

RESUMO EXECUTIVO PRELIMINAR

NOVA FERROESTE

Trecho ferroviário: Maracaju (MS) – Paranaguá (PR)
Ramal: Cascavel (PR) – Foz do Iguaçu (PR)

Curitiba, novembro de 2021

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADI	ACÇÃO DIRETA DE INCONSTITUCIONALIDADE
AHP	ANALYTIC HIERARCHY PROCESS
AI	ÁREA DE INFLUÊNCIA
AID	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
AII	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
AMV	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
ANA	AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS
ANEEL	AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA
ANTAQ	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS
ANTT	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES
APA	ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
APP	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
AS	SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS
B/C-S	ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO SOCIOECONÔMICO
Bi	BILHÕES
BNDES	BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL
CADE	CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA
CAPEX	CAPITAL EXPENDITURE
CAV	CAVERNAS
CBI	CONTENT-BASED INSTRUCTION
CBR	CALIFORNIA BEARING RATIO
CE	COMUNIDADE EUROPEIA
CECAV	CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DE CAVERNA
CLP	COMBINAÇÃO LINEAR PONDERADA
CM	CENTÍMETROS

CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
CONFINS	CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL
CQ	COMUNIDADE QUILOMBOLA
CSLL	CONTRIBUIÇÃO SOBRE LUCRO LÍQUIDO
CSSL	CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO
CTC	CONTROLE DE TRÁFEGO CENTRALIZADO
DNIT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
DRE	DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO
DUP	DECLARAÇÃO DE UTILIZADA PÚBLICA
EF	ESTRADA DE FERRO
EFPO	ESTRADA DE FERRO PARANÁ OESTE S.A
EIA	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
EMBRAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
EPL	EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
ESALQ	ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ
EVTEA	ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL
EVTEA-J	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL, ECONÔMICO-FINANCEIRA, AMBIENTAL E JURÍDICO
FC	FLUXO DE CAIXA
FCP	FUNDO DE COMBATE A POBREZA
FIRJAN	FEDERAÇÃO INDUSTRIAL DO RIO DE JANEIRO
FNS	FERROVIA NORTE SUL
FUNAI	FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO
FVP	FATOR DE VALOR PRESENTE
H	HORA
HICP	HARMONISED INDEX OF CONSUMER PRICES
HP	HORSE-POWER

IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICD	DIREITOS ADUANEIROS DE IMPORTAÇÃO
IcmBio	INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ICMS	IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIA E SERVIÇO
IFDM	ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL
IGP-M	ÍNDICE GERAL DE PREÇOS DE MERCADO
INCRA	INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
INDE	INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS
IOF	IMPOSTO SOBRE OPERAÇÕES FINANCEIRAS
IPCA	ÍNDICE NACIONAL DE PREÇOS AO CONSUMIDOR AMPLO
IPEA	INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA
IPHAN	INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL
IPI	IMPOSTO SOBRE PRODUTOS INDUSTRIALIZADOS
IPPUC	INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA
IRPJ	IMPOSTO DE RENDA PESSOA JURÍDICA
ISS	IMPOSTO SOBRE SERVIÇO
ISSQN	IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS DE QUALQUER NATUREZA
ITCG	INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS
KG	QUILOGRAMA
M	METRO
MDT	MODELO DIGITAL DO TERRENO
ME	MINISTÉRIO DA ECONOMIA
Mi	MILHÕES
MINFRA	MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
MMA	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

MP	MEDIDA PROVISÓRIA
MPF	MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
MS	ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL
OAE	OBRA DE ARTE ESPECIAL
OPEX	OPERATION EXPENDITURE
PI	PROTEÇÃO INTEGRADA
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
PIL	PLANO DE INVESTIMENTO EM LOGÍSTICA
PIS	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL
PLS	PROJETO DE LEI DO SENADO
PPC	PARIDADE DO PODER DE COMPRA
PPI	SECRETARIA ESPECIAL DO PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS
PR	ESTADO DO PARANÁ
RDT	RETIFICAÇÃO DE DADOS
REIDI	REGIME ESPECIAL DE INCENTIVO PARA O DESENVOLVIMENTO DE INFRAESTRUTURA
REPORTO	REGIME TRIBUTÁRIO PARA INCENTIVO À MODERNIZAÇÃO E À AMPLICAÇÃO DA ESTRUTURA PORTUÁRIA
RIMA	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL
RMC	REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA
RMN	RUMO MALHA NORTE
RMP	RUMO MALHA PAULISTA
RMS	RUMO MALHA SUL
RPPN	RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL
RPPNM	RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL MUNICIPAL
SAC	SISTEMA DE AMORTIZAÇÃO CONSTANTE
SANEPAR	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ
SDI	SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA

SEI	SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÃO
SIFRECA	SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE FRETE
SIRGAS	SISTEMA DE REFERÊNCIA GEOCÊNTRICO PARA AS AMÉRICAS
TCS	TRILHO CONTÍNUO SOLDADO
TCU	TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO
TF	TONELADA FORÇA
TI	TERRA INDÍGENA
TIR	TAXA INTERNA DE RETORNO
TIR-S	TAXA INTERNA DE RETORNO SOCIOECONÔMICA
TKU	TONELADA QUILOMETRO ÚTIL
TLS	TRILHO LONGO SOLDADO
TMA	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE
TON	TONELADA
TU	TONELADA ÚTIL
UC	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
UIC	UNION INTERNATIONALE DES CHEMINS DE FER
US	USO SUSTENTÁVEL
USP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
VP	VALOR PRESENTE
VPL	VALOR PRESENTE LÍQUIDO
VPL-S	VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIOECONÔMICO
WACC	WEIGHTED AVERAGE COST OF CAPITAL
ZA	ZONA DE AMORTECIMENTO
ZC	ZONA DE CENTRALIDADE

LISTA DE TABELAS

<i>Tabela 1 – Infraestruturas Existentes.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 2 – Resultado da Matriz.....</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 3 – Variáveis agrupadas por dimensão.....</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 4 – Parâmetros de Projeto.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 5 – Resumo das características técnicas – infraestrutura.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabela 6 – Parâmetros do Trem-tipo.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 7 – Especificações da Superestrutura.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 8 – Extensões dos trechos e lotes de obra.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 9 – Extensões dos trechos e fases da obra.....</i>	<i>38</i>
<i>Tabela 10 – Ramp-up operacional para o período inicial da concessão.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 11 – Cronograma de execução por fases e lotes.....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 12 – Resultados do Projeto Nova Ferroeste.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabela 13 – Sensibilidade TIR real do projeto: Capex vs Opex.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 14 – Resumo da demonstração de resultados no projeto.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 15 – Restrições ambientais incluídas na base georreferenciada e respectivas fontes.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 16 – Restrições ambientais e indicação de desvios.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabela 17 – Conversão de valores para a realidade brasileira.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabela 18 – Custos com transportes.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabela 19 – Indicadores de emissão estimados.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabela 20 – Resultados consolidados das externalidades entre os dois cenários.....</i>	<i>58</i>
<i>Tabela 21 – Redução de emissão de CO2 equivalente em toneladas.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 22 – Resultados consolidados gerais (Transportes e Externalidades).....</i>	<i>59</i>
<i>Tabela 23 – Alíquotas.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 24 – Total de impostos.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 25 – Análise de Sensibilidade.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabela 26 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.....</i>	<i>65</i>

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1 – Mapa de situação.</i>	11
<i>Figura 2 - Alternativas de traçado estudadas em 2013 para o trecho Maracaju/MS – Lapa/PR e Lapa/PR – Paranaguá/PR.</i>	13
<i>Figura 3 – Eixo de Capricórnio.</i>	14
<i>Figura 4 - Alternativas de traçado consolidadas.</i>	16
<i>Figura 5 – Visão esquemática da metodologia AHP.</i>	18
<i>Figura 6 – Corredor de Influência da FERROESTE</i>	20
<i>Figura 7 – Acidentes com trens no estado do Paraná e no município de Curitiba.</i>	21
<i>Figura 8 – Área de Influência Indireta (AII) da Nova FERROESTE.</i>	22
<i>Figura 9 – Área de Influência Direta (AID) da Nova FERROESTE.</i>	23
<i>Figura 10 – Sequência para elaboração da matriz isocusto.</i>	23
<i>Figura 11 – Aderência do traçado aos centros de produção.</i>	27
<i>Figura 12 – Resultados do comparativo de bitolas.</i>	33
<i>Figura 13 – Saturação na linha (todos os anos).</i>	34
<i>Figura 14 – Localização dos pátios de cruzamento e polos de carga.</i>	35
<i>Figura 15 – Trens-tipo da linha tronco.</i>	36
<i>Figura 16 – Trens-tipo do ramal.</i>	37
<i>Figura 17 – Mapa de localização das fases e dos lotes.</i>	39
<i>Figura 18 – Resumo da distribuição dos investimentos do projeto</i>	42
<i>Figura 19 – Resumo Receita com Direito de Passagem</i>	43
<i>Figura 20 - Mapa Ambiental da Ferroeste</i>	52
<i>Figura 21 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual).</i>	54
<i>Figura 22 – Impactos diretos e indiretos avaliados</i>	55
<i>Figura 23 – Evolução dos custos de transporte.</i>	57
<i>Figura 24 – Custos das externalidades.</i>	58
<i>Figura 25 – Volume médio de empregos gerados por período.</i>	60
<i>Figura 26 – Emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.</i>	64

SUMÁRIO

1	RESUMO EXECUTIVO	10
2	MAPA DE SITUAÇÃO	11
3	ANÁLISE FUNDAMENTAL	12
3.1	DIAGNÓSTICO	12
3.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO	12
3.2.1	ESTUDOS ANTERIORES	12
3.2.2	INFRAESTRUTURA EXISTENTE	14
3.2.3	ALTERNATIVAS PROPOSTAS	15
3.2.3.1	Trecho: Maracaju (MS) – Porto de Paranaguá (PR)	16
3.2.3.2	Ramal: Cascavel (PR) – Foz do Iguaçu (PR)	17
3.3	ALTERNATIVA SELECIONADA	17
3.3.1	Matriz de Correlação AHP (Analytic Hierarchy Process)	17
3.3.2	Combinação Linear Ponderada (CLP)	18
3.3.3	Estudos da Região, Planos e Expectativas Logísticas	20
4	ANÁLISE DE DEMANDA	22
4.1	METODOLOGIA	22
4.1.1	Definição da Área de Influência	22
4.1.2	Comparativo dos Custos de Transporte	23
4.1.3	Potencial de Cargas Transportadas pela Nova FERROESTE	24
4.1.4	Origens e Destinos	26
4.1.5	Projeção de Demanda	26
4.2	RESULTADOS PRELIMINARES	27
4.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
5	ASPECTOS TÉCNICOS	31
5.1	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	31
5.1.1	Descrição Técnica do Projeto	31
6	ANÁLISE FINANCEIRA	42
6.1	HORIZONTE DE ANÁLISE	42
6.2	GASTOS COM IMPLANTAÇÃO	42
6.3	RECEITA	42
6.3.1	Receita com Transporte Ferroviário	42
6.3.2	Receita com Direito de Passagem	43
6.3.3	Outras Receitas Acessórias	44
6.4	AValiação DO PROJETO	44
6.5	ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	45
6.6	FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	45
6.7	DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO	45
7	ANÁLISE AMBIENTAL	46
7.1	RESTRIÇÕES AMBIENTAIS	46
7.1.1	Base de Dados Georreferenciados e Metodologia de Análise	46
7.1.2	Categorização das Variáveis	47
7.2	ANÁLISE CRÍTICA DE INTERFERÊNCIAS E DESVIOS REALIZADOS	48
7.2.1	Desvios de Traçado Realizados	49
7.3	ANÁLISE INTEGRADA	50
8	ANÁLISE SOCIOECONÔMICA	53
8.1	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA	53

8.2	AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA.....	53
8.2.1	<i>Estimativa de Benefícios Socioeconômicos</i>	54
8.2.2	<i>Impactos Diretos</i>	55
8.2.2.1	Custos de Transportes	55
8.2.2.2	Externalidades	57
8.2.2.3	Consolidação dos Impactos Diretos	59
8.2.3	<i>Impactos Indiretos</i>	60
8.2.3.1	Geração Temporária de Emprego e Renda	60
8.2.3.2	Arrecadação Tributária	61
8.2.3.3	Valorização Imobiliária	61
8.3	ANÁLISE SOCIOECONÔMICA	62
8.3.1	<i>Valor Presente Líquido Socioeconômico – VPL-S</i>	62
8.3.2	<i>Taxa Interna de Retorno Socioeconômica – TIR-S</i>	62
8.3.3	<i>Índice Benefício/Custo Socioeconômico – B/C-S</i>	62
8.3.4	<i>Tempo de Retorno do Investimento – Payback Descontado</i>	62
8.3.5	<i>Análise de Sensibilidade</i>	63
8.4	PADRÕES & CERTIFICAÇÃO EM CLIMATE BONDS.....	64
8.4.1	<i>Limite universal de emissões</i>	64
8.4.2	<i>Exclusão de transporte dedicado a combustíveis fósseis</i>	65
8.4.3	<i>Exclusão de veículos que consomem biocombustíveis</i>	65
8.4.4	<i>Redução de emissão de gases de efeito estufa em 25%</i>	65
8.5	CONCLUSÕES.....	66
APÊNDICE A – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO SEM O IMPACTO DOS BENEFÍCIOS FISCAIS		67
APÊNDICE B – CUSTOS E DESPESAS COM OPERAÇÃO		72
APÊNDICE C – TARIFAS ADOTADAS POR PRODUTO TRANSPORTADO (R\$/TU)		75
APÊNDICE D – FLUXO DE CAIXA DO PROJETO		76
APÊNDICE E – DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO.....		79

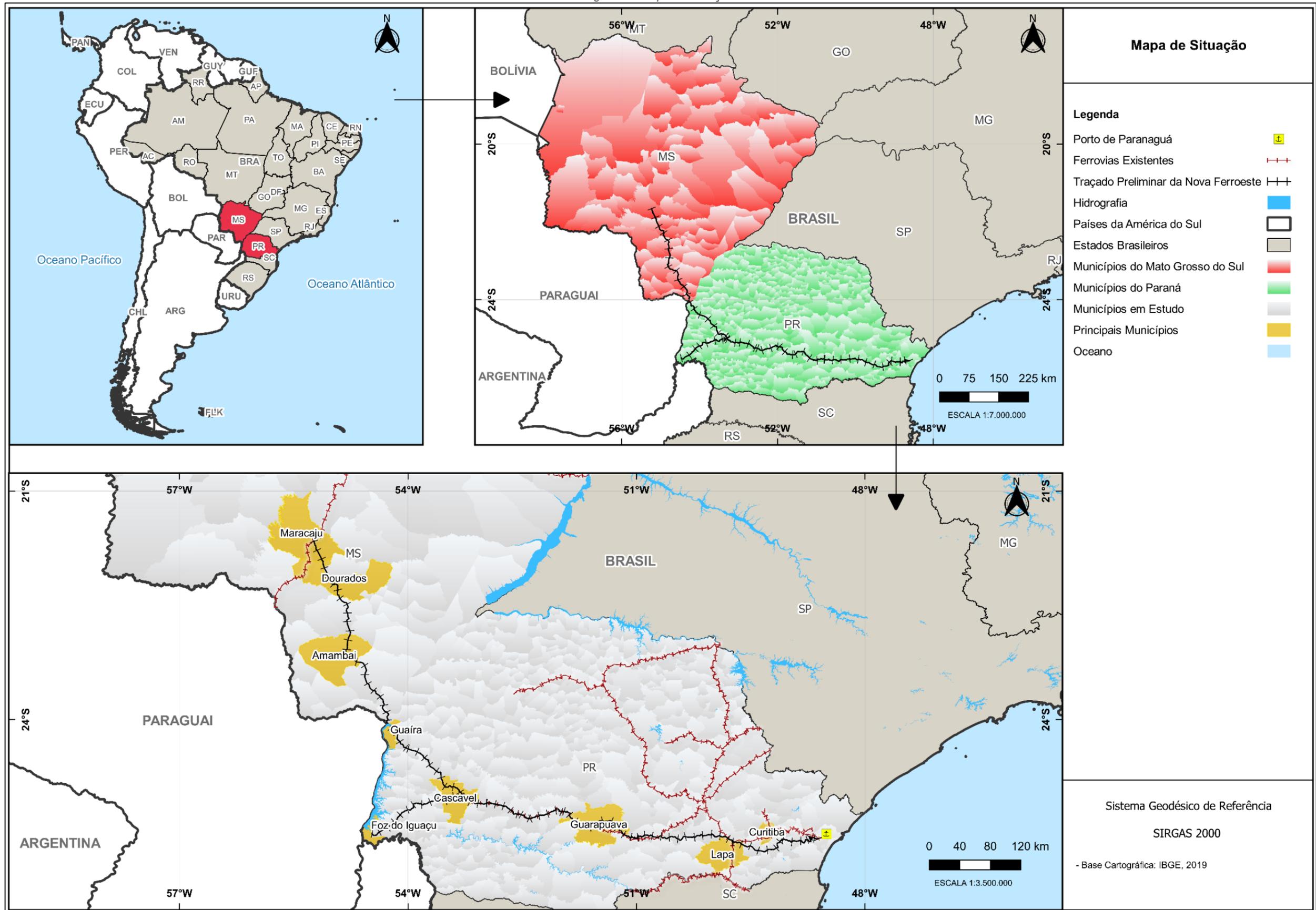
1 RESUMO EXECUTIVO

A Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (EFPO), também conhecida como FERROESTE, localizada no Paraná, foi concebida em 1988 para escoar a produção do Oeste do Estado com destino ao Porto de Paranaguá, no litoral paranaense.

O projeto da Nova FERROESTE busca a expansão da ferrovia existente visando melhorar as condições logísticas do Brasil, oferecendo uma alternativa robusta para o transporte de cargas, reduzindo custos de transportes e aumentando a competitividade dos produtos brasileiros no mercado local e internacional.

Com o objetivo de trazer transparência para o processo de elaboração dos estudos, apresenta-se neste **Resumo Executivo** os principais resultados dos estudos em andamento de viabilidade da Nova FERROESTE. À medida que os estudos avançarem, serão publicados novos materiais detalhando o projeto.

Figura 1 – Mapa de situação.



3 ANÁLISE FUNDAMENTAL

3.1 DIAGNÓSTICO

O empreendimento aqui apresentado trata-se de uma ferrovia que tem o objetivo de realizar o escoamento de carga, entre o Mato Grosso do Sul e Paraná, mudando o cenário logístico desses estados que são dois grandes produtores nacionais de commodities. A Nova FERROESTE terá 1.304 km, e será composta por um trecho que vai de Maracaju (MS) a Paranaguá (PR), e um ramal que liga Cascavel (PR) até Foz do Iguaçu (PR).

A economia do Paraná tem como um dos seus pilares o agronegócio, através da exportação de produtos como soja, milho, trigo, açúcar e derivados como farelo, óleo de soja e etanol. Além disso, a produção de proteína animal também é bastante presente na região, que tem como principais destinos o mercado europeu e asiático. O Paraná também é responsável pelo transporte de volumes expressivos de papel, celulose, madeira, cimento, calcário e fertilizantes. Já o estado do Mato Grosso do Sul tem sua economia focada na pecuária e agricultura, cultivando principalmente a soja, o milho, o trigo, o arroz, o café, o algodão, a mandioca, o feijão, a cana-de-açúcar e o amendoim.

O estado do Paraná é o segundo maior produtor de grãos do Brasil. Segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), a produção de grãos no Paraná em 2021 já supera as 40 milhões de toneladas, enquanto o estado do Mato Grosso do Sul, quinto maior produtor nacional, e com maior crescimento de produção na última década, produz mais de 20 milhões de toneladas ao ano.

Sendo assim, a Nova FERROESTE visa aumentar a capacidade do transporte de carga realizado na região reforçando a conexão com os Portos do Paraná, que movimentam atualmente 75% da produção agrícola do paranaense. Importante frisar que a movimentação de carga na região do Porto advém de outros estados além do Mato Grosso do Sul, como São Paulo, Santa Catarina, Mato Grosso e Goiás.

Atualmente o modal rodoviário movimenta aproximadamente 80% do total das cargas que chegam aos portos do Paraná, entretanto este modal apresenta custos elevados e uma alta emissão de carbono por tonelada transportada. Esta situação acarreta uma restrição na competição intermodal que pode ser corroborada quando se observa que menos de 20% das cargas chegam aos portos de Paranaguá transportadas por trem.

O novo ramal a ser implantado, que conectará a ferrovia até Foz do Iguaçu (PR), será responsável por promover uma integração com o Paraguai e a Argentina, transformando os Portos de Paranaguá em um terminal de entrada e saída de carga para os três países. Além disso, o presente estudo propõe soluções que visam acarretar o menor impacto possível no quesito ambiental devido ao fato de terem sido priorizadas as áreas onde não existissem vegetação para a implementação do traçado.

Dessa forma, com a implantação da nova ferrovia e readequação de trechos existentes, a Nova FERROESTE espera garantir uma melhor interoperabilidade entre as malhas ferroviárias da região, eficiência e agilidade no transporte de cargas, custo-benefício para o setor produtivo, e maior dinamismo econômico das regiões impactadas pelo empreendimento.

3.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS DO EMPREENDIMENTO

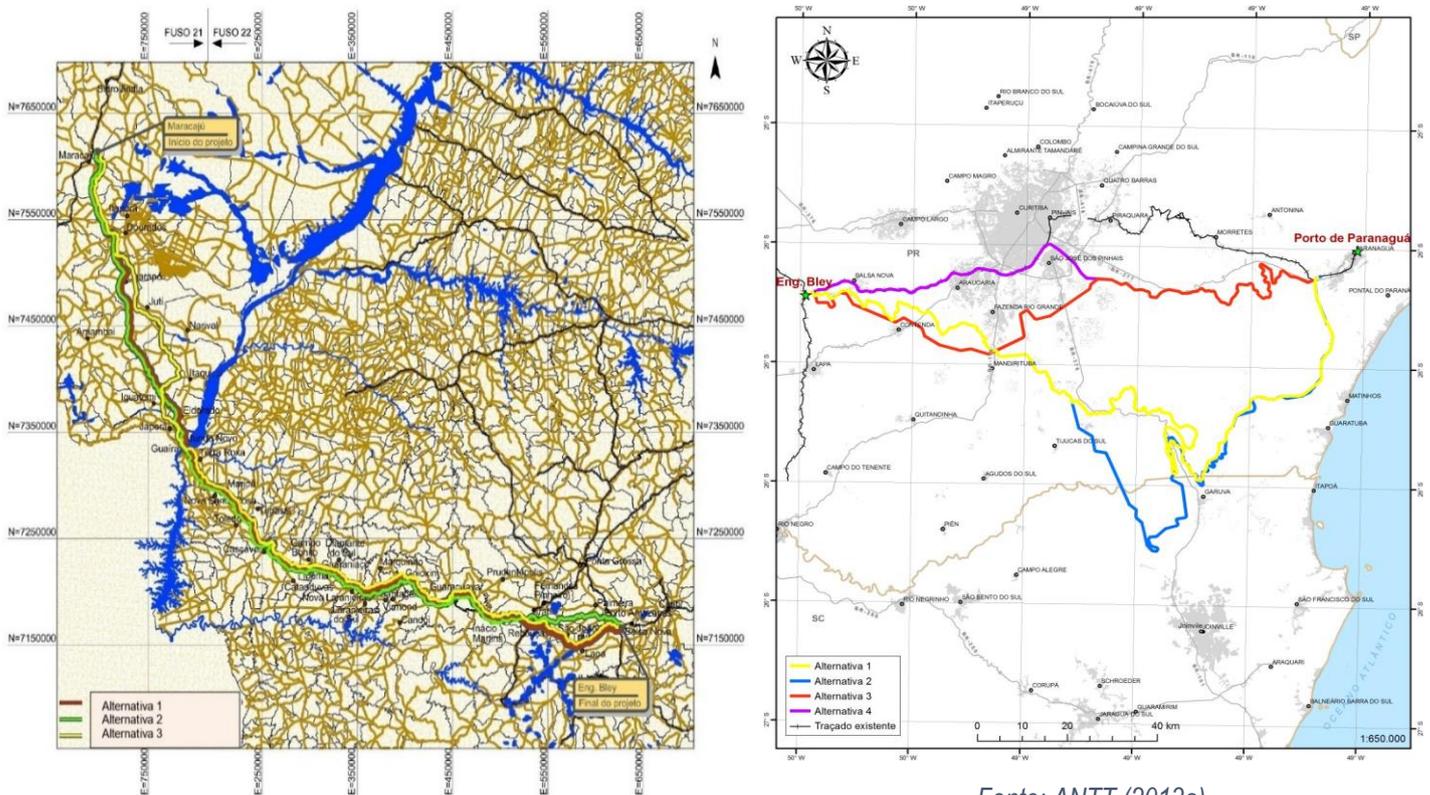
3.2.1 ESTUDOS ANTERIORES

O interesse de implantação de uma nova Ferrovia ligando o Mato Grosso do Sul e o oeste do Paraná com os Portos de Paranaguá não é recente, diversos estudos já foram propostos no decorrer da última década:

- **Programa de Investimento em Logística:** Estudo produzido pelo Governo Federal, publicado em 2013, com o objetivo de avaliar a viabilidade de implantação da ferrovia entre dois trechos, o primeiro entre as cidades de Maracaju (MS) e Lapa (PR) e o segundo entre as cidades de Lapa (PR) e Paranaguá (PR).

Como resultado, foram obtidas três alternativas para Maracaju (MS) – Lapa (PR) e sete para o trecho Lapa (PR) – Paranaguá (PR), entretanto três foram desconsideradas por cruzar a área reservada “Parque Nacional de Guaricana”. Para a escolha dos melhores corredores foram levados em consideração o custo de implantação e condições geométricas permitidas pelo relevo, além do Método AHP (Processo de Análise Hierárquica). Sendo assim, para o primeiro trecho a alternativa 1 foi a escolhida, enquanto para o segundo trecho a mais viável foi a alternativa 4, Figura 2.

Figura 2 - Alternativas de traçado estudadas em 2013 para o trecho Maracaju/MS – Lapa/PR e Lapa/PR – Paranaguá/PR



Fonte: ANTT (2013a).

- **Ramal Cascavel – Foz:** Estudos realizados em 1997 com a finalidade de implantar uma expansão da FERROESTE até a cidade de Foz do Iguaçu. Foram analisadas duas alternativas, uma com e a outra sem projeto, levando em consideração o desempenho financeiro e econômico. Foi concluído que a alternativa com projeto apresentava vantagens inequívocas sobre a outra alternativa.
- **Ferrovias Bioceânica:** O estudo para o corredor Bioceânico foi encomendado em 2011 pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) envolvendo a malha ferroviária de quatro países, Argentina, Paraguai, Chile e Brasil. Foram definidas quatro alternativas que levaram em consideração a demanda, aspectos de engenharia, econômico-financeiro, socioambiental e jurídico-institucionais. Dentre as quatro alternativas a melhor foi o Eixo de Capricórnio (Figura 3). Através desse estudo reitera-se a importância da Nova FERROESTE como ponto de entrada e saída de produtos do continente através da ligação de dois oceanos: Oceano Atlântico e Oceano Pacífico.

Figura 3 – Eixo de Capricórnio.



Fonte: Corredor Bioceânico Ferroviário (2011).

- **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná:** Estudo financiado e elaborado pelo Banco Mundial, em parceria com a sociedade civil, Ministério Público, Organizações Não Governamentais e secretarias de Estado do Paraná, apresenta uma série de soluções sustentáveis para o desenvolvimento econômico e social do litoral paranaense. O Plano ressalva a inexistência de diversificação modal para suprir as demandas de fluxos de fretes de mercadorias para os Portos do Paraná. Como solução sustentável, o estudo apresenta a seguinte redação: “A proposta é que haja um novo traçado, paralelo a BR-277. Com isso, a nova ferrovia não usaria o trecho da ferrovia histórica, que liga o litoral a Curitiba e que continuaria sendo explorado para fins turísticos”.

3.2.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Este item apresenta as infraestruturas existentes nos estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul que foram levadas em consideração ao realizar o traçado da nova Ferrovia.

A identificação das infraestruturas e o seu georreferenciamento são de extrema importância para que possamos identificar as regiões dos estados em que elas estão mais concentradas, assim como a sua localização exata, para que a intercessão delas com a Ferrovia seja observada levando-se em consideração a minimização dos custos de investimento.

As informações coletadas foram obtidas através de sites do Governo Federal nos seguintes órgãos:

- 1. ANA (Agência Nacional de Águas)
- 2. Ministério da Infraestrutura
- 3. IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)
- 4. ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica)
- 5. ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres)
- 6. EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)

Pode-se observar na tabela a seguir todos os dados que foram coletados, assim como suas respectivas fontes:

Tabela 1 – Infraestruturas Existentes.

INFRAESTRUTURA EXISTENTE	NOME DA CAMADA	DESCRIÇÃO SHP	ORIGEM DO DADO	DATA	
				INFORMAÇÕES SOBRE O SHP	ANO
Adutoras	Sistema_Adutoras_ANA_2018_MS_PR	Linha	ANA	Modificado	Março 2016
Aeródromos	Aerodromos_Ministerio_Infraestrutura_2017_PR_MS	Ponto	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2017
Área Densamente Edificada	lml_area_densamente_edificada_IBGE_2019_MS_PR	Polígono	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Área Irrigada	Area_Irigada_Pivo_Antigo_ANA_MS_PR	Polígono	ANA	Modificado	Julho 2020
Áreas de Exploração Mineral	eco_ext_mineral_a_IBGE_BR_MS_PR	Polígono	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Áreas de Exploração Mineral	eco_ext_mineral_p_IBGE_MS_PR	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Barragens	hid_barragem_p_IBGE_2019_MS_PR	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Captação	plnvw-captacao_ATLAS_MS_PR	Ponto	ANA	Modificado	Mai 2017
Centrais Geradoras Hidrelétricas	Centrais_Geradoras_Hidreletricas_MS_PR_CGH_ANEEL	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Condições de Navegabilidade	CondicoesNavegabilidade_Minist_Infraest_2017_BR	Linha	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2017
Dutovias	Dutovias_Minist_Infraest_2017_MS_PR	Linha	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2017
Estações Ferroviárias	Estacoes_ANTT_2017_MS_PR	Ponto	ANTT	Modificado	Dezembro 2016
Estações Geradoras de Energia Elétrica	est_gerad_energ_eletrica_IBGE_2019_MS_PR	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
ETE	ETEs_MS_PR_2019	Ponto	ANA	Modificado	Abril 2020
Ferrovia	Ferrovias_Ministerio_Infraestrutura_MS_PR_2017	Linha	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2017
Hidroviias	Hidroviias_Minist_Infraest_2017_BR	Linha	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2017
Linhas de Cabotagem	Linhas_Cabotagem_Ministerio_Infraestrutura_2017_BR	Linha	Ministério da Infraestrutura	Modificado	Agosto 2018
Linhas de Transmissão de Energia	Linha_de_Transmissao_ONS_ANEEL_MS_PR	Linha	ANEEL	Acesso	Setembro 2020
Obra de Arte Viária	obra_arte_viaria_P_IBGE_2019_MS_PR	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Obra de Arte Viária	obra_arte_viaria_L_IBGE_2019_MS_PR	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Pequenas Centrais Hidrelétricas	Pequenas_Centrais_Hidreletricas_PCH_MS_PR_ANEEL	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Pivôs Mapeados	ANA_EMBRAPA_pivos_Mapeados_2017_MS_PR	Polígono	ANA/EMBRAPA	Modificado	Março 2018
Portos Públicos	Portos_Publicos_IBGE_2019_MS_PR	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Reservatórios	Reservatorios_ANEEL_BR	Polígono	ANEEL	Acesso	Setembro 2020
Rodovias	rod_trecho_rodoviario_I_IBGE2019_MS_PR	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Travessia	Travessia_L_IBGE_2019_MS_PR	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Usina Fotovoltaica	Usina_Fotovoltaica_UFV_MS_PR_ANEEL	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Usina Termelétrica	Usina_Termeletrica_UTE_PR_MS_ANEEL	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Usinas Hidrelétricas	Usina_Hidreletricas_MS_PR_ANEEL	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020

3.2.3 ALTERNATIVAS PROPOSTAS

O desenvolvimento das alternativas teve como base os estudos anteriores, levando em consideração as diretrizes elencadas como fundamentais, como por exemplo as condições de contorno e também as diversas interferências existentes. Desta forma, optou-se por aperfeiçoar os traçados já estudados. Em alguns casos o traçado foi completamente reformulado, como no Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu, devido à diferença dos dados do estudo realizado na época com a atualidade. Já em outros casos,

como por exemplo a linha tronco que vai de Maracaju ao Porto de Paranaguá, não foram apresentadas grandes disparidades com relação aos estudos anteriores.

Foram definidas três alternativas de traçado, apresentadas na Figura 4, todas viáveis do ponto de vista físico, logístico, mercadológico, socioambiental e econômico. Em aspectos gerais, as alternativas atravessam os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, abrangendo, juntas, 50 municípios:

- **Mato Grosso do Sul (8 municípios):** Amambai, Caarapó, Dourados, Eldorado, Iguatemi, Itaporã, Maracaju, Mundo Novo.
- **Paraná (42 municípios):** Araucária, Assis Chateaubriand, Balsa Nova, Campo Bonito, Candói, Cantagalo, Cascavel, Catanduvas, Céu Azul, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande, Fernandes Pinheiro, Goioxim, Guaíra, Guaraniçu, Guarapuava, Ibema, Inácio Martins, Irati, Lapa, Laranjeiras do Sul, Mandirituba, Maripá, Marquinho, Matelândia, Medianeira, Morretes, Nova Laranjeiras, Nova Santa Rosa, Palmeira, Paranaguá, Porto Amazonas, Santa Tereza do Oeste, Santa Terezinha de Itaipu, São João do Triunfo, São José dos Pinhais, São Miguel do Iguçu, Terra Roxa, Toledo, Tupãssi, Vera Cruz do Oeste.

Figura 4 - Alternativas de traçado consolidadas



3.2.3.1 TRECHO: MARACAJU (MS) – PORTO DE PARANAGUÁ (PR)

O ponto inicial está na cidade de Maracaju, as margens da BR-267 e aproximadamente 2 km da Ferrovia EF-469 (Campo Grande – Ponta Porã). Este local escolhido difere dos estudos anteriores, apresentando melhores condições de implantação. Isto se dá pelo fato dele não prever um viaduto sobre a BR-267, prever uma integração com a EF-469, diminuir o traçado ferroviário em cerca de 14 km e do local escolhido ser propício para implantação de um terminal ferroviário devido ao seu relevo plano.

Devido aos estudos realizados anteriormente, foi consolidada uma alternativa para o traçado até adentrar o município de Lapa. A partir deste ponto, foram definidas 3 alternativas a fim de definir a que melhor se adequa ao traçado na relação custo-benefício. As alternativas a partir desse ponto são apresentadas a seguir:

- **Alternativa 01:** Segue com um desvio ao sul de Curitiba. Ao norte o traçado corta o município de Lapa, cruza a PR-152 e segue em paralelo à PR-510 até chegar ao município de Contenda. Em contenda cruza a BR-476 e segue ao sudeste do município de Araucária. Em Mandirituba, o eixo corta a BR-116 e segue em direção a São José dos Pinhais, cortando

antes o município de Fazenda Rio Grande, ao sudeste de seu território. Em São José dos Pinhais, corta a BR-376 e segue sentido a BR-277, onde encontra-se com as outras duas alternativas de traçado.

O traçado da alternativa 1 busca desviar da região densamente habitada e urbanizada de Curitiba, levando em consideração a crescente ocupação urbana, os riscos de acidentes ferroviários e os ganhos operacionais.

- **Alternativa 02:** Faz o uso da ferrovia existente, a Rumo Malha Sul (RMS), no trecho compreendido entre os municípios de Balsa Nova e Curitiba, até o cruzamento com a BR-116, onde desvia da área metropolitana da cidade e segue sentido ao município de São José dos Pinhais. Contudo, vale destacar que a alternativa fica muito próxima ao anel viário de Curitiba, o que, considerando as tendências de expansão urbana do município, pode impedir ou dificultar o crescimento natural da região.
- **Alternativa 03:** Aproveita ao máximo o traçado da RMS, desde o município de Balsa Nova até as proximidades da PR-092, em Curitiba. Este aproveitamento contribui para a redução de CAPEX do empreendimento. Entretanto, atravessa a Região Metropolitana de Curitiba e mantém o traçado em uma área altamente urbanizada, aumentando o risco associado à acidentes ferroviários e à desapropriação em áreas urbanas criando conflito com a crescente ocupação urbana, em decorrência do aumento de transporte de carga.

3.2.3.2 RAMAL: CASCAVEL (PR) – FOZ DO IGUAÇU (PR)

O traçado do Ramal inicia-se no terminal de cargas em Cascavel, através de um triângulo de reversão permitindo acesso ao respectivo terminal e ao mesmo tempo o acesso expresso a linha-tronco iniciada em Maracaju/MS e finalizada no Porto de Paranaguá. Aqui buscou-se uma solução de engenharia tecnicamente viável, garantindo o fluxo de trens entre as vias férreas, além de aproveitar a obra de arte existente (trincheira) sob a BR-277. Tal obra será requalificada para atender às novas demandas ferroviárias.

Em seguida o traçado se desenvolve basicamente de forma paralela ao eixo da rodovia BR-277, se afastando apenas no contorno das cidades atravessadas. À exceção do município de Céu Azul, no qual se verifica uma região com terreno bastante montanhoso, com presença de rios, talvegues e cursos d'água. Por isso, o traçado ferroviário nesse segmento se aproxima da BR-277, aproveitando o divisor de bacias, de forma a mitigar os custos de investimentos.

Em seguida, o eixo ferroviário desvia das áreas densamente edificadas e segue interceptando os municípios de Vera Cruz do Oeste, Matelândia, Medianeira, São Miguel do Iguaçu até chegar ao município Santa Terezinha de Itaipu, onde atinge o seu ponto final no noroeste do município e a aproximadamente 2 km da BR-277.

A localização do ponto final do ramal, em comparação com estudos realizados anteriormente, sofreu significativa alteração: se retirou o eixo da região metropolitana de Foz do Iguaçu, relocando-se seu término em local propício para instalação de um novo terminal de cargas, em região suavemente ondulada às margens da BR-277.

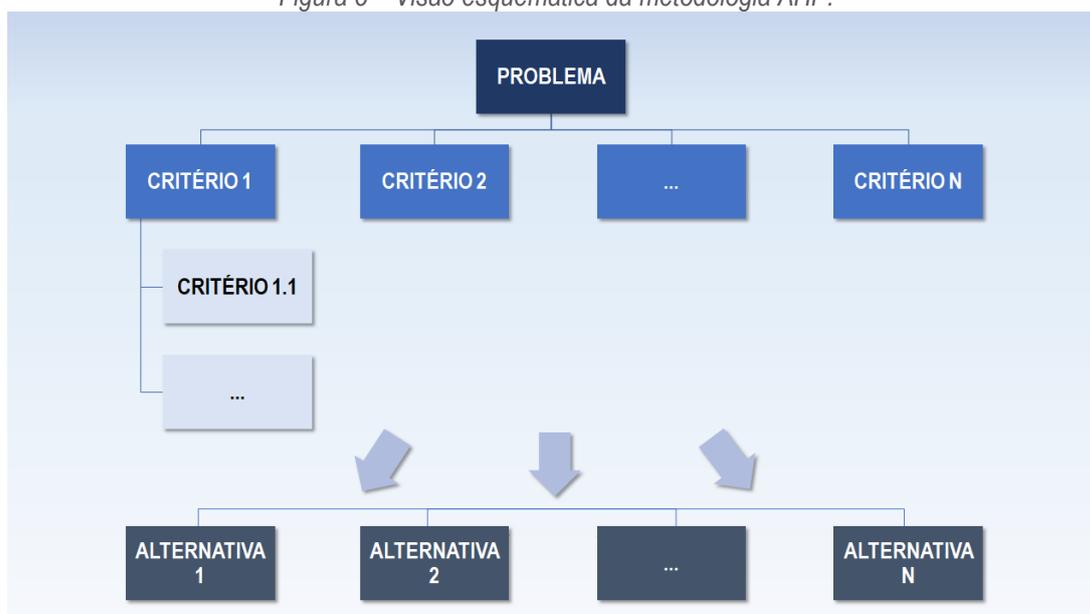
3.3 ALTERNATIVA SELECIONADA

Para a escolha da melhor alternativa foi feito um estudo levando em consideração o histórico de estudos realizados para a nova FERROESTE, os planos e expectativas logísticas para os dois estados (MS e PR) e o conceito de corredores de viabilidade formado por 35 variáveis agrupadas em 5 dimensões (dimensão física, logística, socioeconômica, socioambiental e mercadológica) através de dois métodos que respondem à análise multicritério: Avaliação Hierárquica através das matrizes de correlação (AHP) e Combinação Linear Ponderada (CLP).

3.3.1 MATRIZ DE CORRELAÇÃO AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)

Este método foi introduzido por Saaty, T.L (1980) e é utilizado e conhecido no apoio a tomada de decisão na resolução de problemas que contêm múltiplos critérios. Este método vai decompor o problema em fatores, que vão ser decompostos em novos fatores e assim sucessivamente até chegar em um nível mais claro do problema.

Figura 5 – Visão esquemática da metodologia AHP.



Foi definida uma metodologia própria para ponderar os fatores selecionados de modo a quantificar as avaliações comparativas entre as alternativas permitindo selecionar entre as alternativas concebidas, chegando-se a uma única alternativa final. A tomada de decisão e seleção da alternativa se dá pela formação de um ranking, entre as alternativas estudadas.

Sendo assim, foram analisadas cinco dimensões, sendo elas: Características Técnicas/Operacionais; Custo Estimado de Implantação; Aspectos Ambientais; Aspectos Socioeconômicos; Avaliação de Risco, levando em consideração a importância de cada uma delas e os índices de ponderação selecionados. Depois disso, os resultados foram compilados a fim de formar uma matriz de desempenho. Podemos então observar que a alternativa 01 é a mais indicada, demonstrando um índice de desempenho de 38%, seguida pela alternativa 02 e 03, com 33% e 30%, respectivamente.

Tabela 2 – Resultado da Matriz

Alternativas	Desempenho
Alternativa 01	38%
Alternativa 02	33%
Alternativa 03	30%

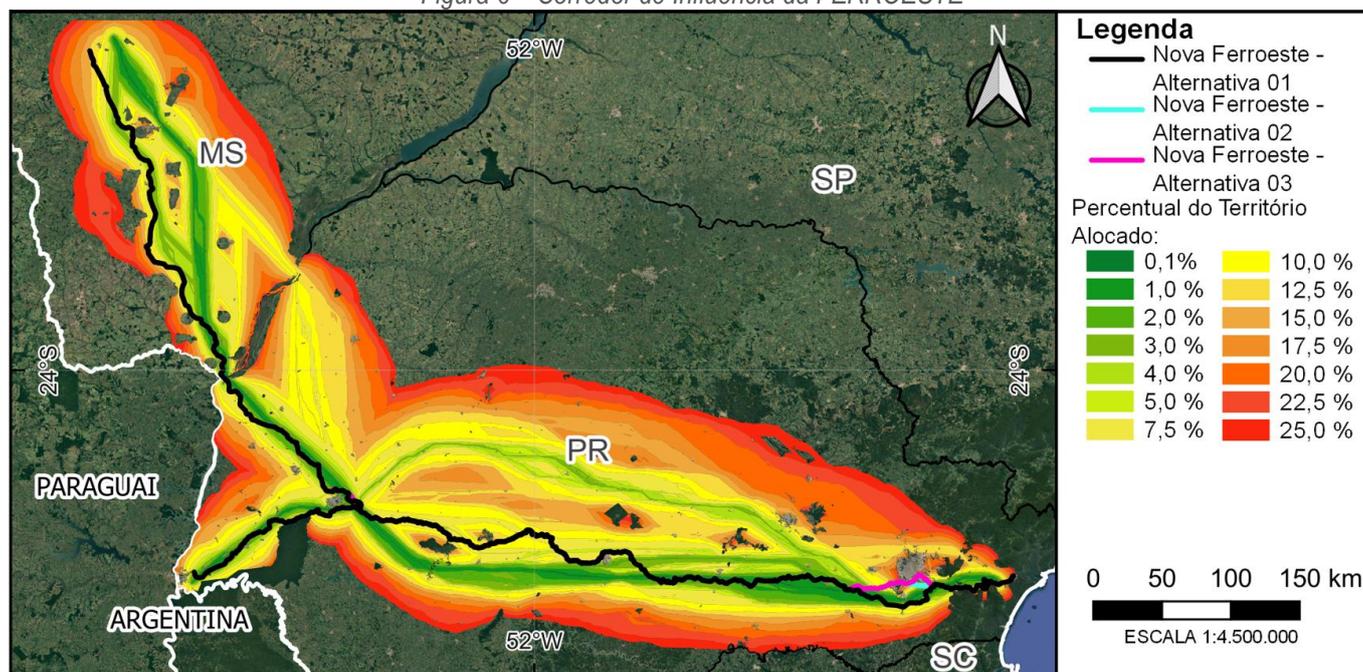
3.3.2 COMBINAÇÃO LINEAR PONDERADA (CLP)

A CLP é desenvolvida utilizando valores obtidos através da matriz AHP e através dela foi desenvolvido um mapa que demonstra o corredor mais favorável para a implantação da ferrovia. Esse corredor foi gerado a partir de 35 variáveis divididas entre 5 temáticas: Meio físico; logística; mercadológica; socioambiental; e socioeconômica, como pode ser observado na Tabela 3. Na Figura 6 é possível observar os trechos mais favoráveis para implantação da ferrovia, em comparação com as diferentes alternativas.

Tabela 3 – Variáveis agrupadas por dimensão.

CONDICIONANTE	TEMA
MEIO FÍSICO	I. Densidade da malha hidrográfica
	II. Declividade do terreno
	III. Risco associado à Pedologia (Geologia)
	IV. Pluviometria
LOGÍSTICAS	V. Densidade de rodovias pavimentadas
	VI. Proximidade de ferrovias concorrentes
	VII. Proximidade de Ferrovias Conectoras (FNS, EF_CampoGrande/PontaPorã)
	VIII. Proximidade de Armazéns e Silos
	IX. Portos com Atratividade
	X. Portos Concorrentes
MERCADOLÓGICAS	XI. Área plantada
	XII. Valor Agregado Bruto agropecuária
	XIII. Valor Agregado Bruto industrial
	XIV. Mineração
	XV. Produção de Soja
	XVI. Produção de Açúcar
	XVII. Produção de Trigo
	XVIII. Produção de Milho
	XIX. Produção de Fertilizantes
	XX. Produção de Carnes e Miudezas
SOCIOAMBIENTAIS	XXI. ZC-TI- Zona de Amortecimento de Terras Indígenas
	XXII. ZC-UC-PI- Zona de Amortecimento de Proteção Integral
	XXIII. UC-US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável e respectivas Zonas de Amortecimento
	XXIV. RPPN (MS E PR) – Reservas Particulares do Patrimônio Natural do MS e PR
	XXV. APA – Áreas de Proteção Ambiental
	XXVI. AI-CAV- Área de Influência de Cavernas
	XXVII. AI-CQ- Área de Influência das Áreas Quilombolas
	XXVIII. AI-AS- Área de Influência dos Sítios Arqueológicos
	XXIX. Assentamento rurais
	XXX. Remanescentes de Mata Atlântica
	XXXI. Áreas protegidas em estudo - UCs, TIs, Quilombolas
SOCIOECONÔMICAS	XXXII. Manchas urbanas e população associada
	XXXIII. IFDM- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – Componente Educação
	XXXIV. IFDM- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – Componente Emprego e Renda
	XXXV. Modulo-Fiscal (tamanho médio das propriedades rurais no município)

Figura 6 – Corredor de Influência da FERROESTE



3.3.3 ESTUDOS DA REGIÃO, PLANOS E EXPECTATIVAS LOGÍSTICAS

Neste tópico foram considerados os resultados obtidos dentro de diferentes perspectivas, como a ambiental, técnica, econômica, social e geopolítica a fim de definir a melhor alternativa a ser aplicada. Dessa forma, foi definida uma melhor alternativa com relação a cada uma dessas perspectivas, como pode ser observado abaixo:

- **Perspectiva Ambiental:** A análise com perspectiva ambiental visa observar os locais próximos ao traçado onde há predominância de vegetação, notadamente em unidades de conservação e nas regiões da Serra do Mar (litoral do Paraná) e Serra da Esperança (Guarapuava-PR). Estes locais também se configuram como dois grandes obstáculos naturais (serras), onde serão necessários maiores esforços de engenharia para definição do melhor traçado em consonância com a minimização das intervenções no ambiente natural. Nestes locais, o traçado das três alternativas é coincidente.

As alternativas começam a divergir em Curitiba, região mais sensível do projeto devido à presença da Serra do Mar e áreas de unidades de conservação. Em relação aos impactos ambientais, as **alternativas 02 e 03** apresentam um maior potencial de geração de impactos em comparação à **alternativa 01** principalmente pela maior proximidade ou inserção em áreas urbanas, onde podem ser gerados conflitos entre a atividade ferroviária e a presença e circulação mais intensas de pessoas e veículos. Sendo assim, a alternativa 01 é preferível nesse cenário, pois promove um adequado desvio mais ao sul da capital, se afastando das áreas mais urbanizadas.

- **Perspectiva Técnica:** Analisando a perspectiva técnica, a alternativa 02 tem uma menor extensão, seguida pela alternativa 03 e por último a 01. Entretanto, a alternativa 01 é a maior devido ao desvio feito ao sul no município de Curitiba, vislumbrando a expansão territorial da área e evitando áreas densamente habitadas e edificadas. Apesar de possuir uma maior extensão, a alternativa 01 possui uma menor quantidade de curvas ao longo do seu traçado quando comparada as demais, além de conter menor porcentagem do seu trajeto em declives e acíves se comparada as demais alternativas. Sendo assim, a alternativa 01 se apresenta como mais vantajosa nesta perspectiva.
- **Perspectiva Econômica:** As três alternativas de traçado estudadas foram posicionadas de maneira estratégica para promover o acesso aos Centros Produtivos de Carga e a Intermodalidade. Levou-se em consideração a alocação dos polos de carga em regiões em que a intermodalidade terá grande sucesso, uma vez que há um conjunto de rodovias existentes próximas aos traçados propostos. Após realizados os estudos iniciais, foi possível estimar um custo de

implementação que estabeleceu a alternativa 02 como mais favorável, segura pela alternativa 03 e por último a alternativa 01.

- **Perspectiva Social e Geopolítica:** Dentre diversos aspectos sociais e geopolíticos, um dos que têm grande importância é o número de ocorrências de acidentes ferroviários, principalmente no estado do Paraná. Segundo dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), ao longo do ano de 2018 foram registradas 160 ocorrências no estado, número que aponta para uma alta de 25,98% na comparação com 2017, quando haviam sido registrados 127 acidentes. Trata-se, ainda, do segundo maior número de registros desde 2013.

Figura 7 – Acidentes com trens no estado do Paraná e no município de Curitiba.



Fonte: AZEVEDO (2020), CBN CURITIBA (2019), KOWALSKI (2019).

Segundo Carlos Hardt, arquiteto e urbanista especialista em gestão urbana, os acidentes na cidade de Curitiba ocorrem porque a infraestrutura da cidade não comporta as locomotivas. Os trens que passam em Curitiba não são compatíveis com os fluxos urbanos presentes na cidade. São trens de carga que tem uma dificuldade muito grande na sua frenagem e nas suas manobras. A própria infraestrutura viária de Curitiba não é apropriada na relação com a ferrovia e a via urbana para o automóvel e evidentemente com o pedestre. Hardt acrescenta que a solução para minimizar os impactos e evitar acidentes seria excluir a linha férrea do meio urbano (AZEVEDO, 2020). Desta forma, a **alternativa 1**, que tem seu traçado desenvolvido ao sul de Curitiba, não a interceptando, é a mais viável, considerando a dinâmica populacional atual e desenvolvimento urbano futuro, uma vez que a Nova FERROESTE é estudada com uma projeção de mais de 60 anos (2080).

Sendo assim, robusta base de dados ambientais e de infraestrutura existente, o mapeamento das zonas de tráfego e consequentes indicações dos locais de polos de carga, planos diretores e planos de expansão da infraestrutura urbana dos principais municípios interceptados, seguida de visitas à campo em locais sensíveis à passagem ferroviária, tudo isso circunscrito à macro análise multicritério, permitiu a geometrização da melhor alternativa de traçado possível (Alternativa 01).

4 ANÁLISE DE DEMANDA

4.1 METODOLOGIA

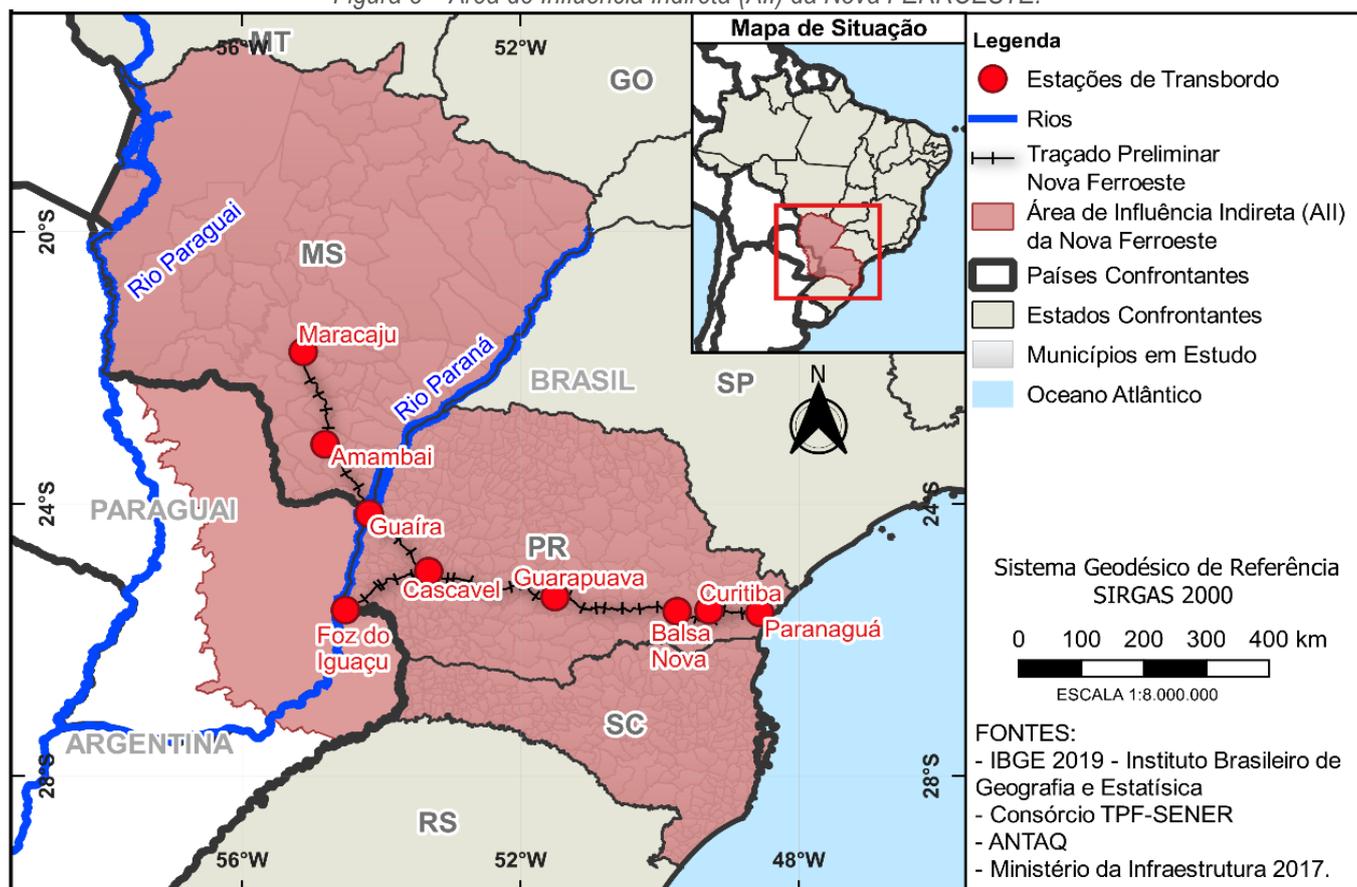
Para analisar a demanda potencial da Nova FERROESTE foi utilizada a metodologia de estudo de mercado sugerida pelo Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A (Versão 1.1.1.MAN.2.001). De acordo com este manual, o estudo de mercado deverá considerar como cargas potencialmente captáveis pela ferrovia aquelas movimentadas nos fluxos com destino e origem na área de influência da ferrovia além de estimar projeções de cargas para o período de operação da ferrovia.

4.1.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O primeiro passo para a definição da área de influência da Nova FERROESTE foi dividir as áreas que sofrem influência da Nova FERROESTE em duas categorias: indireta e direta.

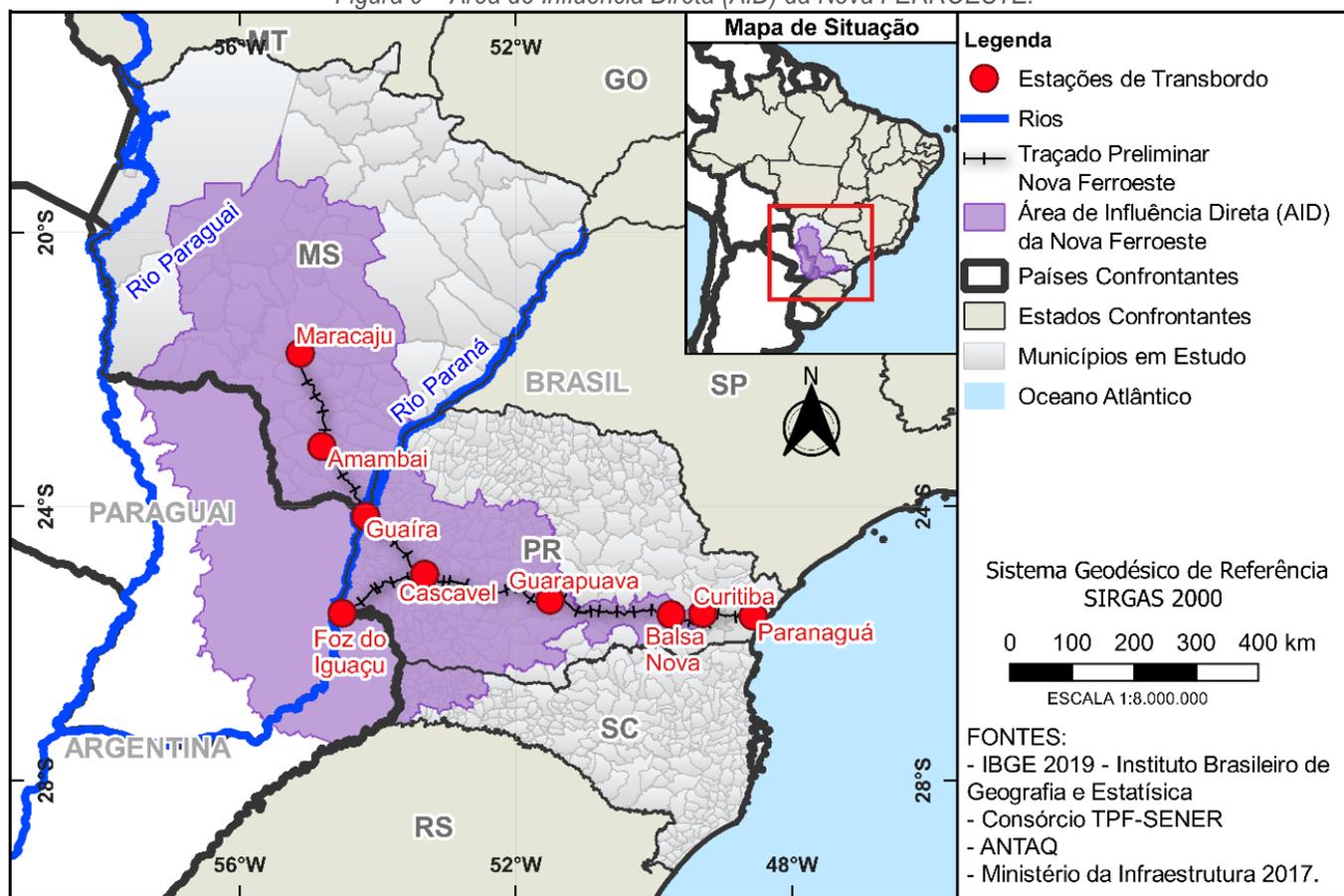
A Área de Influência Indireta (AII) é definida pelos municípios pertencentes aos estados que podem ser impactados pela ferrovia (Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina) e de municípios paraguaios e argentinos que se situem a uma distância de até 200 km dos pontos de transbordo previstos para a ferrovia, totalizando 925 municípios.

Figura 8 – Área de Influência Indireta (AII) da Nova FERROESTE.



A Área de Influência Direta (AID) seleciona apenas os municípios que apresentariam o menor custo ao transportar suas cargas pela Nova FERROESTE, ainda que em combinação com outros modos de transporte (intermodalidade ou multimodalidade). Com essa delimitação é possível concentrar as análises nas regiões que tem maior probabilidade de utilizar os serviços da ferrovia em sua nova configuração.

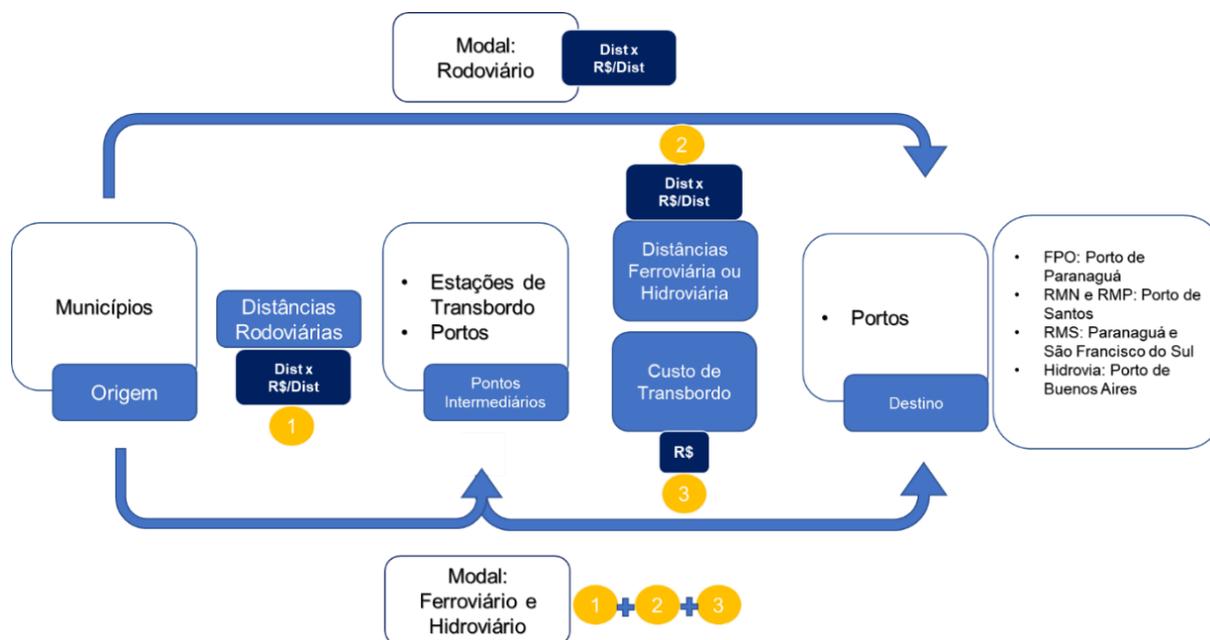
Figura 9 – Área de Influência Direta (AID) da Nova FERROESTE.



4.1.2 COMPARATIVO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE

Para a avaliação das opções de menor custo de transporte entre um ponto de origem e seu destino, foi desenvolvida uma matriz comparativa dos custos de transporte. Nela, foram comparados os custos para transportar uma tonelada de carga para diferentes portos marítimos pelos modais ferroviário, hidroviário e rodoviário e suas combinações. A definição da Área de Influência Direta (AID) se vale desse comparativo, selecionando aqueles municípios para os quais seria mais barato ter suas cargas transportadas até o Porto de Paranaguá pela Nova FERROESTE.

Figura 10 – Sequência para elaboração da matriz isocusto.



Cabe destacar que para realizar o comparativo dos custos entre os diferentes modais foram utilizados os valores atuais praticados no mercado. Para o modal ferroviário, foram utilizados os valores de referência disponibilizados pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Para o modal hidroviário foram utilizados os dados da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ). Para os custos de transportes rodoviário, foram utilizados os dados do Sistema de Informações de Frete (SIFRECA) produzidos pela ESALQ/USP.

Após realizar o comparativo dos custos de transporte, chegou-se à definição da Área de Influência Direta, sendo possível delimitar as zonas de tráfego do estudo, as quais estão atreladas às estações de transbordo da ferrovia.

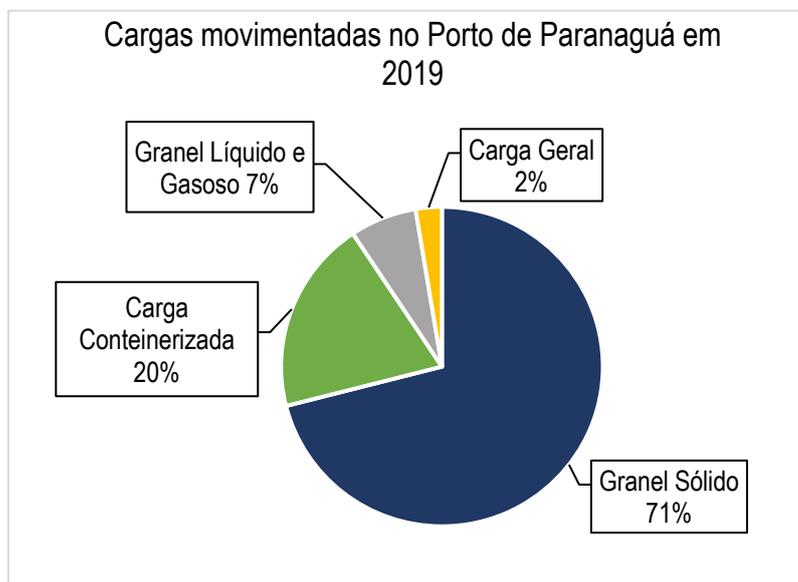
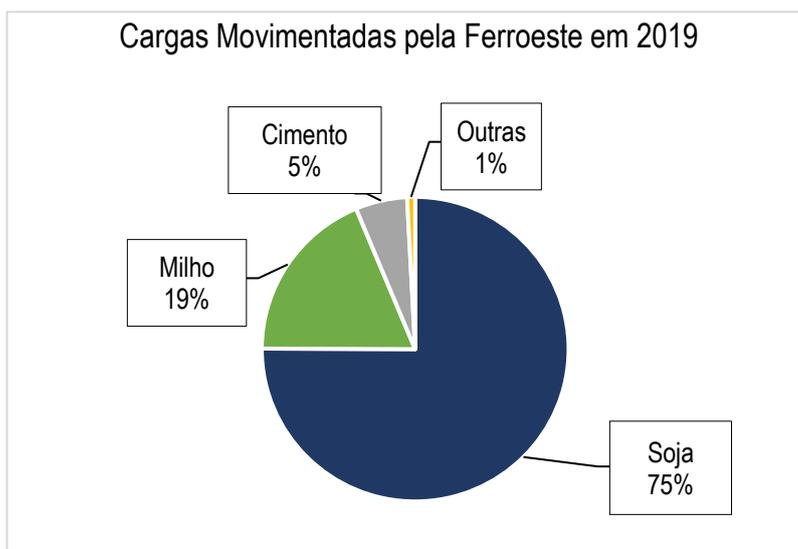
4.1.3 POTENCIAL DE CARGAS TRANSPORTADAS PELA NOVA FERROESTE

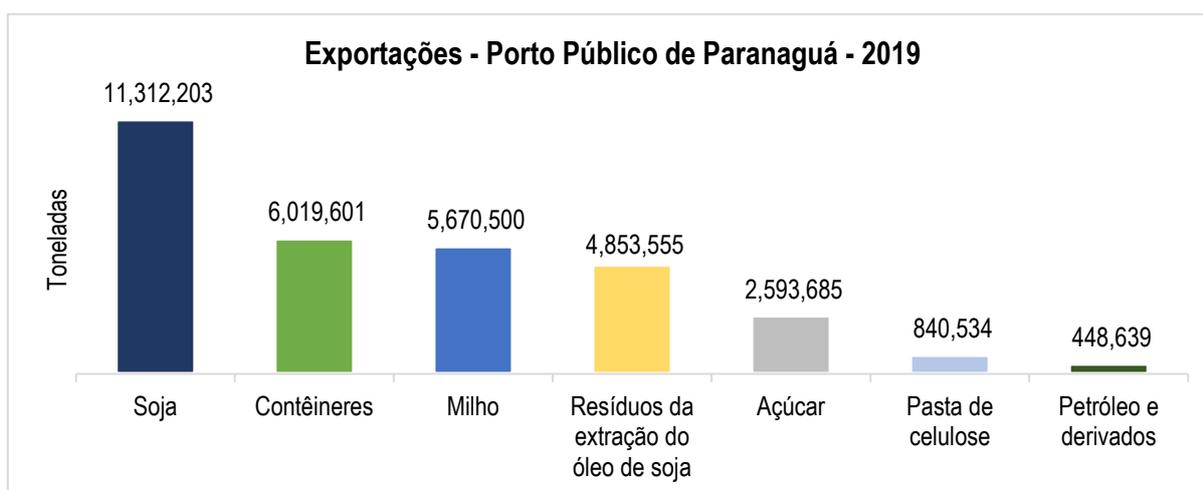
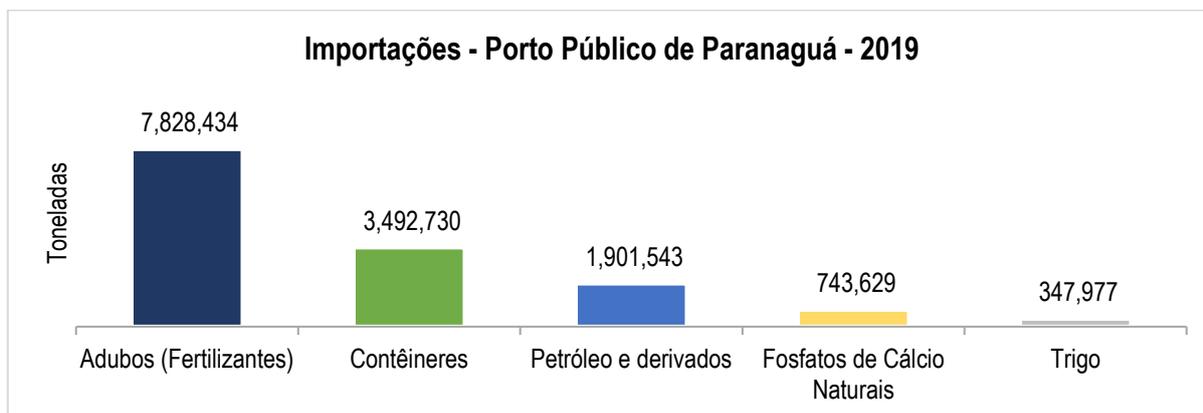
Para determinar as mercadorias passíveis de serem movimentadas pela Nova FERROESTE, foram analisadas cargas transportadas pela FERROESTE e movimentadas no Porto Público de Paranaguá, ambos para o ano de 2019. Foram identificados ainda os produtos com vocação ferroviária produzidos na Área de Influência Indireta (AI).

Ao todo, a FERROESTE movimentou 686.526 toneladas úteis (TU) de mercadorias em 2019, sendo os commodities agrícolas (soja e milho) os principais produtos movimentados. A soja, por sua vez, fora responsável por uma parcela de aproximadamente 75,0% da movimentação total, enquanto o milho por aproximadamente 19,0%.

Em 2019, o Porto de Paranaguá movimentou 48,5 milhões de toneladas, das quais 32,4 milhões foram exportadas e 16,1 milhões importadas. Granéis sólidos agrícolas compuseram o tipo de carga com maior movimentação, representando cerca de 71% do total, 34,5 milhões de toneladas. As cargas containerizadas aparecem em segundo lugar com cerca de 20%, seguidas de granéis líquidos (7%) e das cargas gerais (2%).

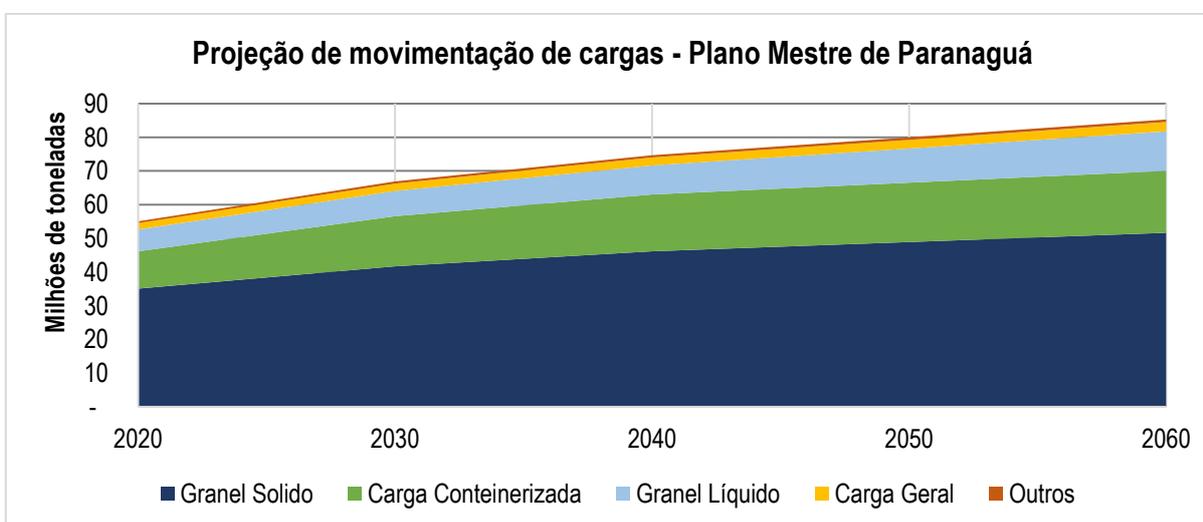
Entre as importações, destacam-se adubos (fertilizantes), contêineres, petróleo e seus derivados, fosfatos de cálcio naturais e trigo, respectivamente. Por sua vez, entre os produtos exportados se destacam soja, contêineres, milho, farelo de soja e açúcar. Essas cinco mercadorias juntas, em 2019, totalizaram 30,5 milhões de toneladas, sendo responsáveis por aproximadamente 94% das exportações do Porto Público de Paranaguá, mostrando assim a importância do levantamento da demanda por transporte ferroviário na região com a implementação da Nova FERROESTE.





Além do entendimento quanto à movimentação passada e atual dos Portos do Paraná é importante destacar as projeções estimadas para os próximos anos, à medida que este é o principal destino/origem das mercadorias consideradas no presente estudo. O Plano Mestre dos Portos do Paraná (Complexo Portuário Paranaguá e Antonina) estimou, para o ano de 2020, uma movimentação de 55,1 milhões de toneladas, sendo 35,1 milhões em graneis sólidos (Agrícolas e Não Agrícolas). Para o ano de 2060, a movimentação de graneis sólidos chegaria a 51,6 milhões de toneladas, representando 60% da movimentação prevista, com destaque para mercadorias como soja e seus derivados, milho, adubos (fertilizantes) e açúcar.

Cabe ressaltar ainda que os Portos do Paraná têm superado a estimativa do Plano Mestre ano após ano. Em 2020, enquanto a projeção foi de 55,1 milhões de toneladas, os Portos do Paraná movimentaram no total 57,3 milhões de toneladas, superando em 4,1% as estimativas.



Fonte: Plano Mestre dos Portos do Paraná.

As cargas containerizadas deverão ser o segundo tipo de mercadoria com maior fluxo no porto, onde se espera uma movimentação de 18,4 milhões de toneladas, ou seja, 22% de toda movimentação prevista em 2060. Os granéis líquidos, por sua vez, deverão movimentar no mesmo ano 11,7 milhões de toneladas (14%), onde tem-se destaque para os derivados de petróleo. Por fim, a movimentação de carga geral no ano de 2060 deverá corresponder a 3% de toda movimentação no ano projetado, totalizando em números 2,7 milhões de toneladas. A partir das projeções de crescimento do Porto de Paranaguá, foi definido o potencial de cargas movimentadas pela Nova FERROESTE na zona de tráfego de Paranaguá.

4.1.4 ORIGENS E DESTINOS

A metodologia para definição das origens e destinos de cargas potenciais da Nova FERROESTE foi construída em duas etapas. A primeira identificou os destinos das cargas produzidas em cada zona de tráfego, e selecionou aquelas destinadas ao Porto de Paranaguá no sentido exportação. Na etapa seguinte, foram selecionadas as cargas movimentadas entre as demais zonas de tráfego para identificar aquelas que são consumidas nas regiões próximas da produção.

Para esta análise foram utilizadas como referência as zonas de tráfego definidas no estudo Transporte inter-regional de carga no Brasil elaborado pela Empresa de Planejamento e Logística (EPL). A partir dos ajustes necessários para compatibilizar os dados, foi possível calcular a matriz origem destino de cargas de cada zona de tráfego da Nova FERROESTE.

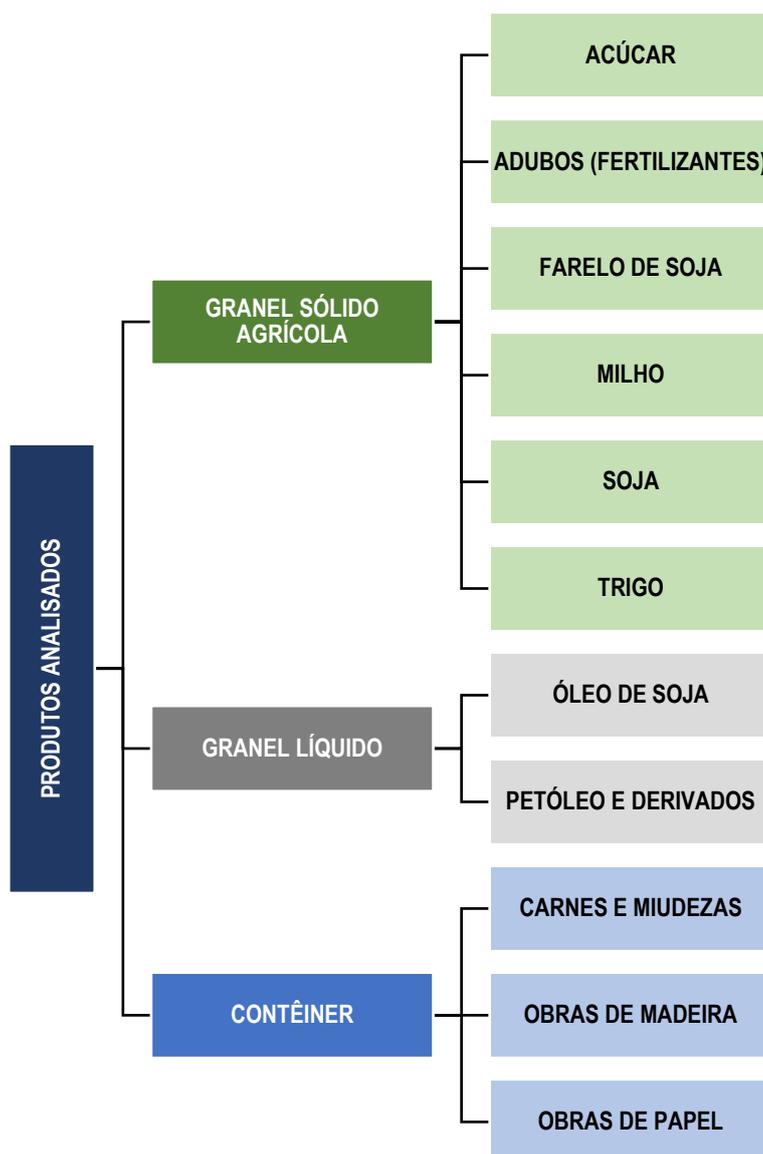
No presente estudo considerou-se que as cargas transportadas entre duas estações subsequentes ou entre pequenas distâncias aconteceria pelo modal rodoviário. Por fim, foram elaboradas as matrizes de origem-destino com as produções em Toneladas Úteis (TU) de cada produto e em Toneladas Quilômetro Úteis (TKU) para o total. A metodologia de cálculo para sazonalidade mensal de transporte das mercadorias foi obtida através da série histórica de produção ou exportação de cada um dos produtos.

4.1.5 PROJEÇÃO DE DEMANDA

As projeções de demanda foram desenvolvidas utilizando dados históricos de produção disponíveis em fontes públicas de informação. A partir destes dados, foram utilizadas ferramentas estatísticas para estimar as tendências de produção de cada carga analisada para o período de mais de 60 anos.

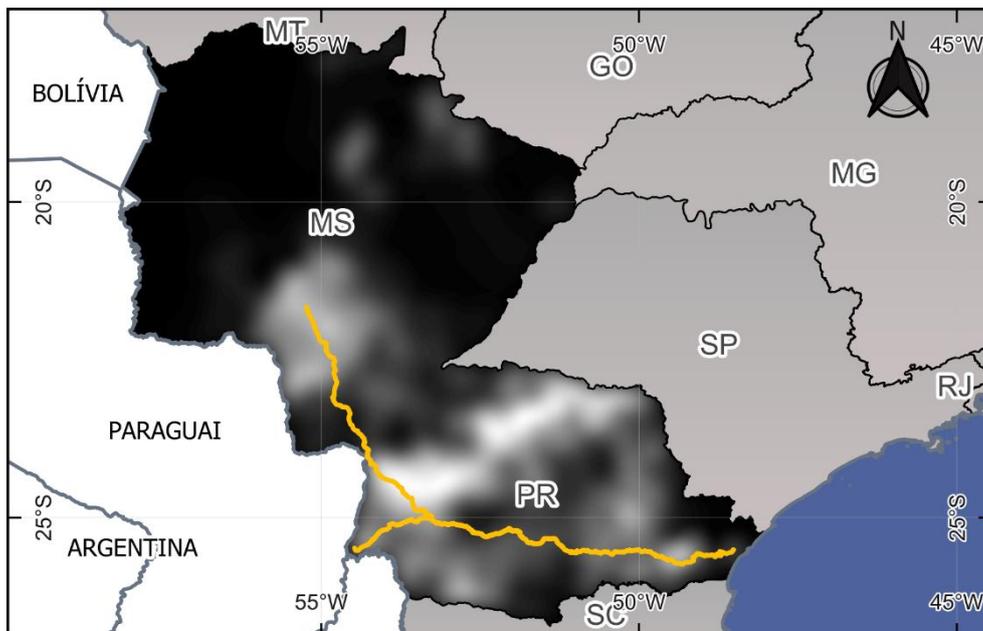
Durante a seleção das variáveis que compõem os modelos estatísticos de projeção de demanda, foram consultadas entidades setoriais (secretarias de agricultura, cooperativas, associação de produtores, federação das indústrias entre outros), a fim de avaliar se os resultados observados estatisticamente estavam coerentes com as expectativas de cada setor.

Cabe ressaltar que foram produzidas projeções de demanda para cada estado, Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, além das regiões influenciadas pela Nova FERROESTE no Paraguai e Argentina, considerando as características específicas de cada região.



A Figura 11 demonstra a aderência do traçado desenvolvido aos centros de produção dos produtos analisados. Quanto mais clara a área em mapa, mais favorável é a região para a passagem do empreendimento. Essa sinergia é de grande importância, visto que buscou-se alocar a Nova FERROESTE nas proximidades dos centros de maior valor econômico, responsáveis pela maior produção.

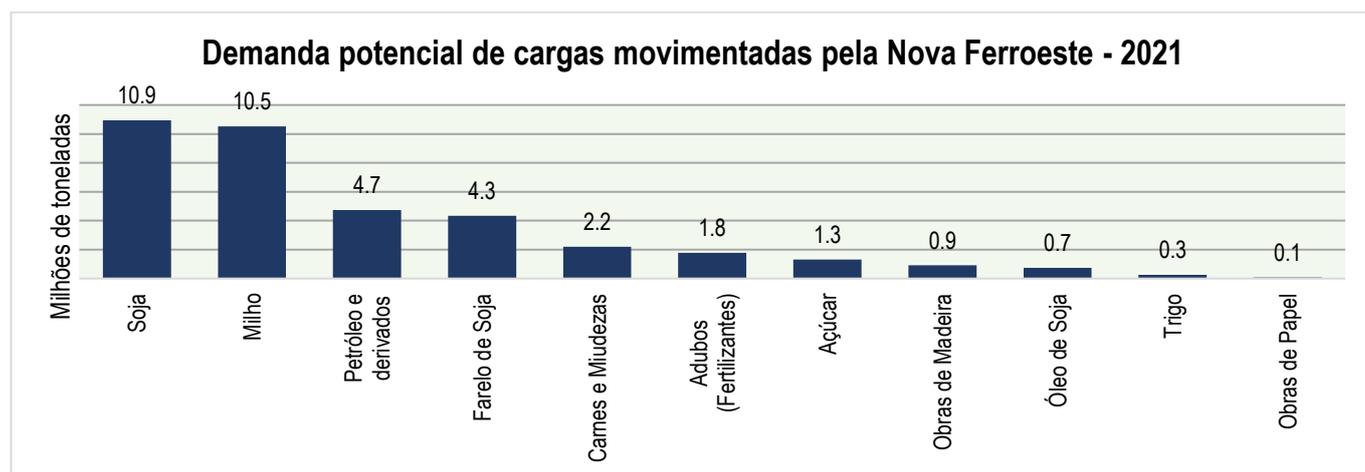
Figura 11 – Aderência do traçado aos centros de produção.



4.2 RESULTADOS PRELIMINARES

Após a etapa metodológica, os resultados foram consolidados na Área de Influência Direta da Nova FERROESTE. Considerando que os estudos de demanda foram elaborados com o objetivo de identificar as cargas que podem ser movimentadas pela Nova FERROESTE, os resultados preliminares apresentados a seguir devem ser interpretados como demanda potencial, ou seja, se a ferrovia estivesse em operação em 2021, as cargas identificadas seriam movimentadas pela Nova FERROESTE, ou seja, enquanto a Nova FERROESTE não for construída, estas cargas serão movimentadas pelos demais modais já existentes.

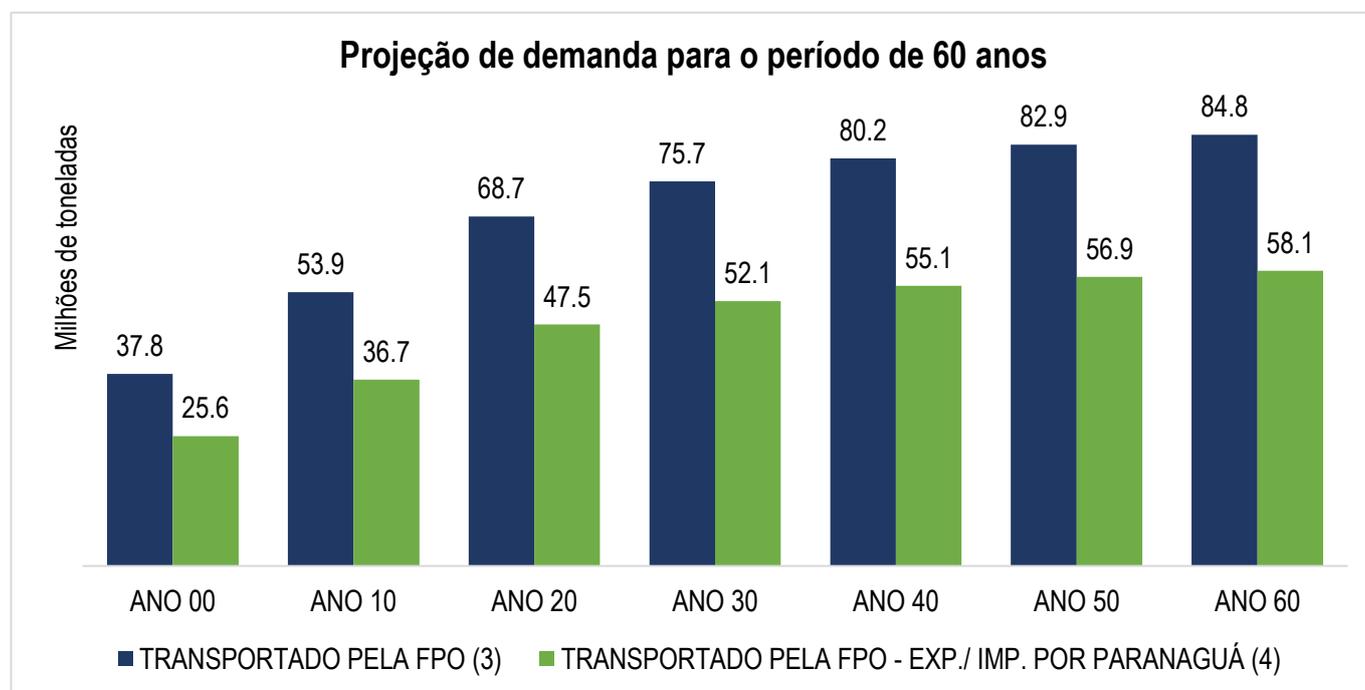
Se a operação iniciasse em 2021, a projeção de demanda estima que a Nova FERROESTE poderia movimentar 37,8 milhões de toneladas sendo a soja (29,0%) e o milho (27,8%) os principais produtos escoados pela ferrovia.



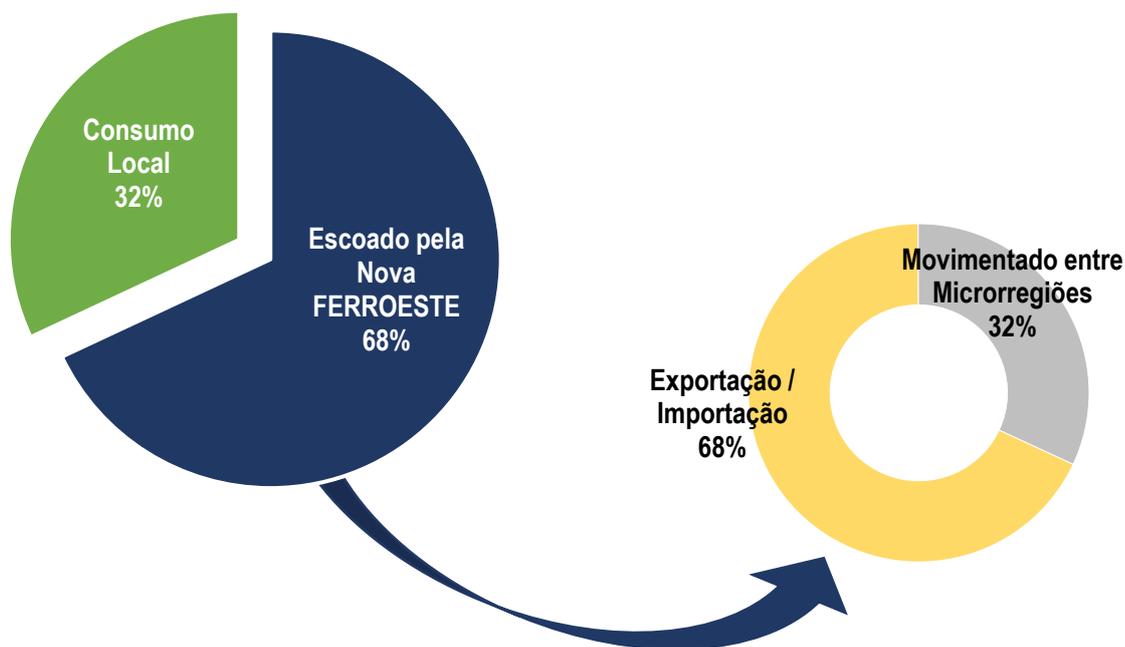
Na tabela a seguir são apresentados em detalhes os resultados preliminares do potencial de carga da Área de Influência Direta (AID) para o ano de 2021. A coluna Produção/Consumo apresenta o volume total de cargas movimentadas na AID, independente do modal de transporte escolhido. O consumo local indica o volume consumido localmente, ou seja, são cargas que são movimentadas localmente, dentro da mesma zona de tráfego, que tendem a utilizar o modal rodoviário, ou cargas movimentadas para zonas de tráfego que não serão atendidas pela Nova FERROESTE. As cargas escoadas pela Nova FERROESTE indicam o volume movimentado entre zonas de tráfego atendidas pela nova infraestrutura ferroviária. Por fim, com o objetivo de identificar o volume de cargas movimentadas pela Nova FERROESTE em Paranaguá, tanto no sentido exportação quanto importação, foi inserida na tabela a coluna Exportado/Importado.

NOMENCLATURA SIMPLIFICADA	PRODUÇÃO/ CONSUMO (TON)	CONSUMO LOCAL (TON)	ESCOADO FPO (TON)	EXPORTADO/ IMPORTADO FPO (PORTO) (TON)
Total Granel Sólido Agrícola (GSA)	38.061.599,46	8.898.835,32	29.162.764,13	21.264.630,05
Açúcar	1.369.568,63	63.624,67	1.305.943,96	1.179.028,29
Adbos (Fertilizantes)	1.779.803,33	-	1.779.803,33	1.779.803,33
Farelo de Soja	5.718.464,94	1.373.009,12	4.345.455,83	3.431.078,97
Milho	16.687.108,27	6.165.792,65	10.521.315,62	5.006.132,48
Soja	12.244.356,24	1.296.408,89	10.947.947,35	9.606.288,93
Trigo	262.298,05	-	262.298,05	262.298,05
Total Granel Líquido (GL)	10.445.968,82	4.965.440,66	5.480.528,16	1.904.997,79
Petróleo e derivados	8.961.000,00	4.222.408,85	4.738.591,15	1.385.258,70
Óleo de Soja	1.484.968,82	743.031,81	741.937,01	519.739,09
Total Contêiner (CONT)	7.179.057,65	4.010.873,08	3.168.184,58	2.391.122,28
Carnes e Miudezas	4.805.007,84	2.615.726,69	2.189.281,15	1.441.502,35
Obras de Madeira	2.216.307,13	1.306.798,67	909.508,46	886.522,85
Obras de Papel	157.742,68	88.347,72	69.394,96	63.097,07
Total Geral	55.686.625,93	17.875.149,06	37.811.476,87	25.560.750,11

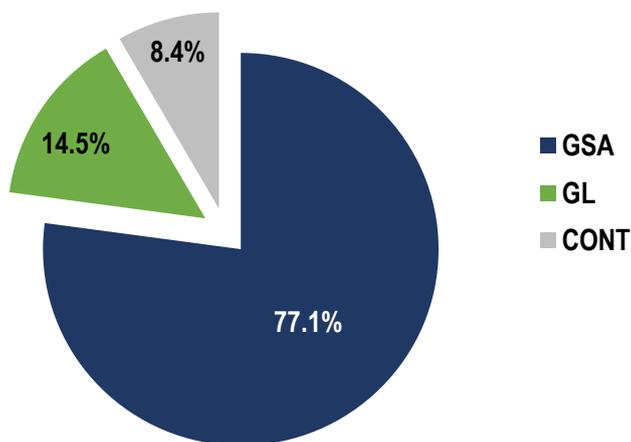
Cabe destaque para o volume de carga movimentada pelo Porto de Paranaguá. De acordo com os estudos preliminares de demanda, aproximadamente 25,6 milhões de toneladas teriam como destino, ou origem, o Porto de Paranaguá em 2021, ou seja, 67,6% do total movimentado pela Nova Ferroeste se já estivesse em operação em 2021. Isto indica que esta ferrovia tem como principal característica movimentar graneis sólidos agrícolas, principalmente no sentido exportação. As projeções foram feitas para o período de mais de 60 anos, o que permite avaliar o comportamento da demanda no longo prazo.



Destinação das cargas produzidas na região de influência da Nova FERROESTE.



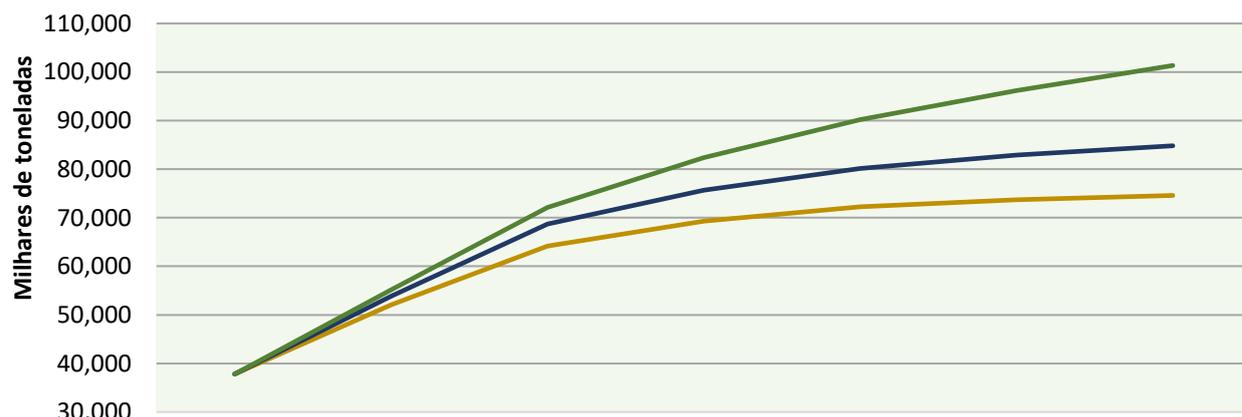
Representatividade das cargas escoadas pela Nova FERROESTE no primeiro ano de concessão.



Além das projeções dos valores esperados, foram avaliados dois cenários alternativos definidos a partir de variações nas premissas que levaram às projeções de demanda de cada produto transportado pela Nova FERROESTE.

Avaliando o comparativo entre o cenário base e os cenários alternativos (Otimista e Pessimista), verifica-se que no início da série projetada, os três cenários partem do mesmo valor, mas nos anos seguintes ocorre o distanciamento entre os cenários. No ano 10, o valor da produção do cenário Base é 3,4% maior que a do cenário Pessimista, enquanto o cenário Otimista é 2,3% superior ao cenário Base. Já para o ano 60, essa relação se amplia para 12,1% e 16,3%, respectivamente.

CENÁRIOS ALTERNATIVOS DE DEMANDA



	ANO 00	ANO 10	ANO 20	ANO 30	ANO 40	ANO 50	ANO 60
— Pessimista	37,811.48	52,064.01	64,173.01	69,321.71	72,229.36	73,674.93	74,595.29
— Base	37,811.48	53,871.80	68,728.33	75,672.59	80,176.89	82,895.15	84,819.25
— Otimista	37,811.48	55,151.25	72,128.26	82,375.46	90,216.15	96,201.94	101,351.27

A Nova FERROESTE deverá contar com nove estações de transbordo, e sua linha férrea será subdividida em dois trechos, o primeiro fazendo a ligação entre o sudeste do Mato Grosso do Sul, em Maracaju, e o Porto de Paranaguá (PR), enquanto o segundo fará a ligação de Foz do Iguaçu (PR), que está localizada na fronteira do Brasil com o Paraguai e Argentina, a Cascavel (PR), fortalecendo assim o comércio exterior.

4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo preliminar de demanda demonstra a existência de um volume de carga na região de influência direta da Nova FERROESTE suficiente para colocá-la entre as maiores ferrovias do país em potencial de movimentação de grãos sólidos agrícolas e contêineres. A Nova FERROESTE pode transformar o Estado do Paraná em um Hub logístico para a América Latina, tendo em vista o potencial de influenciar na movimentação de cargas do Brasil, Paraguai e Argentina.

5.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1.1 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROJETO

O traçado geométrico lançou mão da melhor alternativa desenvolvida e selecionada nos Estudos de Definição do Traçado Preliminar. Essa alternativa foi então refinada, sendo realizadas visitas em campo, desvios de áreas ambientalmente sensíveis, adequações geométricas para diminuição dos custos de investimentos e, sobretudo, uma interação com as simulações operacionais desenvolvidas nos Estudos Operacionais.

O relatório de Estudos de Soluções de Projeto teve como principais objetivos: coletar, analisar e sintetizar os dados e as informações da região de inserção do projeto que permitirão identificar e quantificar os serviços e materiais necessários para a implantação ferroviária, mediante o desenvolvimento dos seguintes estudos.

LEVANTAMENTO AÉREO: A fim de buscar uma melhor acurácia na definição do traçado final, realizou-se um aerolevanteamento e restituição aerofotogramétrica ao longo do eixo do traçado selecionado pelos estudos preliminares. O levantamento teve recobrimento mínimo de 600 m de largura (300 m para cada lado do eixo) e obteve-se como produtos ortofotos, o Modelo Digital do Terreno (MDT) e restituição monofotogramétrica digital de toda ferrovia, inclusive de toda área do Porto de Paranaguá.

GEOLOGIA: A definição do traçado também foi subsidiada por uma campanha de sondagens a fim de levantar, avaliar e validar os aspectos geotécnicos. Os dados serviram para conceber, de forma mais precisa, alternativas de soluções geotécnicas para cada situação com viabilidade técnica – econômica. Em regiões consideradas homogêneas, que é o caso do sul do Mato Grosso do Sul e parte do oeste do Paraná, as sondagens foram realizadas com um maior espaçamento; nas regiões com maior diferenciação de solos e rochas, considerando também os locais de Obras de Arte Especiais (OAEs) e túneis que se concentram nas Serra do Mar e Serra da Esperança, as sondagens foram realizadas com uma distribuição mais aproximada.

Nos trechos da Serra do Mar e Serra da Boa Esperança em que não foi possível a execução das sondagens definidas na campanha, as sondagens foram substituídas pelo ensaio de eletrorresistividade, o que garantiu a avaliação das condições geológicas locais para o segmento dos estudos.

Também é importante destacar que a análise locacional do traçado final incorporou uma série de sugestões, solicitações e análises do EIA-RIMA contratado pelo Governo do Paraná e incorporou dezenas de indicações de melhorias feitas pelas municipalidades envolvidas, assim como as análises ambientais realizadas.

HIDROLÓGICO E HIDRÁULICOS: Estes estudos tiveram como objetivo fornecer subsídios e critérios necessários à determinação das vazões de dimensionamento hidráulico das novas obras de drenagem e, definir as características climatológicas e pluviométricas a serem consideradas na fase subsequente de projeto, quando da elaboração do detalhamento e planejamento construtivo da obra.

Para isso, foram apresentados aspectos gerais hidrológicos da região em estudo, abrangendo as características climáticas, recursos hídricos, cobertura vegetal e solo, bem como o processo de determinação das bacias de contribuição e metodologia a ser aplicada na determinação das vazões em função das bacias.

Isso posto, os parâmetros de projeto para o traçado geométrico foram estabelecidos com base nas especificações de projeto geométrico da VALEC 80-EG-000A-17-0000, sendo apresentados na **Error! Reference source not found.**

Tabela 4 – Parâmetros de Projeto.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
PLANIMETRIA	
Raio Mínimo	350 m
Raio Mínimo para Curvas sem Transição	2292 m
Tangente mínima entre curvas	30 m
Curva de Transição	Em espiral (clotóide)
Comprimento da Transição	1 m para cada grau de curva ou 0,5 m ¹
Superelevação Máxima	140 mm ²
Superelevação Mínima	25 mm
ALTIMETRIA	
Rampa Máxima Compensada (Exportação)	1,00%
Rampa Máxima Compensada (Importação)	1,45% (1,8% na Serra do Mar)
Rampa Máxima em Pátios e Desvios	0,15%
Compensação em Curva	0,06% por grau de curva horizontal
Curva Vertical	Parábolas do 2º grau entre rampas ³
Distância entre PIVs	Sempre que possível 2.000 m
Comprimento de Curva Vertical	$y = 606,06(i1-i2)$ [mín. de 60m]
Ponto de Aplicação do Greide	Topo do Sublastro

¹ Em casos específicos, quando não houver distância suficiente entre curvas;

² Superelevação nula para raios acima de 1.700;

³ quando a diferença algébrica das rampas for igual ou superior a 0,20%.

As seções típicas propostas de terraplenagem, **Error! Reference source not found.**, tanto em cortes quanto em aterros, foram verificadas quanto à sua estabilidade e aprovadas, respeitando-se as indicações de soluções obtidas nos estudos geológicos – geotécnicos realizados para a nova ferrovia.

Tabela 5 – Resumo das características técnicas – infraestrutura.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Largura da plataforma de corte	8,40 m (corte em solo), 10,40 m (corte em rocha) e 12,90 m (desvios de cruzamento)
Largura da plataforma de aterro	8,40 m (linha principal) e 12,90 m (desvios de cruzamento)
Declividade transversal da plataforma	3,00%
Faixa de domínio	40,00 m (linha simples), 60 m (pátios de cruzamento, linhas duplas ou triplas) e 80 m (pátios de intercâmbio). Nos locais em que os taludes de corte e aterro excedem os limites especificados acima, adotou-se uma largura de 10 metros a partir do pé ou crista do talude.

A operação de movimentação de terras resultará em um volume de corte de aproximadamente 280,3 milhões de m³ e, para aterros, um volume de aproximadamente 213,3 milhões de m³. O bota-fora será da ordem de 31,5 milhões de m³, equivalendo a 11%, apenas, do volume de material escavado. A distribuição de materiais de terraplenagem buscou, sempre que possível, um balanceamento entre os volumes de corte e aterro no intuito de mitigar a necessidade de áreas de empréstimos e bota-fora.

No tocante às Obras de Arte Especiais (OAEs), elas foram separadas em dois grupos: OAEs rodoviárias e OAEs ferroviárias. O primeiro grupo contempla os viadutos implantados nos cruzamentos entre as rodovias federais/estaduais e o traçado geométrico da ferrovia. Optou-se preferencialmente por intervenções nas rodovias, uma vez que estas são obras com maior viabilidade econômica do que as intervenções ferroviárias. Ao longo do traçado projetado há 24 (vinte e quatro) intervenções desse tipo. Destas, 11 (onze) são obras já existentes e 13 (treze) a serem implantadas.

Com relação às OAEs ferroviárias, há um total de 163 (cento e sessenta e três) OAEs. Dessas, 25 (vinte e cinco) são viadutos ferroviários e 138 (cento e trinta e oito) são pontes. A extensão total das OAEs ferroviárias é de 65.876,17 metros, o que equivale a 5,05% da extensão total da ferrovia.

Por sua vez, há 54 (cinquenta e quatro) túneis ao longo do traçado projetado, com uma extensão total de 44.196,25 metros – 3,39% da extensão total da ferrovia.

Buscando avaliar o melhor tipo de bitola a ser empregado no empreendimento, foram realizadas análises conceituais e um ensaio operacional considerando uma eventual adoção em bitola métrica na Nova FERROESTE. As seguintes premissas foram consideradas: 1) geometria da linha ferroviária idêntica à geometria em bitola larga; 2) plano de vias idêntico ao de bitola larga; 3) mesma demanda potencial e *ramp-up* operacional. Isso significa que a simulação operacional em bitola métrica buscou demonstrar o impacto, em termos de CAPEX e OPEX, se apenas substituíssemos a superestrutura e o material rodante para bitola métrica. Na *Figura 12* são apresentados os principais indicadores do comparativo.

Figura 12 – Resultados do comparativo de bitolas.



Aprofundando a análise, salta aos olhos não apenas as vantagens operacionais e a economia em OPEX ao longo de todo o período de concessão, mas o principal indicador que implica a *necessidade* da implantação em bitola larga: a exigência de duplicação em 612 km de ferrovia caso a bitola métrica fosse adotada – considerando a mesma geometria da linha em bitola larga e o escoamento de toda a demanda potencial. Essa constatação baseia-se na simulação operacional realizada que, conforme apresentado na *Figura 13*, demanda uma duplicação entre os terminais de Cascavel e Paranaguá devido as altas taxas de saturação na linha, passando dos 130%. O relevo bastante ondulado da região não permite a implantação de novos pátios de cruzamento para aumento de capacidade na linha, a não ser entre Guaira e Cascavel entre os pátios 22 e 23 apenas. Para se evitar essa duplicação teríamos uma linha de corte no crescimento da carga a partir do ano 2040, o que impactaria na significativa diminuição da receita operacional.

Figura 13 – Saturação na linha (todos os anos).

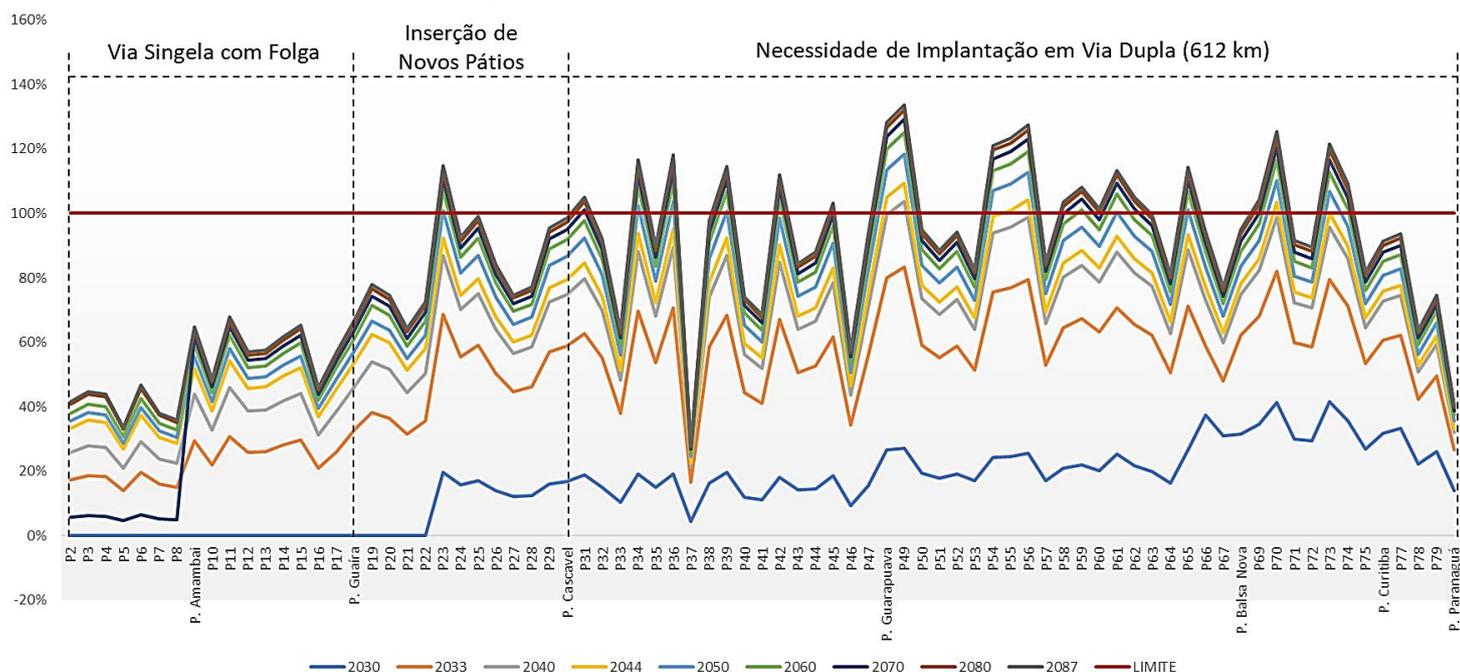


Tabela 6 – Parâmetros do Trem-tipo.

A partir da validação da melhor bitola a ser empregada no empreendimento, a superestrutura da via foi definida com base no termo de referência e na especificação de Projeto de Superestrutura (80-EG-000A-18-0000) da VALEC. Dessa forma, tanto os componentes da grade ferroviária (trilhos, fixações e dormentes) quanto as camadas subjacentes (lastro, sublastro e subleito) foram definidos em função das características do trem-tipo, conforme Tabela 6.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Trem-tipo	TB-360
Carga máxima / eixo	32,5 tf
Velocidade de projeto / operacional	80 km/h
Velocidade nos pátios	30 km/h
Locomotivas	4.400 HP
Vagões	HTT (Graneleiro) PRT (Contêiner) TCT (Tanque)

Foram adotados trilhos longos soldados (TLS) com comprimento mínimo de 240 m com perfil UIC 60 (padrão da *Union Internationale des chemins de fer/International union of railways* - UIC). Os TLS serão unidos entre si por soldas aluminotérmicas para a formação de trilho contínuo soldado (TCS).

Para a via principal, pátios de cruzamento e outros desvios foram considerados dormentes monoblocos de concreto com espaçamento de 0,60 m, equivalente a uma taxa de aproximadamente 1.667 dormentes/km. Já na região dos aparelhos de mudança de via (AMV) foram adotados jogos de dormentes de madeira. Foram previstos dormentes monoblocos de concreto de bitola mista para o trecho em que existe previsão de exercício de Direito de Passagem pela Rumo Malha Sul S.A., que atualmente opera em bitola métrica. Nos demais trechos foram adotados dormentes monoblocos de concreto de bitola larga.

Um quadro resumo da superestrutura de via permanente é apresentado na Tabela 7.

Tabela 7 – Especificações da Superestrutura.

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	
Bitola	Mista (1,00 e 1,60 m)	Balsa Nova ao Porto de Paranaguá
	Larga (1,60 m)	Demais trechos
Trilhos	UIC 60	
	Trilho Longo Soldado (TLS) – Comprimento mínimo de 240 m	
Fixações	Elásticas (palmilha amortecedora e grampo)	
Dormentes	Via principal e vias de desvio	Concreto monobloco
		Espaçamento de 0,60 m

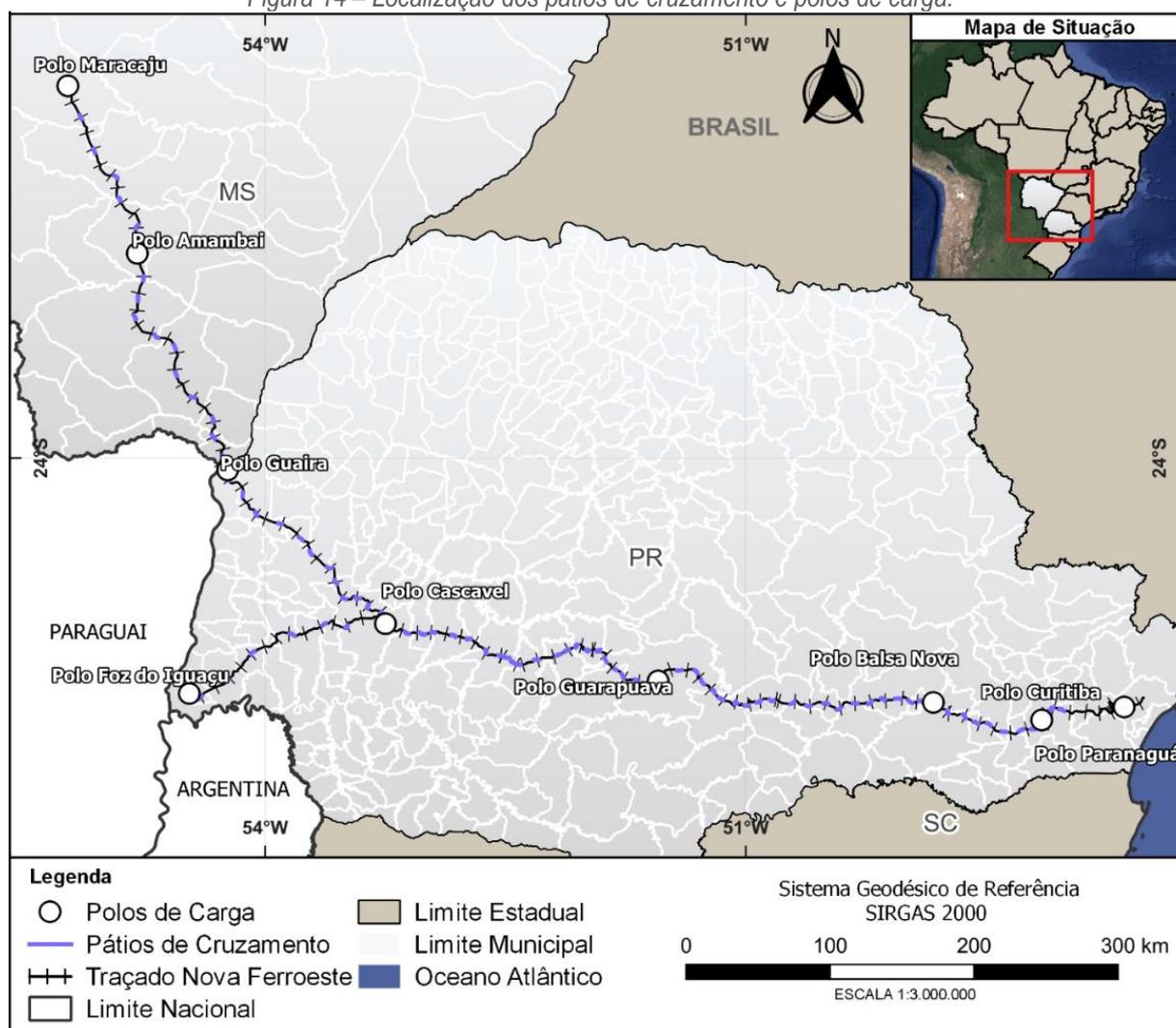
	AMV's	Madeira
Lastró	Espessura de 30 cm	
Sublastró	Espessura de 20 cm	
	CBR mínimo de 20%	
AMV	Linhas e desvios principais	Abertura 1:14
	Desvios secundários	Abertura 1:8
Entrevia	4,50 m	

A nova ferrovia conta com 79 pátios de cruzamento e 9 terminais (polos de carga). Os pátios de cruzamento apresentam um comprimento total de 2.850,00 metros e comprimento útil de 2.846,50 metros (comprimento do maior trem-tipo considerado nos Estudos Operacionais). O intervalo médio de distância entre os pátios é de aproximadamente 14,7 quilômetros, atendendo ao fluxo de trens previsto para o escoamento da demanda potencial. A *Figura 14* apresenta a distribuição desses pátios de cruzamento e polos de carga ao longo do traçado projetado.

Quanto ao orçamento da obra, a metodologia adotada para determinação dos custos unitários dos serviços de engenharia está de acordo com o Manual de Custos de Infraestrutura de Transportes, 1ª Edição – Brasília, 2017, Publicação DNIT, Volume 01: Metodologia e Conceitos.

Os custos unitários foram compostos conforme o sistema de orçamentação SICRO, publicado pelo DNIT, SICFER, publicado pela ANTT, SINAPI, publicado pela CEF e a tabela de custos unitários do DER/PR.

Figura 14 – Localização dos pátios de cruzamento e polos de carga.



No que tange à frota de material rodante, a locomotiva adotada foi a AC44i, a locomotiva mais importante da malha ferroviária nacional, sendo utilizada no transporte das mais diversas commodities como açúcar, soja, minério de ferro, óleo, bauxita etc. Os vagões foram definidos em função dos tipos de carga a serem transportados.

A partir dos Estudos de Demanda, dos materiais rodantes definidos e de uma simulação operacional em marcha, foi possível determinar os trens-tipo médios que circularão na Nova FERROESTE.

Para o desenvolvimento da simulação em marcha se utilizou o software espanhol SimulaFFCC, o qual permite a estimativa de todos os elementos elencados acima. A resistência ao avanço da locomotiva, definida pela fórmula de Davis, além dos parâmetros geométricos das curvas horizontais, rampas e dados do fabricante das locomotivas e vagões foram inseridos no software levando em consideração cada trem-tipo. Dessa forma, processou-se a simulação na linha tronco (entre os polos de Maracaju e o Porto de Paranaguá) e no ramal (entre os polos de Cascavel e Foz do Iguaçu) para cada um dos 8 trens-tipo dimensionados, tanto carregados quanto vazios. Inicialmente foram realizadas as 16 simulações seguindo a estimativa de composição calculada pela fórmula de Davis. No entanto, a interação entre a geometria das vias e as características do material rodante a cada segmento realizada pelo software permite a calibração do modelo operacional. Consequentemente, dezenas de simulações foram realizadas a fim de chegar-se numa composição ideal para cada tipo de carga. Essas composições são apresentadas na *Figura 15* e na *Figura 16*.

É possível observar que o comprimento útil de todos os trens-tipo é compatível com a extensão útil adotada para os pátios de cruzamento (2.850,00 m).

Figura 15 – Trens-tipo da linha tronco.

TREM-TIPO	COMPOSIÇÃO	PRODUTOS	CARGA ÚTIL	RAMPA MÁXIMA	COMPRIMENTO
1A – Graneleiro de Exportação	5 Locomotivas 160 Vagões HTT	Açúcar, Milho, Soja e Farelo de Soja	16.272 toneladas	1,00% (exportação)	2.846,50 metros
1B – Graneleiro de Importação	5 Locomotivas 85 Vagões HTT	Trigo e Adubo (Fertilizantes)	8.644,5 toneladas	1,80% (Serra do Mar, importação)	1.661,50 metros
2A – Contêiner de Exportação	5 Locomotivas 120 Vagões PRT	Carnes e Miudezas, Obras de Madeira, Obras e Papel	6.319,2 toneladas	1,00% (exportação)	2.622,30 metros
3A – Tanque de Exportação	4 Locomotivas 118 Vagões TCT	Óleo de Soja	11.564 toneladas	1,00% (exportação)	2.571,24 metros
3B – Tanque de Importação	5 Locomotivas 85 Vagões TCT	Petróleo e Derivados	8.330 toneladas	1,80% (Serra do Mar, importação)	1.957,30 metros

Figura 16 – Trens-tipo do ramal.



Após a definição dos volumes capturáveis pela ferrovia, foi atribuído um *ramp-up* operacional para atendimento dos primeiros anos de concessão, em função do faseamento proposto para implantação da nova ferrovia. Tal faseamento almeja uma adequação entre a estimativa de carga dimensionada no estudo de demanda, o equilíbrio no fluxo de caixa no projeto – com previsão de receita no início da concessão, e a não paralização da ferrovia existente.

Assim, a extensão total do empreendimento foi dividida em 6 (seis) lotes a serem executados em 4 (quatro) fases, até o 20º ano do horizonte de projeto considerado, contados a partir do início da elaboração dos projetos executivos (2023).

Na Tabela 8 e na tabela 9 estão apresentadas os lotes, suas extensões, custos e as fases de obra que compõem o segmento ferroviário em estudo e na Figura 17 é apresentado o mapa de localização dos lotes e fases.

Tabela 8 – Extensões dos trechos e lotes de obra.

LOTE	TRECHO	COMPRIMENTO (km)	TOTAL (KR\$)	CUSTO KR\$/KM
LOTE 01	Balsa Nova - Paranaguá	184,23	4.770.957	25.576
LOTE 02	Guarapuava - Balsa Nova	222,65	4.839.148	21.970
LOTE 03	Cascavel - Guarapuava	223,50	3.021.779	13.516
LOTE 04	Guaíra - Cascavel	174,10	3.559.091	20.163
LOTE 05	Maracaju - Guaíra	333,20	4.737.689	14.394
LOTE 06	Cascavel - Foz do Iguaçu	166,46	3.155.805	18.958
-	Material Rodante	-	5.016.822	
-	Projeto	-	327.718	
TOTAL	-	1.304,14	29.429.008	22.565

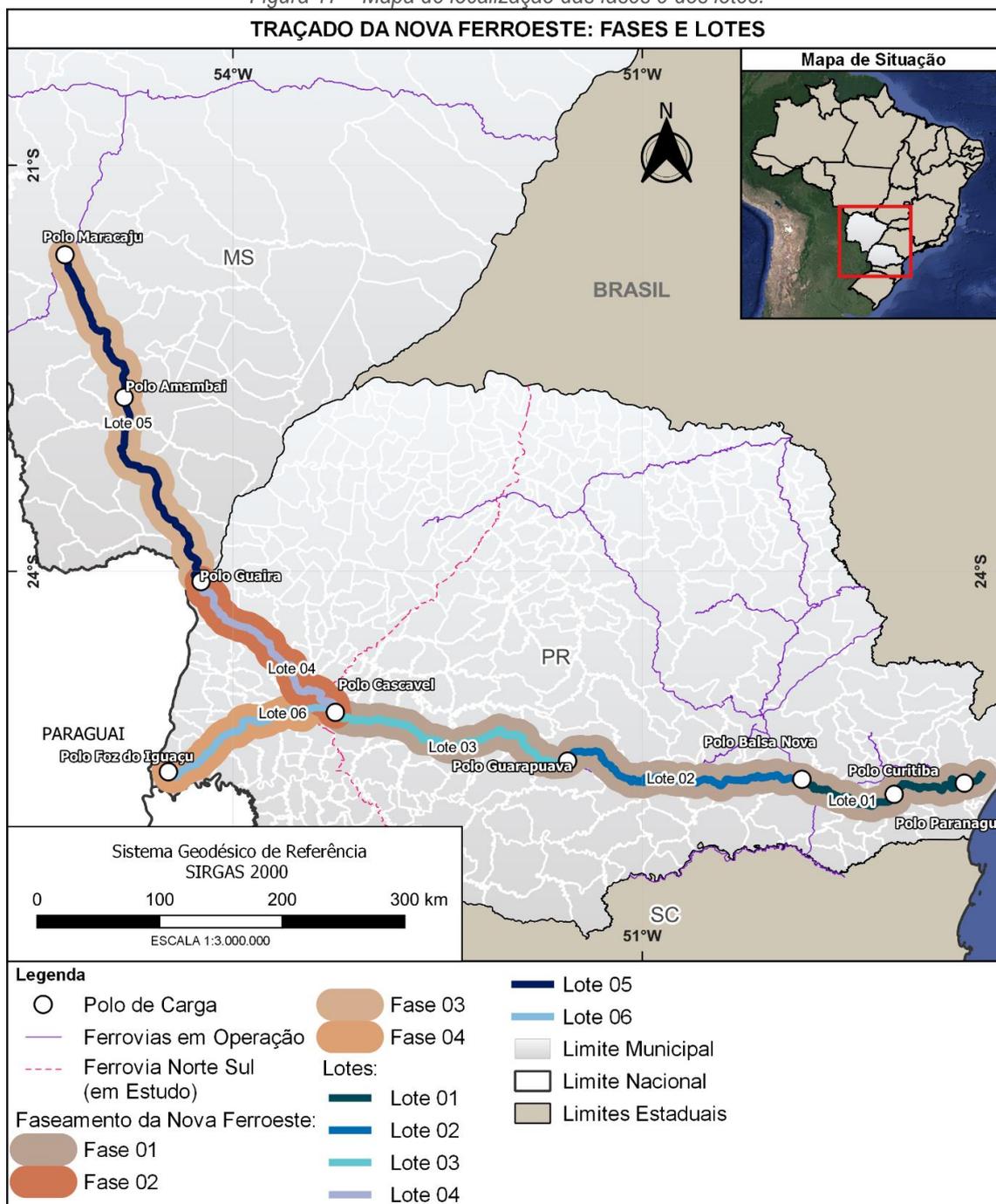
Tabela 9 – Extensões dos trechos e fases da obra.

FASE	COMPRIMENTO (km)	KM INICIAL	KM FINAL
FASE 01	628,88	507,30	1.137,68
FASE 02	174,10	333,20	507,30
FASE 03	334,70	0,00	333,20
FASE 04	166,46	0,00	166,46

Para esse cenário foi previsto um *ramp-up* limitado a três condições de contorno: 1) aporte de carga de 50%, 80% e 100% nos três anos consecutivos à implantação de determinado segmento ferroviário; 2) transbordo de uma fração das cargas da zona de tráfego de Foz do Iguaçu no terminal de Cascavel, após a conclusão da FASE 01; 3) transbordo parcial das cargas das zonas de tráfego do Mato Grosso do Sul no terminal de Guaíra, após a conclusão da FASE 02.

Para a primeira condição de contorno se entende que a soma do período de projeto e de implantação da FASE 01, correspondente a 7 anos, permite uma série de tratativas comerciais visando a migração das cargas na área de influência do projeto para a Nova FERROESTE. O valor de 50% para o *ramp-up* inicial, após esse longo período, é considerado como conservador e aderente à percepção dos principais produtores da região de influência direta do empreendimento.

Figura 17 – Mapa de localização das fases e dos lotes.



No tocante a segunda condição de contorno considerou-se que a partir da implantação da FASE 01 uma fatia considerável das cargas da zona de tráfego de Foz do Iguaçu será atraída para o terminal de Cascavel, realizando o transbordo rodoviário e consequente transporte nos trilhos da Nova FERROESTE. Essa condição está fundamentada na interseção entre as zonas de tráfego de Cascavel e Foz do Iguaçu com base num raio de 200 km de atratividade de carga da localização geográfica do terminal de Cascavel. Essa interseção indica que 28% das cargas da zona de tráfego de Foz do Iguaçu são atraídas para o terminal de Cascavel. Sobre esse percentual de atração aplicou-se o mesmo parâmetro da primeira condição de contorno, o crescimento de 50%, 80% e 100% resultando em um *ramp-up* nos valores de 14%, 22% e 28%, referente aos anos de 2030, 2031 e 2032 respectivamente. A conclusão da implantação do Ramal de Cascavel a Foz do Iguaçu, FASE 04 do empreendimento, está prevista para o ano de 2041 devido a análises econômico-financeiras para obtenção de melhor geração de valor para o projeto, no entanto, isso não inviabiliza o transporte inicial de parte dessas cargas. É em consequência desta análise que esta segunda condição de contorno foi originada.

Por fim, o mesmo conceito se aplica às cargas do Mato Grosso do Sul após a conclusão da FASE 02 (trecho Guaira - Cascavel). As cargas oriundas das zonas de tráfego de Maracaju e Amambai são majoritariamente de exportação, destinadas ao Porto de

Paranaguá, em especial a carga mais importante da ferrovia, a *soja*. Com a FASE 02 concluída ter-se-á cerca de 808 km de ferrovia construída, o que equivale a 71% da extensão da linha tronco, gerando uma força de atração preferencial para o modal ferroviário devido a longa distância entre a origem e o destino do produto. Nesse sentido adotou-se o percentual, bastante conservador, para o transbordo rodoviário-ferroviário dessas cargas no terminal de Guaíra no valor de 30% - no ano de 2031, término da implantação deste segmento ferroviário.

A Tabela 10 apresenta o *ramp-up* operacional para o período inicial da concessão.

Tabela 10 – Ramp-up operacional para o período inicial da concessão.

ANO	ZONAS DE TRÁFEGO				CARGA TOTAL (ton)
	Cascavel a Paranaguá	Guaíra - Cascavel	Maracaju - Guaíra	Cascavel - Foz do Iguaçu	
2030	50%	-	-	14%	13.117.143,99
2031	80%	50%	30%	22%	30.405.807,29
2032	100%	80%	50%	28%	42.828.963,73
2033	100%	100%	80%	28%	51.684.938,36
2034	100%	100%	100%	28%	57.548.392,18
2035-2041	100%	100%	100%	28%	Variável
2042	100%	100%	100%	50%	69.722.130,09
2043	100%	100%	100%	80%	71.587.268,87
2046	100%	100%	100%	100%	73.023.452,46

Ademais, a operação ferroviária contará com: sistema de licenciamento automático, com Controle de Tráfego Centralizado (CTC); sinalização automática, com circuito de via em todo o trecho (bloco fixo-sinais de via-PCL); telecomunicação, transmissão de dados e voz feitas através de fibra ótica com alternativa de sistema de rádio digital; Centro de Controle Operacional instalado em Curitiba-PR.

Tabela 11 – Cronograma de execução por fases e lotes.

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	...	2042	2043
	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	...	ANO 19	ANO 20
PROJETO													
Projeto Executivo / ATO													
FASE 01													
Lote 01: Balsa Nova - Porto de Paranaguá													
Lote 02: Guarapuava - Balsa Nova													
Lote 03: Cascavel - Guarapuava													
FASE 02													
Lote 04: Guaira - Cascavel													
FASE 03													
Lote 05: Maracaju - Guaira													
FASE 04													
Lote 06: Cascavel - Foz do Iguaçu													

6 ANÁLISE FINANCEIRA

6.1 HORIZONTE DE ANÁLISE

O modelo de Avaliação Econômico-financeira adotado no estudo foi elaborado em moeda constante data-base janeiro de 2021, com horizonte temporal o prazo de **65 anos** que foi estabelecido como proposta para o período para concessão da Nova FERROESTE, sendo 10 anos para realização das obras de implantação dos lotes para o trecho de Porto de Paranaguá até Maracaju.

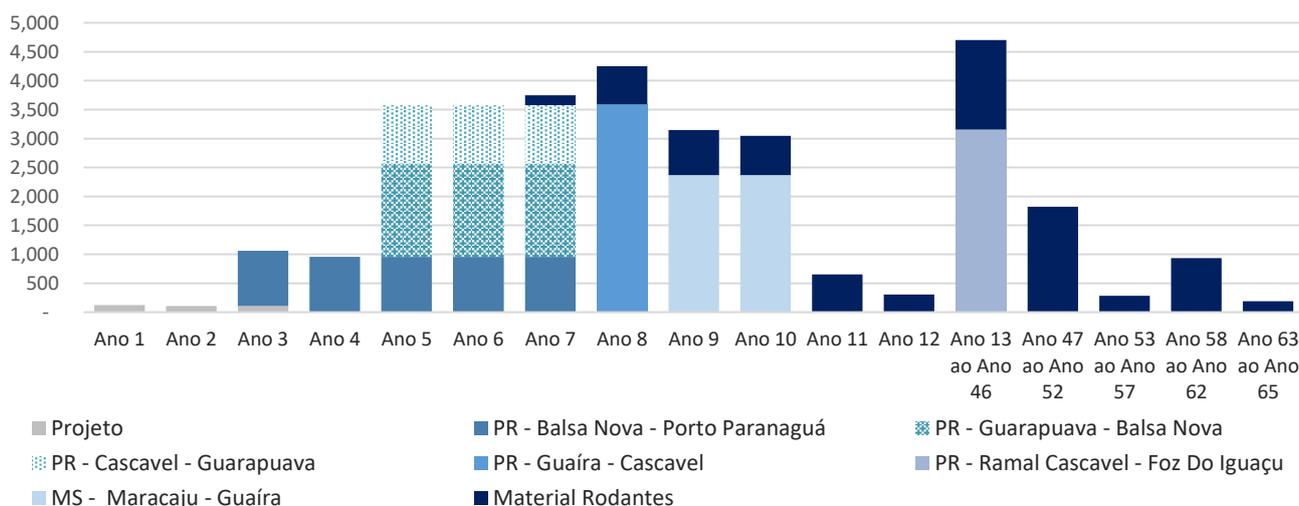
6.2 GASTOS COM IMPLANTAÇÃO

Os gastos com implantação são da ordem de R\$ 29.472.021.634,02, (a modelagem econômica financeira considera como provisão os custos adicionais na ordem de R\$ 3,01 bilhões de reinvestimento em material rodante).

A

Figura 18 mostra graficamente a distribuição dos investimentos ao longo dos anos previstos para implantação completa do projeto por lote:

Figura 18 – Resumo da distribuição dos investimentos do projeto



As tabelas no APÊNDICE A mostram ano a ano, o cronograma-físico e financeiro de implantação e distribuição do investimento no projeto (sem os impactos dos benefícios fiscais considerados).

6.3 RECEITA

A receita líquida total prevista para todo o horizonte de análise (65 anos) é de aproximadamente 460.339 milhões de reais com início da operação em 2030 e fim em 2087.

6.3.1 RECEITA COM TRANSPORTE FERROVIÁRIO

Para o cálculo das receitas com transporte de carga e de direito de passagem foram assumidas tarifas em conformidade com as deliberações da ANTT:

- **Tarifas para transporte de carga:** Deliberação N° 32 da ANTT, de 02 de fevereiro de 2021, aplicada pela ANTT na concessionária MRS Logística S/A;
- **Tarifas para direito de passagem:** Deliberação N° 177 da ANTT, de 14 de maio de 2021, aplicada pela ANTT na concessionária Rumo Malha Paulista S/A.

Todos os valores foram considerados a preço de mercado, reduzindo-se em 10% em relação à tarifa da deliberação, para calcular toda a receita proveniente da movimentação dos fluxos cativos e do direito de passagem. Conforme mencionado no capítulo 04, a demanda da Nova Ferroeste foi dimensionada através do comparativo dos custos entre os diferentes modais, obedecendo a mesma origem-destino.

Além das semelhanças técnicas em geometria e superestrutura, a ferrovia operada pela concessionária MRS Logística S/A é a que possui maiores informações de tarifas entre as disponibilizadas pela ANTT. Como as tarifas são diferentes em função do tipo de carga e da distância transportada, estes fatores foram definitivos quando da escolha do melhor benchmark de tarifa para os estudos de viabilidade da Nova Ferroeste. Algumas tarifas resultantes estão apresentadas abaixo, e no APÊNDICE C.

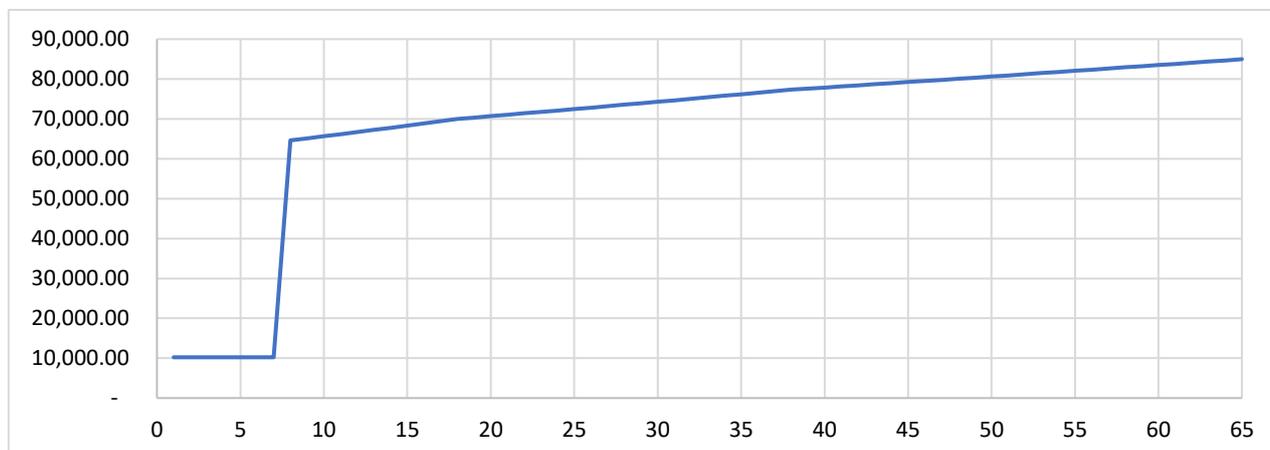
Mercadoria (Maracaju – Paranaguá)	Tarifa (R\$/ton)
Soja em Grão	160,00
Milho em Grão	143,24
Farelo de Soja	141,48
Petróleo e Derivados	142,18
Carnes e Miudezas	259,18

6.3.2 RECEITA COM DIREITO DE PASSAGEM

As receitas com direito de passagem, entre os anos 1 e 7, consideram a manutenção dos níveis atuais performados pela FERROESTE.

A partir do ano 8, (estimado para 2030), com a conclusão da implantação do trecho de descida até Porto do Paranaguá e a possibilidade operacional de utilização pela Rumo Malha Sul deste acesso, as receitas com direito de passagem esperadas crescem para cerca de R\$ 65 Milhões ao ano, crescendo ao longo de todo o horizonte de projeção. A Figura 19 abaixo sintetiza estas projeções:

Figura 19 – Resumo Receita com Direito de Passagem



6.3.3 OUTRAS RECEITAS ACESSÓRIAS

Para a exploração de outras receitas foi considerado **5,0% sobre a receita com transporte de carga**, tais como:

- Utilização da faixa de domínio para instalações de linhas de transmissão de dados, fibras óticas etc.;
- Receitas de operações acessórias (carga, descarga, transbordo, guarda de produtos etc.);
- Transporte de cargas de características especiais;
- Exploração comercial, inclusive propaganda, de espaços disponíveis;
- Eventuais estadias de vagões e locomotivas;
- Instalação e exploração do transporte intermodal.

Este nível de receitas é considerado conservador. As concessionárias de sistemas ferroviários têm atingido patamares maiores do que 20%. Entende-se que a análise de oportunidades de exploração destas receitas acessórias, que não foi objeto deste estudo de viabilidade, poderá identificar inúmeras oportunidades de ampliar estas receitas de forma significativa.

6.4 AVALIAÇÃO DO PROJETO

A Tabela 12 sintetiza os principais indicadores da análise do investimento do Projeto de concessão da Nova FERROESTE:

Tabela 12 – Resultados do Projeto Nova Ferroeste

DESCRIÇÃO	RESULTADOS
TIR real do projeto	11,3%
WACC ou TMA	10,85%
VPL do projeto	R\$ 665 MM
Outorga Mínima	R\$ 160 MM
Exposição Máxima - fluxo do projeto (sem financiamento)	R\$ 18,6 bi
Payback - fluxo do projeto	Ano 17

Os indicadores mostram que as projeções de rentabilidade mostram uma TIR esperada superior a taxa mínima de atratividade. (11,3% a.a. vs 10,85%), indicando espaço para adoção de premissas mais conservadoras ou ampliação da previsão de outorga mínima.

O horizonte longo do projeto (superior a 60 anos) torna os indicadores ainda mais atraentes. O *Payback* de 17 anos, considerando um projeto que leva dez anos para implantação e que tem uma duração superior a 60 anos pode ser considerado muito positivo.

6.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A Tabela 13 apresenta uma análise de sensibilidade em relação a variação do CAPEX e OPEX previstos para o projeto.

Tabela 13 – Sensibilidade TIR real do projeto: Capex vs Opex.

Sensibilidade TIR Projeto		Custos Fixos e Variáveis - Ano 25						
Valores em R\$ MM		2.182,5	2.302,5	2.422,4	2.542,4	2.662,4	2.782,4	2.902,4
		(15,00%)	(10,00%)	(5,00%)	0,00%	5,00%	10,00%	15,00%
CAPEX	27.586,7 (15,00%)	13,4%	13,2%	13,0%	12,8%	12,6%	12,4%	12,2%
	29.210,3 (10,00%)	12,8%	12,6%	12,5%	12,3%	12,1%	11,9%	11,7%
	30.833,9 (5,00%)	12,3%	12,1%	12,0%	11,8%	11,6%	11,4%	11,2%
	32.457,5 0,00%	11,9%	11,7%	11,5%	11,3%	11,2%	11,0%	10,8%
	34.081,1 5,00%	11,4%	11,3%	11,1%	10,9%	10,8%	10,6%	10,4%
	35.704,7 10,00%	11,0%	10,9%	10,7%	10,5%	10,4%	10,2%	10,0%
	37.328,3 15,00%	10,7%	10,5%	10,3%	10,2%	10,0%	9,9%	9,7%

Considerações para Sensibilidade apresentada na Tabela 13:

1. O Capex total indicado não considera os benefícios fiscais com a desoneração do REIDI e REPORTO e o valor da Outorga Fixa.
2. O reembolso do EVTEA-J, previsto como investimento, não foi considerado variação de valor para fins de sensibilidade.
3. Para a sensibilidade do Opex não considera a variação para os custos com: (i) Seguros e Garantias; (ii) Despesas Gerais, comerciais e administrativas. Esses são em função do Capex + Custos Fixos + Custos Variáveis e da receita com transporte de cargas respectivamente.

6.6 FLUXO DE CAIXA DO PROJETO

O fluxo de caixa do projeto é apresentado ano a ano do horizonte de análise (65 anos) no APÊNDICE D.

6.7 DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO

A tabela 14 a seguir apresenta a demonstração de resultados no projeto resumida. O detalhamento ano a ano do horizonte de análise (65 anos) é apresentado no APÊNDICE E.

Tabela 14 – Resumo da demonstração de resultados no projeto.

DRE	VPL	Total
Valores em R\$ MM	@10,85%	65 anos
Receita Bruta	29.686	521.968
Transporte de Carga	27.933	492.846
Direito de passagem	356	4.480
Receitas acessórias	1.396	24.642
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)
Receita Líquida	26.200	460.339
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)
Pessoal	(595)	(8.434)
Custos Fixos	(589)	(8.262)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516
Lucro Operacional	16.626	295.355
Despesas Financeiras	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)
Lucro Líquido	10.973	194.935

7 ANÁLISE AMBIENTAL

7.1 RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

O componente ambiental consiste em um aspecto de suma importância para a análise de viabilidade de um empreendimento. A identificação de possíveis restrições tais como a presença de áreas especialmente protegidas, bens tombados, áreas e habitat de espécies endêmicas, entre outros, pode resultar em demandas específicas no licenciamento ambiental, ocasionando um maior custo e tempo do que originalmente previsto, ou mesmo resultar na sua inviabilidade ambiental (parcial ou total). Desta forma, o mapeamento destas restrições e o conhecimento dos riscos a elas atrelados têm fundamental importância para atestar a viabilidade de um empreendimento.

Neste contexto, empreendimentos lineares de grande extensão, como é o caso do projeto desenvolvido, estão sujeitos a interceptar ou mesmo margear diferentes áreas com aspectos que lhe configurem restrição de ocupação ao longo de seu traçado. Assim sendo, no âmbito dos estudos de viabilidade do empreendimento, foi feito o levantamento de todas as possíveis restrições e áreas que demandem atenção diferenciada, permitindo assim que, antes de qualquer aprofundamento e detalhamento técnico de engenharia, sejam identificadas áreas de atenção para estudos de desvio ou que demandem alternativas tecnológicas que compatibilizem o empreendimento com as características do ambiente local.

7.1.1 BASE DE DADOS GEORREFERENCIADOS E METODOLOGIA DE ANÁLISE

Na avaliação de traçado em projetos lineares, a utilização de uma base de dados georreferenciados se mostra de fundamental importância como subsídio para uma análise multicritério, onde a interface entre diferentes aspectos técnicos, econômicos e ambientais pode determinar de maneira consistente as melhores opções de desvio ou subsidiar a definição de estratégias específicas, caso estes não sejam viáveis ou possíveis.

Sob este aspecto, o principal produto desta etapa foram os dados georreferenciados obtidos junto a diferentes fontes e bases de dados oficiais. A aplicação destes, permitiu uma adequada avaliação das restrições globais do trecho analisado e a proposição de desvios ou, na impossibilidade destes, a definição de estratégias adequadas de aprofundamento dos levantamentos visando a compatibilização do projeto com as restrições.

Para todas as análises de restrições foram consideradas áreas de influência estabelecidas (2,5 km de buffer para AID e 10 km de buffer para AII), além de distâncias legalmente instituídas, quando aplicável. Os dados aqui apresentados são baseados em análise espacial através de imagens de satélite e informações oficiais disponíveis nas esferas federal, estadual e municipal.

A Tabela 15 apresenta os dados de restrições ambientais incluídos na base georreferenciada, bem como as fontes de obtenção das informações.

Tabela 15 – Restrições ambientais incluídas na base georreferenciada e respectivas fontes.

ID	TEMA (VARIÁVEL)	FONTE
1	TI - Terras Indígenas e respectivas Zonas de Amortecimento	FUNAI (2020) / GUARANI (2020)
2	UC-PI - Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectivas Zonas de Amortecimento ¹	MMA (2020) / IBAMA (2020) / IPPUC (2020)
3	UC-US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável e respectivas Zonas de Amortecimento	MMA (2020) / IBAMA (2020) / IPPUC (2020)
4	RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural	MMA (2020) / IBAMA (2020) / IPPUC (2020)

ID	TEMA (VARIÁVEL)	FONTE
5	APA – Áreas de Proteção Ambiental	MMA (2020) /IBAMA (2020) / IPPUC (2020)
6	Sítios arqueológicos e respectivas áreas de influência	MMA (2020) /IBAMA (2020) / IPPUC (2020)
7	Cavernas e respectivas áreas de influência	CECAV (2018/2019)
8	Áreas de Quilombolas e respectivas áreas de influência	INCRA (2020)
9	Assentamentos rurais (projetos de)	INCRA (2020)
10	Remanescentes de Mata Atlântica	SOS Mata Atlântica (2018/2019)
11	Áreas protegidas em estudo - UCs, TIs, Quilombolas	FUNAI (2020) / Instituto socioambiental (2020) / INCRA (2020) / FCP (2020) / ITCG (2013)
12	Áreas prioritárias para a conservação (MMA)	MMA (2019)
13	Áreas úmidas	-
14	Áreas com atividade minerária	MMA (2019)
15	Áreas de inundação	ANA (2018)
16	Áreas de recarga de aquíferos	INDE (2013)
17	Áreas de manguezal e demais tipos de vegetação protegidas (campos, faxinais, etc)	UFPR (2020)
18	Áreas endêmicas de fauna	MMA (2020) /IBAMA (2020) / IPPUC (2020)
19	Mananciais de abastecimento público	SANEPAR (2016) / Imasul (2020)
20	Áreas urbanas e áreas densamente edificadas	IBGE (2015) / IBGE (2019)
21	Imagens de satélite disponíveis/utilizadas	Não aplicável
22	Áreas endêmicas de malária	Ministério da Saúde (2011)

Incluídas as RPPNs e RPPNMs no Estado do Paraná, classificadas como de proteção integral de acordo com o Decreto Estadual 1529/2007.

7.1.2 CATEGORIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Para obter a avaliação ambiental, que resultou nos principais impactos previstos para o empreendimento, foi feita uma categorização dos dados utilizando alguns critérios de restrição a fim de estabelecer a necessidade de desvios ou mesmo de aprofundamento técnico do traçado para fins de compatibilização do empreendimento com a restrição encontrada:

- **Áreas de desvio necessário:** São áreas que, sob a ótica técnica e legal dos aspectos observados, recomenda-se o não lançamento do traçado ferroviário, por serem protegidas por restrições legais objetivas. São elas: locais em que há cavidades naturais subterrâneas cadastradas; Unidades de Conservação de Proteção Integral (contendo estações ecológicas, parques estaduais, monumentos naturais e áreas de refúgio da vida silvestre); Sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos; e Áreas ocupadas por comunidades indígenas (terras indígenas);
- **Áreas de desvio preferencial:** São áreas onde se evidenciam características ambientais relevantes e, no entanto, para o momento e profundidade deste estudo em desenvolvimento não se pode afirmar precisamente a efetividade de atributos ambientais com incidências legais objetivas e vedativas. São elas: áreas de alto potencial de ocorrência de cavidades naturais subterrâneas;
- **Áreas de desvio negociável:** Aquelas em que não se recomenda lançar o traçado da ferrovia por haver algum tipo de restrição legal não objetiva e assim dependerem da avaliação de impactos por meio de órgãos gestores; ou áreas que possuam restrições legais objetivas e que haja a previsão de sua flexibilização por meio da adoção de medidas mitigadoras e/ou compensatórias. São elas: Unidades de conservação de uso sustentável (contendo Áreas de Proteção Ambiental, Reservas de Desenvolvimento Sustentável, Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Áreas de Relevante Interesse Ecológico, Florestas Estaduais e Reservas de Fauna); Áreas de Mata Atlântica que apresentem vegetação

primária ou secundária nos estágios avançados a médio de regeneração; entorno de terras quilombolas e entorno de comunidades indígenas;

- **Áreas de desvio desnecessário (com aspectos mapeados):** São áreas onde não há necessidade legal objetiva e técnica recomendando o desvio do trecho ferroviário, havendo, no entanto, atributos ambientais mapeados e que devem ser observados, bem como a adoção de medidas ambientais de controle. São elas: Zona de amortecimento de Unidades de Conservação; Áreas inseridas no Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação Ambiental do MMA (Ministério do Meio Ambiente).
- **Áreas de desvio desnecessário:** Áreas onde não foi mapeada a existência de aspectos ambientais relevantes.

7.2 ANÁLISE CRÍTICA DE INTERFERÊNCIAS E DESVIOS REALIZADOS

Considerando um cenário de macro análise, observa-se já uma forte influência antrópica em ambos os estados abrangidos pelo empreendimento, principalmente no estado do Mato Grosso do Sul, onde a presença de áreas de agricultura e pecuária extensivas é relevante. O panorama geral para o ambiente de estudo pode ser descrito como um mosaico de áreas com predominância de atividades agropecuárias, pastoris, silviculturas e urbanização no geral, apresentando poucos remanescentes florestais nativos, que estão dispersos ao longo de uma matriz bem antropizada.

Sendo assim, os locais predominantes de interesse ecológico ao longo do traçado, concentram-se em áreas que ainda há a predominância da vegetação, notadamente em unidades de conservação e nas regiões da Serra do Mar (litoral do Paraná) e Serra da Esperança (Guarapuava-PR). Estes locais também se configuram como dois grandes obstáculos naturais (serras), onde foram necessários grandes esforços de engenharia para definição do melhor traçado em consonância com a minimização das intervenções no ambiente natural.

Além disso, uma maior atenção foi dada às áreas que foram transpassadas pelo traçado, como as Unidades de Conservação localizadas no litoral do Paraná, a APA Estadual da Escarpa Devoniana e a APA Estadual da Serra da Esperança, além de remanescentes de maior relevância que foram identificados ao longo do traçado no decorrer do projeto. Ainda, especial atenção foi dada na região de Cascavel devido à proximidade do traçado com o Parque Ambiental Municipal de Cascavel, bem como, na região que margeia o Parque Nacional do Iguaçu, visto que, ambas UCs são de proteção integral e nenhuma interferência é permitida suas áreas.

Em relação aos cursos hídricos, há interceptação de rios de grande porte pelo traçado, como o Rio Paraná, na divisa entre os estados de MS e PR, onde inevitavelmente grandes obras de arte serão necessárias para sua transposição. Ademais, outros cursos de água ao longo do traçado foram avaliados caso a caso ao longo do projeto e estudos ambientais, buscando a minimização de intervenção, representando assim menor interferência com estes e suas áreas de APP, bem como redução de custos com obras de arte de maior porte e ações compensatórias atreladas a intervenções em APP.

No tocante a interferências com comunidades tradicionais, foram observados alguns pontos de atenção ao longo do trecho estudado, para os quais foi preferível a adequação e desvio deles, visto a necessidade de estudos específicos junto aos órgãos intervenientes, representando maior custo e tempo para o licenciamento ambiental.

Em relação às áreas urbanas próximas ao traçado, cabe destaque as cidades de Curitiba, Guarapuava, Cascavel e Foz do Iguaçu como cidades de maior relevância e urbanização. Além destas, Toledo apresenta uma expansão urbana planejada que em parte coincide com o traçado da ferrovia, sendo assim, foi feita a verificação desse trecho a fim de evitar futuros problemas.

Ademais, as cidades de Guaíra e Mundo Novo também necessitaram de atenção tendo em vista sua proximidade com o traçado, podendo nestes locais haver, futuramente, situações de expansão urbana desordenada nas proximidades da ferrovia.

Nestas áreas urbanas, além da compatibilização do traçado com o uso e ocupação do solo urbano, foi considerada a geração de impactos na operação futura do empreendimento, tais como ruídos e emissões, especialmente na proximidade de receptores de maior sensibilidade como escolas e hospitais, que podem também se configurar como pontos de desvio/alteração.

7.2.1 DESVIOS DE TRAÇADO REALIZADOS

Com base na base de dados construída e avaliada ao longo dos estudos e, de acordo com a metodologia de indicação de áreas de desvio apresentada junto ao item 7.1.1, as restrições ambientais identificadas ao longo do traçado foram elencadas por ordem restritiva na Tabela 16. Além da classificação por tipologia de desvio sugerido, foram apresentadas na coluna “observações” algumas ressalvas e comentários a respeito de cada item, quando aplicável.

Tabela 16 – Restrições ambientais e indicação de desvios.

DESVIO	ID	TEMA (VARIÁVEL)	OBSERVAÇÕES
Desvio necessário	1	TI - Terras Indígenas e respectivas Zonas de Amortecimento	É possível transpassar TIs e suas zonas de amortecimento (5 km de acordo com a Portaria Interministerial nº 60/2015, contudo demandando estudos de componente indígena em cada comunidade indígena, seja esta demarcada ou ainda em estudo/demarcação. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias e atrasos nos prazos de licenciamento ambiental.
	2	UC-PI - Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectivas Zonas de Amortecimento	Não poderá ser diretamente atingida, sendo que o traçado em sua zona de amortecimento demandará anuência da Unidade Gestora.
	6	Sítios arqueológicos e respectivas áreas de influência	É possível alocar o traçado em distâncias menores da adotada como área de influência (5 km) a partir de estudos específicos de arqueologia e propor ações de conservação do patrimônio ao IPHAN.
	7	Cavernas e respectivas áreas de influência	É possível alocar o traçado em distâncias menores da adotada como área de influência e mesmo realizar interferência em cavidades naturais, mas mediante medidas compensatórias conforme resoluções CONAMA e normativas do IcmBio/CECAV vigentes.
	8	Áreas de Quilombolas e respectivas áreas de influência	Demanda de estudos junto ao INCRA.
	11	Áreas protegidas em estudo - UCs, TIs, Quilombolas	As áreas em estudo e/ou demarcação possuem a mesma conotação restritiva de áreas já oficialmente demarcadas.
Desvio preferencial	17	Áreas de manguezal e demais tipos de vegetação protegidas (campos, faxinaissetc)	Necessitam de maiores detalhamentos de localização do traçado e avaliações de campo para determinação de necessidade ou não de desvio.
	20	Áreas urbanas e áreas densamente edificadas	Necessitam de maiores detalhamentos de localização do traçado e avaliações de campo para determinação de necessidade ou não de desvio.
Desvio negociável	3	UC-US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável e respectivas Zonas de Amortecimento	Necessidade de anuência do órgão gestor. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias.
	4	RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural	Necessidade de anuência do órgão gestor. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias.
	9	Assentamentos rurais (projetos de)	Necessidade de anuência do INCRA.
	10	Remanescentes de Mata Atlântica	Necessidade de medidas compensatórias. Pode demandar alterações pontuais de traçado a partir do detalhamento executivo e de estudos ambientais do licenciamento, a fim de diminuir os impactos nos remanescentes florestais. Necessário DUP.
	14	Áreas com atividade minerária	Conflito de atividades de interesse público, pode demandar negociações e medidas compensatórias.
	15	Áreas de inundação	Pode demandar medidas específicas de engenharia (maior custo) para prevenir possíveis danos a estrutura ferroviária e sua operação.
	18	Áreas endêmicas de fauna	Necessidade de aprofundamento de levantamentos durante os estudos de licenciamento. Pode demandar alterações pontuais de traçado a partir do detalhamento executivo e de estudos ambientais do licenciamento, a fim de diminuir os impactos nos habitats identificados.
Desvio desnecessário (mapeado)	5	APA – Áreas de Proteção Ambiental	Necessária anuência de órgão gestor
	12	Áreas prioritárias para a conservação (MMA)	-
	16	Áreas de recarga de aquíferos	Pode demandar técnicas específicas de engenharia visando a prevenção de contaminações em eventuais situações emergenciais.

DESVIO	ID	TEMA (VARIÁVEL)	OBSERVAÇÕES
	19	Mananciais de abastecimento público	Pode demandar técnicas específicas de engenharia visando a prevenção de contaminações em eventuais situações emergenciais.
Desvio desnecessário	13	Áreas úmidas	Necessidade de maior detalhamento no traçado executivo durante os estudos ambientais. Pode demandar técnicas específicas de engenharia para transposição e minimização de impactos/intervenções.
	22	Áreas endêmicas de malária	Nos municípios indicados como áreas endêmicas ou de risco de malária, podem ser necessárias medidas específicas associadas à prevenção da doença.

Em linhas gerais, grande parte das restrições é passível de compatibilização com o empreendimento. Contudo, podem demandar esforços adicionais de engenharia, estudos específicos e procedimentos não triviais de licenciamento ambiental, resultando aumento de custos e prazos para licenciamento e consolidação do projeto.

Ao longo dos estudos foram realizados ajustes de traçado de modo compatibilizar o projeto com as restrições existentes, sendo esta tarefa um grande desafio quando se trata de um empreendimento linear de grandes dimensões.

7.3 ANÁLISE INTEGRADA

No contexto deste estudo de viabilidade e a partir dos dados ambientais obtidos, tornou-se importante a aplicação de um olhar integrado sobre cada um destes aspectos e sua interação com o empreendimento.

De maneira geral, as condições climáticas regionais não serão afetadas pelo empreendimento. Em contrapartida, os recursos hídricos podem ser diretamente ou indiretamente impactados, uma vez que se torna inevitável a travessia de alguns destes ao longo do traçado. Neste sentido, eventuais poluições hídricas decorrentes das fases de implantação e operação da ferrovia podem resultar na alteração da qualidade socioambiental local, demandando assim desde a fase de licenciamento o planejamento de medidas de controle e eventuais respostas a emergências. Observa-se maior relevância desde aspecto na região leste do estado do Paraná, tendo em vista a grande quantidade de mananciais de abastecimento público próximos ou transpassados pelo traçado.

Adicionalmente, o carreamento de sólidos e assoreamento de corpos hídricos pode ocorrer nas fases de implantação e operação do empreendimento. Em função da movimentação de terra, decapeamento superficial e remoção da cobertura vegetal, pode haver o incremento do carreamento de sólidos para as faixas mais rebaixadas e corpos d'água localizados nas proximidades destas frentes de serviços. Os reflexos decorrentes do carreamento de sólidos compreendem uma cadeia de fatores que culminam na alteração da qualidade das águas, principalmente em função do parâmetro de turbidez.

Sob o aspecto geológico, o traçado vai percorrer desde os sedimentos costeiros da Planície Litorânea do estado do Paraná, contornando seções da Serra do Mar, onde predominam rochas graníticas, migmatíticas e gnáissicas, adentrando as rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná, até as rochas do Grupo Bauru presentes no noroeste do Paraná e sul do Mato Grosso do Sul. Nas porções com rocha de alta dureza, e principalmente em áreas do traçado da ferrovia interceptadas por granitos, migmatitos e gnaisses poderá haver necessidade de detonação de rochas com explosivos.

Ao longo do traçado as condições de relevo variam de regiões planas, próximas à planície costeira, a declividades mais altas, principalmente na Serra do Mar, as quais configuram porções com relevo montanhoso e escarpado que é mais suscetível a movimentos de massa, principalmente a partir da erosão hídrica. Além disso, esta região apresenta alta taxa pluviométrica, fator que poderá implicar em trechos com curvas de alto ângulo ou demandar alta quantidade escavações e terraplanagem para a implantação da ferrovia.

Quanto às interferências relacionadas aos tipos de solo, o traçado da ferrovia intercepta solos com baixa capacidade de suporte, como os sedimentos recentes da região litorânea, até solos mais estáveis do Terceiro Planalto, caracterizado por solos mais argilosos e profundos. Além disso, serão interceptados solos arenosos, coluvionares e aluvionares, que caracterizam solos mais instáveis e podem demandar a necessidade de aterros com maior reforço. Ainda, podem ocorrer eventuais falhas e fraturas,

principalmente na região do Terceiro Planalto, ao longo das rochas básicas do Grupo Serra Geral que também contribuem para instabilidade do solo.

O traçado da ferrovia não afeta diretamente nenhuma UC de proteção integral. Para as demais UCs e ZAs apontadas, apesar de permitido o uso para outros fins que não de preservação, deve-se atentar para os procedimentos legais. Em caso de necessidade de supressão vegetal, principalmente nas áreas localizadas no bioma mata atlântica, deve-se atender aos critérios dispostos na legislação vigente. Ressalta-se ainda que, como o empreendimento é classificado como de utilidade pública, intervenções em APPs também são passíveis de aprovação pelo órgão ambiental; implicando em medidas de mitigação e compensação apropriadas.

Ao longo das regiões por onde a ferrovia transpassa é possível observar que a avifauna de ambos os biomas abrangidos é bem expressiva, com mais de 300 espécies registradas, sendo que 30% desse valor correspondem a espécies de ocorrência comum para ambos os estados compreendidos no traçado. Além disso, em ambos os estados existem diversos fragmentos de áreas importantes, principalmente para as aves migratórias, que são utilizadas para pousio, descanso, alimentação e/ou reprodução.

Outro fator relevante foi o expressivo registro de anfíbios endêmicos dos biomas, podendo ocorrer mais de 60 espécies endêmicas para a área de estudo. Esse fator contribui para que ambas as regiões sejam consideradas como *hotspots* mundiais de conservação, sendo importantes áreas para a conservação de muitas espécies da herpetofauna, avifauna e mastofauna, principalmente em áreas onde a vegetação apresenta-se quase que inalterada e são consideradas unidades de conservação, como, por exemplo, a serra do mar do litoral paranaense, parques nacionais e estaduais, reservas particulares do patrimônio natural (RPPN), entre outros ambientes que se apresentam com vegetação propícia para o abrigo das espécies, principalmente as ameaçadas. Além disso, muitas das espécies aqui apresentadas estão classificadas em alguma categoria de ameaça nos distintos níveis considerados, podendo ser um potencial impeditivo para o futuro licenciamento da ferrovia.

No plano econômico, a ferrovia aquecerá o mercado de trabalho através da contratação de mão de obra e de serviços diversos durante a fase de planejamento e implantação, implicando positivamente no efeito renda da população, sobretudo em regiões onde a crise econômica mostra-se mais latente.

Somado a geração de trabalho e renda está o incremento da economia regional e o desenvolvimento econômico de municípios interceptados pela ferrovia através da arrecadação de tributos e impostos pelos estados (ICMS) e pelas prefeituras (ISS), tendo em vista o aumento da circulação de bens, serviços e pessoas durante todas as fases do empreendimento.

Ressalta-se que o transporte ferroviário tem o potencial para contribuir significativamente com a redução de fluxo na malha viária em longas distâncias, de modo a dar mais celeridade na logística de bens e produtos, bem como prevenir acidentes e contribuir para a preservação/manutenção de rodovias e acessos devido à redução da frota de veículos de médio e grande porte.

No que diz respeito a áreas urbanas, na fase de planejamento do empreendimento deve ser analisada sua compatibilidade com o que está legalmente determinado nos planos diretores dos demais municípios abrangidos pelo traçado da ferrovia.

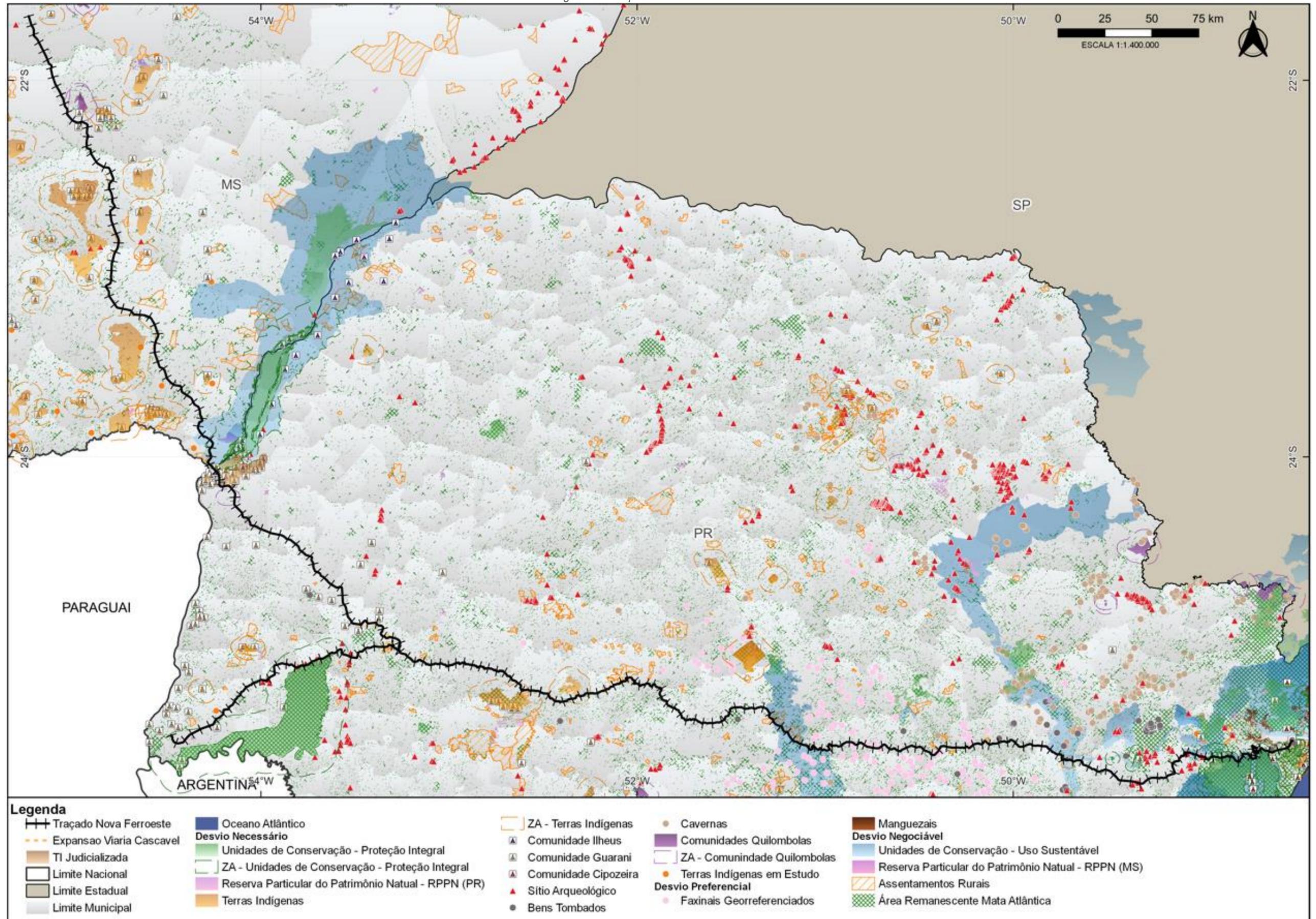
Quanto a afetações e influências sobre comunidades tradicionais, ao longo do traçado da ferrovia foram identificadas comunidades indígenas, quilombolas, faxinais, ilhéus, cipozeiras e caiçaras, como também assentamentos rurais da reforma agrária, o que pode demandar componentes específicos no estudo de impacto ambiental e a adoção de procedimentos específicos de consulta às comunidades.

Ressalta-se que o empreendimento se situa na área de influência de terras indígenas no litoral do Paraná (TI Sambaqui), no centro oeste do Paraná (TI Boa Vista e TI Rio das Cobras) e no extremo oeste do Paraná (TI Guasu Guavirá). Quanto a comunidades quilombolas, estas foram verificadas na área de estudo na região do Mato Grosso do Sul. Ilhéus, comunidades cipozeiras e caiçaras também se apresentam reduzidamente dispersas na área de estudo.

Ainda, áreas de silvicultura praticadas por comunidades faxinalenses no município de Fernandes Pinheiro poderão ser afetadas pelo eixo da ferrovia, o que demandará processo de negociação, indenização e realocação de benfeitorias. O traçado ainda se sobrepõe a áreas de assentamentos rurais, sobretudo na região centro oeste do Paraná.

Na Figura 20 é possível observar o mapa ambiental da região na qual a ferrovia está inserida, desenvolvido com o sistema de coordenadas sirgas 2000.

Figura 20 - Mapa Ambiental da Ferroeste



8 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

Os estudos socioeconômicos foram estruturados de forma a avaliar os custos, os benefícios e malefícios do empreendimento, 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 para 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.

8.1 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 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 as 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.

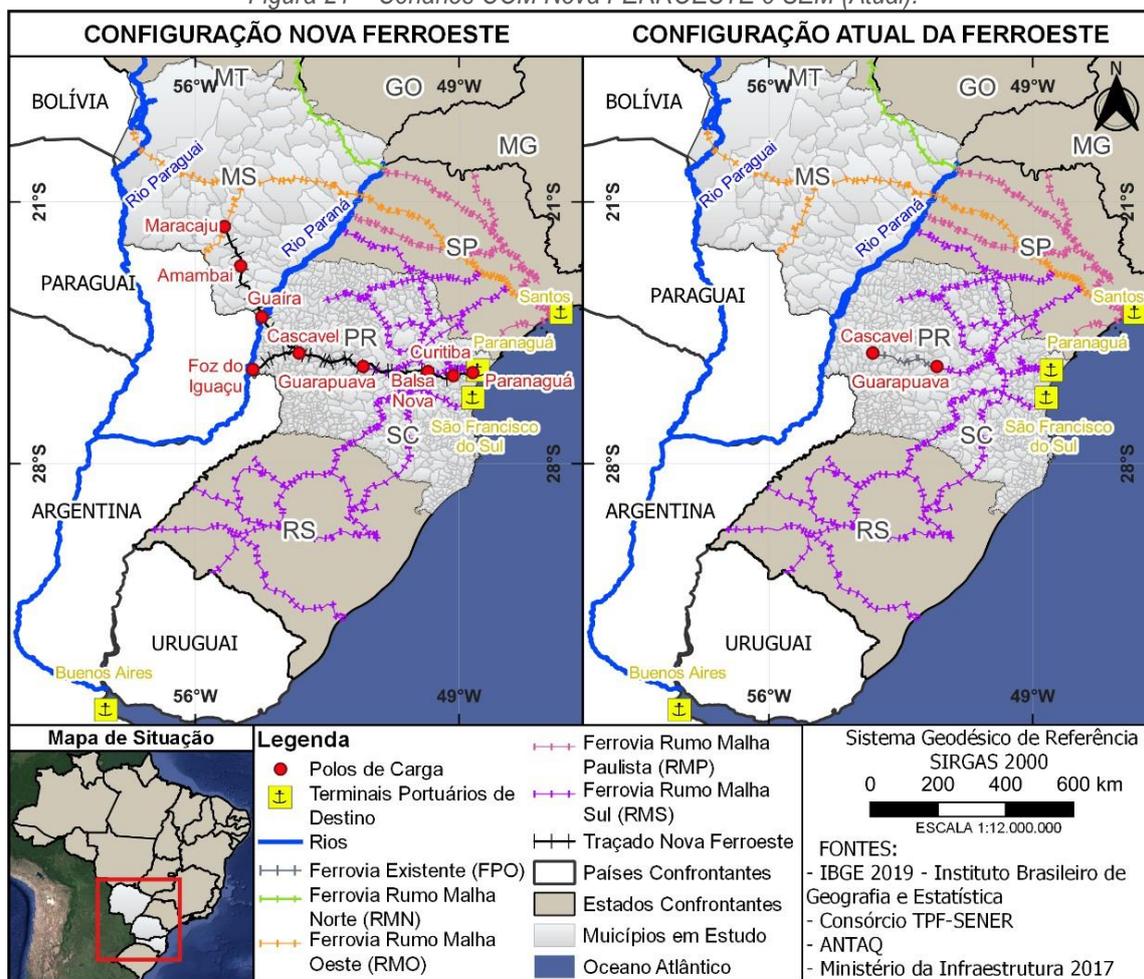
8.2 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA

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 21* apresenta as duas configurações.

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 capítulo.

Em função das características do projeto, ainda que os novos investimentos tragam externalidades negativas, elas provocam um efeito positivo quando comparados com a situação atual, visto que o transporte rodoviário, predominante na situação atual, geralmente causa impactos de maior dimensão que o ferroviário. Sendo assim, o projeto se mostra benéfico para a sociedade.

Figura 21 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual).



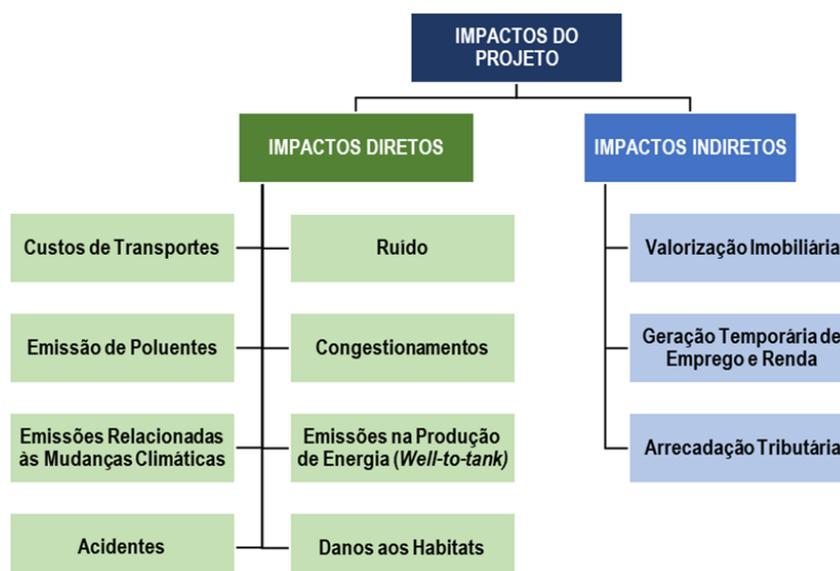
Como premissa para as avaliações foram utilizadas as recomendações do Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (VALEC, 2018). Para embasar as análises relacionadas aos acidentes, emissões, ruído, congestionamento e danos aos habitats, foi utilizado como 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).

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 – EVTEA de Empreendimento Ferroviário (DNIT, 2016).

8.2.1 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 (**Error! Reference source not found.22**).

Figura 22 – Impactos diretos e indiretos avaliados



Em função das características econômicas europeias e brasileiras, os valores apresentados no manual foram convertidos para R\$ (reais) 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 2021 pelo HICP (*Harmonised Index of Consumer Prices*).

Baseado em informações do Banco Mundial, foram calculados os fatores de ajuste do Produto Interno Bruto (PIB) nominal em dólares para o PIB em Paridade do Poder de Compra (PPC), sendo os valores para a realidade europeia e brasileira apresentados na *Tabela 17*.

Tabela 17 – Conversão de valores para a realidade brasileira.

Local	PIB per capita PPC 2020 (US\$)	PIB per capita 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
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\$ 5,9249/€, cotação relativa ao dia 30 de julho de 2021.

8.2.2 IMPACTOS DIRETOS

8.2.2.1 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). 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 hidrovias para o novo projeto.

A *Tabela 18* apresenta os valores obtidos até o final do horizonte do projeto (apresentados a cada 5 anos), 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 18 – Custos com 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\$ 7.380.918.688	-R\$ 7.741.008.229	R\$ 73.469.138	R\$ 32.494.328	0,9%
2035	-R\$ 6.863.478.787	-R\$ 8.910.410.854	R\$ 2.046.932.067	R\$ 602.084.375	23,0%
2040	-R\$ 7.653.998.813	-R\$ 9.979.183.519	R\$ 2.325.184.706	R\$ 454.844.234	23,3%
2045	-R\$ 8.078.745.337	-R\$ 10.560.549.827	R\$ 2.481.804.490	R\$ 322.867.337	23,5%
2050	-R\$ 8.452.372.381	-R\$ 11.077.005.413	R\$ 2.624.633.032	R\$ 227.078.724	23,7%
2055	-R\$ 8.705.044.104	-R\$ 11.427.397.761	R\$ 2.722.353.656	R\$ 156.640.372	23,8%
2060	-R\$ 8.952.887.405	-R\$ 11.775.673.267	R\$ 2.822.785.862	R\$ 108.016.078	24,0%
2065	-R\$ 9.112.780.954	-R\$ 12.001.568.635	R\$ 2.888.787.681	R\$ 73.515.244	24,1%
2070	-R\$ 9.243.534.859	-R\$ 12.188.166.328	R\$ 2.944.631.469	R\$ 49.836.099	24,2%
2075	-R\$ 9.352.245.772	-R\$ 12.344.885.816	R\$ 2.992.640.044	R\$ 33.683.630	24,2%
2080	-R\$ 9.443.761.128	-R\$ 12.478.128.878	R\$ 3.034.367.751	R\$ 22.713.493	24,3%
2087	-R\$ 9.549.270.015	-R\$ 12.633.496.877	R\$ 3.084.226.862	R\$ 13.042.290	24,4%
TOTAL	-R\$ 543.493.318.796	-R\$ 695.566.809.733	R\$ 150.817.465.470	R\$ 10.852.893.514	21,7%

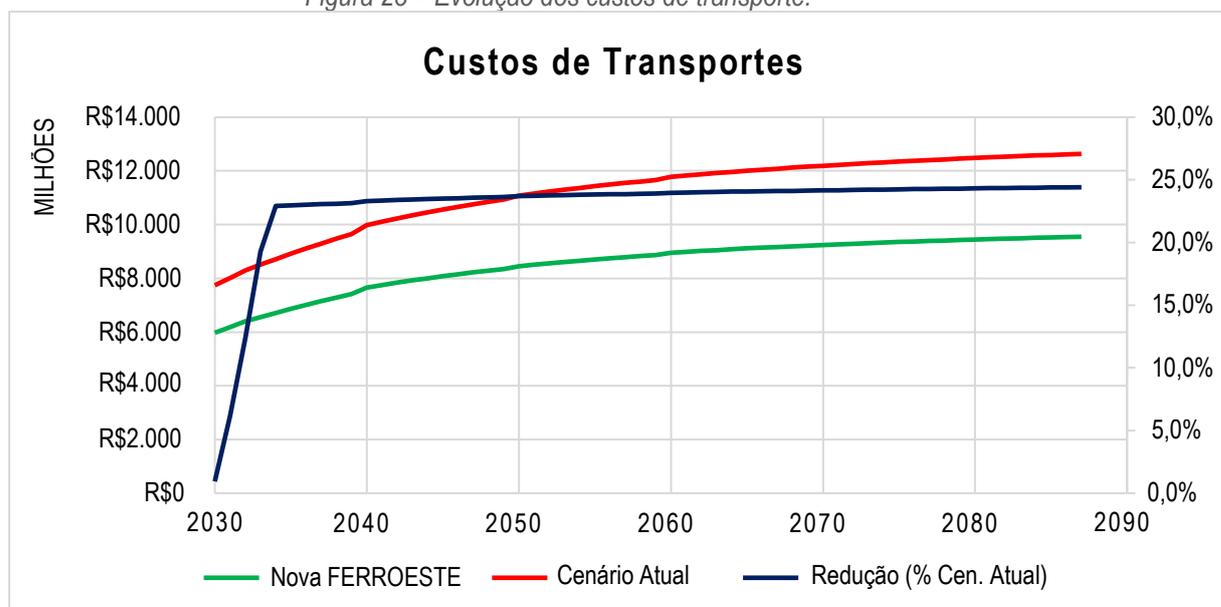
Os valores da tabela representam os resultados entre o ano de 2030 até o último ano de operação do empreendimento analisado, 2087. Deve-se considerar que nos primeiros anos, onde o projeto apresenta o período de construção e a curva de *ramp-up*, os custos de transporte se mantêm altos, sendo reduzidos 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.

Os valores apresentados na Tabela 18 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 18 e na Figura 23, 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 23%, chegando a 24,4% nos últimos anos, apresentando média de 21,7% de redução em todo período do empreendimento.

Os ganhos com redução de custos de transporte são bastante significativos, superando 24% nos últimos anos, mantendo-se em patamar semelhante ao longo da maior parte do projeto. Esses ganhos representam uma economia, em termos de valor presente, de mais de R\$ 10,8 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.

Figura 23 – Evolução dos custos de transporte.



8.2.2.2 EXTERNALIDADES

Para a realização da avaliação de externalidades foi utilizada metodologia baseada na comparação dos impactos 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 (*Handbook on the external costs of transport*), na versão de 2019, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019).

Os seguintes indicadores de emissão por Tonelada x Quilômetro (TKU) foram estimados para as diferentes externalidades e compatibilizados à realidade socioeconômica brasileira (Tabela 19).

Tabela 19 – Indicadores de emissão estimados.

Custo externo	Caminhão Pesado centavo de R\$/TKU	Ferrovia (Diesel) centavo de R\$/TKU	Hidrovia (Navegação interior) centavo de R\$/TKU
Acidentes	4,82	0,25	0,23
Poluição do ar	2,92	2,60	4,97
Mudança climática	2,02	0,96	1,02
Ruído	1,91	1,72	-
Congestionamento	3,06	-	-
Produção de energia	0,78	0,52	0,51
Danos aos habitats	0,75	0,94	0,76
TOTAL	16,24	7,00	7,48

Custos de externalidades negativas de transporte de carga ajustado por PPC (Centavo de R\$/TKU em jul/2021).

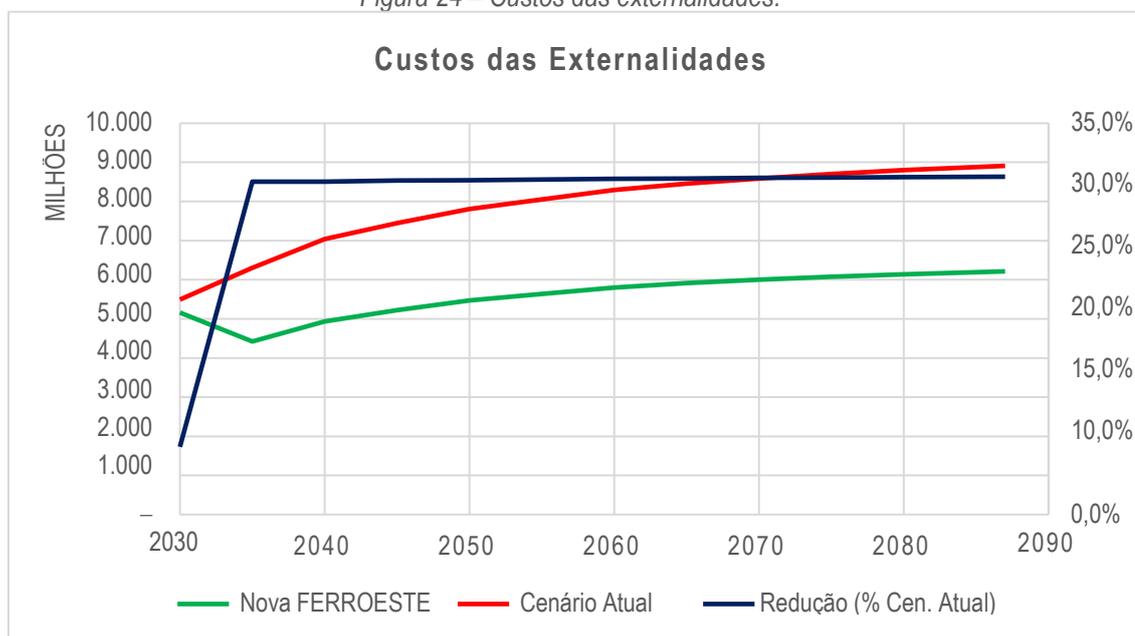
A Tabela 20 apresentando o comparativo entre os dois cenários.

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\$ 333.771.660	R\$ 147.622.337	-6,1%
2035	R\$ 1.876.791.614	R\$ 552.039.281	-29,8%
2040	R\$ 2.097.068.328	R\$ 410.220.932	-29,8%
2045	R\$ 2.224.481.256	R\$ 289.391.184	-29,9%
2050	R\$ 2.336.423.869	R\$ 202.143.364	-29,9%
2055	R\$ 2.414.922.987	R\$ 138.951.247	-30,0%
2060	R\$ 2.491.278.939	R\$ 95.330.710	-30,0%
2065	R\$ 2.543.432.040	R\$ 64.726.470	-30,1%
2070	R\$ 2.587.188.095	R\$ 43.786.587	-30,1%
2075	R\$ 2.624.470.056	R\$ 29.539.696	-30,1%
2080	R\$ 2.656.579.247	R\$ 19.885.590	-30,2%
2087	R\$ 2.694.519.056	R\$ 11.394.330	-30,2%
TOTAL	R\$ 134.871.674.912	R\$ 10.251.514.234	-27,5%

Os resultados da Tabela 20 indicam uma redução significativa das externalidades. Os valores são reduzidos em mais de 29% quando da operação plena do projeto, chegando a mais de 30% de redução nos últimos anos do projeto, com média de redução de aproximadamente 27,5%. 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.

Figura 24 – Custos das externalidades.



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, um ganho para a sociedade de aproximadamente R\$ 10,252 bilhões de reais em valores descontados à 8,5% a.a. ao ano de 2020.

Um fator importante a ser destacado é o nível de emissão de gases de efeito estufa em termos de toneladas de CO2 equivalentes. Para tanto, tomou-se como base o Manual de Custos Externos de Transportes (CE Delft, 2019), considerando um valor de 100 euros por tonelada de CO2 equivalente (R\$ 383,78/tonelada considerando as métricas de conversão para a realidade brasileira). A partir desse valor, foi feita a conversão em massa. Cabe lembrar que o valor em questão não é a redução de emissão de CO2

somente, mas do **equivalente em CO2 das emissões de gases de efeito estufa**, uma vez que outros gases como CH4 (metano) e N2O tem potencial equivalente muito maior que o próprio CO2.

De maneira geral, as reduções são crescentes a cada ano (em função do volume crescente de carga), subindo do patamar de redução de emissão de aproximadamente 550 mil toneladas de CO2 equivalentes anuais, subindo até mais de 800 mil toneladas de CO2 equivalentes anuais no último ano do horizonte de vida do projeto. Esses valores significam reduções de aproximadamente 27% a cada ano após a operação plena da ferrovia. Na média de todo período do projeto, considerando o período de *ramp-up*, a redução será de 24,7%. A *Tabela 21* apresenta os resultados obtidos.

Tabela 21 – Redução de emissão de CO2 equivalente em toneladas.

ANO	Mudança climática (Ton CO2)		Diferença Custos Mudança climática (Ton CO2) (COM - SEM) (R\$)	Redução (% Cen. SEM)
	Nova FERROESTE (COM)	Atual (SEM)		
2030	1.724.746	1.824.356	-99.610	-5,5%
2035	1.532.213	2.091.831	-559.619	-26,8%
2040	1.710.757	2.335.908	-625.152	-26,8%
2045	1.808.232	2.471.255	-663.022	-26,8%
2050	1.894.353	2.590.781	-696.428	-26,9%
2055	1.952.886	2.672.674	-719.788	-26,9%
2060	2.010.683	2.753.319	-742.636	-27,0%
2065	2.048.309	2.806.487	-758.177	-27,0%
2070	2.079.363	2.850.588	-771.226	-27,1%
2075	2.105.430	2.887.783	-782.352	-27,1%
2080	2.127.590	2.919.534	-791.944	-27,1%
2087	2.153.430	2.956.720	-803.289	-27,2%
TOTAL	22.717.380	162.922.048	-40.204.668	-24,7%

8.2.2.3 CONSOLIDAÇÃO DOS IMPACTOS DIRETOS

Por sua vez, a *Tabela 22* apresenta os dados consolidados anualmente contemplando as variações de resultados em relação aos custos de transportes (*Tabela 18*) e os custos com externalidades (*Tabela 20*).

Tabela 22 – 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 (% docen. SEM)
2030	-R\$ 12.543.838.679	-R\$ 13.237.699.880	R\$ 693.861.201	R\$ 306.884.689	-5,2%
2035	-R\$ 11.290.152.060	-R\$ 15.213.875.741	R\$ 3.923.723.681	R\$ 1.154.123.656	-25,8%
2040	-R\$ 12.595.841.054	-R\$ 17.018.094.088	R\$ 4.422.253.034	R\$ 865.065.167	-26,0%
2045	-R\$ 13.301.770.331	-R\$ 18.008.056.077	R\$ 4.706.285.746	R\$ 612.258.520	-26,1%
2050	-R\$ 13.923.788.836	-R\$ 18.884.845.737	R\$ 4.961.056.901	R\$ 429.222.088	-26,3%
2055	-R\$ 14.345.330.120	-R\$ 19.482.606.763	R\$ 5.137.276.643	R\$ 295.591.619	-26,4%
2060	-R\$ 14.759.861.411	-R\$ 20.073.926.211	R\$ 5.314.064.800	R\$ 203.346.789	-26,5%
2065	-R\$ 15.028.314.022	-R\$ 20.460.533.743	R\$ 5.432.219.721	R\$ 138.241.714	-26,5%
2070	-R\$ 15.248.662.982	-R\$ 20.780.482.546	R\$ 5.531.819.564	R\$ 93.622.686	-26,6%
2075	-R\$ 15.432.584.694	-R\$ 21.049.694.794	R\$ 5.617.110.100	R\$ 63.223.326	-26,7%
2080	-R\$ 15.588.036.691	-R\$ 21.278.983.688	R\$ 5.690.946.998	R\$ 42.599.083	-26,7%
2087	-R\$ 15.768.097.208	-R\$ 21.546.843.126	R\$ 5.778.745.918	R\$ 24.436.620	-26,8%
TOTAL	-R\$ 899.660.262.802	-R\$ 1.186.605.428.652	R\$ 286.945.165.850	R\$ 21.605.610.808	-24,2%

Os resultados da *Tabela 22* indicam **ganhos socioeconômicos significativos** quando da implementação da Nova FERROESTE. A análise desses ganhos, realizada entre 2030 até o último ano de análise - 2087, resulta em um valor médio de 24,2%. 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 a R\$ 21,306 bilhões em valores descontados ao ano de 2020 a uma taxa de 8,5% a.a.

8.2.3 IMPACTOS INDIRETOS

8.2.3.1 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.

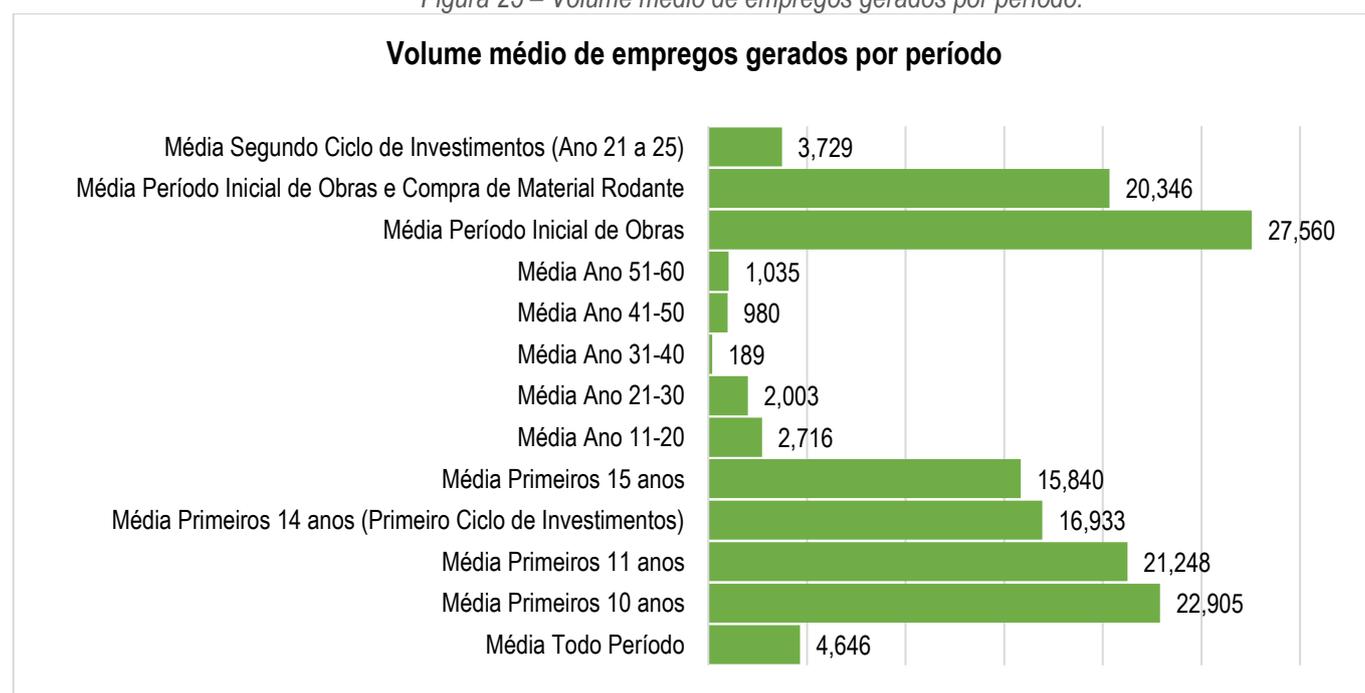
A estimativa do número de empregos que são criados em decorrência de investimentos realizados pode ser feita a partir de correlações verificadas para diferentes setores econômicos. No presente estudo utilizamos o Modelo de Geração de Emprego do BNDES (Najberg e Ikeda, 1999 e Najberg e Pereira, 2004).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

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.

Os valores apresentados na atualização do modelo de 2004 foram corrigidos pela inflação entre julho de 2003 e julho de 2020. 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.

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 Civas e Via Permanente foi calculado um valor ponderando os diferentes itens de obras e seus respectivos fatores. A *Figura 25* apresenta os valores médios de empregos gerados por ano para o empreendimento.

Figura 25 – Volume médio de empregos gerados por período.



8.2.3.2 ARRECAÇÃO 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. A tabela 23 a seguir apresenta as alíquotas aplicadas sobre os investimentos.

Tabela 23 – 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).

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 24 – Total de impostos.

ARRECAÇÃO	TODO O PERÍODO	% DO TOTAL
CSLL	237.931.825	14%
IRPJ	324.339.144	19%
PIS	-	-
COFINS	-	-
IPI	-	-
ISS	1.189.659.124	68%
Competência Federal	562.270.969	32%
Competência Municipal	1.189.659.124	68%
TOTAL	1.751.930.093	100%

8.2.3.3 VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

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.

8.3 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, dos quais foram obtidos os resultados a seguir.

8.3.1 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 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 (cerca de 15,3 bilhões de reais), até o fim do ciclo de vida do empreendimento, representa o VPL-S do projeto. Esse valor representa o retorno líquido do projeto para a sociedade, considerando os fatores levados em consideração na análise.

8.3.2 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 16,53%. 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.

8.3.3 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\$ 26.956.430.506, enquanto o lado dos custos representa um total de R\$ 11.620.722.569.

Com base nos valores dos benefícios e dos custos chegamos a uma relação de 2,3197, representando que os benefícios superam os custos em 131,97%, valor extremamente significativo.

8.3.4 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 anterior.

8.3.5 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 25 apresenta a sensibilização para cada indicador.

Tabela 25 – Análise de Sensibilidade.

VPL-S		VARIÇÃO DOS BENEFÍCIOS				
		-15%	-5%	0	+5%	+15%
VARIÇÃO DOS CUSTOS	-15%	13.035.351.747	15.730.994.797	17.078.816.322	18.426.637.848	21.122.280.898
	-5%	11.873.279.490	14.568.922.540	15.916.744.066	17.264.565.591	19.960.208.641
	0	11.292.243.361	13.987.886.412	15.335.707.937	16.683.529.462	19.379.172.513
	+5%	10.711.207.233	13.406.850.283	14.754.671.809	16.102.493.334	18.798.136.385
	+15%	9.549.134.976	12.244.778.026	13.592.599.552	14.940.421.077	17.636.064.128

TIR-S		VARIÇÃO DOS BENEFÍCIOS				
		-15%	-5%	0	+5%	+15%
VARIÇÃO DOS CUSTOS	-15%	16,53%	17,91%	18,57%	19,21%	20,46%
	-5%	15,24%	16,53%	17,16%	17,77%	18,94%
	0	14,66%	15,92%	16,53%	17,13%	18,27%
	+5%	14,14%	15,36%	15,95%	16,53%	17,65%
	+15%	13,19%	14,35%	14,92%	15,47%	16,53%

B/S - S		VARIÇÃO DOS BENEFÍCIOS				
		-15%	-5%	0	+5%	+15%
VARIÇÃO DOS CUSTOS	-15%	2,3197	2,5926	2,7290	2,8655	3,1384
	-5%	2,0755	2,3197	2,4418	2,5639	2,8080
	0	1,9717	2,2037	2,3197	2,4357	2,6676
	+5%	1,8778	2,0988	2,2092	2,3197	2,5406
	+15%	1,7146	1,9163	2,0171	2,1180	2,3197

Payback - S		VARIÇÃO DOS BENEFÍCIOS				
		-15%	-5%	0	+5%	+15%
VARIÇÃO DOS CUSTOS	-15%	17	16	16	15	15
	-5%	18	17	16	16	15
	0	19	17	17	16	16
	+5%	19	18	17	17	16
	+15%	21	19	18	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.

8.4 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 no horizonte até 2029. Contudo, a emissão de CO₂ se encontra levemente acima dos patamares limites a partir de 2030, necessitando que obtenha uma otimização operacional de forma a se habilitar aos recursos relacionados ao *Climate Bonds Initiative* a partir desse ano.

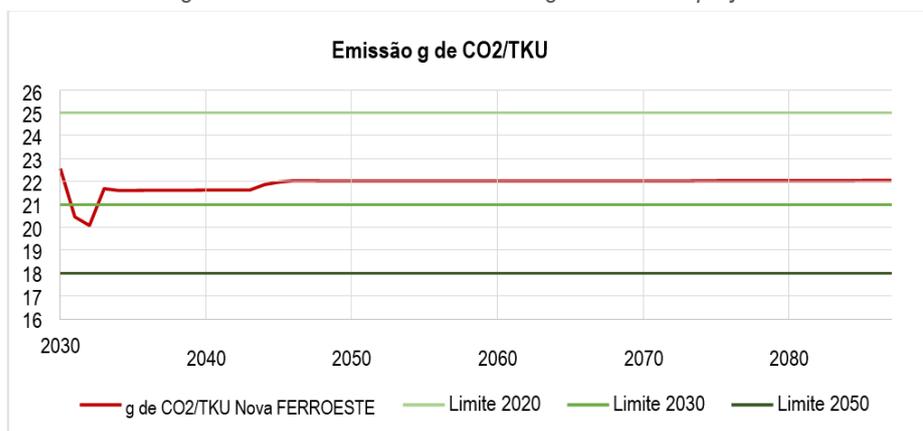
O empreendimento a ser implantado deve cumprir com quatro limites: Limite universal de emissões (mensurado em termos de emissões de CO₂); Exclusão de transporte dedicado a combustíveis fósseis ou limite no seu uso (com a imposição de limite de até 25% das cargas sendo de combustíveis fósseis); Exclusão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

8.4.1 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 2030. A Figura 2626 apresenta o comportamento das emissões de CO₂ ao longo da vida do empreendimento.

Figura 26 – Emissão de CO₂ ao longo da vida do projeto.



A Tabela 26 apresenta os números totais e médias do empreendimento ao longo da vida do projeto.

Tabela 26 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.

ITEM	TOTAL
Consumo Total (litros)	24.909.111.659
Kg de CO2	64.763.690.313
TKU (Nova FERROESTE)	2.906.237.081.771
litros/(1000 TKU)	8,57
g de CO2/TKU Nova FERROESTE	22,28
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 2029. Contudo, melhorias operacionais precisariam ser implementadas de forma a manter o projeto dentro dos parâmetros até depois de 2050, quando o limite é reduzido para o patamar de 18 g de CO2/TKU.

8.4.2 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 8,67%, 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.

8.4.3 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.

8.4.4 REDUÇÃO 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 26,8% quando atinge sua capacidade operacional plena, podendo chegar a 27,2%. Embora a média ao longo de todo período do empreendimento fique ligeiramente abaixo de 25% (24,7%), isso ocorre meramente por efeito da curva de *ramp-up*, pois no período em que a carga migra para a ferrovia a redução é gradativamente maior. Com base nessas informações é possível indicar que o empreendimento se enquadra nos padrões estabelecidos pelo CBI.

8.5 CONCLUSÕES

Com base nas análises realizadas e apresentadas no presente volume, podemos 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 Catarina, e parcelas do Paraguai e Argentina.

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 16,53% em termos de Taxa Interna de Retorno, R\$ 15.335.707.937 de Valor Presente Líquido descontado pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal. Os resultados do projeto indicam uma relação Benefício/Custo de 2,3197 e um tempo para o retorno dos investimentos, em valores descontados, de 17 anos.

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 2029. Ainda que o nível de emissões se encontra acima dos limites definidos para emissões realizadas após 2030 e 2050, não podemos deixar de considerar que a realidade da implantação e negociação dos financiamentos pode alterar essa condição, visto que não foram utilizados nos dimensionamentos referenciais as soluções de maior eficiência energética possíveis. Caberá ao futuro operador fazer as devidas otimizações operacionais necessárias, de modo a reduzir o patamar de emissões de forma a cumprir com os requisitos para emissões futuras.

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.

APÊNDICE A – Cronograma Físico-financeiro sem o Impacto dos Benefícios Fiscais

CAPEX	TOTAL (KR\$)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
TOTAL	32.472.022	109.239	109.239	1.063.431	954.191	3.574.501	3.574.501	3.749.465	4.251.543	3.146.918	3.046.181	653.611	305.566	80.691
	100,00%	0,34%	0,34%	3,27%	2,94%	11,01%	11,01%	11,55%	13,09%	9,69%	9,38%	2,01%	0,94%	0,25%
0 PROJETO	327.717,6	109.239,2	109.239,2	109.239,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.718	109.239	109.239	109.239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 FERROESTE - PARANÁ	19.379.968	-	-	954.191	954.191	3.574.501	3.574.501	3.574.501	3.574.501	3.592.277	-	-	-	-
	100,00%	-	-	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1 TRECHO PARANÁ	16.224.162	-	-	954.191	954.191	3.574.501	3.574.501	3.574.501	3.574.501	3.592.277	-	-	-	-
	100,00%	-	-	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1 PR - Balsa Nova - Porto Paranaguá	4.770.957	-	-	954.191	954.191	954.191	954.191	954.191	-	-	-	-	-	-
	100,00%	-	-	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.1 VIA PERMANENTE	4.500.084	-	-	900.017	900.017	900.017	900.017	900.017	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.2 POLO CURITIBA	229.253	-	-	45.851	45.851	45.851	45.851	45.851	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.3 POLO PARANAGUÁ	41.619	-	-	8.324	8.324	8.324	8.324	8.324	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2 PR - Guarapuava - Balsa Nova	4.839.149	-	-	-	-	1.613.050	1.613.050	1.613.050	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.1 VIA PERMANENTE	4.774.576	-	-	-	-	1.591.525	1.591.525	1.591.525	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.2 POLO GUARAPUAVA	32.286	-	-	-	-	10.762	10.762	10.762	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.3 POLO Balsa Nova	32.286	-	-	-	-	10.762	10.762	10.762	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3 PR - Cascavel - Guarapuava	3.021.780	-	-	-	-	1.007.260	1.007.260	1.007.260	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.1 VIA PERMANENTE	2.741.552	-	-	-	-	913.851	913.851	913.851	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.2 POLO ASSIS	280.228	-	-	-	-	93.409	93.409	93.409	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4 PR - Guaíra - Cascavel	3.592.277	-	-	-	-	-	-	-	3.592.277	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.1 VIA PERMANENTE	3.559.091	-	-	-	-	-	-	-	3.559.091	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.2 POLO GUAÍRA	33.186	-	-	-	-	-	-	-	33.186	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2 RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1 PR - Ramal Cascavel - Foz do Iguaçu	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.1 VIA PERMANENTE	3.121.971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.2 POLO FOZ	33.835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2 FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	2.368.845	2.368.845	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1 MS - Maracaju - Guaíra	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	2.368.845	2.368.845	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.1 VIA PERMANENTE	4.643.750	-	-	-	-	-	-	-	-	2.321.875	2.321.875	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.2 POLO MARACAJU	58.411	-	-	-	-	-	-	-	-	29.205	29.205	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.3 POLO AMAMBÁI	35.530	-	-	-	-	-	-	-	-	17.765	17.765	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	-	-	-	-	-	-	174.965	659.266	778.073	677.336	653.611	305.566	80.691
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,18%	8,21%	9,69%	8,44%	8,14%	3,81%	1,01%
3.1.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	-	-	-	-	-	-	174.965	659.266	778.073	677.336	653.611	305.566	80.691
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,18%	8,21%	9,69%	8,44%	8,14%	3,81%	1,01%

CAPEX	TOTAL (KR\$)	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
TOTAL	32.472.022	78.755	76.432	73.605	91.079	110.163	51.268	1.626.675	1.641.897	104.778	101.017	71.324	38.249	36.325
	100,00%	0,24%	0,24%	0,23%	0,28%	0,34%	0,16%	5,01%	5,06%	0,32%	0,31%	0,22%	0,12%	0,11%
0 PROJETO	327.717,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.718	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 FERROESTE - PARANÁ	19.379.968	-	-	-	-	-	-	1.577.903	1.577.903	-	-	-	-	-
1.1 TRECHO PARANÁ	16.224.162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1 PR - BALSAS NOVA - PORTO PARANAGUÁ	4.770.957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1 VIA PERMANENTE	4.500.084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.2 POLO CURITIBA	229.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.3 POLO PARANAGUÁ	41.619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2 PR - GUARAPUAVA - BALSAS NOVA	4.839.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1 VIA PERMANENTE	4.774.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.2 POLO GUARAPUAVA	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.3 POLO BALSAS NOVA	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3 PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA	3.021.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1 VIA PERMANENTE	2.741.552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.2 POLO ASSIS	280.228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4 PR - GUAÍRA - CASCAVEL	3.592.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1 VIA PERMANENTE	3.559.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.2 POLO GUAÍRA	33.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2 RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	1.577.903	1.577.903	-	-	-	-	-
1.2.1 PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	1.577.903	1.577.903	-	-	-	-	-
1.2.1.1 VIA PERMANENTE	3.121.971	-	-	-	-	-	-	1.560.986	1.560.986	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.2 POLO FOZ	33.835	-	-	-	-	-	-	16.917	16.917	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2 FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1 MS - MARACAJU - GUAÍRA	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1 VIA PERMANENTE	4.643.750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.2 POLO MARACAJU	58.411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.3 POLO AMAMBAI	35.530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	78.755	76.432	73.605	91.079	110.163	51.268	48.773	63.994	104.778	101.017	71.324	38.249	36.325
3.1.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	78.755	76.432	73.605	91.079	110.163	51.268	48.773	63.994	104.778	101.017	71.324	38.249	36.325
	100,00%	0,98%	0,95%	0,92%	1,13%	1,37%	0,64%	0,61%	0,80%	1,31%	1,26%	0,89%	0,48%	0,45%

CAPEX	TOTAL (KR\$)	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
TOTAL	32.472.022	43.095	52.912	31.438	29.911	28.477	27.133	25.872	24.691	23.584	22.547	30.512	41.568	19.977
	100,00%	0,13%	0,16%	0,10%	0,09%	0,09%	0,08%	0,08%	0,08%	0,07%	0,07%	0,09%	0,13%	0,06%
0 PROJETO	327.717,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.718	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 FERROESTE - PARANÁ	19.379.968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1 TRECHO PARANÁ	16.224.162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1 PR - Balsa Nova - Porto Paranaguá	4.770.957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1 VIA PERMANENTE	4.500.084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.2 POLO CURITIBA	229.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.3 POLO PARANAGUÁ	41.619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2 PR - Guarapuava - Balsa Nova	4.839.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1 VIA PERMANENTE	4.774.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.2 POLO GUARAPUAVA	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.3 POLO Balsa Nova	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3 PR - Cascavel - Guarapuava	3.021.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1 VIA PERMANENTE	2.741.552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.2 POLO ASSIS	280.228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4 PR - Guaíra - Cascavel	3.592.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1 VIA PERMANENTE	3.559.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.2 POLO GUAÍRA	33.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2 RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1 PR - Ramal Cascavel - Foz do Iguaçu	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1 VIA PERMANENTE	3.121.971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.2 POLO FOZ	33.835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2 FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1 MS - Maracaju - Guaíra	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1 VIA PERMANENTE	4.643.750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.2 POLO MARACAJU	58.411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.3 POLO AMAMBAI	35.530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	43.095	52.912	31.438	29.911	28.477	27.133	25.872	24.691	23.584	22.547	30.512	41.568	19.977
3.1.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	43.095	52.912	31.438	29.911	28.477	27.133	25.872	24.691	23.584	22.547	30.512	41.568	19.977
	100,00%	0,54%	0,66%	0,39%	0,37%	0,35%	0,34%	0,32%	0,31%	0,29%	0,28%	0,38%	0,52%	0,25%

CAPEX	TOTAL (KR\$)	Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
TOTAL	32.472.022	19.167	18.406	17.690	17.015	16.380	15.779	15.212	105.466	362.408	430.221	371.293	377.755	174.721
	100,00%	0,06%	0,06%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	0,32%	1,12%	1,32%	1,14%	1,16%	0,54%
0 PROJETO	327.717,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.718	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 FERROESTE - PARANÁ	19.379.968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1 TRECHO PARANÁ	16.224.162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1 PR - Balsa Nova - Porto Paranaguá	4.770.957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1 VIA PERMANENTE	4.500.084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.2 POLO CURITIBA	229.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.3 POLO PARANAGUÁ	41.619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2 PR - Guarapuava - Balsa Nova	4.839.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1 VIA PERMANENTE	4.774.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.2 POLO GUARAPUAVA	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.3 POLO Balsa Nova	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3 PR - Cascavel - Guarapuava	3.021.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1 VIA PERMANENTE	2.741.552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.2 POLO ASSIS	280.228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4 PR - Guaíra - Cascavel	3.592.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1 VIA PERMANENTE	3.559.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.2 POLO GUAÍRA	33.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2 RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1 PR - Ramal Cascavel - Foz do Iguaçu	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1 VIA PERMANENTE	3.121.971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.2 POLO FOZ	33.835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2 FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1 MS - Maracaju - Guaíra	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1 VIA PERMANENTE	4.643.750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.2 POLO MARACAJU	58.411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.3 POLO AMAMBAI	35.530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	19.167	18.406	17.690	17.015	16.380	15.779	15.212	105.466	362.408	430.221	371.293	377.755	174.721
3.1.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	19.167	18.406	17.690	17.015	16.380	15.779	15.212	105.466	362.408	430.221	371.293	377.755	174.721
	100,00%	0,24%	0,23%	0,22%	0,21%	0,20%	0,20%	0,19%	1,31%	4,52%	5,36%	4,63%	4,71%	2,18%

CAPEX	TOTAL (KR\$)	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
TOTAL	32.472.022	50.698	49.147	47.483	45.669	89.315	203.354	215.402	192.784	186.348	137.349	83.813	68.294	38.494
	100,00%	0,16%	0,15%	0,15%	0,14%	0,28%	0,63%	0,66%	0,59%	0,57%	0,42%	0,26%	0,21%	0,12%
0 PROJETO	327.717,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.718	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1 FERROESTE - PARANÁ	19.379.968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1 TRECHO PARANÁ	16.224.162	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1 PR - Balsa Nova - Porto Paranaguá	4.770.957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1 VIA PERMANENTE	4.500.084	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.2 POLO CURITIBA	229.253	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.1.3 POLO PARANAGUÁ	41.619	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2 PR - Guarapuava - Balsa Nova	4.839.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1 VIA PERMANENTE	4.774.576	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.2 POLO GUARAPUAVA	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.2.3 POLO Balsa Nova	32.286	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3 PR - Cascavel - Guarapuava	3.021.780	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1 VIA PERMANENTE	2.741.552	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.3.2 POLO ASSIS	280.228	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4 PR - Guaíra - Cascavel	3.592.277	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1 VIA PERMANENTE	3.559.091	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.1.4.2 POLO GUAÍRA	33.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2 RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1 PR - Ramal Cascavel - Foz do Iguaçu	3.155.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1 VIA PERMANENTE	3.121.971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
1.2.1.2 POLO FOZ	33.835	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2 FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1 MS - Maracaju - Guaíra	4.737.690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1 VIA PERMANENTE	4.643.750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.2 POLO MARACAJU	58.411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.1.3 POLO AMAMBAI	35.530	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	50.698	49.147	47.483	45.669	89.315	203.354	215.402	192.784	186.348	137.349	83.813	68.294	38.494
3.1.1 MATERIAL RODANTE	8.026.646	50.698	49.147	47.483	45.669	89.315	203.354	215.402	192.784	186.348	137.349	83.813	68.294	38.494
	100,00%	0,63%	0,61%	0,59%	0,57%	1,11%	2,53%	2,68%	2,40%	2,32%	1,71%	1,04%	0,85%	0,48%

APÊNDICE B – Custos e Despesas com Operação

DESCRIÇÃO Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
TOTAL	7.821,9	134.869,9	22,3	22,3	36,7	36,4	42,3	41,4	40,6	454,3	891,4	1.210,8	1.590,5	1.790,3	1.826,9
Custo com Pessoal	595,2	8.433,6	12,3	69,4	86,0	94,8	118,1	124,7	125,4						
Operação e manutenção	461,3	6.787,0	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	45,7	62,0	70,8	89,8	96,4	97,1
Administrativo	133,9	1.646,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	23,7	24,0	24,0	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	588,6	8.262,3	5,1	85,0	103,9	122,3	122,3	128,8	128,8						
Manutenção da via	253,9	3.471,7	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	38,2	46,0	53,7	53,7	53,7	53,7
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	133,7	1.856,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	20,5	24,6	28,8	28,8	28,8	28,8
Energia elétrica	188,1	2.827,4	-	-	-	-	-	-	-	24,7	31,7	38,1	38,1	44,5	44,5
Custo Variável	6.837,3	123.286,4	3,2	282,8	710,1	1.019,5	1.402,3	1.603,6	1.641,4						
Manutenção superestrutura da via	479,5	8.328,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	30,2	59,7	81,6	99,1	110,7	113,0
Operação dos estaleiros de solda	27,9	493,1	-	-	-	-	-	-	-	1,4	3,2	4,5	5,7	6,5	6,7
Manutenção do Material Rodante	818,9	14.775,7	-	-	-	-	-	-	-	34,8	84,6	122,7	168,1	192,0	196,8
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	-	-	-	-	-	-	-	2,2	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0
Combustível e Lubrificantes	5.497,4	99.494,9	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	214,3	560,1	807,7	1.126,4	1.291,4	1.321,9
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	175,8	1.777,6	-	-	14,4	14,1	20,0	19,1	18,3	30,0	27,1	27,2	26,0	26,0	26,0
Taxa de Fiscalização/ RDT	139,7	2.464,2	0,1	5,8	15,6	22,6	28,9	33,0	33,7						
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	244,6	4.161,9	2,2	12,4	26,3	36,4	48,4	54,9	56,0						
Crédito Tributário	(759,2)	(13.516,2)	(0,7)	(31,1)	(77,6)	(112,0)	(155,6)	(180,5)	(184,4)						

DESCRIÇÃO Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
TOTAL	7.821,9	134.869,9	1.862,8	1.899,9	1.933,0	1.965,7	2.027,2	2.051,2	2.084,7	2.117,6	2.185,8	2.246,9	2.293,0	2.310,8	2.329,4
Custo com Pessoal	595,2	8.433,6	126,6	128,9	129,7	131,0	132,4	133,3	133,9	136,1	140,8	142,4	143,2	143,6	145,8
Operação e manutenção	461,3	6.787,0	98,3	100,6	101,4	102,7	104,1	105,0	105,6	107,9	112,5	114,1	114,9	115,4	117,5
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	588,6	8.262,3	128,8	128,8	128,8	128,8	128,8	128,8	134,8	144,1	147,4	147,4	147,4	147,4	147,4
Manutenção da via	253,9	3.471,7	53,7	53,7	53,7	53,7	53,7	53,7	57,7	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	133,7	1.856,2	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8	30,9	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Energia elétrica	188,1	2.827,4	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	47,8	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	6.837,3	123.286,4	1.678,1	1.713,8	1.747,9	1.781,0	1.843,8	1.868,3	1.892,5	1.915,6	1.980,6	2.042,9	2.090,4	2.108,7	2.126,1
Manutenção superestrutura da via	479,5	8.328,3	115,3	117,6	119,7	121,8	125,7	127,2	129,4	131,5	134,4	137,8	140,4	141,6	142,7
Operação dos estaleiros de solda	27,9	493,1	6,8	7,0	7,1	7,2	7,5	7,6	7,7	7,7	7,9	8,1	8,3	8,4	8,5
Manutenção do Material Rodante	818,9	14.775,7	201,5	206,1	210,4	214,7	222,7	225,8	228,7	231,5	237,7	244,1	249,1	251,4	253,6
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	5.497,4	99.494,9	1.351,5	1.380,1	1.407,6	1.434,2	1.484,9	1.504,7	1.523,5	1.541,4	1.597,2	1.649,4	1.689,0	1.703,8	1.717,8
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	175,8	1.777,6	26,0	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	31,2	31,2	29,5	29,5	29,5	29,5	29,5
Taxa de Fiscalização/ RDT	139,7	2.464,2	34,4	35,1	35,7	36,4	37,6	38,0	38,5	38,9	39,8	40,9	41,7	42,0	42,4
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	244,6	4.161,9	57,2	58,3	59,3	60,4	62,3	63,1	64,0	65,0	67,2	69,1	70,6	71,1	71,7
Crédito Tributário	(759,2)	(13.516,2)	(188,2)	(191,9)	(195,3)	(198,7)	(204,6)	(207,2)	(210,2)	(213,4)	(219,6)	(225,3)	(229,7)	(231,7)	(233,5)
DESCRIÇÃO Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
TOTAL	7.821,9	134.869,9	2.345,4	2.373,8	2.388,4	2.402,3	2.416,0	2.428,5	2.440,6	2.452,2	2.463,0	2.473,6	2.483,7	2.507,0	2.516,5
Custo com Pessoal	595,2	8.433,6	146,2	146,9	147,3	147,5	148,3	148,5	148,9	149,3	149,4	149,7	150,0	150,6	151,0
Operação e manutenção	461,3	6.787,0	117,9	118,6	119,0	119,2	120,0	120,2	120,6	121,0	121,1	121,4	121,7	122,3	122,7
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	588,6	8.262,3	147,4												
Manutenção da via	253,9	3.471,7	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	133,7	1.856,2	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Energia elétrica	188,1	2.827,4	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	6.837,3	123.286,4	2.142,6	2.171,7	2.186,7	2.201,1	2.214,7	2.227,7	2.240,2	2.252,0	2.263,4	2.274,2	2.284,6	2.308,3	2.317,9
Manutenção superestrutura da via	479,5	8.328,3	143,8	145,6	146,5	147,5	148,3	149,2	150,0	150,8	151,6	152,3	153,0	154,4	155,1
Operação dos estaleiros de solda	27,9	493,1	8,5	8,6	8,7	8,7	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2
Manutenção do Material Rodante	818,9	14.775,7	255,7	259,3	261,2	263,0	264,7	266,4	267,9	269,4	270,8	272,2	273,4	276,4	277,6
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	5.497,4	99.494,9	1.731,2	1.754,7	1.766,8	1.778,4	1.789,4	1.799,9	1.809,9	1.819,4	1.828,5	1.837,3	1.845,6	1.864,8	1.872,5
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	175,8	1.777,6	29,5												
Taxa de Fiscalização/ RDT	139,7	2.464,2	42,7	43,3	43,5	43,8	44,1	44,3	44,6	44,8	45,0	45,2	45,4	45,9	46,0
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	244,6	4.161,9	72,2	73,1	73,6	74,0	74,5	74,9	75,2	75,6	76,0	76,3	76,6	77,3	77,6
Crédito Tributário	(759,2)	(13.516,2)	(235,2)	(238,0)	(239,6)	(241,1)	(242,5)	(243,9)	(245,2)	(246,4)	(247,6)	(248,7)	(249,8)	(252,0)	(253,0)

DESCRIÇÃO Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
TOTAL	7.821,9	134.869,9	2.525,7	2.536,0	2.544,2	2.552,0	2.559,8	2.567,1	2.574,2	2.581,2	2.587,8	2.594,2	2.600,3	2.606,5	2.612,7
Custo com Pessoal	595,2	8.433,6	151,2	153,1	153,2	153,3	153,6	153,7	153,9	154,1	154,3	154,3	154,4	154,7	155,2
Operação e manutenção	461,3	6.787,0	122,9	124,8	124,9	125,0	125,3	125,4	125,6	125,8	126,0	126,1	126,1	126,4	126,9
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	588,6	8.262,3	147,4												
Manutenção da via	253,9	3.471,7	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	133,7	1.856,2	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Energia elétrica	188,1	2.827,4	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	6.837,3	123.286,4	2.327,2	2.336,0	2.344,6	2.352,8	2.360,7	2.368,3	2.375,7	2.382,8	2.389,6	2.396,3	2.402,7	2.408,9	2.415,0
Manutenção superestrutura da via	479,5	8.328,3	155,7	156,3	156,8	157,4	157,9	158,4	158,9	159,4	159,9	160,3	160,8	161,2	161,6
Operação dos estaleiros de solda	27,9	493,1	9,3	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6
Manutenção do Material Rodante	818,9	14.775,7	278,8	279,9	280,9	282,0	282,9	283,9	284,8	285,7	286,5	287,3	288,1	288,9	289,6
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	5.497,4	99.494,9	1.880,0	1.887,1	1.894,0	1.900,6	1.907,0	1.913,1	1.919,1	1.924,8	1.930,3	1.935,6	1.940,8	1.945,8	1.950,7
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	175,8	1.777,6	29,8												
Taxa de Fiscalização/ RDT	139,7	2.464,2	46,2	46,4	46,6	46,7	46,9	47,0	47,2	47,3	47,4	47,5	47,7	47,8	47,9
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	244,6	4.161,9	77,9	78,2	78,5	78,8	79,0	79,2	79,5	79,7	79,9	80,1	80,3	80,5	80,7
Crédito Tributário	(759,2)	(13.516,2)	(254,0)	(254,9)	(255,8)	(256,7)	(257,5)	(258,3)	(259,1)	(259,8)	(260,5)	(261,2)	(261,9)	(262,6)	(263,2)
DESCRIÇÃO Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
TOTAL	7.821,9	134.869,9	2.618,3	2.624,0	2.629,2	2.634,3	2.639,3	2.644,2	2.648,8	2.653,5	2.657,9	2.662,2	2.666,4	2.670,5	2.674,4
Custo com Pessoal	595,2	8.433,6	155,3	155,6	155,6	155,7	155,8	156,0	156,0	156,2	156,3	156,4	156,5	156,6	156,6
Operação e manutenção	461,3	6.787,0	127,0	127,3	127,3	127,4	127,5	127,7	127,7	127,9	128,0	128,1	128,2	128,3	128,3
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	588,6	8.262,3	147,4												
Manutenção da via	253,9	3.471,7	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6	61,6
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	133,7	1.856,2	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Energia elétrica	188,1	2.827,4	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	6.837,3	123.286,4	2.420,8	2.426,5	2.432,0	2.437,4	2.442,6	2.447,5	2.452,4	2.457,1	2.461,7	2.466,2	2.470,6	2.474,8	2.479,0
Manutenção superestrutura da via	479,5	8.328,3	162,0	162,4	162,8	163,2	163,6	163,9	164,3	164,6	165,0	165,3	165,6	165,9	166,2
Operação dos estaleiros de solda	27,9	493,1	9,6	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9
Manutenção do Material Rodante	818,9	14.775,7	290,3	291,0	291,7	292,3	293,0	293,5	294,1	294,7	295,3	295,8	296,3	296,8	297,3
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	5.497,4	99.494,9	1.955,4	1.959,9	1.964,4	1.968,7	1.972,8	1.976,8	1.980,7	1.984,5	1.988,2	1.991,8	1.995,3	1.998,7	2.002,1
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	175,8	1.777,6	29,8												
Taxa de Fiscalização/ RDT	139,7	2.464,2	48,0	48,1	48,2	48,3	48,4	48,5	48,6	48,7	48,8	48,9	49,0	49,1	49,1
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	244,6	4.161,9	80,9	81,0	81,2	81,4	81,5	81,7	81,8	82,0	82,1	82,3	82,4	82,5	82,6
Crédito Tributário	(759,2)	(13.516,2)	(263,8)	(264,4)	(265,0)	(265,6)	(266,1)	(266,7)	(267,2)	(267,7)	(268,2)	(268,7)	(269,1)	(269,6)	(270,0)

APÊNDICE C – Tarifas adotadas por produto transportado (R\$/TU)

Polo de Origem	Carga	Tipo de carga	Polo de Destino								
			Maracaju	Amambai	Guaíra	Foz do Iguaçu	Cascavel	Guarapuava	Balsa Nova	Curitiba	Paranaguá
Maracaju	Soja	GSA	-	33,19	57,55	104,43	82,12	112,14	140,01	149,93	160,00
Amambai	Soja	GSA	-	-	31,62	80,92	57,77	89,33	118,26	129,15	139,63
Guaíra	Soja	GSA	-	31,62	-	58,03	33,43	66,43	97,25	108,14	119,18
Foz do Iguaçu	Soja	GSA	-	80,92	58,03	-	31,89	65,01	95,94	106,83	117,87
Cascavel	Soja	GSA	-	57,77	33,43	31,89	-	40,98	72,88	84,74	96,63
Guarapuava	Soja	GSA	-	89,33	66,43	65,01	40,98	-	40,40	53,18	65,22
Balsa Nova	Soja	GSA	-	118,26	97,25	95,94	72,88	40,40	-	19,69	32,70
Curitiba	Soja	GSA	-	129,15	108,14	106,83	84,74	53,18	19,69	-	19,87
Paranaguá	Soja	GSA	-	139,63	119,18	117,87	96,63	65,22	32,70	19,87	-
Maracaju	Farelo de Soja	GSA	-	34,96	55,41	94,78	76,04	101,27	124,70	133,03	141,48
Amambai	Farelo de Soja	GSA	-	-	33,64	75,03	55,60	82,09	106,41	115,57	124,38
Guaíra	Farelo de Soja	GSA	-	33,64	-	55,81	35,16	62,87	88,74	97,90	107,19
Foz do Iguaçu	Farelo de Soja	GSA	-	75,03	55,81	-	33,87	61,67	87,64	96,80	106,09
Cascavel	Farelo de Soja	GSA	-	55,60	35,16	33,87	-	41,50	68,28	78,24	88,22
Guarapuava	Farelo de Soja	GSA	-	82,09	62,87	61,67	41,50	-	41,01	51,75	61,85
Balsa Nova	Farelo de Soja	GSA	-	106,41	88,74	87,64	68,28	41,01	-	23,62	34,55
Curitiba	Farelo de Soja	GSA	-	115,57	97,90	96,80	78,24	51,75	23,62	-	23,77
Paranaguá	Farelo de Soja	GSA	141,48	124,38	107,19	106,09	88,22	61,85	34,55	23,77	-
Maracaju	Milho	GSA	-	35,27	56,00	95,89	76,91	102,46	126,20	134,66	143,24
Amambai	Milho	GSA	-	-	33,93	75,89	56,20	83,04	107,67	116,94	125,88
Guaíra	Milho	GSA	-	33,93	-	56,41	35,48	63,56	89,78	99,05	108,45
Foz do Iguaçu	Milho	GSA	-	75,89	56,41	-	34,17	62,35	88,66	97,94	107,34
Cascavel	Milho	GSA	-	56,20	35,48	34,17	-	41,90	69,04	79,13	89,25
Guarapuava	Milho	GSA	-	83,04	63,56	62,35	41,90	-	41,41	52,29	62,53
Balsa Nova	Milho	GSA	-	107,67	89,78	88,66	69,04	41,41	-	23,77	34,85
Curitiba	Milho	GSA	-	116,94	99,05	97,94	79,13	52,29	23,77	-	23,93
Paranaguá	Milho	GSA	-	125,88	108,45	107,34	89,25	62,53	34,85	23,93	-
Maracaju	Carnes e Miudezas	CONT	-	79,77	114,20	180,50	148,95	191,41	230,87	244,92	259,18
Amambai	Carnes e Miudezas	CONT	-	-	77,55	147,25	114,52	159,14	200,08	215,49	230,33
Guaíra	Carnes e Miudezas	CONT	-	77,55	-	114,89	80,12	126,77	170,34	185,75	201,38
Foz do Iguaçu	Carnes e Miudezas	CONT	-	147,25	114,89	-	77,94	124,75	168,49	183,90	199,53
Cascavel	Carnes e Miudezas	CONT	-	114,52	80,12	77,94	-	90,79	135,88	152,65	169,46
Guarapuava	Carnes e Miudezas	CONT	-	159,14	126,77	124,75	90,79	-	89,97	108,04	125,05
Balsa Nova	Carnes e Miudezas	CONT	-	200,08	170,34	168,49	135,88	89,97	-	60,69	79,08
Curitiba	Carnes e Miudezas	CONT	-	215,49	185,75	183,90	152,65	108,04	60,69	-	60,95
Paranaguá	Carnes e Miudezas	CONT	-	230,33	201,38	199,53	169,46	125,05	79,08	60,95	-
Maracaju	Petróleo e Derivados	GL	-	42,15	61,36	98,36	80,76	104,44	126,41	134,24	142,18
Amambai	Petróleo e Derivados	GL	-	-	40,91	79,81	61,54	86,45	109,26	117,85	126,12
Guaíra	Petróleo e Derivados	GL	-	40,91	-	61,74	42,34	68,37	92,70	101,28	109,99
Foz do Iguaçu	Petróleo e Derivados	GL	-	79,81	61,74	-	41,13	67,25	91,67	100,25	108,96
Cascavel	Petróleo e Derivados	GL	-	61,54	42,34	41,13	-	48,29	73,46	82,82	92,21
Guarapuava	Petróleo e Derivados	GL	-	86,45	68,37	67,25	48,29	-	47,84	57,92	67,41
Balsa Nova	Petróleo e Derivados	GL	-	109,26	92,70	91,67	73,46	47,84	-	31,51	41,77
Curitiba	Petróleo e Derivados	GL	-	117,85	101,28	100,25	82,82	57,92	31,51	-	31,65
Paranaguá	Petróleo e Derivados	GL	142,18	126,12	109,99	108,96	92,21	67,41	41,77	31,65	-

APÊNDICE D – Fluxo de Caixa do Projeto

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO Valores em R\$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	29.686	521.968	21	21	21	21	21	21	21	1.278	3.331	4.819	6.140	6.988	7.141
(-) Deduções	(3.486)	(61.629)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(124)	(363)	(537)	(718)	(836)	(854)
Receita Líquida	26.200	460.339	18	18	18	18	18	18	18	1.154	2.968	4.282	5.422	6.152	6.288
(-) Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(22)	(22)	(37)	(36)	(42)	(41)	(41)	(454)	(1.189)	(1.565)	(2.000)	(2.213)	(2.255)
RESULTADO OPERACIONAL	16.626	295.355	(4)	(4)	(18)	(18)	(24)	(23)	(22)	700	1.779	2.717	3.422	3.940	4.032
IR / CS sobre Operação	(5.653)	(100.421)	1	1	6	6	8	8	8	(238)	(605)	(924)	(1.164)	(1.339)	(1.371)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	10.973	194.935	(3)	(3)	(12)	(12)	(16)	(15)	(15)	462	1.174	1.793	2.259	2.600	2.661
Depreciação & Amortização	1.752	30.113	-	-	-	-	-	-	-	-	297	354	409	422	429
FLUXO DE CAIXA BRUTO	12.725	225.048	(3)	(3)	(12)	(12)	(16)	(15)	(15)	462	1.472	2.147	2.668	3.022	3.090
Investimentos Operacionais	(12.116)	(30.113)	(236)	(111)	(1.027)	(917)	(3.428)	(3.428)	(3.571)	(4.022)	(3.026)	(2.910)	(604)	(297)	(75)
Capital de Giro	(173)	(0)	(2)	(1)	(6)	(6)	(8)	(8)	(8)	(33)	(121)	(88)	(70)	(47)	(9)
Investimentos na concessão	(11.943)	(30.113)	(234)	(109)	(1.020)	(911)	(3.420)	(3.420)	(3.563)	(3.989)	(2.905)	(2.822)	(534)	(250)	(66)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	609	194.935	(239)	(113)	(1.039)	(929)	(3.444)	(3.443)	(3.585)	(3.561)	(1.554)	(763)	2.064	2.726	3.015

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO Valores em R\$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	29.686	521.968	7.290	7.434	7.572	7.705	7.958	8.058	8.153	8.243	8.435	8.657	8.829	8.903	8.973
(-) Deduções	(3.486)	(61.629)	(871)	(888)	(904)	(919)	(946)	(958)	(970)	(981)	(1.001)	(1.024)	(1.042)	(1.051)	(1.060)
Receita Líquida	26.200	460.339	6.419	6.546	6.668	6.786	7.012	7.100	7.183	7.263	7.434	7.633	7.786	7.852	7.914
(-) Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(2.293)	(2.332)	(2.366)	(2.401)	(2.464)	(2.490)	(2.525)	(2.592)	(2.696)	(2.760)	(2.808)	(2.827)	(2.846)
RESULTADO OPERACIONAL	16.626	295.355	4.126	4.215	4.302	4.385	4.548	4.610	4.659	4.670	4.738	4.873	4.979	5.025	5.067
IR / CS sobre Operação	(5.653)	(100.421)	(1.403)	(1.433)	(1.463)	(1.491)	(1.546)	(1.567)	(1.584)	(1.588)	(1.611)	(1.657)	(1.693)	(1.708)	(1.723)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	10.973	194.935	2.723	2.782	2.839	2.894	3.002	3.042	3.075	3.082	3.127	3.216	3.286	3.316	3.344
Depreciação & Amortização	1.752	30.113	430	432	433	435	437	439	440	475	510	513	515	516	517
FLUXO DE CAIXA BRUTO	12.725	225.048	3.153	3.214	3.272	3.329	3.438	3.481	3.515	3.557	3.638	3.729	3.801	3.832	3.861
Investimentos Operacionais	(12.116)	(30.113)	(73)	(71)	(68)	(82)	(105)	(48)	(1.560)	(1.572)	(95)	(95)	(68)	(35)	(34)
Capital de Giro	(173)	(0)	(9)	(8)	(8)	(8)	(15)	(6)	(5)	(4)	(10)	(12)	(10)	(4)	(4)
Investimentos na concessão	(11.943)	(30.113)	(64)	(62)	(60)	(74)	(90)	(42)	(1.555)	(1.568)	(86)	(83)	(58)	(31)	(30)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	609	194.935	3.080	3.143	3.204	3.247	3.334	3.434	1.955	1.985	3.542	3.634	3.733	3.797	3.828

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO Valores em R\$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Receita Bruta	29.686	521.968	9.040	9.157	9.217	9.275	9.331	9.383	9.434	9.482	9.528	9.571	9.614	9.708	9.747
(-) Deduções	(3.486)	(61.629)	(1.068)	(1.081)	(1.088)	(1.095)	(1.101)	(1.108)	(1.114)	(1.119)	(1.125)	(1.130)	(1.135)	(1.145)	(1.150)
Receita Líquida	26.200	460.339	7.973	8.076	8.130	8.181	8.229	8.276	8.320	8.362	8.403	8.441	8.478	8.563	8.597
(-) Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(2.863)	(2.892)	(2.908)	(2.923)	(2.937)	(2.950)	(2.963)	(2.975)	(2.987)	(2.998)	(3.009)	(3.033)	(3.044)
RESULTADO OPERACIONAL	16.626	295.355	5.109	5.184	5.221	5.258	5.292	5.325	5.357	5.387	5.416	5.443	5.469	5.530	5.553
IR / CS sobre Operação	(5.653)	(100.421)	(1.737)	(1.762)	(1.775)	(1.788)	(1.799)	(1.811)	(1.821)	(1.831)	(1.841)	(1.851)	(1.860)	(1.880)	(1.888)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	10.973	194.935	3.372	3.421	3.446	3.470	3.493	3.515	3.535	3.555	3.574	3.592	3.610	3.650	3.665
Depreciação & Amortização	1.752	30.113	518	519	520	520	521	522	523	523	524	525	525	526	527
FLUXO DE CAIXA BRUTO	12.725	225.048	3.890	3.940	3.966	3.991	4.014	4.037	4.058	4.078	4.098	4.117	4.135	4.176	4.192
Investimentos Operacionais	(12.116)	(30.113)	(39)	(50)	(29)	(28)	(26)	(25)	(24)	(23)	(22)	(21)	(27)	(39)	(19)
Capital de Giro	(173)	(0)	(4)	(7)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(2)	(5)	(2)
Investimentos na concessão	(11.943)	(30.113)	(35)	(43)	(26)	(24)	(23)	(22)	(21)	(20)	(19)	(18)	(25)	(34)	(16)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	609	194.935	3.851	3.890	3.937	3.963	3.988	4.011	4.034	4.056	4.076	4.096	4.108	4.136	4.174

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO Valores em R\$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	29.686	521.968	9.784	9.820	9.855	9.888	9.920	9.951	9.981	10.010	10.038	10.065	10.091	10.116	10.141
(-) Deduções	(3.486)	(61.629)	(1.154)	(1.159)	(1.163)	(1.167)	(1.171)	(1.174)	(1.178)	(1.182)	(1.185)	(1.188)	(1.191)	(1.194)	(1.197)
Receita Líquida	26.200	460.339	8.630	8.662	8.692	8.721	8.749	8.777	8.803	8.828	8.853	8.877	8.900	8.922	8.943
(-) Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(3.054)	(3.065)	(3.073)	(3.082)	(3.090)	(3.098)	(3.106)	(3.114)	(3.125)	(3.132)	(3.144)	(3.157)	(3.171)
RESULTADO OPERACIONAL	16.626	295.355	5.576	5.597	5.619	5.639	5.659	5.679	5.697	5.715	5.728	5.745	5.756	5.765	5.772
IR / CS sobre Operação	(5.653)	(100.421)	(1.896)	(1.903)	(1.910)	(1.917)	(1.924)	(1.931)	(1.937)	(1.943)	(1.947)	(1.953)	(1.957)	(1.960)	(1.962)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	10.973	194.935	3.680	3.694	3.708	3.722	3.735	3.748	3.760	3.772	3.780	3.792	3.799	3.805	3.810
Depreciação & Amortização	1.752	30.113	528	529	529	530	530	531	532	532	537	538	544	550	559
FLUXO DE CAIXA BRUTO	12.725	225.048	4.208	4.223	4.237	4.252	4.266	4.279	4.292	4.304	4.318	4.329	4.342	4.355	4.368
Investimentos Operacionais	(12.116)	(30.113)	(18)	(17)	(16)	(16)	(15)	(15)	(14)	(88)	(298)	(353)	(305)	(310)	(144)
Capital de Giro	(173)	(0)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)	(1)	(1)
Investimentos na concessão	(11.943)	(30.113)	(16)	(15)	(14)	(14)	(13)	(13)	(12)	(86)	(296)	(352)	(303)	(309)	(143)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	609	194.935	4.191	4.205	4.221	4.236	4.250	4.264	4.278	4.216	4.020	3.976	4.037	4.045	4.224

FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	VPL	Total	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
Valores em R\$ MM	@10.85%	65 anos	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	29.686	521.968	10.165	10.188	10.210	10.232	10.253	10.274	10.293	10.313	10.332	10.350	10.368	10.386	10.403
(-) Deduções	(3.486)	(61.629)	(1.200)	(1.203)	(1.206)	(1.209)	(1.211)	(1.214)	(1.216)	(1.218)	(1.221)	(1.223)	(1.225)	(1.227)	(1.229)
Receita Líquida	26.200	460.339	8.964	8.985	9.004	9.024	9.042	9.060	9.077	9.095	9.111	9.127	9.143	9.158	9.173
(-) Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(3.182)	(3.189)	(3.196)	(3.204)	(3.212)	(3.224)	(3.250)	(3.283)	(3.318)	(3.359)	(3.398)	(3.435)	(3.524)
RESULTADO OPERACIONAL	16.626	295.355	5.783	5.795	5.808	5.820	5.831	5.836	5.828	5.812	5.793	5.768	5.745	5.724	5.649
IR / CS sobre Operação	(5.653)	(100.421)	(1.966)	(1.970)	(1.975)	(1.979)	(1.982)	(1.984)	(1.981)	(1.976)	(1.970)	(1.961)	(1.953)	(1.946)	(1.921)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	10.973	194.935	3.817	3.825	3.833	3.841	3.848	3.852	3.846	3.836	3.824	3.807	3.792	3.778	3.728
Depreciação & Amortização	1.752	30.113	563	565	567	570	572	580	601	629	660	697	732	764	850
FLUXO DE CAIXA BRUTO	12.725	225.048	4.380	4.390	4.401	4.411	4.420	4.432	4.447	4.465	4.483	4.504	4.523	4.542	4.578
Investimentos Operacionais	(12.116)	(30.113)	(43)	(41)	(40)	(39)	(74)	(167)	(177)	(159)	(153)	(113)	(70)	(57)	559
Capital de Giro	(173)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	591
Investimentos na concessão	(11.943)	(30.113)	(41)	(40)	(39)	(37)	(73)	(166)	(176)	(158)	(152)	(112)	(68)	(56)	(31)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	609	194.935	4.337	4.349	4.360	4.372	4.346	4.264	4.270	4.306	4.330	4.390	4.454	4.485	5.137

APÊNDICE E – Demonstração de Resultados do Projeto

DRE Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	29.686	521.968	21	1.278	3.331	4.819	6.140	6.988	7.141						
Transporte de Carga	27.933	492.846	10	10	10	10	10	10	10	1.156	3.110	4.527	5.785	6.591	6.737
Direito de passagem	356	4.480	10	10	10	10	10	10	10	65	65	66	66	67	67
Receitas acessórias	1.396	24.642	0	0	0	0	0	0	0	58	156	226	289	330	337
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)	(2)	(124)	(363)	(537)	(718)	(836)	(854)						
Receita Líquida	26.200	460.339	18	1.154	2.968	4.282	5.422	6.152	6.288						
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(22)	(22)	(37)	(36)	(42)	(41)	(41)	(454)	(1.189)	(1.565)	(2.000)	(2.213)	(2.255)
Pessoal	(595)	(8.434)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(69)	(86)	(95)	(118)	(125)	(125)
Custos Fixos	(589)	(8.262)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(85)	(104)	(122)	(122)	(129)	(129)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)	(3)	(3)	(18)	(17)	(23)	(22)	(22)	(319)	(753)	(1.069)	(1.457)	(1.663)	(1.701)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(12)	(26)	(36)	(48)	(55)	(56)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)	-	-	-	-	-	-	-	-	(297)	(354)	(409)	(422)	(429)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516	1	1	1	1	1	1	1	31	78	112	156	181	184
Lucro Operacional	16.626	295.355	(4)	(4)	(18)	(18)	(24)	(23)	(22)	700	1.779	2.717	3.422	3.940	4.032
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355	(4)	(4)	(18)	(18)	(24)	(23)	(22)	700	1.779	2.717	3.422	3.940	4.032
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)	1	1	6	6	8	8	8	(238)	(605)	(924)	(1.164)	(1.339)	(1.371)
Lucro Líquido	10.973	194.935	(3)	(3)	(12)	(12)	(16)	(15)	(15)	462	1.174	1.793	2.259	2.600	2.661

DRE Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	29.686	521.968	7.290	7.434	7.572	7.705	7.958	8.058	8.153	8.243	8.435	8.657	8.829	8.903	8.973
Transporte de Carga	27.933	492.846	6.878	7.015	7.146	7.272	7.513	7.607	7.698	7.783	7.966	8.177	8.340	8.410	8.477
Direito de passagem	356	4.480	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73
Receitas acessórias	1.396	24.642	344	351	357	364	376	380	385	389	398	409	417	420	424
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)	(871)	(888)	(904)	(919)	(946)	(958)	(970)	(981)	(1.001)	(1.024)	(1.042)	(1.051)	(1.060)
Receita Líquida	26.200	460.339	6.419	6.546	6.668	6.786	7.012	7.100	7.183	7.263	7.434	7.633	7.786	7.852	7.914
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(2.293)	(2.332)	(2.366)	(2.401)	(2.464)	(2.490)	(2.525)	(2.592)	(2.696)	(2.760)	(2.808)	(2.827)	(2.846)
Pessoal	(595)	(8.434)	(127)	(129)	(130)	(131)	(132)	(133)	(134)	(136)	(141)	(142)	(143)	(144)	(146)
Custos Fixos	(589)	(8.262)	(129)	(129)	(129)	(129)	(129)	(129)	(135)	(144)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)	(1.739)	(1.776)	(1.811)	(1.844)	(1.908)	(1.933)	(1.962)	(1.986)	(2.050)	(2.113)	(2.162)	(2.180)	(2.198)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)	(57)	(58)	(59)	(60)	(62)	(63)	(64)	(65)	(67)	(69)	(71)	(71)	(72)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)	(430)	(432)	(433)	(435)	(437)	(439)	(440)	(475)	(510)	(513)	(515)	(516)	(517)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516	188	192	195	199	205	207	210	213	220	225	230	232	233
Lucro Operacional	16.626	295.355	4.126	4.215	4.302	4.385	4.548	4.610	4.659	4.670	4.738	4.873	4.979	5.025	5.067
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355	4.126	4.215	4.302	4.385	4.548	4.610	4.659	4.670	4.738	4.873	4.979	5.025	5.067
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)	(1.403)	(1.433)	(1.463)	(1.491)	(1.546)	(1.567)	(1.584)	(1.588)	(1.611)	(1.657)	(1.693)	(1.708)	(1.723)
Lucro Líquido	10.973	194.935	2.723	2.782	2.839	2.894	3.002	3.042	3.075	3.082	3.127	3.216	3.286	3.316	3.344

DRE Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Receita Bruta	29.686	521.968	9.040	9.157	9.217	9.275	9.331	9.383	9.434	9.482	9.528	9.571	9.614	9.708	9.747
Transporte de Carga	27.933	492.846	8.540	8.650	8.708	8.763	8.815	8.865	8.913	8.958	9.001	9.043	9.082	9.172	9.209
Direito de passagem	356	4.480	73	74	74	74	75	75	75	76	76	77	77	77	78
Receitas acessórias	1.396	24.642	427	433	435	438	441	443	446	448	450	452	454	459	460
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)	(1.068)	(1.081)	(1.088)	(1.095)	(1.101)	(1.108)	(1.114)	(1.119)	(1.125)	(1.130)	(1.135)	(1.145)	(1.150)
Receita Líquida	26.200	460.339	7.973	8.076	8.130	8.181	8.229	8.276	8.320	8.362	8.403	8.441	8.478	8.563	8.597
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(2.863)	(2.892)	(2.908)	(2.923)	(2.937)	(2.950)	(2.963)	(2.975)	(2.987)	(2.998)	(3.009)	(3.033)	(3.044)
Pessoal	(595)	(8.434)	(146)	(147)	(147)	(148)	(148)	(149)	(149)	(149)	(149)	(150)	(150)	(151)	(151)
Custos Fixos	(589)	(8.262)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)	(2.215)	(2.244)	(2.260)	(2.274)	(2.288)	(2.302)	(2.314)	(2.326)	(2.338)	(2.349)	(2.360)	(2.384)	(2.393)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)	(72)	(73)	(74)	(74)	(74)	(75)	(75)	(76)	(76)	(76)	(77)	(77)	(78)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)	(518)	(519)	(520)	(520)	(521)	(522)	(523)	(523)	(524)	(525)	(525)	(526)	(527)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516	235	238	240	241	242	244	245	246	248	249	250	252	253
Lucro Operacional	16.626	295.355	5.109	5.184	5.221	5.258	5.292	5.325	5.357	5.387	5.416	5.443	5.469	5.530	5.553
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355	5.109	5.184	5.221	5.258	5.292	5.325	5.357	5.387	5.416	5.443	5.469	5.530	5.553
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)	(1.737)	(1.762)	(1.775)	(1.788)	(1.799)	(1.811)	(1.821)	(1.831)	(1.841)	(1.851)	(1.860)	(1.880)	(1.888)
Lucro Líquido	10.973	194.935	3.372	3.421	3.446	3.470	3.493	3.515	3.535	3.555	3.574	3.592	3.610	3.650	3.665

DRE Valores em R\$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	29.686	521.968	9.784	9.820	9.855	9.888	9.920	9.951	9.981	10.010	10.038	10.065	10.091	10.116	10.141
Transporte de Carga	27.933	492.846	9.244	9.278	9.311	9.342	9.373	9.402	9.430	9.457	9.483	9.509	9.534	9.557	9.581
Direito de passagem	356	4.480	78	78	78	79	79	79	80	80	80	80	81	81	81
Receitas acessórias	1.396	24.642	462	464	466	467	469	470	472	473	474	475	477	478	479
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)	(1.154)	(1.159)	(1.163)	(1.167)	(1.171)	(1.174)	(1.178)	(1.182)	(1.185)	(1.188)	(1.191)	(1.194)	(1.197)
Receita Líquida	26.200	460.339	8.630	8.662	8.692	8.721	8.749	8.777	8.803	8.828	8.853	8.877	8.900	8.922	8.943
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(3.054)	(3.065)	(3.073)	(3.082)	(3.090)	(3.098)	(3.106)	(3.114)	(3.125)	(3.132)	(3.144)	(3.157)	(3.171)
Pessoal	(595)	(8.434)	(151)	(153)	(153)	(153)	(154)	(154)	(154)	(154)	(154)	(154)	(154)	(155)	(155)
Custos Fixos	(589)	(8.262)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)	(2.403)	(2.412)	(2.421)	(2.429)	(2.437)	(2.445)	(2.453)	(2.460)	(2.467)	(2.474)	(2.480)	(2.487)	(2.493)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)	(78)	(78)	(79)	(79)	(79)	(79)	(79)	(80)	(80)	(80)	(80)	(80)	(81)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)	(528)	(529)	(529)	(530)	(530)	(531)	(532)	(532)	(537)	(538)	(544)	(550)	(559)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516	254	255	256	257	257	258	259	260	261	261	262	263	263
Lucro Operacional	16.626	295.355	5.576	5.597	5.619	5.639	5.659	5.679	5.697	5.715	5.728	5.745	5.756	5.765	5.772
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355	5.576	5.597	5.619	5.639	5.659	5.679	5.697	5.715	5.728	5.745	5.756	5.765	5.772
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)	(1.896)	(1.903)	(1.910)	(1.917)	(1.924)	(1.931)	(1.937)	(1.943)	(1.947)	(1.953)	(1.957)	(1.960)	(1.962)
Lucro Líquido	10.973	194.935	3.680	3.694	3.708	3.722	3.735	3.748	3.760	3.772	3.780	3.792	3.799	3.805	3.810

DRE	VPL	Total	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
Valores em R\$ MM	@10,85%	65 anos	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	29.686	521.968	10.165	10.188	10.210	10.232	10.253	10.274	10.293	10.313	10.332	10.350	10.368	10.386	10.403
Transporte de Carga	27.933	492.846	9.603	9.625	9.646	9.666	9.686	9.705	9.724	9.742	9.760	9.777	9.794	9.810	9.826
Direito de passagem	356	4.480	81	82	82	82	83	83	84	84	84	84	84	85	85
Receitas acessórias	1.396	24.642	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	491
Deduções da Receita Bruta	(3.486)	(61.629)	(1.200)	(1.203)	(1.206)	(1.209)	(1.211)	(1.214)	(1.216)	(1.218)	(1.221)	(1.223)	(1.225)	(1.227)	(1.229)
Receita Líquida	26.200	460.339	8.964	8.985	9.004	9.024	9.042	9.060	9.077	9.095	9.111	9.127	9.143	9.158	9.173
Custos e Despesas	(9.574)	(164.983)	(3.182)	(3.189)	(3.196)	(3.204)	(3.212)	(3.224)	(3.250)	(3.283)	(3.318)	(3.359)	(3.398)	(3.435)	(3.524)
Pessoal	(595)	(8.434)	(155)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(156)	(157)	(157)
Custos Fixos	(589)	(8.262)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)	(147)
Custos Variáveis	(7.153)	(127.528)	(2.499)	(2.504)	(2.510)	(2.515)	(2.521)	(2.526)	(2.531)	(2.536)	(2.540)	(2.545)	(2.549)	(2.554)	(2.558)
Desp. Gerais e Administrativas	(245)	(4.162)	(81)	(81)	(81)	(81)	(82)	(82)	(82)	(82)	(82)	(82)	(82)	(83)	(83)
Depreciação e Amortização	(1.752)	(30.050)	(563)	(565)	(567)	(570)	(572)	(580)	(601)	(629)	(660)	(697)	(732)	(764)	(787)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	759	13.516	264	264	265	266	266	267	267	268	268	269	269	270	270
Lucro Operacional	16.626	295.355	5.783	5.795	5.808	5.820	5.831	5.836	5.828	5.812	5.793	5.768	5.745	5.724	5.649
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	16.626	295.355	5.783	5.795	5.808	5.820	5.831	5.836	5.828	5.812	5.793	5.768	5.745	5.724	5.649
IRPJ / CSSL	(5.653)	(100.421)	(1.966)	(1.970)	(1.975)	(1.979)	(1.982)	(1.984)	(1.981)	(1.976)	(1.970)	(1.961)	(1.953)	(1.946)	(1.921)
Lucro Líquido	10.973	194.935	3.817	3.825	3.833	3.841	3.848	3.852	3.846	3.836	3.824	3.807	3.792	3.778	3.728