.116.364.440	-k\$ 50.900.334 -R\$ 50.951.806	-R\$ 8.457.975 -R\$ 7.803.251
2044	-R\$ 1.180.320.980	-R\$ 1.110.304.440	-R\$ 51.702.595	-R\$ 7.297.912
2045	-R\$ 1.192.897.289	-R\$ 1.140.244.938	-R\$ 52.652.351	-R\$ 6.849.744
2046	-R\$ 1.204.560.050	-R\$ 1.151.274.799	-R\$ 53.285.252	-R\$ 6.389.014
2047	-R\$ 1.215.046.173	-R\$ 1.161.739.038	-R\$ 53.307.135	-R\$ 5.890.910
2048	-R\$ 1.224.995.516	-R\$ 1.171.668.628	-R\$ 53.326.888	-R\$ 5.431.422
2049	-R\$ 1.234.438.923	-R\$ 1.181.094.057	-R\$ 53.344.866	-R\$ 5.007.607
2050	-R\$ 1.250.861.911	-R\$ 1.197.341.094	-R\$ 53.520.817	-R\$ 4.630.529
2051	-R\$ 1.259.439.386	-R\$ 1.205.904.131	-R\$ 53.535.255	-R\$ 4.268.920
2052	-R\$ 1.267.594.996	-R\$ 1.214.046.221	-R\$ 53.548.775	-R\$ 3.935.482
2053 2054	-R\$ 1.275.355.275	-R\$ 1.221.793.717	-R\$ 53.561.558	-R\$ 3.628.038
2055	-R\$ 1.282.745.342 -R\$ 1.289.788.868	-R\$ 1.229.171.584 -R\$ 1.236.203.363	-R\$ 53.573.758 -R\$ 53.585.505	-R\$ 3.344.576 -R\$ 3.083.234
2056	-R\$ 1.296.508.069	-R\$ 1.242.911.160	-R\$ 53.596.908	-R\$ 2.842.295
2057	-R\$ 1.302.923.727	-R\$ 1.249.315.666	-R\$ 53.608.061	-R\$ 2.620.172
2058	-R\$ 1.309.055.227	-R\$ 1.255.436.185	-R\$ 53.619.042	-R\$ 2.415.400
2059	-R\$ 1.314.920.605	-R\$ 1.261.290.688	-R\$ 53.629.917	-R\$ 2.226.626
2060	-R\$ 1.328.287.361	-R\$ 1.274.491.468	-R\$ 53.795.893	-R\$ 2.058.541
2061	-R\$ 1.333.706.206	-R\$ 1.279.899.750	-R\$ 53.806.457	-R\$ 1.897.646
2062	-R\$ 1.338.904.189	-R\$ 1.285.087.094	-R\$ 53.817.095	-R\$ 1.749.328
2063	-R\$ 1.343.894.675	-R\$ 1.290.066.834	-R\$ 53.827.841	-R\$ 1.612.606
2064	-R\$ 1.348.690.014	-R\$ 1.294.851.292	-R\$ 53.838.722	-R\$ 1.486.573
2065	-R\$ 1.353.301.611 -R\$ 1.357.739.993	-R\$ 1.299.451.848 -R\$ 1.303.879.013	-R\$ 53.849.762 -R\$ 53.860.980	-R\$ 1.370.394 -R\$ 1.263.299
2067	-R\$ 1.337.739.993 -R\$ 1.362.014.881	-R\$ 1.308.142.488	-R\$ 53.872.393	-R\$ 1.164.578
2068	-R\$ 1.366.135.245	-R\$ 1.312.251.229	-R\$ 53.884.015	-R\$ 1.073.575
2069	-R\$ 1.370.109.370	-R\$ 1.316.213.511	-R\$ 53.895.858	-R\$ 989.688
2070	-R\$ 1.373.943.602	-R\$ 1.320.036.977	-R\$ 53.906.625	-R\$ 912.337
2071	-R\$ 1.377.647.632	-R\$ 1.323.728.693	-R\$ 53.918.939	-R\$ 841.056
2072	-R\$ 1.381.226.696	-R\$ 1.327.295.198	-R\$ 53.931.498	-R\$ 775.347
2073	-R\$ 1.384.686.854	-R\$ 1.330.742.546	-R\$ 53.944.308	-R\$ 714.775
2074	-R\$ 1.388.033.723	-R\$ 1.334.076.350	-R\$ 53.957.373	-R\$ 658.939
2075	-R\$ 1.391.272.514	-R\$ 1.337.301.818	-R\$ 53.970.695	-R\$ 607.467
2076	-R\$ 1.394.408.069	-R\$ 1.340.423.792	-R\$ 53.984.277	-R\$ 560.018
2077	-R\$ 1.397.444.892 -R\$ 1.400.387.179	-R\$ 1.343.446.773 -R\$ 1.346.374.957	-R\$ 53.998.119 -R\$ 54.012.222	-R\$ 516.278 -R\$ 475.956
2079	-R\$ 1.400.587.179 -R\$ 1.403.238.844	-R\$ 1.349.212.261	-R\$ 54.012.222 -R\$ 54.026.584	-R\$ 438.786
2080	-R\$ 1.405.258.844 -R\$ 1.406.002.380	-R\$ 1.351.962.342	-R\$ 54.040.038	-R\$ 404.512
2081	-R\$ 1.408.684.032	-R\$ 1.354.629.847	-R\$ 54.054.185	-R\$ 372.920
2082	-R\$ 1.411.287.969	-R\$ 1.357.218.691	-R\$ 54.069.278	-R\$ 343.801
2083	-R\$ 1.413.810.427	-R\$ 1.359.726.039	-R\$ 54.084.388	-R\$ 316.956
2084	-R\$ 1.416.258.421	-R\$ 1.362.158.674	-R\$ 54.099.747	-R\$ 292.208
2085	-R\$ 1.418.634.625	-R\$ 1.364.519.272	-R\$ 54.115.353	-R\$ 269.394
2086	-R\$ 1.420.941.557	-R\$ 1.366.810.358	-R\$ 54.131.200	-R\$ 248.362
2087	-R\$ 1.423.181.603	-R\$ 1.369.034.319	-R\$ 54.147.283	-R\$ 228.973
Total	-R\$ 78.115.644.782	-R\$ 75.139.345.765	-R\$ 2.976.299.016	-R\$ 248.735.646









Tabela 41 – Custo de congestionamentos – Dados anuais

• Ano	Congestionamer Nova FERROESTE	to Atual	Direferença Custos Congestionamento (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 597.504.240	-R\$ 597.504.240	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 605.867.070	-R\$ 605.867.070	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 631.362.359	-R\$ 631.362.359	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 657.562.962	-R\$ 657.562.962	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 683.851.956	-R\$ 683.851.956	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 710.131.115	-R\$ 710.131.115	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 736.304.121	-R\$ 736.304.121	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 762.278.095	-R\$ 762.278.095	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 787.966.053	-R\$ 787.966.053	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 813.287.434	-R\$ 813.287.434	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 767.163.056	-R\$ 867.196.151	R\$ 100.033.095	R\$ 44.243.179
2031	-R\$ 608.842.245	-R\$ 896.657.426	R\$ 287.815.181	R\$ 117.323.923
2032	-R\$ 504.910.967	-R\$ 926.737.646	R\$ 421.826.680	R\$ 158.480.994
2033	-R\$ 402.344.982	-R\$ 951.051.287	R\$ 548.706.306	R\$ 189.999.892
2034	-R\$ 341.987.798	-R\$ 974.281.714	R\$ 632.293.916	R\$ 201.791.407
2035	-R\$ 348.953.978	-R\$ 996.859.227	R\$ 647.905.249	R\$ 190.574.779
2036	-R\$ 355.734.683	-R\$ 1.018.772.689	R\$ 663.038.006	R\$ 179.747.398
2037	-R\$ 362.330.457	-R\$ 1.040.020.070	R\$ 677.689.614	R\$ 169.326.636
2038	-R\$ 368.506.713	-R\$ 1.060.131.080	R\$ 691.624.368	R\$ 159.270.374
2039	-R\$ 374.496.111	-R\$ 1.079.576.433	R\$ 705.080.322	R\$ 149.648.914
2040	-R\$ 385.805.935	-R\$ 1.113.398.001	R\$ 727.592.066	R\$ 142.328.932
2041	-R\$ 390.106.052	-R\$ 1.128.055.659	R\$ 737.949.607	R\$ 133.046.117
2042	-R\$ 394.195.663	-R\$ 1.141.996.018	R\$ 747.800.356	R\$ 124.260.022
2043	-R\$ 398.082.739	-R\$ 1.155.246.492	R\$ 757.163.753	R\$ 115.959.367
2044	-R\$ 391.189.966	-R\$ 1.167.836.601	R\$ 776.646.636	R\$ 109.625.036
2045	-R\$ 380.805.626	-R\$ 1.179.797.224	R\$ 798.991.599	R\$ 103.943.840
2046 2047	-R\$ 374.777.653	-R\$ 1.191.159.952	R\$ 816.382.299	R\$ 97.885.956
2047	-R\$ 377.820.960	-R\$ 1.201.956.545	R\$ 824.135.585	R\$ 91.074.278
2048	-R\$ 380.710.880 -R\$ 383.456.074	-R\$ 1.212.218.481	R\$ 831.507.601	R\$ 84.690.277
2049	-R\$ 388.127.869	-R\$ 1.221.976.595 -R\$ 1.237.265.699	R\$ 838.520.521 R\$ 849.137.830	R\$ 78.713.874 R\$ 73.465.941
2051	-R\$ 390.623.854	-R\$ 1.246.151.159	R\$ 855.527.304	R\$ 68.220.043
2052	-R\$ 392.998.795	-R\$ 1.254.616.941	R\$ 861.618.146	R\$ 63.323.253
2053	-R\$ 395.260.141	-R\$ 1.262.689.267	R\$ 867.429.125	R\$ 58.756.057
2054	-R\$ 397.414.951	-R\$ 1.202.083.207 -R\$ 1.270.392.906	R\$ 872.977.955	R\$ 54.499.457
2055	-R\$ 399.469.882	-R\$ 1.277.751.156	R\$ 878.281.274	R\$ 50.535.060
2056	-R\$ 401.431.191	-R\$ 1.284.785.846	R\$ 883.354.655	R\$ 46.845.138
2057	-R\$ 403.304.741	-R\$ 1.291.517.364	R\$ 888.212.623	R\$ 43.412.683
2058	-R\$ 405.096.006	-R\$ 1.297.964.699	R\$ 892.868.693	R\$ 40.221.433
2059	-R\$ 406.810.089	-R\$ 1.304.145.496	R\$ 897.335.407	R\$ 37.255.896
2060	-R\$ 410.623.949	-R\$ 1.316.335.691	R\$ 905.711.742	R\$ 34.657.758
2061	-R\$ 412.207.727	-R\$ 1.322.061.640	R\$ 909.853.912	R\$ 32.088.721
2062	-R\$ 413.727.200	-R\$ 1.327.565.463	R\$ 913.838.263	R\$ 29.704.369
2063	-R\$ 415.186.176	-R\$ 1.332.860.171	R\$ 917.673.995	R\$ 27.492.212
2064	-R\$ 416.588.183	-R\$ 1.337.957.782	R\$ 921.369.600	R\$ 25.440.486
2065	-R\$ 417.936.484	-R\$ 1.342.869.389	R\$ 924.932.904	R\$ 23.538.133
2066	-R\$ 419.234.103	-R\$ 1.347.605.230	R\$ 928.371.127	R\$ 21.774.775
2067	-R\$ 420.483.833	-R\$ 1.352.174.757	R\$ 931.690.925	R\$ 20.140.682
2068	-R\$ 421.688.263	-R\$ 1.356.586.698	R\$ 934.898.435	R\$ 18.626.746
2069	-R\$ 422.849.787	-R\$ 1.360.849.113	R\$ 937.999.326	R\$ 17.224.450
2070	-R\$ 423.993.439	-R\$ 1.364.969.454	R\$ 940.976.015	R\$ 15.925.447
2071	-R\$ 425.075.702	-R\$ 1.368.954.615	R\$ 943.878.913	R\$ 14.723.113
2072	-R\$ 426.121.239	-R\$ 1.372.810.978	R\$ 946.689.739	R\$ 13.610.099
2073	-R\$ 427.131.819	-R\$ 1.376.544.460	R\$ 949.412.641	R\$ 12.579.949
2074	-R\$ 428.109.088	-R\$ 1.380.160.554	R\$ 952.051.465	R\$ 11.626.649
2075	-R\$ 429.054.576	-R\$ 1.383.664.361	R\$ 954.609.786	R\$ 10.744.601
2076	-R\$ 429.969.705	-R\$ 1.387.060.633	R\$ 957.090.928	R\$ 9.928.596
2077	-R\$ 430.855.806	-R\$ 1.390.353.796	R\$ 959.497.990	R\$ 9.173.794
2078	-R\$ 431.714.118	-R\$ 1.393.547.982	R\$ 961.833.865	R\$ 8.475.694
2079	-R\$ 432.545.799	-R\$ 1.396.647.057	R\$ 964.101.258	R\$ 7.830.114
2080	-R\$ 433.372.786	-R\$ 1.399.654.640	R\$ 966.281.854	R\$ 7.233.018
2081	-R\$ 434.167.754	-R\$ 1.402.575.235		R\$ 6.681.041
2082	-R\$ 434.926.764	-R\$ 1.405.412.302	R\$ 970.485.538	R\$ 6.170.854
2083	-R\$ 435.660.080	-R\$ 1.408.161.205		R\$ 5.699.236
2084	-R\$ 436.371.595	-R\$ 1.410.831.102	R\$ 974.459.507	R\$ 5.263.329
2085	-R\$ 437.062.109	-R\$ 1.413.424.677		R\$ 4.860.469
2086	-R\$ 437.732.376	-R\$ 1.415.944.469	R\$ 978.212.093	R\$ 4.488.180
2087	-R\$ 438.383.112	-R\$ 1.418.392.886	R\$ 980.009.774	R\$ 4.144.174
Total	-R\$ 29.366.915.364	-R\$ 77.889.563.903	R\$ 48.522.648.539	R\$ 3.588.316.847









Tabela 42 – Custos "well-to-tank" – Dados anuais

• Ano		de energia	Direferença Custos Produção de	VP 2020 @ 8,50%
	Nova FERROESTE	Atual	energia (Com-Sem) (R\$)	DA O
2020	-R\$ 232.713.195	-R\$ 232.713.195 -R\$ 235.566.898	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 235.566.898 -R\$ 244.962.426	-R\$ 244.962.426	R\$ 0 R\$ 0	R\$ 0 R\$ 0
2022	-R\$ 254.563.267	-R\$ 254.563.267	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 264.202.253	-R\$ 264.202.253	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 273.843.468	-R\$ 273.843.468	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 283.451.729	-R\$ 283.451.729	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 292.992.729	-R\$ 292.992.729	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 302.434.311	-R\$ 302.434.311	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 311.746.333	-R\$ 311.746.333	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 326.436.513	-R\$ 334.654.667	R\$ 8.218.154	R\$ 3.634.770
2031	-R\$ 322.129.414	-R\$ 345.687.743	R\$ 23.558.329	R\$ 9.603.231
2032	-R\$ 323.171.524	-R\$ 357.725.088	R\$ 34.553.564	R\$ 12.981.832
2033	-R\$ 321.863.069	-R\$ 366.690.139	R\$ 44.827.070	R\$ 15.522.217
2034	-R\$ 323.767.477	-R\$ 375.307.719	R\$ 51.540.242	R\$ 16.448.645
2035	-R\$ 330.980.017	-R\$ 383.683.687	R\$ 52.703.670	R\$ 15.502.252
2036	-R\$ 337.981.749	-R\$ 391.812.954	R\$ 53.831.206	R\$ 14.593.461
2037	-R\$ 344.771.667	-R\$ 399.693.871	R\$ 54.922.204	R\$ 13.722.790
2038	-R\$ 351.238.671	-R\$ 407.206.855	R\$ 55.968.184	R\$ 12.888.605
2039	-R\$ 357.494.866	-R\$ 414.472.306	R\$ 56.977.440	R\$ 12.093.107
2040	-R\$ 369.506.531	-R\$ 428.572.292	R\$ 59.065.761	R\$ 11.554.231
2041	-R\$ 374.153.863	-R\$ 434.036.234 -R\$ 439.229.891	R\$ 59.882.371	R\$ 10.796.289
2042	-R\$ 378.569.527	-R\$ 439.229.891 -R\$ 444.163.201	R\$ 60.660.364 R\$ 61.401.070	R\$ 10.079.773
2043	-R\$ 382.762.131 -R\$ 385.882.791	-R\$ 444.163.201 -R\$ 448.846.975	R\$ 62.964.184	R\$ 9.403.553 R\$ 8.887.505
2045	-R\$ 388.531.935	-R\$ 453.292.612	R\$ 64.760.677	R\$ 8.424.962
2046	-R\$ 391.354.965	-R\$ 457.511.847	R\$ 66.156.882	R\$ 7.932.349
2047	-R\$ 394.743.056	-R\$ 461.516.543	R\$ 66.773.486	R\$ 7.379.061
2048	-R\$ 397.957.919	-R\$ 465.318.507	R\$ 67.360.588	R\$ 6.860.775
2049	-R\$ 401.009.494		R\$ 67.919.859	R\$ 6.375.795
2050	-R\$ 406.314.670	-R\$ 475.229.370	R\$ 68.914.700	R\$ 5.962.381
2051	-R\$ 409.086.682	-R\$ 478.513.181	R\$ 69.426.499	R\$ 5.536.093
2052	-R\$ 411.722.505	-R\$ 481.637.548	R\$ 69.915.043	R\$ 5.138.295
2053	-R\$ 414.230.693	-R\$ 484.612.476	R\$ 70.381.782	R\$ 4.767.370
2054	-R\$ 416.619.342	-R\$ 487.447.436	R\$ 70.828.094	R\$ 4.421.753
2055	-R\$ 418.896.083	-R\$ 490.151.357	R\$ 71.255.274	R\$ 4.099.928
2056	-R\$ 421.068.079	-R\$ 492.732.616	R\$ 71.664.537	R\$ 3.800.439
2057	-R\$ 423.142.030	-R\$ 495.199.049	R\$ 72.057.020	R\$ 3.521.892
2058	-R\$ 425.124.187	-R\$ 497.557.968	R\$ 72.433.781	R\$ 3.262.955
2059	-R\$ 427.020.368	-R\$ 499.816.171	R\$ 72.795.803	R\$ 3.022.363
2060	-R\$ 431.341.338	-R\$ 504.963.562	R\$ 73.622.224	R\$ 2.817.211
2061	-R\$ 433.093.215	-R\$ 507.052.794	R\$ 73.959.579	R\$ 2.608.406
2062	-R\$ 434.773.717	-R\$ 509.058.366	R\$ 74.284.649	R\$ 2.414.627
2063	-R\$ 436.387.156	-R\$ 510.985.315 -R\$ 512.838.292	R\$ 74.598.158	R\$ 2.234.855
2064	-R\$ 437.937.519 -R\$ 439.428.486	-R\$ 512.838.292 -R\$ 514.621.593	R\$ 74.900.773 R\$ 75.193.107	R\$ 2.068.130 R\$ 1.913.550
2066	-R\$ 440.863.456	-R\$ 516.339.182	R\$ 75.475.726	R\$ 1.770.269
2067	-R\$ 442.245.567	-R\$ 517.994.718	R\$ 75.749.152	R\$ 1.637.495
2068	-R\$ 443.577.716	-R\$ 519.591.578	R\$ 76.013.862	R\$ 1.514.486
2069	-R\$ 444.862.579	-R\$ 521.132.880	R\$ 76.270.300	R\$ 1.400.549
2070	-R\$ 446.104.484	-R\$ 522.621.501	R\$ 76.517.017	R\$ 1.295.004
2071	-R\$ 447.302.011	-R\$ 524.060.105	R\$ 76.758.094	R\$ 1.197.313
2072	-R\$ 448.459.125	-R\$ 525.451.151	R\$ 76.992.026	R\$ 1.106.877
2073	-R\$ 449.577.785	-R\$ 526.796.919	R\$ 77.219.134	R\$ 1.023.172
2074	-R\$ 450.659.806	-R\$ 528.099.520	R\$ 77.439.714	R\$ 945.710
2075	-R\$ 451.706.874	-R\$ 529.360.913	R\$ 77.654.039	R\$ 874.034
2076	-R\$ 452.720.554	-R\$ 530.582.917	R\$ 77.862.364	R\$ 807.723
2077	-R\$ 453.702.302	-R\$ 531.767.226	R\$ 78.064.924	R\$ 746.381
2078	-R\$ 454.653.477	-R\$ 532.915.417	R\$ 78.261.940	R\$ 689.645
2079	-R\$ 455.575.344	-R\$ 534.028.961	R\$ 78.453.617	R\$ 637.175
2080	-R\$ 456.470.784	-R\$ 535.109.232	R\$ 78.638.448	R\$ 588.641
2081	-R\$ 457.338.961		R\$ 78.819.002	R\$ 543.772
2082	-R\$ 458.180.724	-R\$ 537.176.642	R\$ 78.995.918	R\$ 502.297
2083	-R\$ 458.996.019		R\$ 79.168.056	R\$ 463.956
2084	-R\$ 459.787.237	-R\$ 539.122.936	R\$ 79.335.699	R\$ 428.514
2085	-R\$ 460.555.244		R\$ 79.498.986	R\$ 395.757
2086	-R\$ 461.300.855 -R\$ 462.024.842	-R\$ 540.958.905 -R\$ 541.837.857	R\$ 79.658.050 R\$ 79.813.015	R\$ 365.483 R\$ 337.506
Total	-R\$ 462.024.842 -R\$ 25.930.393.082	-R\$ 29.873.328.495	R\$ 3.942.935.413	R\$ 291.547.210
TOtal	-45-520.525.082	-nə 25.8/3.328.495	n.a. 2.242.333.413	N2 231.347.210









Tabela 43 – Custos dos danos aos habitats – Dados anuais

Ano	Danos aos habitat Nova FERROESTE	ts Atual	Direferença Custos Danos aos habitats (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 284.703.970	-R\$ 284.703.970	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 288.045.849	-R\$ 288.045.849	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 299.452.482	-R\$ 299.452.482	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 311.077.961	-R\$ 311.077.961	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 322.753.246	-R\$ 322.753.246	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 334.434.924	-R\$ 334.434.924	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 346.080.479	-R\$ 346.080.479	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 357.648.236	-R\$ 357.648.236	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 369.099.104	-R\$ 369.099.104	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 380.396.241	-R\$ 380.396.241	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 417.572.757 -R\$ 446.174.827	-R\$ 409.565.466 -R\$ 423.076.471	-R\$ 8.007.292 -R\$ 23.098.356	-R\$ 3.541.508 -R\$ 9.415.729
2032	-R\$ 446.174.827 -R\$ 471.913.813	-R\$ 438.204.135	-R\$ 23.098.336 -R\$ 33.709.678	-R\$ 12.664.783
2033	-R\$ 493.028.426	-R\$ 449.094.152	-R\$ 43.934.274	-R\$ 15.213.070
2034	-R\$ 510.290.545	-R\$ 459.591.894	-R\$ 50.698.651	-R\$ 16.180.058
2035	-R\$ 521.813.123	-R\$ 469.796.185	-R\$ 52.016.939	-R\$ 15.300.257
2036	-R\$ 532.994.765	-R\$ 479.700.278	-R\$ 53.294.488	-R\$ 14.447.958
2037	-R\$ 543.833.565	-R\$ 489.301.646	-R\$ 54.531.919	-R\$ 13.625.274
2038	-R\$ 554.179.382	-R\$ 498.485.345	-R\$ 55.694.037	-R\$ 12.825.474
2039	-R\$ 564.184.633	-R\$ 507.367.657	-R\$ 56.816.976	-R\$ 12.059.050
2040	-R\$ 583.419.541	-R\$ 525.272.899	-R\$ 58.146.642	-R\$ 11.374.436
2041	-R\$ 590.884.273	-R\$ 531.936.410	-R\$ 58.947.863	-R\$ 10.627.805
2042	-R\$ 597.975.967	-R\$ 538.268.463	-R\$ 59.707.504	-R\$ 9.921.439
2043	-R\$ 604.708.458	-R\$ 544.281.010	-R\$ 60.427.448	-R\$ 9.254.443
2044	-R\$ 611.941.214	-R\$ 549.987.124	-R\$ 61.954.090	-R\$ 8.744.929
2045	-R\$ 619.108.481	-R\$ 555.400.640	-R\$ 63.707.841	-R\$ 8.287.994
2046	-R\$ 625.601.430	-R\$ 560.535.845	-R\$ 65.065.585	-R\$ 7.801.501
2047	-R\$ 631.062.097	-R\$ 565.407.219	-R\$ 65.654.878	-R\$ 7.255.445
2048	-R\$ 636.243.078 -R\$ 641.160.452	-R\$ 570.029.206	-R\$ 66.213.872	-R\$ 6.743.981
2049	-R\$ 649.729.439	-R\$ 574.416.039 -R\$ 582.388.603	-R\$ 66.744.413 -R\$ 67.340.836	-R\$ 6.265.453 -R\$ 5.826.213
2051	-R\$ 654.195.799	-R\$ 586.375.124	-R\$ 67.820.676	-R\$ 5.408.044
2052	-R\$ 658.442.377	-R\$ 590.165.303	-R\$ 68.277.074	-R\$ 5.017.915
2053	-R\$ 662.483.008	-R\$ 593.771.478	-R\$ 68.711.530	-R\$ 4.654.234
2054	-R\$ 666.330.790	-R\$ 597.205.341	-R\$ 69.125.449	-R\$ 4.315.458
2055	-R\$ 669.998.065	-R\$ 600.477.920	-R\$ 69.520.145	-R\$ 4.000.091
2056	-R\$ 673.496.415	-R\$ 603.599.574	-R\$ 69.896.841	-R\$ 3.706.696
2057	-R\$ 676.836.676	-R\$ 606.580.001	-R\$ 70.256.675	-R\$ 3.433.897
2058	-R\$ 680.028.953	-R\$ 609.428.250	-R\$ 70.600.703	-R\$ 3.180.380
2059	-R\$ 683.082.648	-R\$ 612.152.748	-R\$ 70.929.901	-R\$ 2.944.893
2060	-R\$ 690.059.329	-R\$ 618.718.299	-R\$ 71.341.030	-R\$ 2.729.920
2061	-R\$ 692.880.588	-R\$ 621.236.674	-R\$ 71.643.913	-R\$ 2.526.737
2062	-R\$ 695.586.851	-R\$ 623.652.398	-R\$ 71.934.453	-R\$ 2.338.234
2063	-R\$ 698.185.085	-R\$ 625.971.722	-R\$ 72.213.363	-R\$ 2.163.410
2064	-R\$ 700.681.723	-R\$ 628.200.424	-R\$ 72.481.300	-R\$ 2.001.324
2065	-R\$ 703.082.710	-R\$ 630.343.837	-R\$ 72.738.872	-R\$ 1.851.093
2066 2067	-R\$ 705.393.529 -R\$ 707.619.242	-R\$ 632.406.887 -R\$ 634.394.117	-R\$ 72.986.641 -R\$ 73.225.125	-R\$ 1.711.888 -R\$ 1.582.933
2067	-R\$ 707.619.242 -R\$ 709.764.524	-R\$ 636.309.721	-R\$ 73.454.803	-R\$ 1.582.933 -R\$ 1.463.500
2069	-R\$ 703:704:324 -R\$ 711.833.688	-R\$ 638.157.568	-R\$ 73.454.863 -R\$ 73.676.120	-R\$ 1.352.912
2070	-R\$ 711.833.066 -R\$ 713.828.929	-R\$ 639.941.235	-R\$ 73.887.694	-R\$ 1.250.504
2071	-R\$ 715.757.509	-R\$ 641.664.023	-R\$ 74.093.485	-R\$ 1.155.749
2072	-R\$ 717.621.048	-R\$ 643.328.986	-R\$ 74.292.062	-R\$ 1.068.061
2073	-R\$ 719.422.701	-R\$ 644.938.948	-R\$ 74.483.753	-R\$ 986.928
2074	-R\$ 721.165.390	-R\$ 646.496.527	-R\$ 74.668.864	-R\$ 911.872
2075	-R\$ 722.851.829	-R\$ 648.004.147	-R\$ 74.847.682	-R\$ 842.447
2076	-R\$ 724.484.537	-R\$ 649.464.063	-R\$ 75.020.474	-R\$ 778.242
2077	-R\$ 726.065.857	-R\$ 650.878.366	-R\$ 75.187.491	-R\$ 718.870
2078	-R\$ 727.597.972	-R\$ 652.249.006	-R\$ 75.348.966	-R\$ 663.976
2079	-R\$ 729.082.919	-R\$ 653.577.798	-R\$ 75.505.121	-R\$ 613.228
2080	-R\$ 730.520.968	-R\$ 654.866.438	-R\$ 75.654.530	-R\$ 566.305
2081	-R\$ 731.916.777	-R\$ 656.117.077	-R\$ 75.799.699	-R\$ 522.942
2082	-R\$ 733.272.776	-R\$ 657.331.635	-R\$ 75.941.142	-R\$ 482.873
2083	-R\$ 734.586.531	-R\$ 658.508.963	-R\$ 76.077.569	-R\$ 445.844
2084	-R\$ 735.861.521	-R\$ 659.651.914	-R\$ 76.209.607	-R\$ 411.629
2085	-R\$ 737.099.133	-R\$ 660.761.719	-R\$ 76.337.414	-R\$ 380.018
2086	-R\$ 738.300.679	-R\$ 661.839.542	-R\$ 76.461.137	-R\$ 350.815
	-R\$ 739.467.398	-R\$ 662.886.478	-R\$ 76.580.920	-R\$ 323.838
Total	-R\$ 40.408.196.935	-R\$ 36.575.251.130	-R\$ 3.832.945.805	-R\$ 286.234.500









Tabela 44 – Consolidação dos Impactos Diretos – Dados anuais

	Co	enário com Nova FERROESTE	ubelu 44 – Consolit	,	nário sem Nova FERROES		Direferença Custos	
Ano	Custo Transportes (R\$ em VE)	Custo Externalidades (R\$)	Custos Totais (R\$)	Custo Transportes (R\$ em VE)	Custo Externalidades (R\$)	Custos Totais (R\$)	Externalidades (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2020	-R\$ 5.331.274.252	-R\$ 4.286.204.191	-R\$ 9.617.478.443	-R\$ 5.331.274.252	-R\$ 4.286.204.191	-R\$ 9.617.478.443	R\$ 0	R\$ 0
2021	-R\$ 5.401.315.258	-R\$ 4.340.436.500	-R\$ 9.741.751.758	-R\$ 5.401.315.258	-R\$ 4.340.436.500	-R\$ 9.741.751.758	R\$ 0	R\$ 0
2022	-R\$ 5.623.541.522	-R\$ 4.515.234.396	-R\$ 10.138.775.918	-R\$ 5.623.541.522	-R\$ 4.515.234.396	-R\$ 10.138.775.918	R\$ 0	R\$ 0
2023	-R\$ 5.850.491.950	-R\$ 4.694.129.572	-R\$ 10.544.621.521	-R\$ 5.850.491.950	-R\$ 4.694.129.572	-R\$ 10.544.621.521	R\$ 0	R\$ 0
2024	-R\$ 6.078.371.986	-R\$ 4.873.704.441	-R\$ 10.952.076.427	-R\$ 6.078.371.986	-R\$ 4.873.704.441	-R\$ 10.952.076.427	R\$ 0	R\$ 0
2025	-R\$ 6.306.345.979	-R\$ 5.053.289.190	-R\$ 11.359.635.169	-R\$ 6.306.345.979	-R\$ 5.053.289.190	-R\$ 11.359.635.169	R\$ 0	R\$ 0
2026	-R\$ 6.533.594.639	-R\$ 5.232.227.615	-R\$ 11.765.822.254	-R\$ 6.533.594.639	-R\$ 5.232.227.615	-R\$ 11.765.822.254	R\$ 0	R\$ 0
2027	-R\$ 6.759.318.999	-R\$ 5.409.881.758	-R\$ 12.169.200.757	-R\$ 6.759.318.999	-R\$ 5.409.881.758	-R\$ 12.169.200.757	R\$ 0	R\$ 0
2028	-R\$ 6.982.769.464	-R\$ 5.585.653.832	-R\$ 12.568.423.297	-R\$ 6.982.769.464	-R\$ 5.585.653.832	-R\$ 12.568.423.297	R\$ 0	R\$ 0
2029	-R\$ 7.203.242.577	-R\$ 5.758.985.383	-R\$ 12.962.227.960	-R\$ 7.203.242.577	-R\$ 5.758.985.383	-R\$ 12.962.227.960	R\$ 0	R\$ 0
2030	-R\$ 7.445.884.930	-R\$ 5.864.030.100	-R\$ 13.309.915.031	-R\$ 7.741.008.229	-R\$ 6.171.149.419	-R\$ 13.912.157.648	R\$ 602.242.617	R\$ 266.363.126
2031	-R\$ 7.158.451.883	-R\$ 5.493.372.647	-R\$ 12.651.824.529	-R\$ 8.006.808.397	-R\$ 6.375.440.619	-R\$ 14.382.249.016	R\$ 1.730.424.487	R\$ 705.383.882
2032	-R\$ 7.046.381.060	-R\$ 5.301.906.218	-R\$ 12.348.287.278	-R\$ 8.293.765.586	-R\$ 6.594.618.490	-R\$ 14.888.384.076	R\$ 2.540.096.798	R\$ 954.318.645
2033	-R\$ 6.882.550.816	-R\$ 5.081.983.967	-R\$ 11.964.534.783	-R\$ 8.506.498.284	-R\$ 6.761.368.574	-R\$ 15.267.866.858	R\$ 3.303.332.075	R\$ 1.143.840.944
2034	-R\$ 6.837.503.657	-R\$ 4.988.301.387	-R\$ 11.825.805.044	-R\$ 8.711.254.112	-R\$ 6.921.388.061	-R\$ 15.632.642.173	R\$ 3.806.837.129	R\$ 1.214.920.784
2035	-R\$ 6.988.094.355	-R\$ 5.098.114.360	-R\$ 12.086.208.715	-R\$ 8.910.410.854	-R\$ 7.076.915.742	-R\$ 15.987.326.596	R\$ 3.901.117.881	R\$ 1.147.474.389
2036	-R\$ 7.134.452.197	-R\$ 5.204.753.530	-R\$ 12.339.205.728	-R\$ 9.103.848.582	-R\$ 7.227.862.044	-R\$ 16.331.710.627	R\$ 3.992.504.899	R\$ 1.082.354.798
2037	-R\$ 7.276.558.217	-R\$ 5.308.206.371	-R\$ 12.584.764.588	-R\$ 9.291.528.021	-R\$ 7.374.200.938	-R\$ 16.665.728.959	R\$ 4.080.964.371	R\$ 1.019.664.393
2038	-R\$ 7.411.839.941	-R\$ 5.406.537.712	-R\$ 12.818.377.653	-R\$ 9.470.747.199	-R\$ 7.513.433.264	-R\$ 16.984.180.463	R\$ 4.165.802.810	R\$ 959.319.829
2039	-R\$ 7.542.880.681	-R\$ 5.501.692.280	-R\$ 13.044.572.961	-R\$ 9.644.230.622	-R\$ 7.648.070.157	-R\$ 17.292.300.779	R\$ 4.247.727.818	R\$ 901.553.814
2040	-R\$ 7.788.183.811	-R\$ 5.684.088.665	-R\$ 13.472.272.475	-R\$ 9.979.183.519	-R\$ 7.902.602.442	-R\$ 17.881.785.962	R\$ 4.409.513.487	R\$ 862.573.103
2041	-R\$ 7.882.985.087	-R\$ 5.754.485.852	-R\$ 13.637.470.939	-R\$ 10.107.694.382	-R\$ 8.003.958.866	-R\$ 18.111.653.248	R\$ 4.474.182.309	R\$ 806.657.497
2042	-R\$ 7.973.025.108	-R\$ 5.821.381.556	-R\$ 13.794.406.664	-R\$ 10.229.845.094	-R\$ 8.100.317.074	-R\$ 18.330.162.167	R\$ 4.535.755.503	R\$ 753.694.587
2043	-R\$ 8.058.477.978	-R\$ 5.884.906.118	-R\$ 13.943.384.096	-R\$ 10.345.867.289	-R\$ 8.191.862.856	-R\$ 18.537.730.145	R\$ 4.594.346.049	R\$ 703.622.511
2044	-R\$ 8.107.522.419	-R\$ 5.912.953.710	-R\$ 14.020.476.129	-R\$ 10.456.013.384	-R\$ 8.278.797.767	-R\$ 18.734.811.151	R\$ 4.714.335.022	R\$ 665.436.664
2045	-R\$ 8.142.302.697	-R\$ 5.927.860.716	-R\$ 14.070.163.413	-R\$ 10.560.549.827	-R\$ 8.361.333.832	-R\$ 18.921.883.659	R\$ 4.851.720.246	R\$ 631.178.645
2046	-R\$ 8.186.748.198	-R\$ 5.953.653.330	-R\$ 14.140.401.528	-R\$ 10.659.751.220	-R\$ 8.439.688.969	-R\$ 19.099.440.189	R\$ 4.959.038.661	R\$ 594.599.174
2047	-R\$ 8.255.371.525	-R\$ 6.004.805.006	-R\$ 14.260.176.531	-R\$ 10.753.895.317	-R\$ 8.514.083.087	-R\$ 19.267.978.404	R\$ 5.007.801.872	R\$ 553.406.438
2048	-R\$ 8.320.431.876	-R\$ 6.053.345.678	-R\$ 14.373.777.554	-R\$ 10.843.258.853	-R\$ 8.584.734.858	-R\$ 19.427.993.710	R\$ 5.054.216.157	R\$ 514.779.380
2049	-R\$ 8.382.131.489	-R\$ 6.099.424.896	-R\$ 14.481.556.385	-R\$ 10.928.114.152	-R\$ 8.651.859.100	-R\$ 19.579.973.252	R\$ 5.098.416.866	R\$ 478.600.265
2050	-R\$ 8.488.968.244	-R\$ 6.179.347.506	-R\$ 14.668.315.750	-R\$ 11.077.005.413	-R\$ 8.765.881.796	-R\$ 19.842.887.209	R\$ 5.174.571.458	R\$ 447.694.999
2051	-R\$ 8.544.890.501	-R\$ 6.221.209.774	-R\$ 14.766.100.275	-R\$ 11.154.157.303	-R\$ 8.826.950.459	-R\$ 19.981.107.762	R\$ 5.215.007.487	R\$ 415.846.502
2052	-R\$ 8.598.005.336	-R\$ 6.261.018.435	-R\$ 14.859.023.771	-R\$ 11.227.543.570	-R\$ 8.885.077.514	-R\$ 20.112.621.084	R\$ 5.253.597.313	R\$ 386.104.763
2053	-R\$ 8.648.487.580	-R\$ 6.298.902.161	-R\$ 14.947.389.741	-R\$ 11.297.399.367	-R\$ 8.940.447.365	-R\$ 20.237.846.732	R\$ 5.290.456.991	R\$ 358.353.646
2054	-R\$ 8.696.502.942	-R\$ 6.334.982.779	-R\$ 15.031.485.720	-R\$ 11.363.947.433	-R\$ 8.993.234.491	-R\$ 20.357.181.924	R\$ 5.325.696.204	R\$ 332.479.820











	Cenário com Nova FERROESTE		Ce	Cenário sem Nova FERROESTE				
Ano	Custo Transportes (R\$ em VE)	Custo Externalidades (R\$)	Custos Totais (R\$)	Custo Transportes (R\$ em VE)	Custo Externalidades (R\$)	Custos Totais (R\$)	Direferença Custos Externalidades (Com-Sem) (R\$)	VP 2020 @ 8,50%
2055	-R\$ 8.742.207.760	-R\$ 6.369.375.111	-R\$ 15.111.582.870	-R\$ 11.427.397.761	-R\$ 9.043.603.228	-R\$ 20.471.000.988	R\$ 5.359.418.118	R\$ 308.373.325
2056	-R\$ 8.785.748.957	-R\$ 6.402.186.954	-R\$ 15.187.935.911	-R\$ 11.487.947.539	-R\$ 9.091.707.744	-R\$ 20.579.655.283	R\$ 5.391.719.372	R\$ 285.928.012
2057	-R\$ 8.827.264.138	-R\$ 6.433.519.171	-R\$ 15.260.783.309	-R\$ 11.545.781.299	-R\$ 9.137.692.189	-R\$ 20.683.473.488	R\$ 5.422.690.179	R\$ 265.041.865
2058	-R\$ 8.866.881.813	-R\$ 6.463.465.865	-R\$ 15.330.347.678	-R\$ 11.601.071.222	-R\$ 9.181.690.951	-R\$ 20.782.762.173	R\$ 5.452.414.495	R\$ 245.617.221
2059	-R\$ 8.904.721.707	-R\$ 6.492.114.622	-R\$ 15.396.836.329	-R\$ 11.653.977.570	-R\$ 9.223.829.020	-R\$ 20.877.806.590	R\$ 5.480.970.262	R\$ 227.560.907
2060	-R\$ 8.990.961.485	-R\$ 6.557.229.998	-R\$ 15.548.191.483	-R\$ 11.775.673.267	-R\$ 9.316.469.267	-R\$ 21.092.142.534	R\$ 5.543.951.051	R\$ 212.143.564
2061	-R\$ 9.025.802.028	-R\$ 6.583.698.840	-R\$ 15.609.500.868	-R\$ 11.824.586.725	-R\$ 9.355.471.578	-R\$ 21.180.058.303	R\$ 5.570.557.436	R\$ 196.462.375
2062	-R\$ 9.059.166.335	-R\$ 6.609.089.724	-R\$ 15.668.256.058	-R\$ 11.871.518.496	-R\$ 9.392.926.955	-R\$ 21.264.445.451	R\$ 5.596.189.392	R\$ 181.904.482
2063	-R\$ 9.091.143.572	-R\$ 6.633.467.637	-R\$ 15.724.611.208	-R\$ 11.916.587.515	-R\$ 9.428.927.848	-R\$ 21.345.515.363	R\$ 5.620.904.155	R\$ 168.394.320
2064	-R\$ 9.121.816.244	-R\$ 6.656.892.648	-R\$ 15.778.708.892	-R\$ 11.959.903.713	-R\$ 9.463.559.654	-R\$ 21.423.463.367	R\$ 5.644.754.475	R\$ 155.860.683
2065	-R\$ 9.151.260.654	-R\$ 6.679.420.251	-R\$ 15.830.680.905	-R\$ 12.001.568.635	-R\$ 9.496.901.214	-R\$ 21.498.469.849	R\$ 5.667.788.944	R\$ 144.236.592
2066	-R\$ 9.179.547.342	-R\$ 6.701.101.699	-R\$ 15.880.649.041	-R\$ 12.041.676.058	-R\$ 9.529.025.292	-R\$ 21.570.701.350	R\$ 5.690.052.309	R\$ 133.459.134
2067	-R\$ 9.206.741.521	-R\$ 6.721.984.322	-R\$ 15.928.725.842	-R\$ 12.080.312.573	-R\$ 9.559.999.044	-R\$ 21.640.311.617	R\$ 5.711.585.775	R\$ 123.469.306
2068	-R\$ 9.232.903.483	-R\$ 6.742.111.831	-R\$ 15.975.015.314	-R\$ 12.117.558.144	-R\$ 9.589.884.457	-R\$ 21.707.442.602	R\$ 5.732.427.287	R\$ 114.211.838
2069	-R\$ 9.258.088.991	-R\$ 6.761.524.608	-R\$ 16.019.613.598	-R\$ 12.153.486.640	-R\$ 9.618.738.764	-R\$ 21.772.225.405	R\$ 5.752.611.806	R\$ 105.635.015
2070	-R\$ 9.282.420.089	-R\$ 6.780.329.471	-R\$ 16.062.749.559	-R\$ 12.188.166.328	-R\$ 9.646.614.838	-R\$ 21.834.781.166	R\$ 5.772.031.607	R\$ 97.688.129
2071	-R\$ 9.305.803.841	-R\$ 6.798.422.117	-R\$ 16.104.225.957	-R\$ 12.221.660.340	-R\$ 9.673.561.553	-R\$ 21.895.221.893	R\$ 5.790.995.936	R\$ 90.330.957
2072	-R\$ 9.328.354.749	-R\$ 6.815.903.807	-R\$ 16.144.258.556	-R\$ 12.254.027.104	-R\$ 9.699.624.127	-R\$ 21.953.651.232	R\$ 5.809.392.676	R\$ 83.518.820
2073	-R\$ 9.350.113.854	-R\$ 6.832.804.133	-R\$ 16.182.917.987	-R\$ 12.285.320.744	-R\$ 9.724.844.435	-R\$ 22.010.165.180	R\$ 5.827.247.193	R\$ 77.212.447
2074	-R\$ 9.371.119.257	-R\$ 6.849.150.531	-R\$ 16.220.269.788	-R\$ 12.315.591.450	-R\$ 9.749.261.296	-R\$ 22.064.852.746	R\$ 5.844.582.958	R\$ 71.375.254
2075	-R\$ 9.391.406.362	-R\$ 6.864.968.472	-R\$ 16.256.374.834	-R\$ 12.344.885.816	-R\$ 9.772.910.740	-R\$ 22.117.796.556	R\$ 5.861.421.722	R\$ 65.973.173
2076	-R\$ 9.411.008.113	-R\$ 6.880.281.629	-R\$ 16.291.289.742	-R\$ 12.373.247.153	-R\$ 9.795.826.255	-R\$ 22.169.073.407	R\$ 5.877.783.665	R\$ 60.974.502
2077	-R\$ 9.429.955.200	-R\$ 6.895.112.032	-R\$ 16.325.067.232	-R\$ 12.400.715.777	-R\$ 9.818.039.003	-R\$ 22.218.754.780	R\$ 5.893.687.548	R\$ 56.349.755
2078	-R\$ 9.448.276.253	-R\$ 6.909.480.212	-R\$ 16.357.756.466	-R\$ 12.427.329.265	-R\$ 9.839.578.033	-R\$ 22.266.907.298	R\$ 5.909.150.832	R\$ 52.071.521
2079	-R\$ 9.465.998.021	-R\$ 6.923.405.332	-R\$ 16.389.403.353	-R\$ 12.453.122.699	-R\$ 9.860.470.459	-R\$ 22.313.593.158	R\$ 5.924.189.805	R\$ 48.114.327
2080	-R\$ 9.483.210.148	-R\$ 6.936.968.818	-R\$ 16.420.178.966	-R\$ 12.478.128.878	-R\$ 9.880.741.634	-R\$ 22.358.870.513	R\$ 5.938.691.546	R\$ 44.453.553
2081	-R\$ 9.499.857.610	-R\$ 6.950.105.934	-R\$ 16.449.963.544	-R\$ 12.502.390.095	-R\$ 9.900.423.396	-R\$ 22.402.813.491	R\$ 5.952.849.946	R\$ 41.068.695
2082	-R\$ 9.515.950.520	-R\$ 6.962.820.289	-R\$ 16.478.770.810	-R\$ 12.525.941.146	-R\$ 9.919.542.351	-R\$ 22.445.483.498	R\$ 5.966.712.688	R\$ 37.939.479
2083	-R\$ 9.531.502.275	-R\$ 6.975.131.362	-R\$ 16.506.633.637	-R\$ 12.548.755.533	-R\$ 9.938.073.643	-R\$ 22.486.829.176	R\$ 5.980.195.540	R\$ 35.046.276
2084	-R\$ 9.546.565.535	-R\$ 6.987.078.594	-R\$ 16.533.644.129	-R\$ 12.570.894.917	-R\$ 9.956.070.565	-R\$ 22.526.965.483	R\$ 5.993.321.354	R\$ 32.371.612
2085	-R\$ 9.561.158.673	-R\$ 6.998.675.090	-R\$ 16.559.833.763	-R\$ 12.592.383.342	-R\$ 9.973.551.719	-R\$ 22.565.935.060	R\$ 6.006.101.297	R\$ 29.899.207
2086	-R\$ 9.575.299.039	-R\$ 7.009.933.216	-R\$ 16.585.232.255	-R\$ 12.613.243.505	-R\$ 9.990.534.674	-R\$ 22.603.778.179	R\$ 6.018.545.924	R\$ 27.613.971
2087	-R\$ 9.589.003.035	-R\$ 7.020.864.659	-R\$ 16.609.867.694	-R\$ 12.633.496.877	-R\$ 10.007.036.053	-R\$ 22.640.532.931	R\$ 6.030.665.236	R\$ 25.501.913
Total	-R\$ 547.044.026.724	-R\$ 403.447.755.523	-R\$ 950.491.782.247	-R\$ 695.566.809. 733	-R\$ 551.290.281.555	-R\$ 1.246.857.091.289	R\$ 296.365.309.041	R\$ 21.746.024.826









Tabela 45 – CAPEX Base utilizado

CAPEX Ajustado por Fator de Conversão										
Item	Fator	Total	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Projeto Executivo/Ato	0,700	229.402.275	76.467.425	76.467.425	76.467.425	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	0,700	428.542.457	-	-	18.167.465	18.167.465	63.196.477	63.196.477	63.196.477	62.551.185
Canteiro de Obras	0,700	436.427.204	-	-	19.126.709	19.126.709	66.621.373	66.621.373	66.621.373	61.979.659
Compensação Socioambiental	0,780	577.797.672	-	-	24.494.933	24.494.933	85.206.907	85.206.907	85.206.907	84.336.869
Desapropriação	0,700	253.398.835	-	-	4.284.585	4.284.585	30.967.899	30.967.899	30.967.899	45.618.174
Terraplenagem	0,795	4.475.456.967	-	-	98.217.559	98.217.559	560.115.224	560.115.224	560.115.224	825.308.788
Drenagem	0,701	223.983.620	-	-	10.706.119	10.706.119	46.407.704	46.407.704	46.407.704	11.171.427
Drenagem Superficial	0,701	648.461.338	-	-	16.426.390	16.426.390	92.933.168	92.933.168	92.933.168	98.068.423
Superestrutura Ferroviária	0,700	3.141.898.386	-	-	144.875.492	144.875.492	487.525.555	487.525.555	487.525.555	357.297.766
Obras Complementares	0,590	224.377.168	-	-	6.698.481	6.698.481	31.638.495	31.638.495	31.638.495	34.877.254
Túneis	0,733	1.668.307.863	-	-	86.814.997	86.814.997	306.220.482	306.220.482	306.220.482	319.527.354
Contenções	0,733	1.843.573.034	-	-	65.471.983	65.471.983	265.397.675	265.397.675	265.397.675	262.871.183
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	0,733	2.560.127.579	-	-	197.998.455	197.998.455	388.105.871	388.105.871	388.105.871	258.501.933
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	0,733	13.343.718	-	-	402.762	402.762	1.755.483	1.755.483	1.755.483	2.021.002
Proteção Vegetal de Taludes	0,590	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio	0,590	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	0,700	431.972.594	-	-	12.406.939	12.406.939	71.116.372	71.116.372	71.116.372	60.024.214
Equipamentos Ferroviários	0,700	203.136.339	-	-	15.392.739	15.392.739	54.539.270	54.539.270	54.539.270	-
Oficinas e Instalações	0,700	52.342.439	-	-	781.106	781.106	15.857.516	15.857.516	15.857.516	-
Material Rodante	0,700	6.473.509.455	-	-	-	-	-	-	141.141.025	530.540.881
Total CAPEX		23.886.058.943	76.467.425	76.467.425	798.734.141	722.266.716	2.567.605.469	2.567.605.469	2.708.746.494	3.014.696.111

CAPEX do Empreendimento										
Item	Categoria	Total	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Projeto Executivo/Ato	Projeto Executivo	327.717.536	109.239.179	109.239.179	109.239.179	-	=	=	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	Projeto Executivo	612.203.510	=	-	25.953.521	25.953.521	90.280.681	90.280.681	90.280.681	89.358.835
Canteiro de Obras	Custos Indiretos de Implantação	623.467.435	-	-	27.323.871	27.323.871	95.173.390	95.173.390	95.173.390	88.542.370
Compensação Socioambiental	Meio Ambiente	740.766.247	-	-	31.403.760	31.403.760	109.239.624	109.239.624	109.239.624	108.124.191
Desapropriação	Desapropriação e Aquisição de Terras	361.998.336	=	-	6.120.836	6.120.836	44.239.855	44.239.855	44.239.855	65.168.820
Terraplenagem	Terraplanagem	5.629.505.618	-	-	123.544.099	123.544.099	704.547.452	704.547.452	704.547.452	1.038.124.262
Drenagem	Obras de Arte Correntes e Drenagem	319.520.143	=	-	15.272.638	15.272.638	66.202.145	66.202.145	66.202.145	15.936.415
Drenagem Superficial	Obras de Arte Correntes e Drenagem	925.051.838	=	-	23.432.796	23.432.796	132.572.279	132.572.279	132.572.279	139.897.893
Superestrutura Ferroviária	Superestrutura Ferroviária	4.488.426.265	-	-	206.964.989	206.964.989	696.465.079	696.465.079	696.465.079	510.425.381
Obras Complementares	Obras Complementares	380.300.285	=	-	11.353.358	11.353.358	53.624.567	53.624.567	53.624.567	59.113.990
Túneis	Obras de Arte Especiais	2.275.999.812	=	-	118.437.922	118.437.922	417.763.277	417.763.277	417.763.277	435.917.263
Contenções	Obras de Arte Especiais	2.515.106.458	=	-	89.320.577	89.320.577	362.070.497	362.070.497	362.070.497	358.623.715
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	Obras de Arte Especiais	3.492.670.640	-	-	270.120.675	270.120.675	529.475.949	529.475.949	529.475.949	352.662.937
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	Obras de Arte Especiais	18.204.254	=	-	549.471	549.471	2.394.929	2.394.929	2.394.929	2.757.165
Proteção Vegetal de Taludes	Obras Complementares	-								
Fechamento da Faixa De Domínio	Obras Complementares	-								
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	Sistemas Ferroviários	617.103.705	=	-	17.724.199	17.724.199	101.594.817	101.594.817	101.594.817	85.748.877
Equipamentos Ferroviários	Equipamentos Ferroviários	290.194.769	-	-	21.989.628	21.989.628	77.913.243	77.913.243	77.913.243	-
Oficinas e Instalações	Equipamentos Ferroviários	74.774.913	=	-	1.115.866	1.115.866	22.653.595	22.653.595	22.653.595	=
Material Rodante	Equipamentos Ferroviários	9.247.870.650	-	-	-	-	=	-	201.630.036	757.915.544
Total CAPEX		32.940.882.415	109.239.179	109.239.179	1.099.867.385	990.628.206	3.506.211.379	3.506.211.379	3.707.841.415	4.108.317.656









CAPEX Ajustado por Fator de Conversão										
Item	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	40.972.231	40.972.231	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	39.005.717	39.005.717	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	55.242.273	55.242.273	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	27.945.852	27.945.852	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	567.401.304	567.401.304	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	12.648.076	12.648.076	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	83.836.412	83.836.412	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	351.658.281	351.658.281	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	25.802.770	25.802.770	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	6.741.578	6.741.578	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	211.801.261	211.801.261	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	156.376.707	156.376.707	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	1.609.943	1.609.943	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	45.271.308	45.271.308			-		-			-
Equipamentos Ferroviários	4.366.525	4.366.525	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	1.603.839	1.603.839	-	-	-	-	-	-	-	-
		536.380.433	522.772.843	240.469.425	62.923.896	61.281.641	59.344.669	57.023.371	70.690.054	86.029.358
Material Rodante	020.783.394									
Material Rodante Total CAPEX CAPEX do Empreendimento	620.783.594 2.253.067.671	2.168.664.510	522.772.843	240.469.425	62.923.896	61.281.641	59.344.669	57.023.371	70.690.054	86.029.358
			522.772.843 2033	240.469.425 2034	62.923.896 2035	61.281.641 2036	59.344.669 2037	57.023.371 2038	70.690.054	86.029.358
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento	2.253.067.671	2.168.664.510								
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item	2.253.067.671 2031	2.168.664.510	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato	2.253.067.671 2031	2.168.664.510 2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	2.253.067.671 2031 - 58.531.758	2.168.664.510 2032 - 58.531.758	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras	2.253.067.671 2031 - 58.531.758 55.722.454	2.168.664.510 2032 - 58.531.758 55.722.454	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental	2.253.067.671 2031 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428	2.168.664.510 2032 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação	2.253.067.671 2031	2.168.664.510 2032 	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem	2.253.067.671 2031	2.168.664.510 2032 	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem	2.253.067.671 2031 - 58.531.75 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905	2.168.664.510 2032 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem	2.253.067.671 2031 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452	2.168.664.510 2032 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária	2.253.067.671 2031 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973	2.168.664.510 2032 - 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508	2.168.664.510 2032 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242	2.168.664.510 2032 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243	2.168.664.510 2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935	2.168.664.510 2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935	2.168.664.510 2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935	2.168.664.510 2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375	2.168.664.510 2032 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375 64.673.298	2.168.664.510 2032 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375 64.673.298	2033	2034	2035	2036	2037	2038		
Total CAPEX CAPEX do Empreendimento Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia Equipamentos Ferroviários	2.253.067.671 2031 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375 64.673.298 6.237.893	2.168.664.510 2032 58.531.758 55.722.454 70.823.428 39.922.645 713.712.332 18.042.905 119.595.452 502.368.973 43.733.508 9.197.242 288.951.243 213.337.935 2.196.375 64.673.298 6.237.893	2033	2034	2035	2036	2037	2038		











Item	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	29.061.226	29.061.226	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	29.159.287	29.159.287	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	39.182.835	39.182.835	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	25.208.046	25.208.046	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	319.282.390	319.282.390	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	13.440.346	13.440.346	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	35.533.904	35.533.904	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	164.478.204	164.478.204	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	14.790.964	14.790.964	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	121.502.956	121.502.956	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	114.981.170	114.981.170	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	214.278.855	214.278.855	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	1.015.429	1.015.429	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	21.621.384	21.621.384	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	40.483.011	38.510.106	50.884.517	83.786.885	80.375.301	56.530.840	30.238.680	28.730.689	33.917.062
Total CAPEX	40.483.011	1.182.047.101	1.194.421.512	83.786.885	80.375.301	56.530.840	30.238.680	28.730.689	33.917.062

CAPEX do	Empreend	limento
----------	----------	---------

Item	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	41.516.037	41.516.037	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	41.656.124	41.656.124	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	50.234.404	50.234.404	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	36.011.495	36.011.495	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	401.613.069	401.613.069	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	19.173.103	19.173.103	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	50.690.306	50.690.306	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	234.968.862	234.968.862	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	25.069.431	25.069.431	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	165.761.195	165.761.195	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	156.863.806	156.863.806	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	292.331.316	292.331.316	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	1.385.305	1.385.305	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes									
Fechamento da Faixa De Domínio									
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	30.887.692	30.887.692	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	57.832.873	55.014.437	72.692.168	119.695.550	114.821.859	80.758.342	43.198.115	41.043.842	48.452.945
Total CAPEX	57.832.873	1.603.176.582	1.620.854.313	119.695.550	114.821.859	80.758.342	43.198.115	41.043.842	48.452.945









CAPEX Ajustado por Fator de Conversão										
Item	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia				-	-		-	-		-
Equipamentos Ferroviários		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações				-	-		-	-		-
Material Rodante	41.447.445	24.898.987	23.708.639	22.592.420	21.546.546	20.567.104	19.650.141	18.791.729	17.988.019	24.107.806
Total CAPEX	41.447.445	24.898.987	23.708.639	22.592.420	21.546.546	20.567.104	19.650.141	18.791.729	17.988.019	24.107.806
Item	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes										
Fechamento da Faixa De Domínio										
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-			-	_	-	_	_	_	_
Material Rodante	59.210.636	35.569.981	33.869.484	32.274.886	30.780.780	29.381.577	28.071.630	26.845.327	25.697.170	34.439.722









CAPEX Ajustado por Fator de Conversão										
Item	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	32.603.698	15.993.448	15.368.351	14.781.190	14.229.096	13.709.392	13.219.592	12.757.390	12.320.654	89.055.797
Total CAPEX	32.603.698	15.993.448	15.368.351	14.781.190	14.229.096	13.709.392	13.219.592	12.757.390	12.320.654	89.055.797
Item	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes										
Fechamento da Faixa De Domínio										
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	_	_	_	_	_		_	_	_	_
Officinas e instalações										
Material Rodante	46.576.712	22.847.783	21.954.788	21.115.986	20.327.279	19.584.846	18.885.132	18.224.843	17.600.934	127.222.567









CAPEX Ajustado por Fator de Conversão										
Item	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079
	2070									2079
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	307.832.494	365.967.992	315.842.175	323.178.928	149.338.271	43.680.544	42.386.987	40.975.844	39.410.011	74.174.098
Total CAPEX	307.832.494	365.967.992	315.842.175	323.178.928	149.338.271	43.680.544	42.386.987	40.975.844	39.410.011	74.174.098
CAPEX do Empreendimento										
CAPEX do Empreendimento	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079
Item	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079
Item Projeto Executivo/Ato	2070 - -	2071 - -	2072 - -	2073	2074 - -	2075 - -	2076 - -	2077 - -	2078 - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	2070 - - -								2078 - -	2079 - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras	2070 - - - -								2078 - - - -	2079 - - - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental	2070 - - - - -								2078 - - - -	2079 - - - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação	2070 - - - - -								2078 - - - - -	2079 - - - - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem	2070 - - - - - -								2078 - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem	2070 - - - - - -								2078 - - - - - - -	2079 - - - - - - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial	2070 - - - - - - -								2078 - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária	2070 - - - - - - - -								2078 - - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares	2070 - - - - - - - - -								2078 - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis	2070 - - - - - - - - - -								2078 - - - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções	2070 - - - - - - - - - -								2078	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias	2070 - - - - - - - - - - -								2078 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias	2070 - - - - - - - - - - - - -								2078	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes	2070 - - - - - - - - - - - - -								2078	2079 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio	2070 - - - - - - - - - - - - -								2078	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	2070 - - - - - - - - - - - -								2078 - - - - - - - - - - - - - - - - -	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia Equipamentos Ferroviários	2070 								2078	2079
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia Equipamentos Ferroviários Oficinas e Instalações										
Item Projeto Executivo/Ato Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.) Canteiro de Obras Compensação Socioambiental Desapropriação Terraplenagem Drenagem Drenagem Superficial Superestrutura Ferroviária Obras Complementares Túneis Contenções Obras de Arte Especiais Ferroviárias Obras de Arte Especiais Rodoviárias Proteção Vegetal de Taludes Fechamento da Faixa De Domínio Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia Equipamentos Ferroviários	2070								2078 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	2079









Item	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	20
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-
úneis	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes	-	-	-	-	-	-	-	-
Fechamento da Faixa De Domínio	-	-	-	-	-	-	-	-
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	161.723.108	163.039.671	144.475.322	141.249.325	106.665.221	68.078.455	54.333.224	28.982.061
otal CAPEX	161.723.108	163.039.671	144.475.322	141.249.325	106.665.221	68.078.455	54.333.224	28.982.061
	·							
CAPEX do Empreendimento								
tem	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	20
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-
Caranajamanta (Fisaalisaasa Cantrala da Qualidada Eta)								

Item	2080	2081	2082	208	3 208	4 208	5 2086	2087
Projeto Executivo/Ato	-	-	-	-	-	-	-	-
Gerenciamento (Fiscalização, Controle de Qualidade Etc.)	-	-	-	-	-	-	-	-
Canteiro de Obras	-	-	-	-	-	-	-	-
Compensação Socioambiental	-	-	-	-	-	-	-	-
Desapropriação	-	-	-	-	-	-	-	-
Terraplenagem	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem	-	-	-	-	-	-	-	-
Drenagem Superficial	-	-	-	-	-	-	-	-
Superestrutura Ferroviária	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-
Túneis	-	-	-	-	-	-	-	-
Contenções	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Ferroviárias	-	-	-	-	-	-	-	-
Obras de Arte Especiais Rodoviárias	-	-	-	-	-	-	-	-
Proteção Vegetal de Taludes								
Fechamento da Faixa De Domínio								
Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamentos Ferroviários	-	-	-	-	-	-	-	-
Oficinas e Instalações	-	-	-	-	-	-	-	-
Material Rodante	231.033.011	232.913.815	206.393.317	201.784.749	152.378.887	97.254.935	77.618.891	41.402.945
Total CAPEX	231.033.011	232.913.815	206.393.317	201.784.749	152.378.887	97.254.935	77.618.891	41.402.945