



TPF  
ENGENHARIA

getinsa-euroestudios

TPF  
INGENIERIA



PARANÁ  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA  
E LOGÍSTICA



BID  
Banco Interamericano  
de Desenvolvimento

# FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DO EVTEA-J

## SUMÁRIO EXECUTIVO

**EVTEA-J**

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

TRECHO: Paranaguá (PR) – Maracaju (MS)

RAMAL: Cascavel (PR) – Foz do Iguaçu (PR)



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABDIB</b>	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE BASE
<b>AHP</b>	<i>ANALYTIC HIERARCHY PROCESS</i>
<b>AID</b>	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
<b>AII</b>	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
<b>ANTF</b>	ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS
<b>ANTT</b>	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES
<b>B/C-S</b>	ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO SOCIOECONÔMICO
<b>CADE</b>	CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA
<b>CNI</b>	CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA
<b>EFPO</b>	ESTRADA DE FERRO PARANÁ OESTE S.A.
<b>FERROESTE</b>	ESTRADA DE FERRO PARANÁ OESTE S.A.
<b>IBGE</b>	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
<b>MINFRA</b>	MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
<b>MS</b>	ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL
<b><i>Payback</i></b>	TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO
<b>PPI</b>	SECRETARIA ESPECIAL DO PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS
<b>PR</b>	ESTADO DO PARANÁ
<b>RMO</b>	RUMO MALHA OESTE S.A.
<b>RMS</b>	RUMO LOGÍSTICA MALHA SUL
<b>TCU</b>	TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO
<b>TIR</b>	TAXA INTERNA DE RETORNO
<b>TIR-S</b>	TAXA INTERNA DE RETORNO SOCIOECONÔMICA
<b>TMA</b>	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE
<b>TU</b>	TONELADA ÚTIL
<b>VPL-S</b>	VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIOECONÔMICO

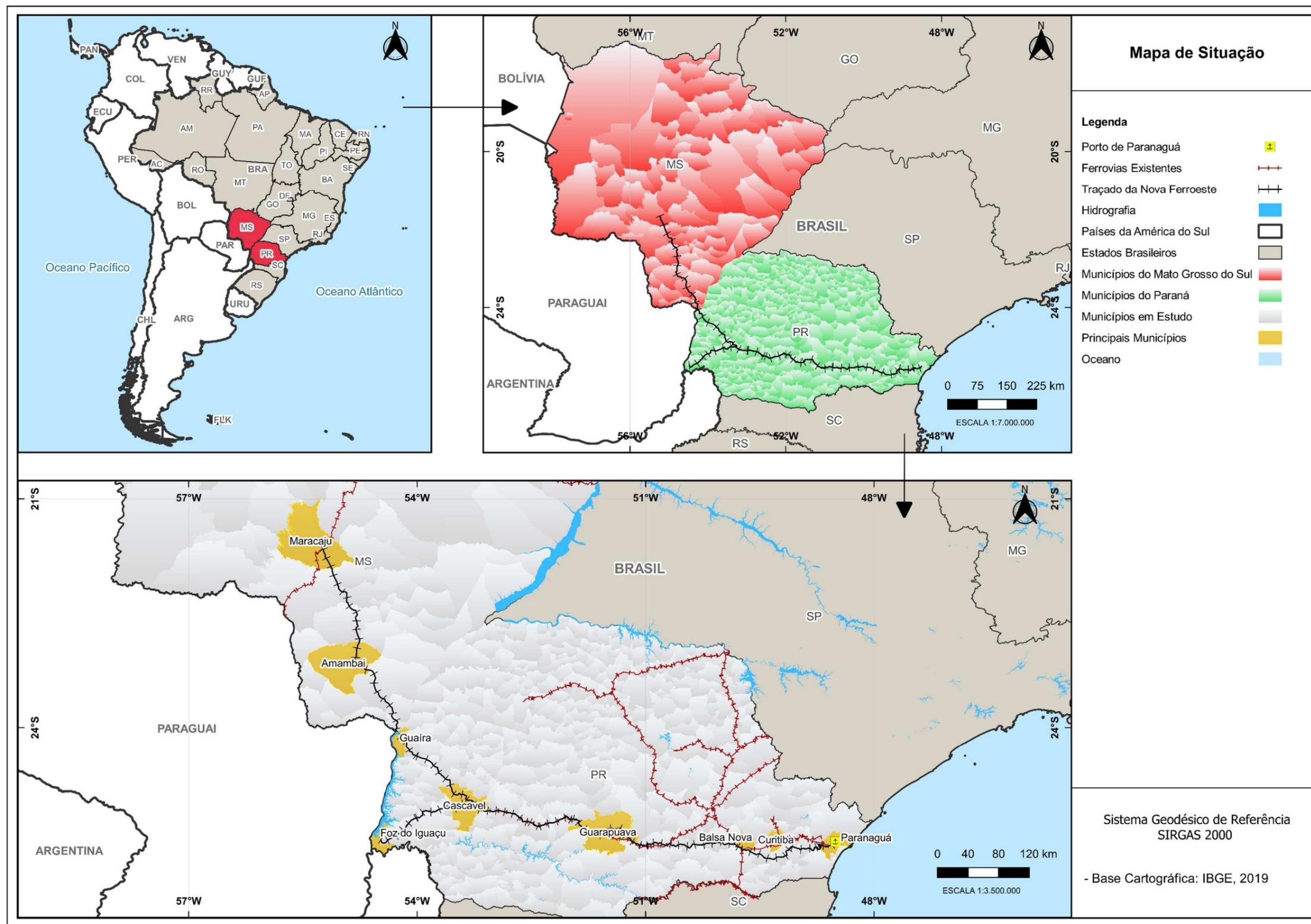
## SUMÁRIO

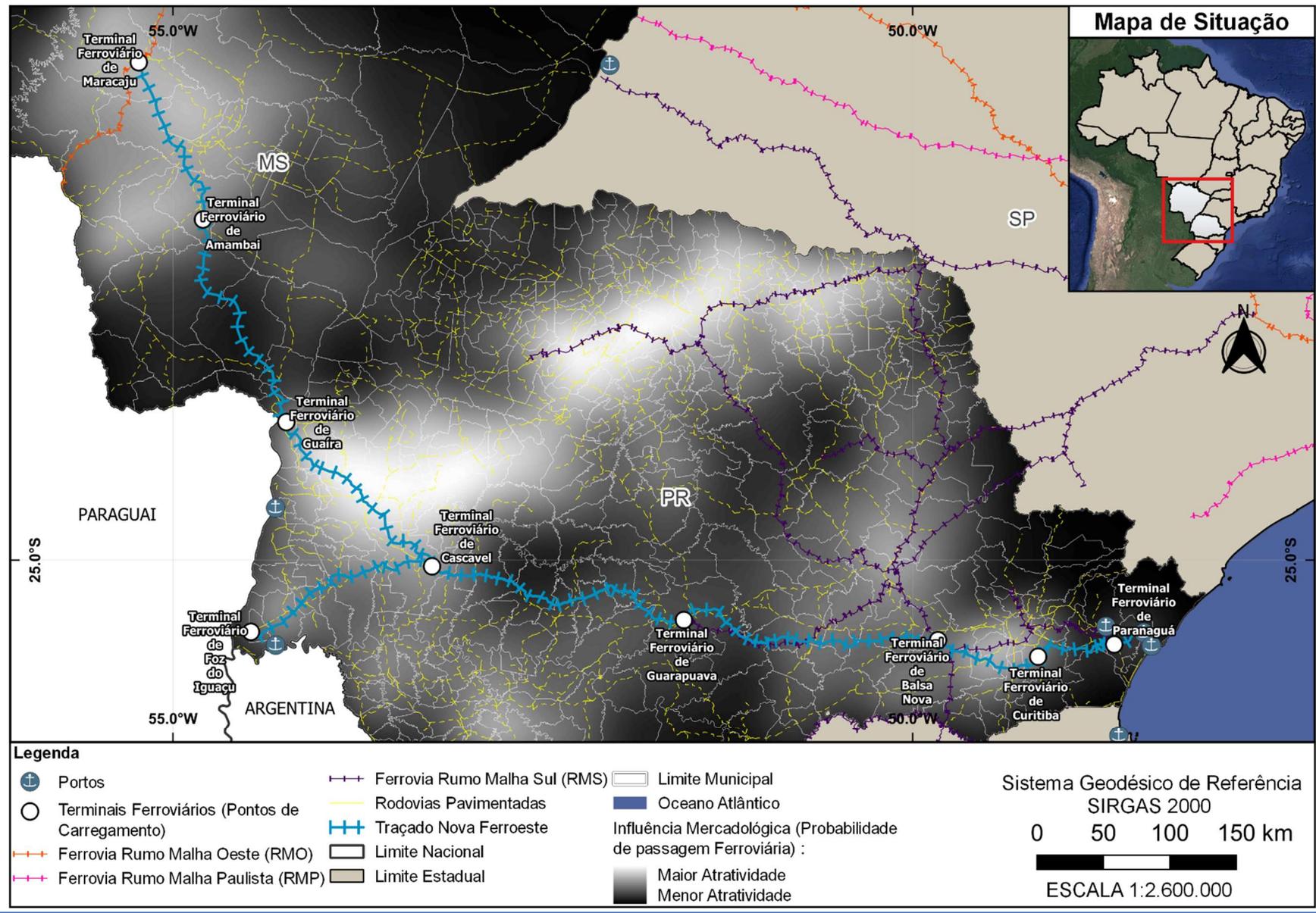
<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MAPA DE SITUAÇÃO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>7</b>
3.1	MOMENTO FERROVIÁRIO DO BRASIL	7
3.2	BREVE HISTÓRIA DA FERROESTE E OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO	8
3.3	IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO PARA OS ESTADOS DO MS E PR E RELAÇÃO ENTRE O EMPREENDIMENTO E O PORTO DE PARANAGUÁ	9
<b>4</b>	<b>SÍNTESE EXPOSITIVA DOS RESULTADOS DOS PRODUTOS</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA ALTERNATIVA DE TRAÇADO ESTUDADA</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO</b>	<b>20</b>
6.1	BREVE CARACTERIZAÇÃO DA FERROVIA	20
6.2	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	27
<b>7</b>	<b>CUSTOS E BENEFÍCIOS PARA SUA EFETIVAÇÃO</b>	<b>28</b>
7.1	CAPEX	28
7.2	OPEX	29
7.3	ANÁLISE FINANCEIRA	30
7.4	ANÁLISE SOCIOECONÔMICA	32
7.4.1	<i>Impactos Diretos</i>	34
7.4.2	<i>Impactos Indiretos</i>	38
7.4.3	<i>Análise Socioeconômica</i>	40
7.4.4	<i>Padrões &amp; Certificação em Climate Bonds</i>	41
7.4.5	<i>Conclusões</i>	42
<b>8</b>	<b>INTERFACES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS</b>	<b>44</b>
<b>9</b>	<b>MODELOS DE DELEGAÇÃO PROPOSTOS</b>	<b>46</b>
<b>10</b>	<b>RISCOS DO PROJETO</b>	<b>48</b>
<b>11</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>49</b>

## 1 APRESENTAÇÃO

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

## 2 MAPA DE SITUAÇÃO





### 3 IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO

#### 3.1 MOMENTO FERROVIÁRIO DO BRASIL

A gestão do setor de transportes, fundamental ao desenvolvimento econômico do país, é essencial para o aperfeiçoamento da infraestrutura de movimentação de pessoas e mercadorias. O investimento no ramo torna-se necessário devido à posição de destaque em que se ocupa o transporte de cargas, bens e pessoas, especialmente nos segmentos que conectam as áreas de produção com as regiões de consumo. A intermodalidade de transporte é imprescindível para uma cadeia logística eficiente e competitiva no país. A partir da combinação de potencialidades de cada modal, é possível reduzir custos, consumo de energia, poluição, tráfego rodoviário, desgaste dos pavimentos, e ainda garantir eficiência e rapidez para alcançar o destino. De acordo com Bozoky et al. (apud Coeli, 2004), o modal ferroviário consome quatro vezes menos combustível que o rodoviário, garantindo ótima eficiência em escoamento de cargas a longa distância, além de poder transportar um elevado quantitativo de mercadorias em relação ao transporte em rodovias, o que pode gerar uma economia ainda maior.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Base (ABDIB), cerca de 58% dos transportes de cargas são realizados por rodovias, enquanto 25% são realizados por ferrovias e 17% por hidrovias, aerovias e dutovias no Brasil. Visto a geografia Brasileira possui um território de dimensões continentais, tal desequilíbrio faz com que a expansão de mercados e o eficiente escoamento de toda produção do país apresentem dificuldades significativas. Dessa forma, a expansão do modal ferroviário por todo o país significaria incentivar maiores investimentos, produções e modernizações nos mais diversos setores da economia (Pereira et al., 2015; Santos et al., 2018; Villar & Marchetti, 2007).

O transporte ferroviário é considerado essencial para a logística de transportes, uma vez que sua utilidade permite o funcionamento de outros sistemas. Pode-se citar que as atividades de abastecimento intermunicipal, importação e exportação de cargas são potencializadas com o uso de ferrovias.

Atualmente, segundo a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a malha ferroviária nacional apresenta cerca de 28,2 mil km de extensão, destes, 8,6 mil (cerca de um terço) não estão em uso. Ainda segundo a entidade, a origem dos problemas está inserida na característica dos contratos de concessão do setor, assinados nos anos 90 e que acabaram trazendo um sistema com deficiências, falta de concorrência e com dificuldades de interconexão de malhas (Folha de São Paulo, 2018). Apesar da grande potencialidade do país na implantação de ferrovias devido ao vasto território, além a baixa extensão da malha ferroviária nacional e de cerca de 30% dela ser útil, os investimentos no modal ferroviário brasileiro também são bem abaixo do ideal para o setor, todos esses fatores vinculados com o predomínio maciço do modal rodoviário configuram os principais motivos para o uso das ferrovias ainda ser baixo no Brasil, cenário que pode ser alterado.

Nos locais onde é utilizado esse modal, o transporte de cargas por ferrovias intervém junto ao deslocamento de commodities como soja e milho, e de mercadorias provenientes das indústrias de base (minério de ferro, farelo de soja, produção agrícola etc.). Segundo a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários (ANTF, 2020), as ferrovias de carga ampliaram de forma significativa o volume

transportado, tendo em 2019 movimentado 493,8 milhões de toneladas úteis (TU). O valor representa um aumento de 95,0% desde 1997, época que marca o início das concessões ferroviárias.

Como exemplo atual do uso de ferrovias, a FERROESTE ou EFPO, localizada no estado do Paraná, é responsável por escoar parte da produção do Oeste do Paraná, com destino ao Porto de Paranaguá, no litoral do estado. No sentido de importação, a ferrovia transporta principalmente insumos agrícolas e adubo (fertilizantes).

### 3.2 BREVE HISTÓRIA DA FERROESTE E OBJETIVOS GERAIS DO PROJETO

A Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (EFPO), também conhecida como FERROESTE, localizada no Paraná, concebida principalmente para transporte de grãos agrícolas e insumos para plantio, denominada no passado de "Ferrovia da Soja" e "Ferrovia da Produção", teve sua construção iniciada em 15 de março de 1991, para escoar a produção do Oeste do Estado com destino ao Porto de Paranaguá, no litoral paranaense. A obra foi construída pelo governo paranaense em parceria com o Exército Brasileiro, durante o primeiro mandato do governador Roberto Requião, entre 1991 e 1994, e custou US\$ 360 milhões, pagos integralmente com recursos do Estado. O primeiro trecho, e o único implantado até a atualidade, foi o de Guarapuava a Cascavel, com 248,6 quilômetros.

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

A Nova FERROESTE possui a premissa de aumentar a capacidade de transporte da região, reforçando a conexão com a principal porta de entrada e saída de mercadorias, o Porto de Paranaguá. É válido pontuar que as mercadorias movimentadas no Porto não advêm apenas do Paraná e Mato Grosso do Sul, mas também de estados como São Paulo, Goiás, Santa Catarina e Mato Grosso. Entretanto, atualmente o abastecimento se dá majoritariamente por rodovias, restringindo a competição intermodal e a possibilidade de economias de aglomeração. Disto posto, com o intuito de alcançar outros polos produtores, pretende-se vencer barreiras físicas e operacionais e eliminar gargalos dos trilhos atuais.

Está previsto para a nova ferrovia um ramal até Foz do Iguaçu (PR), o que promove relações internacionais com o mercado paraguaio e argentino, permitindo que o Porto de Paranaguá seja um terminal de entrada e saída de cargas para os três países. Adicionalmente, é esperado que os trilhos alcancem a região central do Mato Grosso do Sul, alcançando o município de Maracaju. Isso permitirá que a ampla e farta produção do estado prospere, com o atendimento de áreas que são apenas servidas pelo modal rodoviário. Assim, através da ampliação e readequação da Nova FERROESTE, espera-se garantir melhor interoperabilidade das malhas ferroviárias da região, eficiência e rapidez no transporte de cargas, custo-benefício para as empresas interessadas e maior dinamização da economia.

Sintetizando, 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 dois estados que são dois grandes produtores nacionais de commodities, reduzindo o custo de

transporte acima de 24%. A Nova FERROESTE 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), contendo, além da implantação de novos trechos ferroviários, a reconstrução daquele compreendido entre as cidades de Cascavel (PR) e Guarapuava (PR). A extensão total de toda essa ferrovia é de 1.304 km.

### 3.3 IMPORTÂNCIA DO EMPREENDIMENTO PARA OS ESTADOS DO MS E PR E RELAÇÃO ENTRE O EMPREENDIMENTO E O PORTO DE PARANAGUÁ

A economia do Paraná, um dos estados mais impactados pela Nova FERROESTE, tem como um dos seus pilares o agronegócio, através da exportação de produtos como soja, milho, açúcar e derivados como farelo de soja, óleo vegetal e carnes e miudezas. Além dos produtos citados anteriormente o Paraná também é responsável pelo transporte de uma grande quantidade de papel, celulose, madeira, cimento, calcário e fertilizantes através de suas ferrovias. Já o estado do Mato Grosso do Sul, estado que também experimentará um grande impacto da ferrovia, 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.

Esses dois estados são de extrema importância para a economia por se constituírem grandes produtores de grãos. Em 2016, o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) classificou o Mato Grosso como o maior produtor de grãos, participação de 23,9%, seguido pelo estado do Paraná, que contém uma participação de 19,3%.

Sendo assim, a Nova FERROESTE visa aumentar a capacidade do transporte de carga realizado na região reforçando a conexão com a principal porta de entrada e saída de mercadorias, o Porto de Paranaguá, atualmente responsável por 75% da movimentação da produção agrícola do estado. 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 esse abastecimento de mercadorias é feito utilizando, em sua grande maioria, rodovias, aproximadamente 80% do total de cargas. Entretanto esta alternativa de modal apresenta maiores custos e uma alta emissão de carbono por tonelada transportada. Sendo assim, o estado do Paraná é prejudicado economicamente e ambientalmente. Esta situação acarreta uma restrição na competição intermodal que pode ser corroborada quando observamos que menos de 20% das cargas de Paranaguá estão sendo transportadas por trem.

O novo ramal a ser implantado, que conectará a ferrovia até Foz do Iguaçu (PR), também será responsável por promover uma integração com o Paraguai e a Argentina, transformando o Porto de Paranaguá em um terminal de entrada e saída de carga para os três países. Este modal possibilita que em caso de necessidade o milho possa ser transportado para o Brasil por estes países vizinhos, visto que eles são grandes produtores destas commodities, a fim de abastecer a cadeia de aves e suínos.

Além disso, o estudo realizado para a efetivação do projeto da Nova FERROESTE, propõe soluções que visam acarretar o menor impacto possível no quesito ambiental devido ao fato de terem sido priorizadas as áreas onde não existissem interferência nas zonas ambientalmente sensíveis para a implementação do traçado.

Dessa forma, com a implantação de novas ferrovias e reconstrução de trechos existentes, a Nova FERROESTE espera garantir uma melhor interoperabilidade entre as malhas ferroviárias da região, eficiência e rapidez no transporte de cargas, custo-benefício para as empresas interessadas e maior dinamização da economia, garantindo para os estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul uma infraestrutura digna de sua relevância mundial.

Além das questões econômicas a implantação da Nova FERROESTE será capaz de proporcionar um considerável impacto social, consequência tanto dos impactos diretos, na redução de custos de transportes, na redução de emissões de poluentes e redução de congestionamentos; como dos indiretos, pela geração de empregos na execução das obras e implantação da ferrovia.

## 4 SÍNTESE EXPOSITIVA DOS RESULTADOS DOS PRODUTOS

Com a finalidade de estipular o mercado potencial de cargas para a Nova FERROESTE, o Consórcio TPF-SENER elaborou um estudo preliminar de demanda.

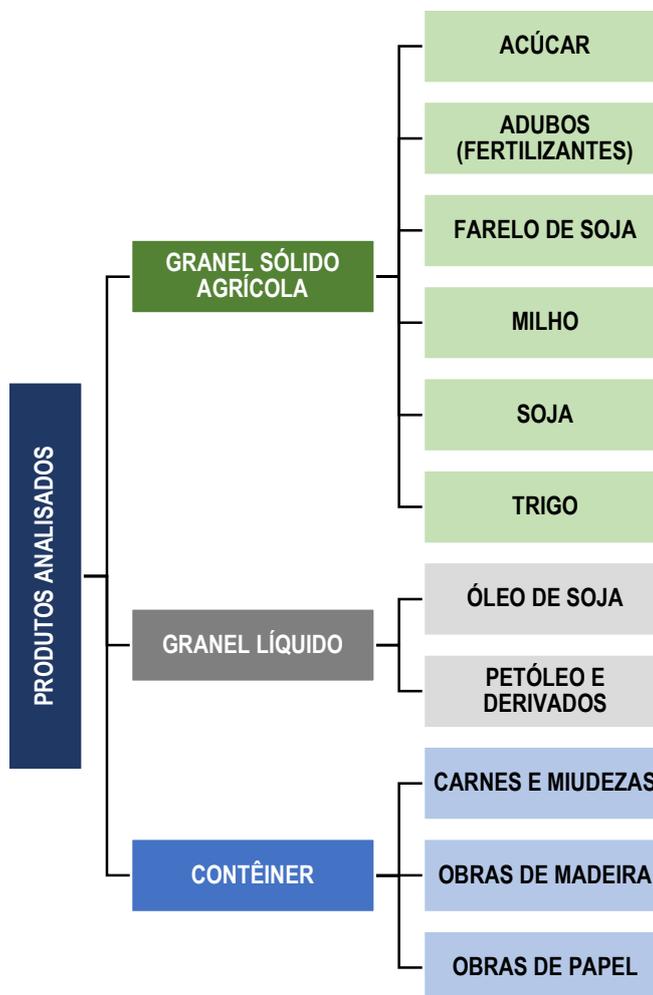
Em tais estudos, para determinar as mercadorias passíveis de serem movimentadas na ferrovia, foram analisados os produtos com vocação ferroviária produzidos nas áreas de influência. Para isso, inicialmente, fez-se a definição de tais áreas de influência, sendo elas de influência indireta (AII) e direta (AID), através de mapas em arquivos *shapefile*.

A AII é composta por todos os municípios dos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, além de províncias do Paraguai e Argentina situadas a uma distância de até 200 km dos pontos de transbordo previstos. Com tais premissas, a AII totaliza 925 municípios.

Posteriormente, já com a AII definida, fez-se a composição da AID, considerando os municípios cujos custos de transporte de suas cargas fossem menores pela Nova FERROESTE quando comparados a outras opções de transporte (modais ferroviários, hidroviários e rodoviários no sentido exportação). O resultado foram 275 municípios em território nacional.

Os municípios da AID, frente aos demais influenciados pela ferrovia, terão como alternativa mais viável o transbordo de mercadoria pela Nova FERROESTE. Tal definição é de suma importância para análises de demanda e, conseqüentemente, de receita. Os 275 municípios em território brasileiro que compõem a AID totalizam, segundo o SIDRA (2017), um Produto Interno Bruto (PIB) de 205 bilhões de reais.

Considerando as características específicas de cada região da área de influência direta e indireta, considerou-se os produtos no fluxo abaixo para a projeção de demanda.



Para a projeção de demanda, o Consórcio TPF-SENER fez a espacialização dos dados ao longo de todo horizonte de 65 anos de projeto, permitindo realizar a previsão de receita, mencionada mais adiante

no presente sumário executivo. Os gráficos a seguir refletem o comportamento dos produtos analisados nos anos mais importantes do ponto de vista operacional da nova ferrovia, sendo eles:

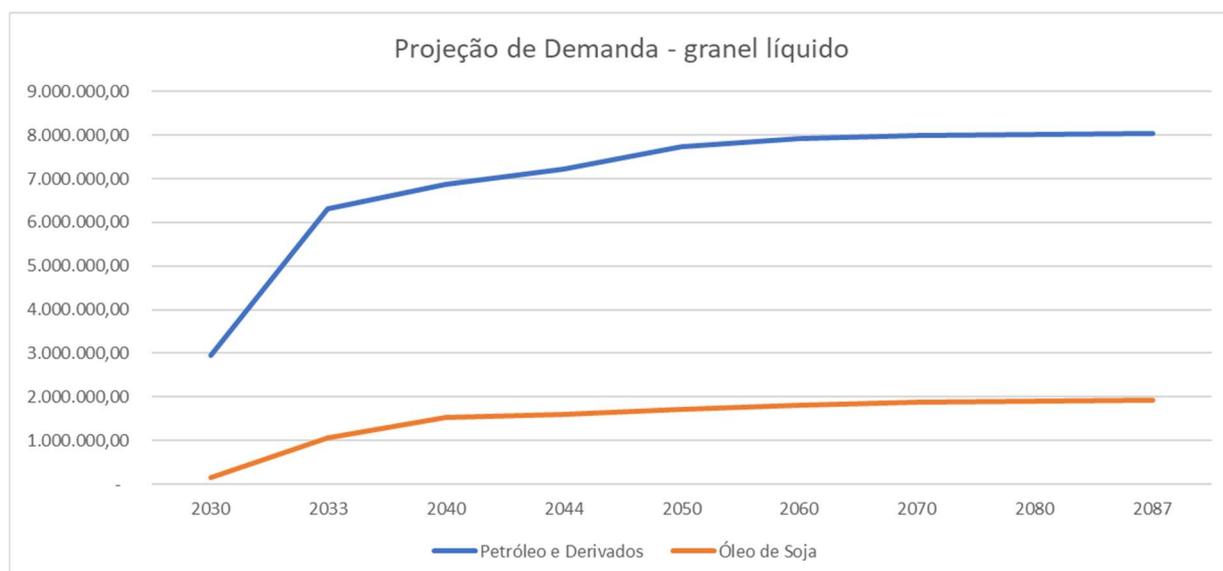
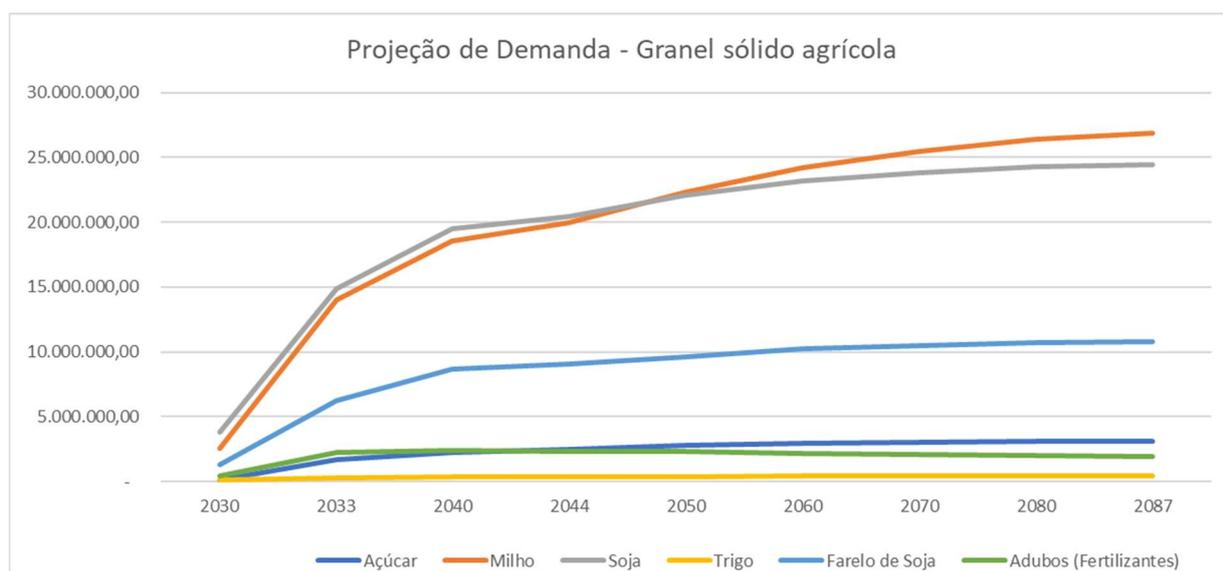
2030 – Início da operação dos LOTES 1, 2 e 3;

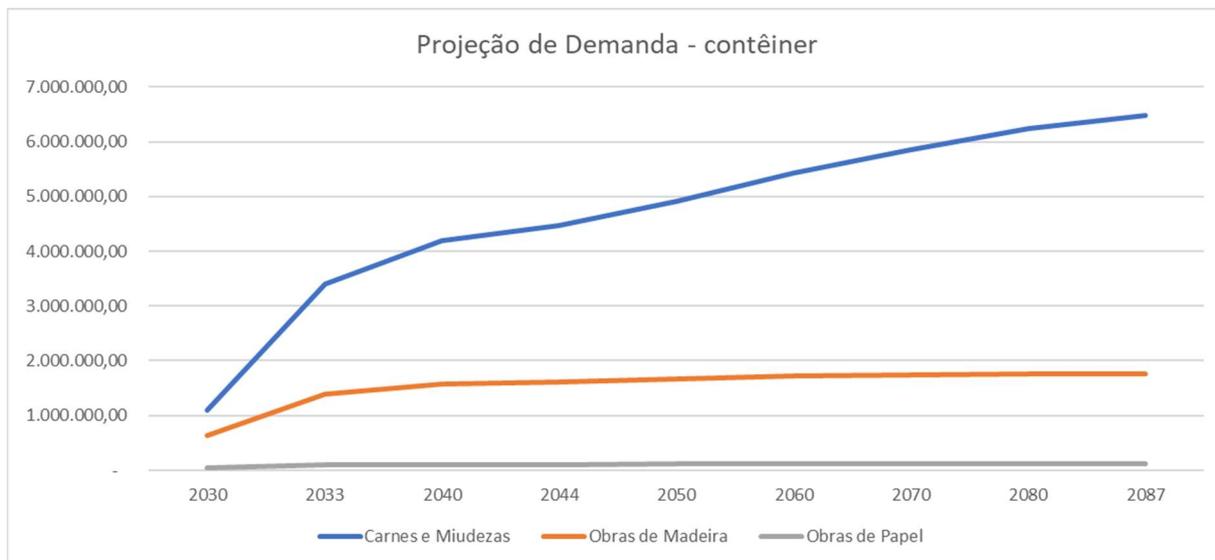
2033 – Início da operação dos LOTES 4 e 5;

2040, 2050, 2060, 2070, 2080 – Evolução da projeção de cargas ao longo das décadas;

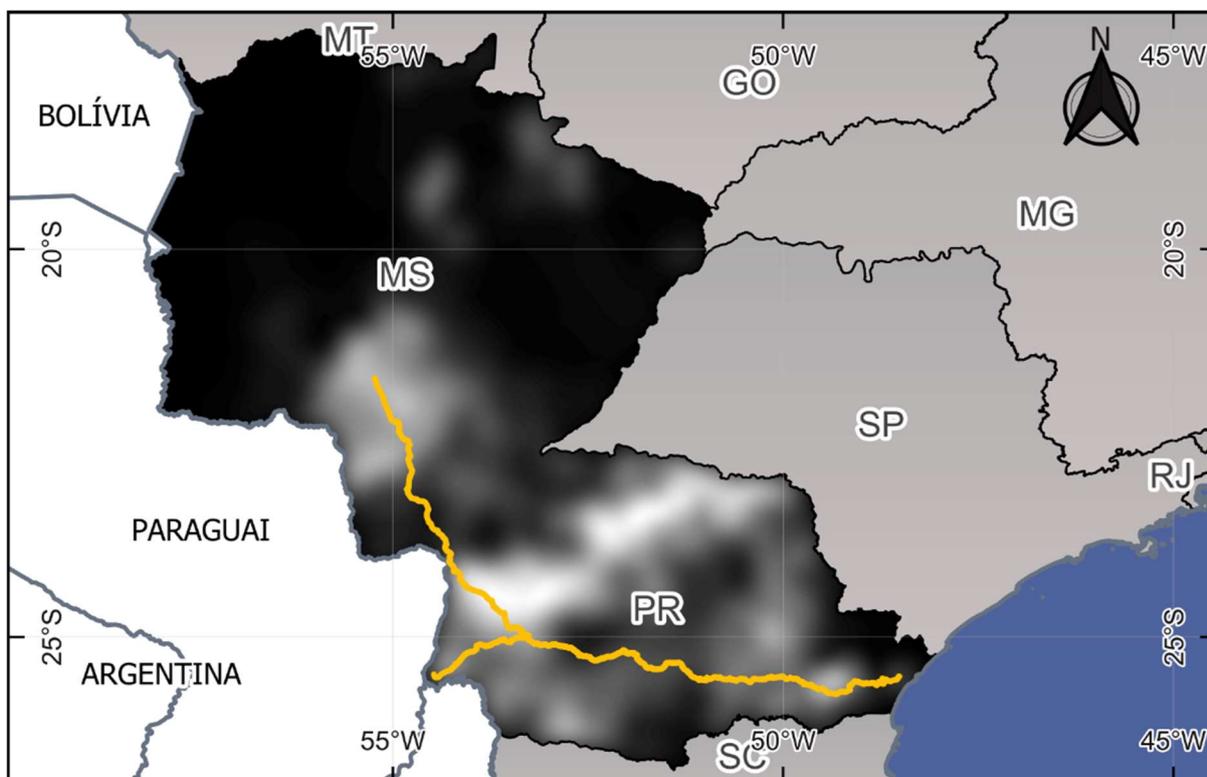
2044 – Início da operação do LOTE 6 (Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu) demanda plena – todos os trechos implantados e crescimento de carga é correspondente ao previsto nos estudos de demanda);

2087 – Último ano de concessão.





O mapa abaixo demonstra a aderência do traçado desenvolvido aos centros de produção e consumo dos produtos analisados. Quanto mais clara a área em mapa, mais favorável é a região para a passagem do empreendimento do ponto de vista mercadológico. Essa sinergia é de grande importância, visto que buscou-se alocar a Nova FERROESTE nas proximidades dos centros de maior valor econômico.



## 5 VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA ALTERNATIVA DE TRAÇADO ESTUDADA

O projeto de implantação de uma nova ferrovia que ligará o Mato Grosso do Sul e o oeste do Paraná com o Porto de Paranaguá não é recente, os diversos estudos e propostas de alternativas de traçado foram concebidas no decorrer das últimas décadas. Dessa forma o Consórcio TPF - SENER utilizou dos estudos desenvolvidos anteriormente, os aperfeiçoando e ajustando, como base para a definição das alternativas desenvolvidas como melhor opção para a Nova FERROESTE.

O desenvolvimento das alternativas para o alcance da sua finalidade, como já citado, teve como base os estudos anteriores, mas também foi levado em consideração as diretrizes elencadas como fundamentais, como por exemplo as condições de contorno e, também, as diversas interferências existentes. Deste modo, as atenções foram dirigidas para realizar revisões e aperfeiçoar os traçados já estudados, a partir de uma base de dados atualizada e de novas fundamentações técnicas através do método de análise multicritério.

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. O último estudo de viabilidade havia sido feito em 1997, com características e base de dados bem diferentes das atuais, sobretudo na parte ambiental. 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.

Assim, após a análise de todos os estudos e propostas existentes, juntamente com os estudos e pesquisas atuais, foram consolidadas, para continuidade dos estudos, três alternativas de traçado. Importante destacar que as três alternativas são viáveis do ponto de vista do meio físico, logístico, mercadológico, socioambiental e socioeconômico e a escolha da alternativa foi baseada em etapas, para que a escolhida corresponda melhor aos anseios de desenvolvimento da Nova FERROESTE. Em aspectos gerais, as alternativas do início ao fim do trajeto atravessam os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, abrangendo, juntas, 50 municípios. A Nova FERROESTE é composta por um trecho principal, Maracaju – Porto de Paranaguá, e um ramal que interliga o terminal de Cascavel a Foz do Iguaçu.

### **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.

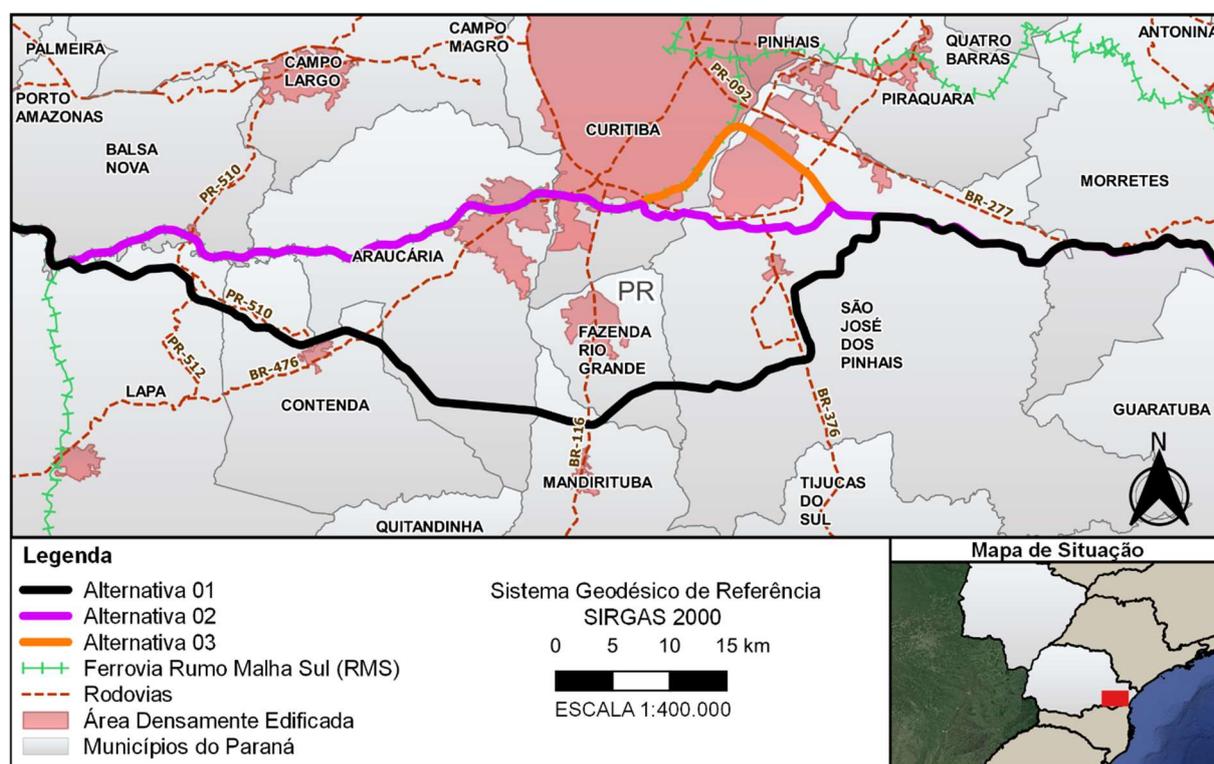
Em seguida o traçado se desenvolve basicamente de forma paralela ao eixo da rodovia BR-277, desviando da área de preservação do Parque Nacional do Iguaçu. Além disso, o eixo ferroviário desvia das áreas densamente edificadas e segue interceptando os municípios de Vera Cruz do Oeste, Matelândia, Medianeira, 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 topograficamente favorável às margens da BR-277.

### 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). O local escolhido difere dos estudos anteriores, apresentando melhores condições de implantação. As principais características positivas que definiram o ponto inicial no município de Maracaju podem ser classificadas como a aproximação da Nova FERROESTE para integração com a EF-469, e de possuir uma área de relevo extremamente plano para implantação do terminal ferroviário.

Devido aos estudos realizados anteriormente, foi consolidada uma única alternativa para o traçado até adentrar o município de Lapa. A partir deste ponto, foram definidas 3 alternativas a fim de determinar a que melhor se adequa ao traçado no sentido custo-benefício. As alternativas a partir desse ponto são apresentadas a seguir:



A **Alternativa 01** segue com um desvio ao sul de Curitiba e busca desviar da região densamente habitada e urbanizada de Curitiba, levando em consideração a crescente ocupação urbana. A **Alternativa 02** faz o uso da ferrovia existente, a 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. A **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 desapropriação em áreas urbanas e podendo conflitar com a crescente ocupação urbana, em decorrência do aumento de transporte de carga.

Para auxiliar na escolha do traçado referencial, analisaram-se comparativamente as alternativas, considerando as questões de impacto ambiental, as características técnicas das alternativas e os custos de implantação aplicando-se no auxílio à tomada de decisão o Método de Análise Hierárquica - AHP (Analytic Hierarchy Process). Utilizando esse método, a tomada de decisão e seleção da alternativa se dá pela formação de um ranking, entre as alternativas estudadas, levando em consideração aspectos como, Características Técnicas/Operacionais; Custo Estimado de Implantação; Aspectos Ambientais; Aspectos Socioeconômicos; Avaliação de Risco.

Para a escolha da melhor alternativa de traçado, a metodologia AHP foi desenvolvida em 4 (quatro) etapas, levando em consideração as alternativas de traçado desenvolvidas para a Nova FERROESTE: 1ª Etapa: Escolha dos Fatores de Avaliação; 2ª Etapa: Definição e Justificativa dos Parâmetros de Ponderação de cada Fator de Avaliação; 3ª Etapa: Construção da Matriz Normalizada de Critérios; 4ª Etapa: Construção da Matriz de Análise das Alternativas de Traçado, 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. Após toda a análise 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.

Cada uma das alternativas foi estudada com focos em questões importantes para toda a sociedade que poderá ser impactada pela ferrovia. As perspectivas de cada uma das alternativas e resumidamente apresentada a seguir:

- **Perspectiva ambiental**

Na elaboração das alternativas de traçado, em termos ambientais, foram consideradas áreas de desvio necessário, desvio preferencial, negociável e desnecessário, 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.

Em geral o ambiente do entorno das três alternativas de traçado avaliadas pode ser descrito como uma diversidade de áreas com predominância de atividades agropecuárias, pastoris, silviculturas e urbanização no geral, apresentando poucos remanescentes florestais nativos, que estão espalhados ao longo de uma matriz com antropização bem consolidada.

Dessa forma, os locais com predominância de interesse ecológico ao longo do traçado, concentram-se em áreas que ainda são predominantemente 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 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. Porém, na região de Curitiba apenas a alternativa 01 promove um adequado desvio mais ao sul da capital, desviando das áreas mais urbanizada.

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. Para todas as alternativas se aplicam impactos comuns a este tipo de empreendimento, os quais necessitam de mitigação, controle e compensação no âmbito do licenciamento ambiental do projeto.

Desta forma, considerando as interações das alternativas para com o entorno e suas características, conclui-se que a alternativa 01 apresenta, conforme análises

preliminares, menores interferências e impactos socioambientais atrelados ao empreendimento.

#### ▪ **Perspectiva técnica**

O projeto tem seu desenvolvimento nas regiões Sul e Centro Oeste do Brasil, ligando as cidades de Maracaju, no estado do Mato Grosso do Sul, a Paranaguá, situada no estado do Paraná, e as cidades de Cascavel e Foz do Iguaçu através do ramal previsto, perfazendo aproximadamente 1.300 km de extensão total.

No quesito extensão total prevista, a alternativa 2 se sobressai apresentando 1.259,838 km de extensão. Em sequência, a alternativa 3, que apresenta 1.263,694 km, seguida pela alternativa 1, com 1.272,748 km de extensão. Os 13 km de diferença que a alternativa 1 apresenta em relação à alternativa de menor extensão são justificados pelo desvio que o seu traçado fez ao sul 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 aclives se comparada as demais alternativas. Sendo assim, conclui-se que 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. A maior parte dos traçados estudados se desenvolveu paralelamente a rodovia federal BR-277, que corta horizontalmente todo o estado do Paraná desde o seu início, no Porto de Paranaguá, até o seu término, na Ponte Internacional da Amizade, em Foz do Iguaçu.

Com relação aos investimentos de implantação, a alternativa 2 apresenta o menor custo estimado de implantação, seguida pela alternativa 3 e pôr fim a alternativa 1, na devida ordem.

#### ▪ **Perspectivas Sociais e Geopolíticas**

A caracterização socioeconômica da região a ser diretamente afetada pelas três alternativas de traçado da ferrovia está limitada a 8 municípios do estado do Mato Grosso do Sul e a 42 municípios do estado do Paraná. Mesmo o empreendimento atravessando dois estados brasileiros distintos, estes apresentam características socioeconômicas semelhantes ou homogêneas, basicamente vinculadas as características de relevo e do clima que favorecem a agropecuária.

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. 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. 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 60 anos (2080).

Dessa forma, após a análise de todas essas perspectivas e fatores, concluiu-se que a alternativa 01 é a melhor alternativa de traçado possível para a Nova FERROESTE.

## 6 ESTRATÉGIAS DE IMPLANTAÇÃO

### 6.1 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA FERROVIA

O estudo da Nova FERROESTE faz a conexão entre os estados do Paraná e Mato Grosso do Sul e foi dividido, inicialmente, em dois trechos ferroviários:

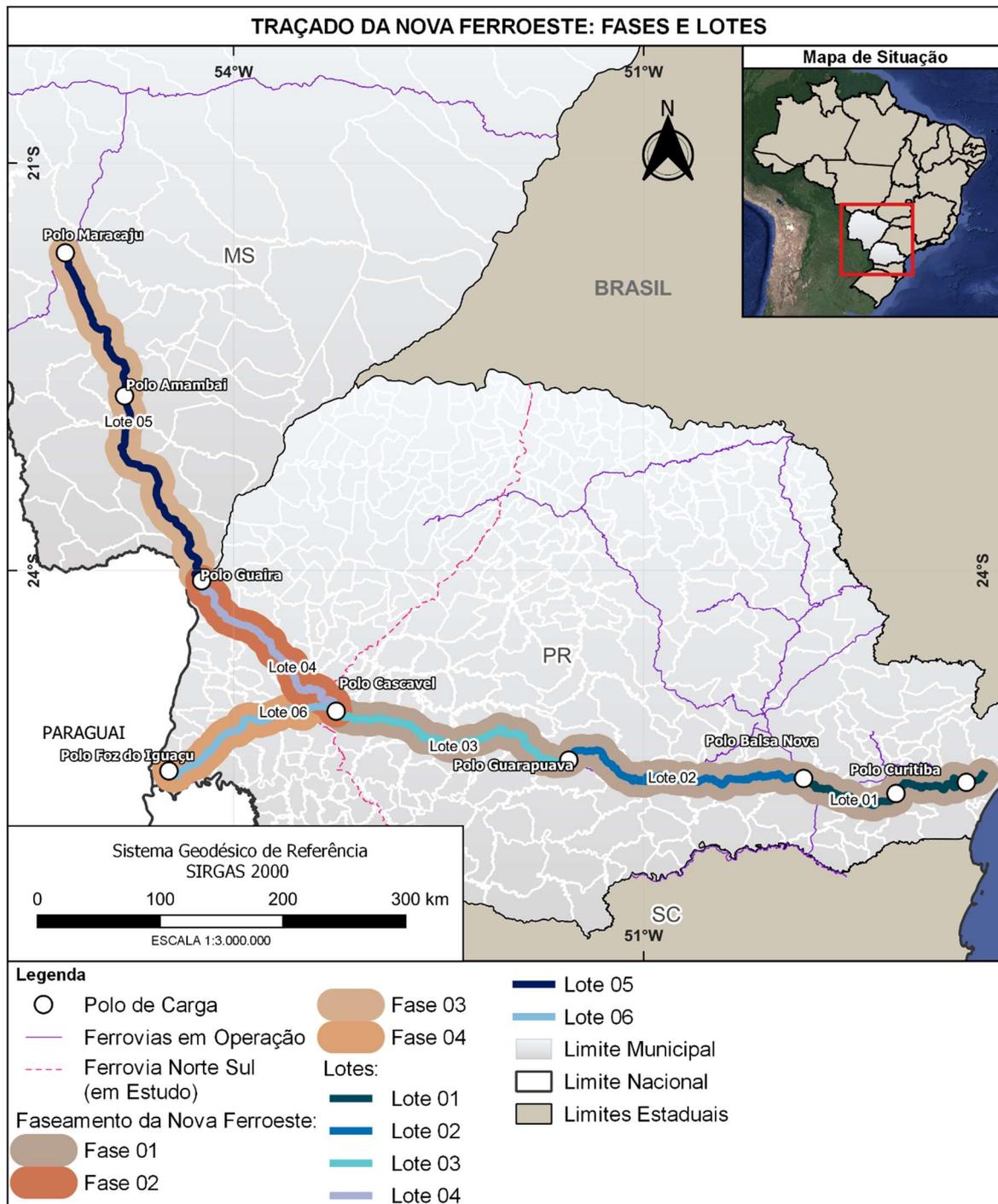
1. Nova FERROESTE Paranaguá (PR) - Maracaju (MS): possui 1.137,54 km de extensão, conectando o Complexo Portuário de Paranaguá (PR) até o município de Maracaju (MS);
2. Ramal Ferroviário Cascavel (PR) - Foz do Iguaçu (PR): possui aproximadamente 166,46 km e conecta o município de Cascavel (PR) ao município de Foz do Iguaçu (PR).

Em consequência da grande extensão da Ferrovia a ser implantada foi elaborada uma segmentação do traçado, que foi subdividido em seis lotes, distribuídos ao longo de quatro fases de implantação. O faseamento proposto visa a existência de 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 operação ferroviária, e a não paralização da ferrovia existente. Dessa maneira, tem-se o início operacional da nova ferrovia a partir da conclusão da primeira fase de implantação e a receita a ser gerada pelo empreendimento não fica condicionada à conclusão da implantação dos 1.304 km de extensão.

Nas duas tabelas a seguir estão apresentados os lotes, suas extensões e as fases de obra que compõem o segmento ferroviário em estudo, respectivamente e logo após é apresentado o mapa de localização dos lotes e fases.

LOTE	TRECHO	COMPRIMENTO (km)	KM INICIAL	KM FINAL
LOTE 01	Balsa Nova – Paranaguá	183,98	953,70	1.137,68
LOTE 02	Guarapuava - Balsa Nova	222,90	730,80	953,70
LOTE 03	Cascavel – Guarapuava	223,34	507,47	730,80
LOTE 04	Guaíra – Cascavel	174,27	333,20	507,47
LOTE 05	Maracaju – Guaíra	333,20	0,00	333,20
LOTE 06	Cascavel - Foz do Iguaçu	166,46	0,00	166,46

FASE	COMPRIMENTO (km)	KM INICIAL	KM FINAL
FASE 01	630,22	507,46	1.137,68
FASE 02	174,26	333,20	507,46
FASE 03	333,20	0,00	333,20
FASE 04	166,46	0,00	166,46



A primeira Fase de Implantação (**FASE 01**) compreende o LOTE 01, LOTE 02 e LOTE 03, a **FASE 02** compreende o LOTE 04, a **FASE 03** compreende o LOTE 05 e a **FASE 04** compreende o LOTE 06.

O primeiro trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 01, com previsão de implantação entre 2025 e 2029 (60 meses). Possui 183,98 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Balsa Nova (PR) e Paranaguá (PR).

O segundo trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 02, com previsão de implantação entre 2027 e 2029 (36 meses). Possui 222,90 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Guarapuava (PR) e Balsa Nova (PR).

O terceiro trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 03, com previsão de implantação entre 2027 e 2029 (36 meses). Possui 223,34 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Cascavel (PR) e Guarapuava (PR).

O quarto trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 04, com previsão de implantação entre 2030 e 2031 (18 meses). Possui 174,27 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Guaíra (PR) e Cascavel (PR).

O quinto trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 05, com previsão de implantação entre 2031 e 2032 (24 meses). Possui 333,20 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Maracaju (MS) e Guaíra (PR).

O sexto trecho a ser implantado corresponde ao LOTE 06, com previsão de implantação entre 2042 e 2043 (24 meses). Possui 166,46 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Cascavel (PR) e Foz do Iguaçu (PR).

O LOTE 01 será implantado com superestrutura ferroviária em *bitola mista* (uma extensão total de 183,98 km), uma vez que há a previsão de exercício de Direito de Passagem pela Rumo Malha Sul S.A. nesse trecho. Os demais lotes serão implantados em *bitola larga*. Ainda no LOTE 01, o trecho da descida da Serra do Mar (em uma extensão de 54 km) será executado em via dupla. Ao todo, a ferrovia possui 146,79 km de extensão em via dupla e 4,48 km de extensão em via tripla.

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.

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.

A definição do traçado foi subsidiada também por uma campanha de sondagens a fim de levantar-se, avaliar-se e validar-se 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 na 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.

Os parâmetros de projeto para o traçado geométrico foram estabelecidos com base nas especificações de projeto da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., sendo apresentados na tabela a seguir.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
<b>PLANIMETRIA</b>	
Raio Mínimo	343,82 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 <sup>1</sup>
Superelevação Máxima	140 mm <sup>2</sup>
Superelevação Mínima	25 mm
<b>ALTIMETRIA</b>	
Rampa Máxima Compensada (Exportação)	1,45%
Rampa Máxima Compensada (Importação)	1,45% (1,80% na Serra do Mar)
Rampa Máxima em Pátios e Desvios	0,25%
Compensação em Curva	0,06% por grau de curva horizontal
Curva Vertical	Parábolas do 2º grau entre rampas <sup>3</sup>
Distância entre PIVs	Sempre que possível 2.000 m
Comprimento de Curva Vertical	$y = 606,06(i_1 - i_2)$ [mín. de 60m]
Ponto de Aplicação do Greide	Topo do Sublastro
<b>VELOCIDADE LIMITE</b>	
Velocidade Operacional Máxima	75 km/h
Velocidade Operacional Mínima	15 km/h

<sup>1</sup> Em casos específicos, quando não houver distância suficiente entre curvas;

<sup>2</sup> Superelevação nula para raios acima de 1.700;

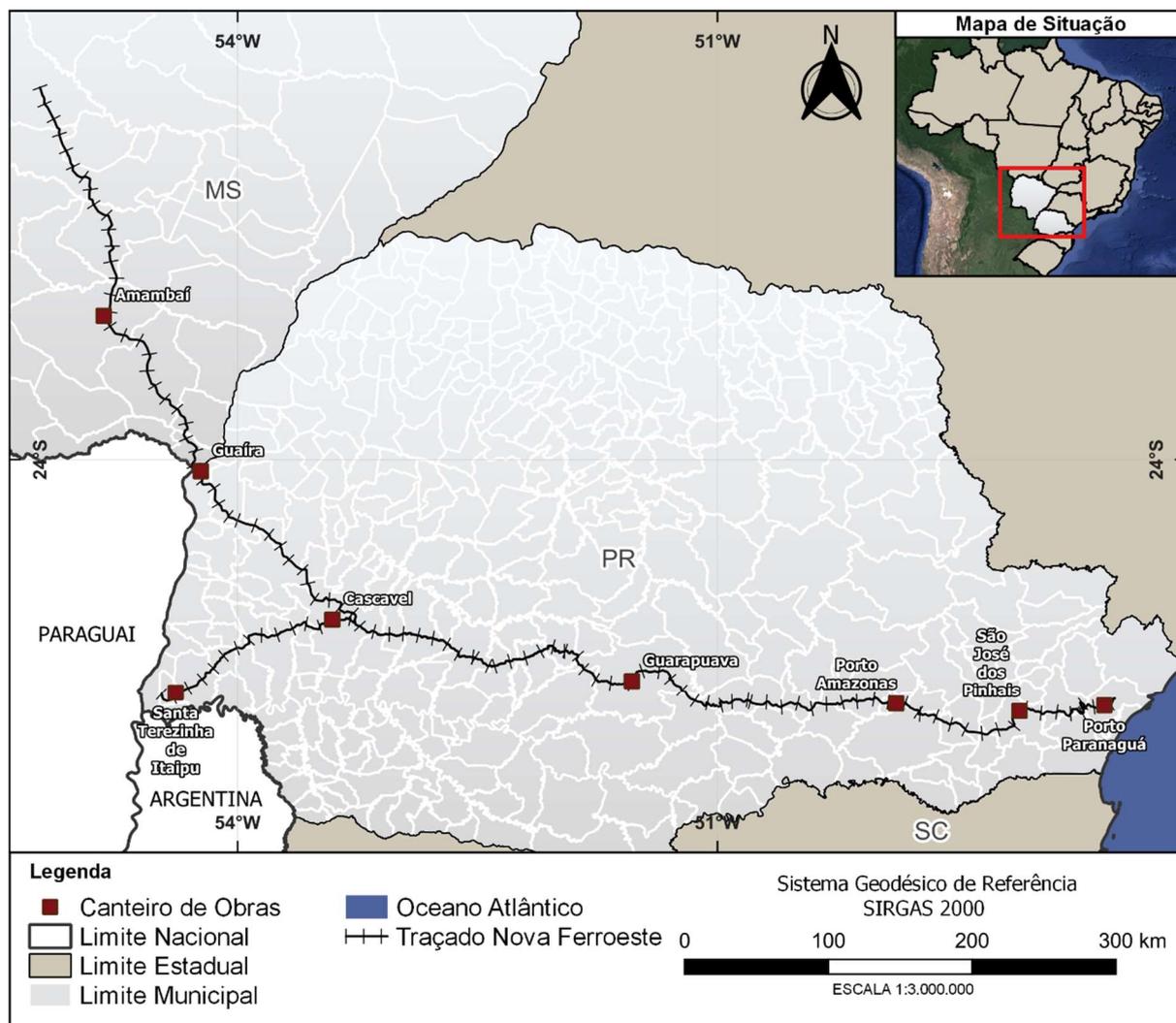
<sup>3</sup> quando a diferença algébrica das rampas for igual ou superior a 0,20%.

As seções típicas propostas de terraplenagem, conforme tabela a seguir, 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.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Largura da plataforma de corte	8,40 m (linha principal) 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%

O traçado da Nova FERROESTE cruza ou margeia estradas pavimentadas em toda sua extensão. Essa característica, apesar de configurar pontos de interferências a serem tratadas, facilita a logística do transporte de materiais, equipamentos e mão de obra.

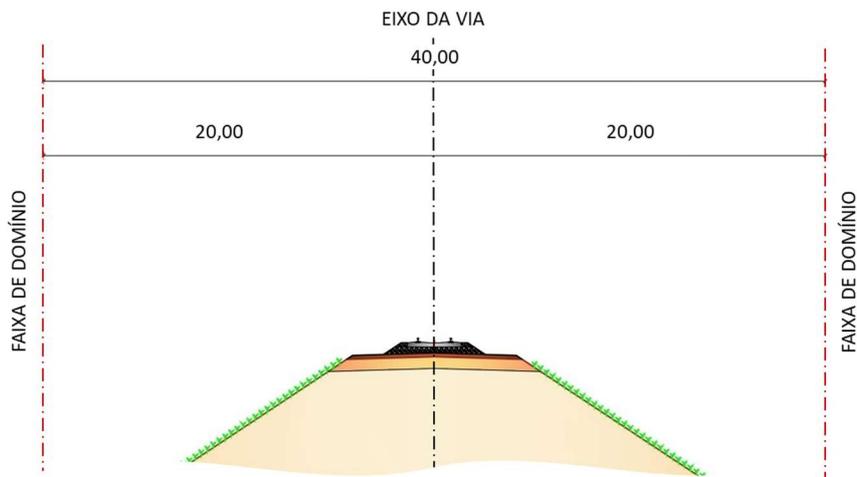
A proposta de localização dos canteiros levou em consideração a possibilidade de aplicar os preços para transportes em vias pavimentadas, por isso, eles foram locados nas proximidades dos cruzamentos do eixo da Nova FERROESTE com as rodovias e estradas existentes. Dessa forma, foram previstos 8 (oito) canteiros, localizados nos seguintes municípios: Amambai; Guaíra; Cascavel; Foz do Iguaçu; Guarapuava; Porto Amazonas; São José dos Pinhais; e, Paranaguá.



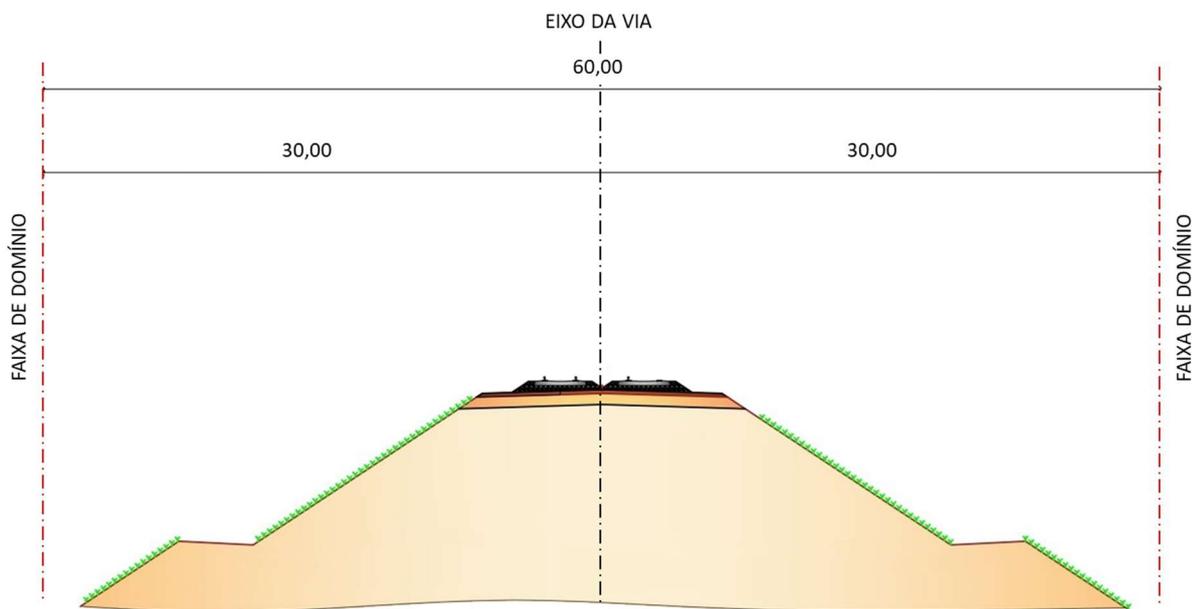
### Localização dos canteiros de obras

Para delimitar as áreas de desapropriação, conforme especificado no Termo de Referência, estabeleceram-se as larguras mínimas da faixa de domínio da seguinte maneira:

- Linha Simples: 40 metros;
- Pátios de Cruzamento – Linhas duplas: 60 metros;
- Terminais Ferroviários: 80 metros.



**Faixa de domínio para via simples**



**Faixa de domínio para linhas duplas**

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 284,6 milhões de m<sup>3</sup> e, para aterros, um volume de aproximadamente 215,5 milhões de m<sup>3</sup>. O bota-fora será da ordem de 32,9 milhões de m<sup>3</sup>, equivalendo a 12%, 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.

ITEM	VOLUME (m <sup>3</sup> )
CORTE	284.576.835,58
ATERRO	215.547.515,60
BOTA-FORA	32.878.930,05

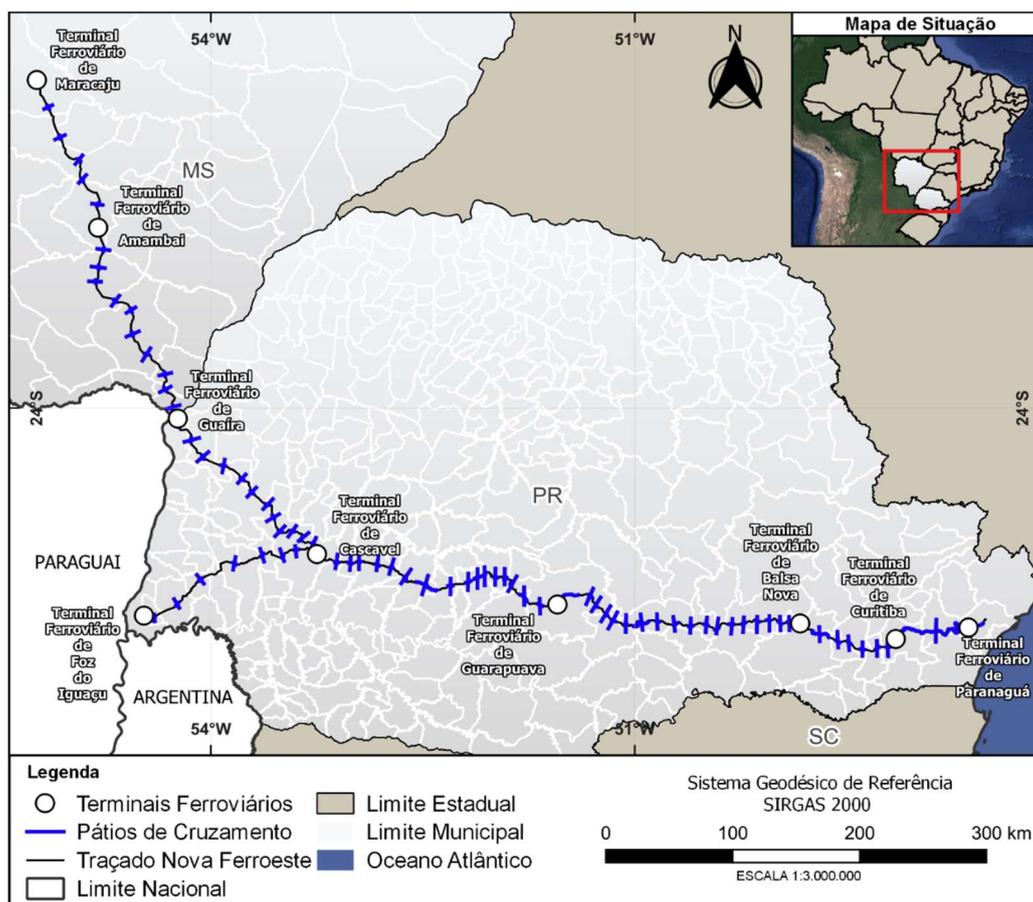
No tocante às Obras de Arte Especiais (OAEs), elas foram separadas em dois grupos: OAEs rodoviárias e OAEs ferroviárias. O primeiro grupo contempla os viadutos implantados nos cruzamentos entre as rodovias federais/estaduais e o traçado geométrico da ferrovia. Optou-se preferencialmente por intervenções nas rodovias, uma vez que estas são obras com maior viabilidade econômica do que as intervenções ferroviárias. Ao longo do traçado projetado há 25 (vinte e cinco) intervenções desse tipo. Destas, 14 (quatorze) são viadutos rodoviários novos, e verificou-se a necessidade de implantação de 11 (onze) outros viadutos rodoviários, paralelos aos existentes.

Com relação às OAEs ferroviárias, há um total de 162 (cento e sessenta e duas) OAEs. Dessas, 64 (sessenta e quatro) são viadutos ferroviários e 98 (noventa e oito) são pontes. A extensão total das OAEs ferroviárias é de 65.872,42 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 45.477,16 – 3,49% da extensão total da ferrovia.

ITEM	QUANTIDADE (unid.)	EXTENSÃO (m)
VIADUTOS	64	28.993,06
PONTES	98	36.879,36
TÚNEIS	54	45.477,16

A nova ferrovia conta com 73 (setenta e três) pátios de cruzamento e 9 (nove) terminais ferroviários (polos de carga). Os pátios de cruzamento apresentam um comprimento total de 2.850,00 metros – comprimento compatível com os trens-tipo considerados nos Estudos Operacionais). O intervalo médio de distância entre os pátios é de aproximadamente 14,8 quilômetros, atendendo ao fluxo de trens previsto para o escoamento da demanda potencial. A figura a seguir apresenta a distribuição desses pátios de cruzamento e terminais ferroviários ao longo do traçado projetado.



## 6.2 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

	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
<b>PROJETO</b>	[Bar chart showing project duration from 2023 to 2025]												
Projeto Executivo / ATO	[Bar chart showing project duration from 2023 to 2025]												
<b>FASE 01</b>	[Bar chart showing phase 01 duration from 2025 to 2029]												
Lote 01: Balsa Nova - Porto de Paranaguá	[Bar chart showing lot 01 duration from 2025 to 2029]												
Lote 02: Guarapuava - Balsa Nova	[Bar chart showing lot 02 duration from 2027 to 2029]												
Lote 03: Cascavel - Guarapuava	[Bar chart showing lot 03 duration from 2027 to 2029]												
<b>FASE 02</b>	[Bar chart showing phase 02 duration from 2030 to 2031]												
Lote 04: Guaira - Cascavel	[Bar chart showing lot 04 duration from 2030 to 2031]												
<b>FASE 03</b>	[Bar chart showing phase 03 duration from 2031 to 2032]												
Lote 05: Maracaju - Guaira	[Bar chart showing lot 05 duration from 2031 to 2032]												
<b>FASE 04</b>	[Bar chart showing phase 04 duration from 2042 to 2043]												
Lote 06: Cascavel - Foz do Iguaçu	[Bar chart showing lot 06 duration from 2042 to 2043]												

## 7 CUSTOS E BENEFÍCIOS PARA SUA EFETIVAÇÃO

A análise de viabilidade financeira de um empreendimento abrange o conhecimento dos custos a serem despendidos ao longo de seu ciclo de vida, assim como da receita a ser obtida com a sua operação.

Com relação aos custos pode-se pensar nas análises de CAPEX e OPEX, o primeiro sendo resumido em gastos com investimentos, e o segundo como gastos operacionais.

### 7.1 CAPEX

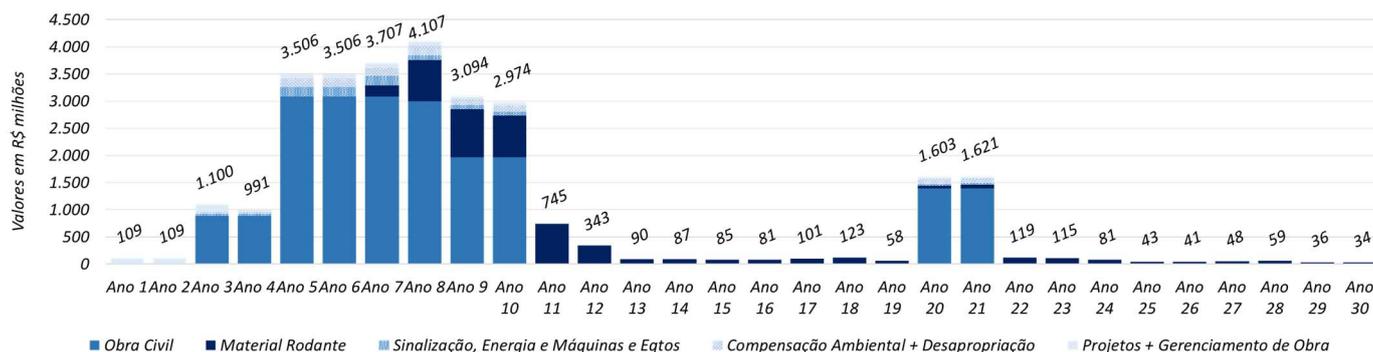
O valor CAPEX refere-se ao valor utilizado por empresas para especificar os recursos destinados para bens de valor, ele também pode ser usado para indicar os investimentos desempenhados por uma empresa em ativos, como veículos e máquinas por exemplo. O que difere do OPEX, uma vez que este indicaria os custos de manutenção dessas máquinas e veículos, citados no exemplo anterior.

Costumam ser compostos por ativos que tendem a apresentar uma resposta a longo prazo, possuindo uma vida útil longa, e dessa forma é possível obter seus resultados após o final do projeto em questão.

No presente relatório formaram o CAPEX os valores gastos com os seguintes itens:

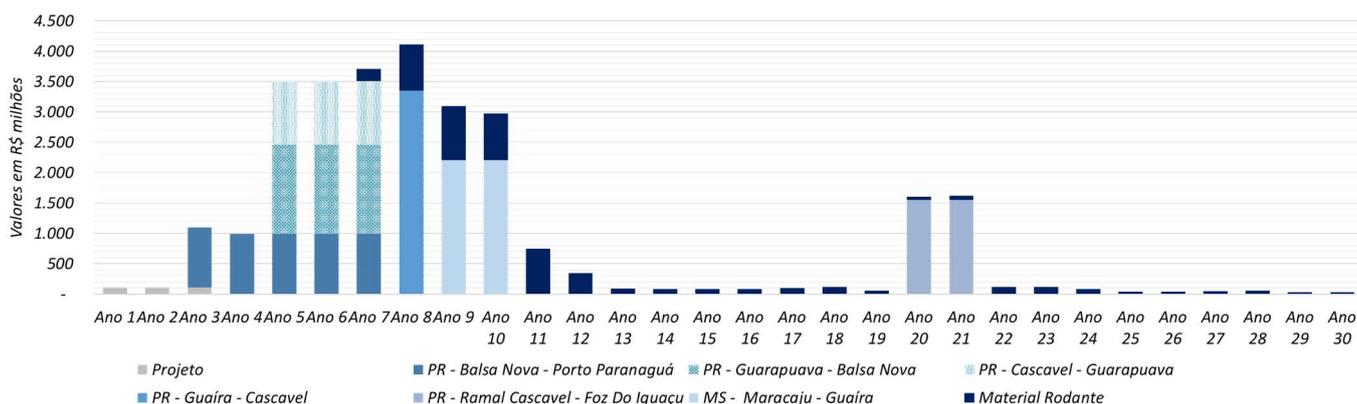
- Engenharia;
- Projeto Executivo/Ato;
- Gerenciamento (Fiscalização, Controle De Qualidade Etc.);
- Canteiro de Obras;
- Compensação Socioambiental;
- Desapropriação;
- Terraplenagem;
- Drenagem;
- Drenagem Superficial;
- Superestrutura Ferroviária;
- Obras Complementares;
- Túneis;
- Contenções;
- Obras de Arte Especiais Ferroviárias;
- Obras de Arte Especiais Rodoviárias;
- Sistemas de Sinalização Ferroviária e Energia;
- Equipamentos Ferroviários;
- Oficinas e Instalações;
- Material Rodante.

No gráfico apresentado a seguir é apresentado os valores CAPEX, pautados principalmente nos investimentos em produtos, como obra civil, material rodante, questões ambientais, energia, máquinas e equipamentos e projetos e gerenciamento, durante os primeiros 30 anos do projeto.



Pela análise do gráfico é possível concluir que nos primeiros anos os gastos com investimentos são muito maiores do que no final, com exceção dos anos 20 e 21, onde temos a construção do ramal que ligaria Cascavel (PR) a Foz do Iguaçu (PR). Nos anos de construção da ferrovia o maior gasto será em obra civil e nos anos de operação o maior custo é com aquisição de material rodante.

No seguinte gráfico a análise do CAPEX é feita de uma maneira diferente: foram considerados os trechos da ferrovia e não os produtos como nos foi apresentado no gráfico anterior, levando-se em consideração o horizonte de 30 anos de projeto.



Visualizando o gráfico percebe-se um maior investimento nos anos de construção da ferrovia, no início (entre o ano 2 e 10) e, nos anos 20 e 21, durante a construção do ramal Cascavel-Foz do Iguaçu. Ressalta-se que a lógica para determinação da ordem de implantação dos lotes segue as seguintes premissas: a) sentido de construção Porto de Paranaguá / interior do estado; b) simulação de cenários para avaliar-se o melhor momento para implantação dos lotes visando um melhor equilíbrio do fluxo de caixa do projeto; c) no estudo desses cenários analisou-se qual *ramp-up* da demanda potencial é compatível com a migração das cargas para a Nova FERROESTE e em qual tempo.

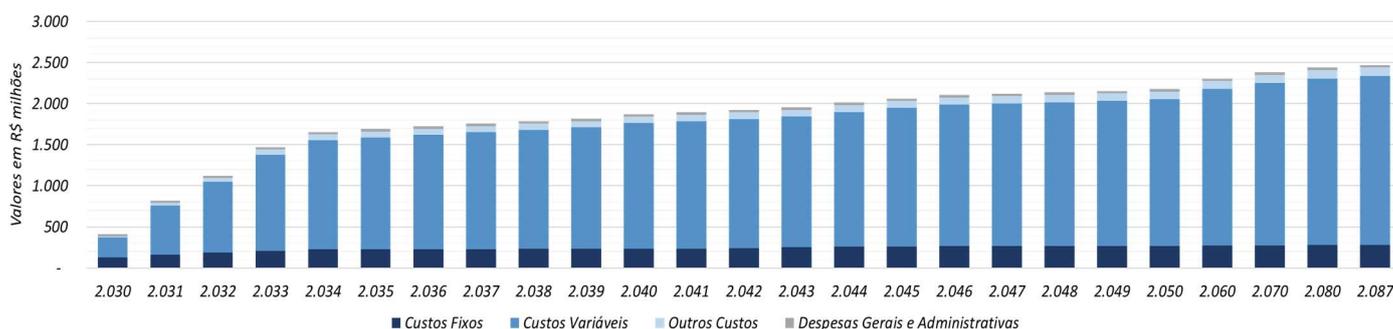
## 7.2 OPEX

O valor OPEX se refere a todo o capital que é utilizado e aplicado para o aprimoramento ou asseguramento da manutenção dos bens físicos de uma empresa. O OPEX é composto pelos custos referentes à operação de uma empresa ou projeto, são os custos baseados na venda de produtos ou serviços, pagamentos relacionados à gestão empresarial.

No presente relatório o OPEX foi formado através dos seguintes itens:

- **Custos Operacionais Fixos:** Manutenção da Via Permanente e Eletroeletrônica; Manutenção de Material Rodante; Gerência do CCO; Gerência de Operações; Diversos;
- **Outros Custos Fixos:** Manutenção da Superestrutura da Via; Manutenção da Infraestrutura da Via; Operação dos Estaleiros de Solda; Manutenção de Equipamentos e Instalações Físicas; Energia Elétrica; Custos da Operação Atual da Ferroeste (quando necessário);
- **Custos Operacionais e Variáveis:** Manutenção da Superestrutura da Via; Operação dos Estaleiros de Solda; Manutenção do Material Rodante; Manutenção do Equipamento Ferroviário; Combustível e Lubrificantes; Direito de Passagem;
- **Outros Custos:** Seguros;
- **Despesas Gerais e Administrativas:** Gerência de Planejamento, Programação e Controle; Gerência Administrativa; Gerência de TI; Gerência de Meio Ambiente; Gerência de Qualidade; Gerência Logística Interna e Segurança Patrimonial; Gerência de Suprimentos; Gerência Jurídica; Gerência Financeira; Gerência de RH; Gerência Comunicação e Marketing; Gerência Comercial; Gerência de Auditoria; Diversos.

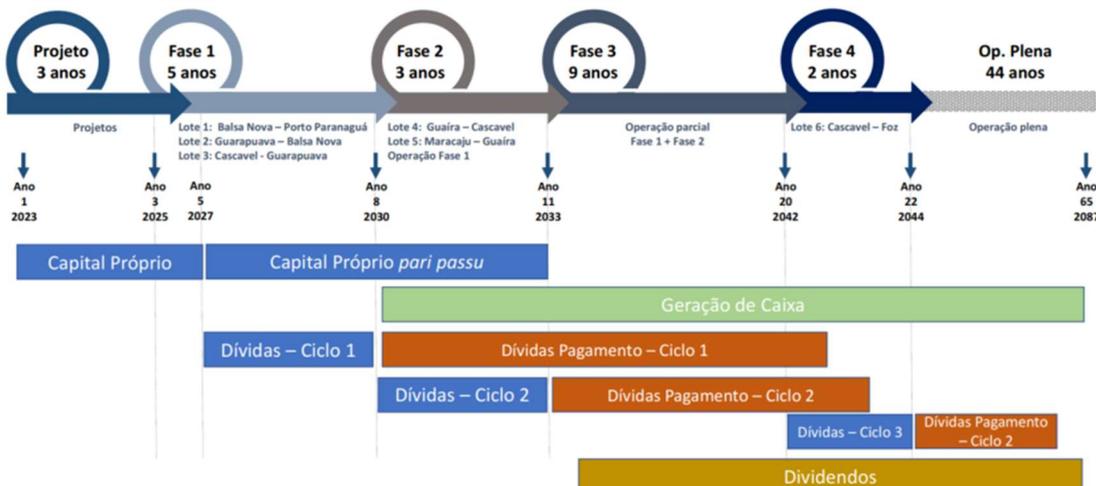
A seguir é apresentado um gráfico que nos fornece as informações do OPEX de todo o desenvolvimento deste projeto.



Ao analisar o gráfico verifica-se que os custos variáveis são majoritariamente mais significativos em todo o período do projeto devido ao principal insumo para a operação ferroviária: o combustível. Para se ter uma ideia o custo relacionado ao combustível representa cerca de 60% das despesas operacionais.

### 7.3 ANÁLISE FINANCEIRA

Na análise financeira do projeto, definiu-se as premissas de financiamento para a implantação das fases da Nova FERROESTE. A figura abaixo representa a estrutura de financiamento considerada para determinação dos indicadores financeiros do projeto.



Inicialmente, na fase de projeto, bem como nos investimentos no ano 4, considerou-se a utilização de capital próprio, com um capital mínimo inicial de aproximadamente 4% do total a ser investido.

Além do capital próprio, considerou-se outras três fontes de financiamento para as fases 1, 2 e 3, sendo elas:

- FINEM-BNDES;
- Debêntures;
- Linhas internacionais de crédito.

Juntamente com a realização dos investimentos, considerou-se o início das operações dos trechos da fase 1 (lotes 1, 2 e 3), conforme observado no ano 8 na imagem acima. Com o funcionamento de tais lotes, ocorrerá o crescimento da geração de caixa e a capacidade de pagamentos das obrigações financeiras dos financiamentos contratados no primeiro ciclo. Dessa forma, a geração de caixa passa a fazer a ser uma forma relevante de financiamento do projeto.

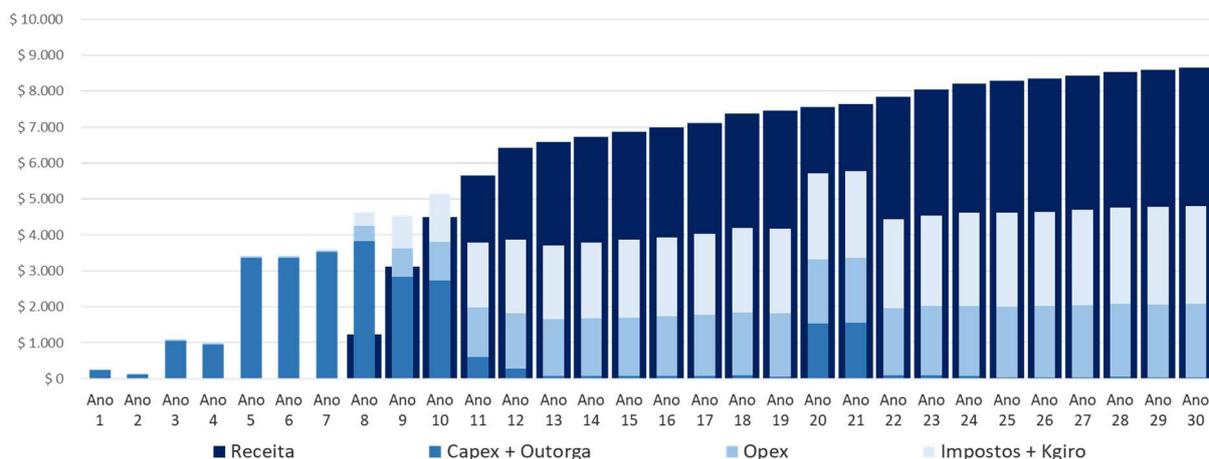
A análise de viabilidade financeira apresenta os seguintes resultados para o projeto da Nova FERROESTE:

DESCRIÇÃO	RESULTADOS
TIR real do projeto	11,1%
TIR real alavancada	12,4%
WACC ou TMA	10,85%
VPL do projeto	R\$ 293 MM
Outorga Mínima	R\$ 110 MM
Exposição Máxima – fluxo do projeto (sem financiamento)	R\$ 18,3 bi
Payback – fluxo do projeto	Ano 17

Quando comparada a Taxa Interna de Retorno (TIR), apurada a partir do Fluxo de Caixa Livre para todo o período de concessão, com a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) nota-se que a primeira é superior, significando que o projeto tem atratividade suficiente para atrair investimentos privados, sendo esta compatível com os riscos do projeto.

Por fim, um indicador muito significativo é o *Payback*. Considerando uma implantação de dez anos e duração da concessão superior a 60 anos, o fluxo de projeto apontando um *payback* no ano 17 é muito positivo.

Além de *payback* no ano 17, outro marco importante é a proporcionalidade entre a receita, CAPEX, OPEX, outorga e imposto. O gráfico abaixo ilustra o comportamento de tais proporções nos 30 primeiros anos de projeto, onde pode-se observar que no ano 11, primeiro ano após a implantação, o valor da receita já ultrapassa os custos do mesmo período.

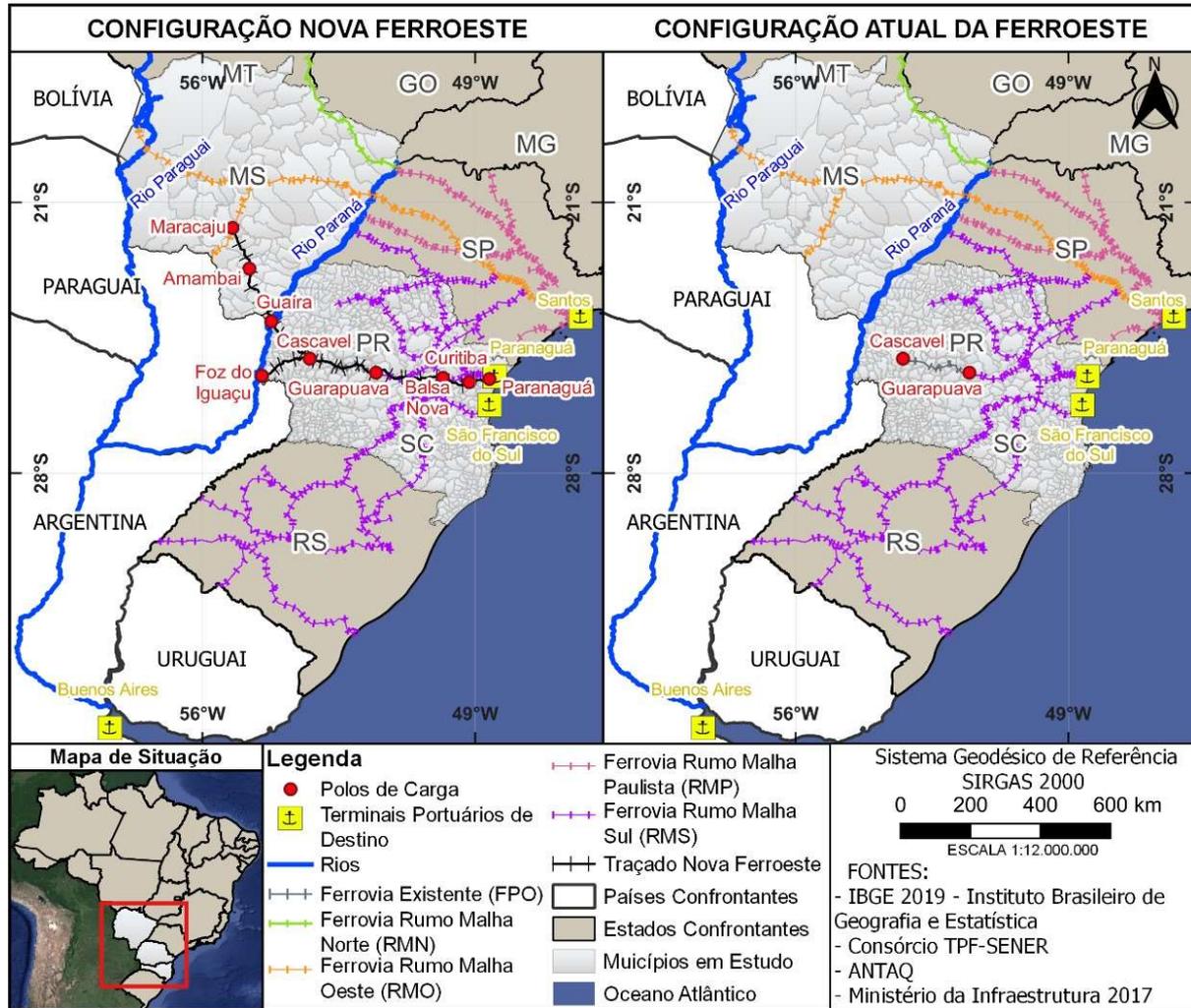


## 7.4 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

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.

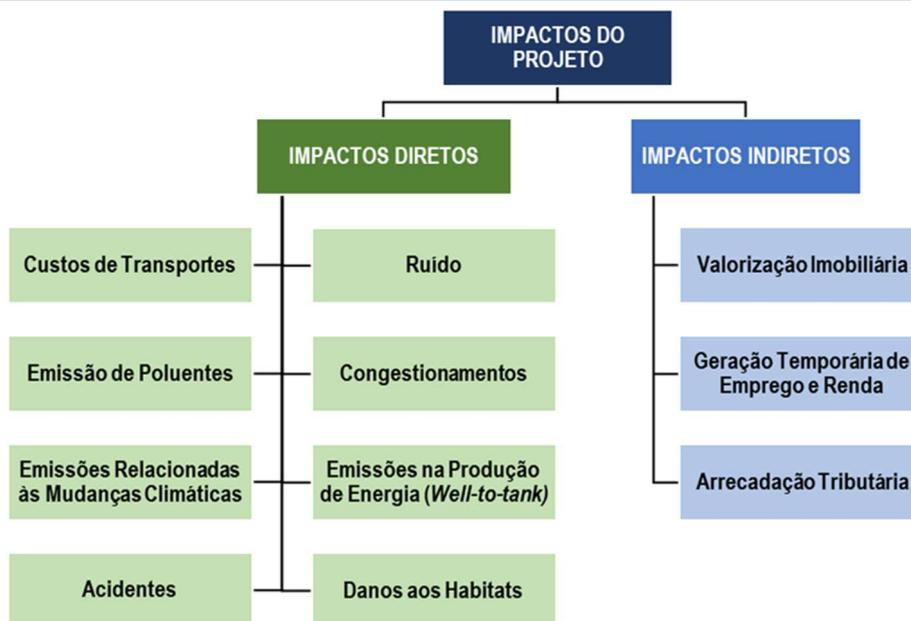
Como característica geral do empreendimento, podemos entendê-lo como um projeto de aprimoramento do sistema logístico, substituindo o transporte de longa distância de cargas de baixo valor agregado, hoje realizado por caminhões pesados, pelo transporte ferroviário de alta eficiência operacional. Ainda,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



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.

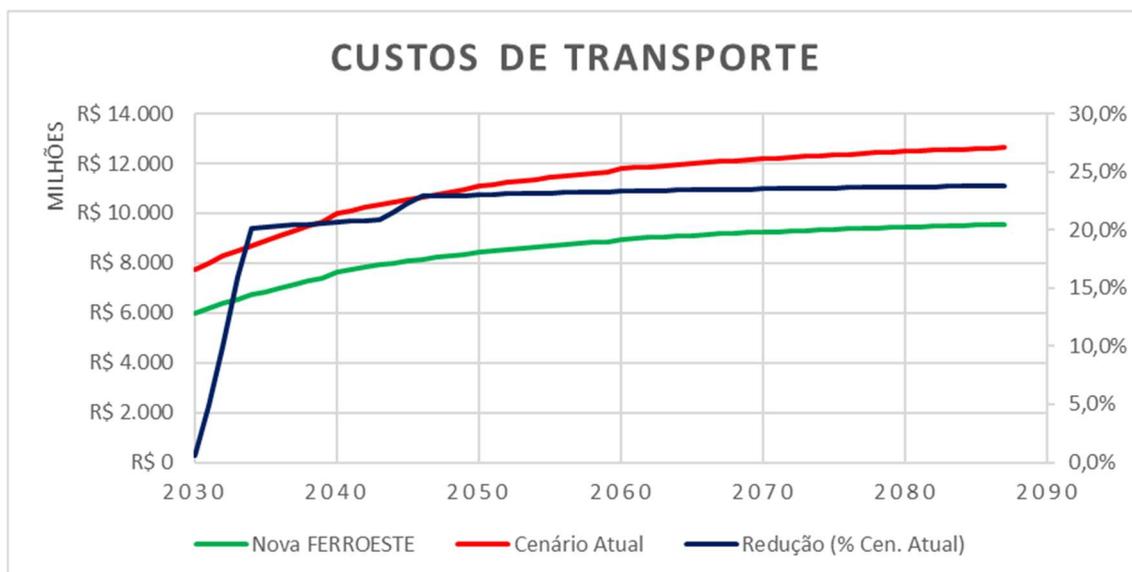
Em função das características do projeto, ainda que os novos investimentos tragam externalidades negativas, elas provocam um efeito positivo quando comparados com a situação atual, visto que o transporte rodoviário, predominante no cenário atual, geralmente causa impactos de maior dimensão que o ferroviário. Os benefícios socioeconômicos foram avaliados de forma comparativa. Os impactos do projeto foram divididos em Impactos Diretos e em Impactos Indiretos, conforme ilustrado na figura a seguir:



### 7.4.1 IMPACTOS DIRETOS

**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).

Com os valores estimados dos custos de transporte foi elaborado um gráfico que nos mostra o desenvolvimento desse impacto ao longo dos anos de operação da ferrovia. Ao analisar o gráfico podemos observar que os custos operacionais sofrem uma redução considerável, com exceção do período de *ramp-up*, nos primeiros anos do empreendimento. O projeto apresenta reduções anuais acima de 20,3%, chegando a 23,8% nos últimos anos, apresentando 20,7% de redução média em todo período do empreendimento.



Os ganhos com redução de custos de transporte são bastante significativos, aproximando-se 24% nos últimos anos se mantendo em patamar semelhante ao longo da maior parte do projeto. O efeito da economia feita nos custos de transporte 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.

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

A partir dos valores definidos para o custo das emissões, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas). Os resultados obtidos demonstram que a implantação dos novos trechos ferroviários leva a uma redução nas emissões de poluentes. Isso decorre da ampliação do uso do modo de transporte de menor nível de emissão de poluentes (ferrovias) em detrimento da alternativa rodoviária e hidroviária quando da implantação do projeto.

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

**Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas** – Além dos custos das emissões de gases poluentes, os sistemas de transporte também são responsáveis pela emissão de outros gases que afetam o meio ambiente, relacionados as mudanças climáticas. Esses gases provocam aumento do efeito estufa levando ao aquecimento global e mudanças climáticas.

Para a observação das emissões relacionadas às mudanças climáticas usou-se uma metodologia baseada na comparação das emissões do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. A partir dos valores definidos para o custo das emissões, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

Os resultados de tal estudos mostram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a uma redução na emissão relacionadas às mudanças climáticas de mais de 25% em cada ano, chegando a 26,8% nos últimos anos, com média de 24,1% ao longo do período do empreendimento, trazendo benefícios importantes para sociedade como um todo. Cabe salientar que durante o período de carregamento do empreendimento (*ramp up*) os benefícios são menores pois apenas parte de seu

potencial é capturado, sendo mais correto interpretar os resultados a partir da operação plena da ferrovia. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 26,4%.

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

A realização da avaliação dos custos decorrentes de acidentes foi baseada na comparação dos custos do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. A partir dos valores definidos para o custo dos acidentes, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

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

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

A partir dos valores definidos para o custo das emissões de ruído, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

Os resultados obtidos através do estudo demonstram que a implantação dos novos ramais ferroviários leva a um leve aumento na emissão de ruídos. Contudo, esse valor é reduzido a cada ano, sendo de aproximadamente 5,1% nos primeiros anos em que a Nova FERROESTE estiver em pleno funcionamento, enquanto nos últimos anos se aproxima de apenas 4%, com média de aproximadamente 4,0% ao longo do período do empreendimento. Esse aumento ocorre principalmente pela substituição de ligações por hidrovias por ligações ferroviárias. Contudo, embora ocorra um maior nível geral de ruídos com o novo projeto, o valor das externalidades relacionadas à ruídos são uma fração daqueles representados por emissões e outros grupos que sofrem reduções significativas. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de aumento é de 4,3%.

**Congestionamentos** – Congestionamentos são um mal de sistemas de transportes em rede, proporcionado pelas interações entre veículos e/ou em situações em que a capacidade está comprometida pelo excesso de demanda geral ou momentânea. Também podem ocorrer em decorrência de questões operacionais, como panes ou acidentes, que causam interrupção na fluidez do trânsito. A principal consequência de congestionamentos é o atraso que causa aos veículos (tempo).

Contudo, de forma secundária outros efeitos podem ser observados, como aumento nas emissões de poluentes e ruídos, pequenos acidentes, níveis de stress dos motoristas etc.

A partir dos valores definidos para o custo dos congestionamentos, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

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

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

A partir dos valores definidos para o custo das emissões na produção de energia, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

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

**Danos aos Habitats** – Um dos impactos mais presentes e marcantes que os sistemas de transportes causam a natureza é o impacto nos habitats naturais, seja por sua perda total ou parcial, seja por sua fragmentação ou degradação devido a emissões e contaminação por substâncias tóxicas.

A partir dos valores definidos para os custos decorrentes dos danos aos habitats, foram calculados os custos totais para os dois cenários: Atual (sem os ajustes realizados no sistema de transportes); e Nova FERROESTE (com a implantação dos novos trechos ferroviários e consequente realocação das cargas).

Os resultados obtidos através do estudo demonstram que a implantação dos novos trechos ferroviários leva a um aumento nos custos decorrentes dos danos aos habitats. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de aumento é de 11,5%. Isso se deve à implantação de uma nova

infraestrutura e o aumento das distâncias percorridas pelas cargas no modo ferroviário, que apresenta a maior taxa de impacto.

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

**Consolidação dos Impactos Diretos** - De forma a tratar os Impactos Diretos de maneira conjunta, todos eles foram consolidados em um único fluxo de caixa. Os resultados obtidos a partir dos estudos sobre os impactos diretos indicam ganhos socioeconômicos significativos quando da implementação da Nova FERROESTE. Desde o início do novo empreendimento (em 2023) até o seu último ano de análise (2087) os valores são reduzidos em média em 23,8%. Esse perfil é importante no contexto de projetos de infraestrutura, pois demonstram que a implantação do empreendimento retorna à sociedade ganhos robustos em relação à situação atual, superiores à R\$ 21,746 bilhões em valores descontados ao ano de 2020 a uma taxa de 8,5% a.a.

## 7.4.2 IMPACTOS INDIRETOS

**Valorização Imobiliária** – A valorização imobiliária relacionada à investimentos em infraestrutura têm sido estudada ao longo de muitos anos. Em relação à transportes, podemos pensar a influência sobre o valor dos imóveis sob diferentes aspectos, como variações de custos diretos de transportes (frete), redução de tempos de acesso, melhorias em termos de segurança, deterioração da paisagem ou do entorno do empreendimento, ruído, entre outros. Porém, 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.

**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 tabela a seguir apresenta o volume de empregos gerados por período pelo empreendimento.

<b>Total Empregos (Empregos x Anos - 65 anos)</b>	<b>348.940</b>
<b>Total Empregos Diretos (Empregos x Anos - 65 anos)</b>	<b>97.439</b>
<b>Total de Empregos Indiretos (Empregos x Anos - 65 anos)</b>	<b>65.993</b>
<b>Total de Empregos Efeito Renda (Empregos x Anos - 65 anos)</b>	<b>185.508</b>
Média Todo Período	5.368
Média Primeiros 10 anos	25.924
Média Primeiros 11 anos	24.116
Média Primeiros 14 anos (Primeiro Ciclo de Investimentos)	19.250

Média Primeiros 15 anos	18.012
Média Ano 11-20	3.234
Média Ano 21-30	2.326
Média Ano 31-40	242
Média Ano 41-50	1.341
Média Ano 51-60	1.367
Média Período Inicial de Obras	31.205
Média Período Inicial de Obras e Compra de Material Rodante	23.077
Média Segundo Ciclo de Investimentos (Ano 21 a 25)	4.299

**Arrecadação Tributária** – A avaliação da arrecadação tributária para o presente estudo considera somente o período da implantação do empreendimento, considerando os investimentos realizados conforme consta nos projetos de engenharia. 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 a seguir apresenta as alíquotas aplicadas sobre os investimentos.

TRIBUTOS*	OBRAS E SERVIÇOS	PROJETO E SUPERVISÃO	REGIME ESPECIAL	COMPETÊNCIA
CSLL	1,00%	1,00%		Federal
IRPJ	1,20%	4,80%		Federal
PIS	0,65%	0,65%	SIM	Federal
COFINS	3,00%	3,00%	SIM	Federal
IPI	Variável	Variável	SIM	Federal
ISSQN**	5,00%	5,00%		Municipal

\*Impostos Estaduais não foram considerados em função da elevada complexidade de seu cálculo e estimativa para cada um dos casos

\*\*Por simplificação, o ISSQN foi calculado sobre o valor integral do fornecimento de obras, ainda que a compra de insumos esteja inserida nesse valor e sobre os quais não incide esse imposto, mas o ICMS, que não foi considerado nesta estimativa

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

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

ARRECAÇÃO	TODO O PERÍODO	% DO TOTAL
CSLL	230.408.187	14%
IRPJ	310.326.982	18%
PIS	-	-
COFINS	-	-
IPI	-	-

ARRECADAÇÃO	TODO O PERÍODO	% DO TOTAL
ISS	1.152.040.933	68%
Competência Federal	540.735.168	32%
Competência Municipal	1.152.040.933	68%
<b>TOTAL</b>	<b>1.692.776.101</b>	<b>100%</b>

### 7.4.3 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).

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

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

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

**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.

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

**Tempo de Retorno do Investimento – Payback Descontado Socioeconômico** - 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)**.

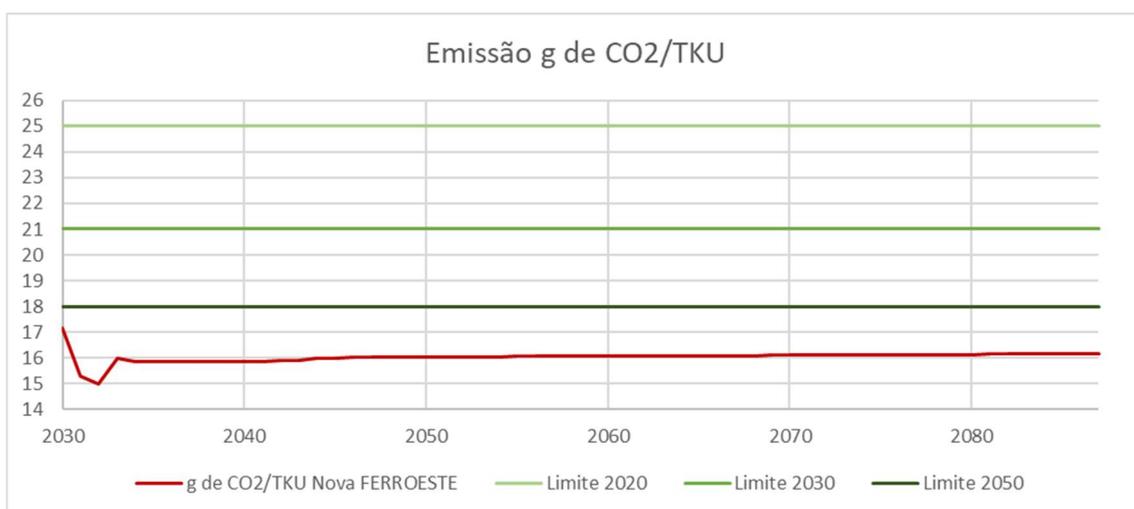
#### 7.4.4 PADRÕES & CERTIFICAÇÃO EM CLIMATE BONDS

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 até 2050, último ano para o qual é definido patamar de emissões.

O empreendimento a ser implantado deve cumprir com quatro limites: Limite universal de emissões (mensurado em termos de emissões de CO<sub>2</sub>); 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%.

##### Limite universal de emissões:

Com base na avaliação do consumo de combustíveis e da emissão de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> se encontra em média 10,86% abaixo do padrão estabelecido válido para emissões dos títulos até 2050. A tabela a seguir mostra as emissões de CO<sub>2</sub> ao decorrer do empreendimento.



A tabela a seguir apresenta os números totais e médias do empreendimento ao longo da vida do projeto.

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

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

#### **Exclusão de transporte dedicado a combustíveis fósseis ou limite no seu uso:**

Avaliando-se o perfil das cargas transportadas pela Nova FERROESTE, pode-se constatar que a movimentação de combustíveis fósseis não representa uma participação considerável. Ao longo de todo o período de vida do empreendimento essa parcela não excede 8,79%, sendo que com o passar dos anos o valor se reduz abaixo de 7% do total de carga movimentada.

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

#### **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.

#### **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 25,1%, podendo chegar a 26,8%, **com média de 26,4% nos que se sucedem a operação integral da ferrovia** (vide sessão dedicada ao tema). Com base nessas informações é possível indicar que o empreendimento se enquadra nos padrões estabelecidos pelo CBI.

## **7.4.5 CONCLUSÕES**

Com base nas análises realizadas e apresentadas no presente capítulo, pode-se concluir que o projeto da Nova FERROESTE apresenta ganhos socioeconômicos significantes para a sociedade. Esses ganhos são bastante marcantes tanto em termos de custos diretos como indiretos. Esses valores são

particularmente representativos se considerarmos a dimensão do empreendimento, de caráter transformador para a economia da região que abrange os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa 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 16,18% em termos de Taxa Interna de Retorno, R\$ 15.041.620.915 de Valor Presente Líquido descontado pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal. Os resultados do projeto indicam uma relação Benefício/Custo de 2,2982 e um tempo para o retorno dos investimentos, em valores descontados, de 17 anos.

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

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

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

## 8 INTERFACES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS

O projeto de desestatização da Nova FERROESTE é dotado de uma magnitude, sofisticação e complexidade indiscutíveis. Sendo assim, é natural concluir que é imprescindível proceder com uma abordagem assertiva e juridicamente adequada junto a uma série de interfaces institucionais necessárias para sua efetiva concretização.

Inicialmente, é importante registrar que, como o serviço público ferroviário objeto do atual contrato de concessão da Ferroeste é de titularidade federal, o primeiro ator institucional necessariamente envolvido no projeto é a União, na qualidade de Poder Concedente.

No âmbito da União, por sua vez, haverá necessariamente interfaces com os seguintes órgãos e entidades:

<b>Ministério da Infraestrutura (MINFRA)</b>	na condição de formulador das políticas públicas de transporte e um dos responsáveis pela regulamentação infralegal do novo marco regulatório do setor de ferrovias;
<b>Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT)</b>	órgão incumbido da regulação e fiscalização do transporte ferroviário, e, portanto, a cargo da aprovação de requerimentos, da edição de atos normativos e da gestão dos instrumentos contratuais dos quais venha a ser parte a Nova Ferroeste;
<b>Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI)</b>	a quem incumbe, dentre outras competências, qualificar empreendimentos para o Programa Nacional de Desestatização e participar ativamente da formulação de modelagens de projetos de infraestrutura a serem ofertados à iniciativa privada por meio de procedimentos públicos de alienação de tais ativos;
<b>Tribunal de Contas da União (TCU)</b>	a cuja aprovação deverão ser submetidas quaisquer minutas de documentos licitatórios (edital, contratos e seus anexos) ligados a ativos públicos de infraestrutura previamente à realização do respectivo certame, caso esta venha a ser a solução de modelagem a ser efetivamente implementada.

Para além destes atores institucionais, por assim dizer, “principais”, é importante registrar que outras interfaces podem se fazer necessárias, por exemplo, com o Ministério Público Federal e o Conselho Administrativo de Defesa Econômica (CADE), caso tais órgãos, durante o processo de desestatização da Nova Ferroeste, venham a requerer quaisquer esclarecimentos, elaborar notificações ou, no limite, ajuizar demandas em face da empresa ou do Estado do Paraná, em temas sujeitos a suas respectivas áreas de atuação.

Por outro lado, em sendo a Ferroeste uma sociedade de economia mista e, como tal, pertencente à Administração Pública Indireta do Estado do Paraná, é inescapável a existência de interfaces com órgãos e entidades em âmbito estadual.

É possível vislumbrar como atores relevantes, para além do corpo técnico e jurídico da própria Companhia, as Secretarias Estaduais que venham a ser responsáveis pela condução do processo de desestatização, a Procuradoria Geral do Estado e os órgãos de controle paranaenses.

Por fim, levando em conta a importância do projeto da Nova Ferroeste para todo o mercado de transporte ferroviário nacional, é importante registrar que o seu projeto de desestatização, até por obrigação de cumprimento da legislação vigente, deverá submeter-se aos procedimentos-padrão de controle social – é dizer, audiências e consultas públicas –, em decorrência dos quais inevitavelmente surgirão outras interfaces institucionais relevantes, tais como as atinentes: (a) aos representantes dos Municípios lindeiros à ferrovia; (b) aos operadores de malhas ferroviárias conectadas à da Ferroeste e anteriormente a eles concedidas ou autorizadas; (c) aos usuários das diversas espécies de cargas a serem transportadas e, por fim, (iv) à sociedade em geral.

A título ilustrativo, a tabela abaixo sintetiza os principais atores institucionais dotados de interfaces relevantes com o projeto de desestatização da Nova Ferroeste:

ATORES	ENVOLVIMENTO
União	Poder Concedente
Ministério da Infraestrutura	Formulador da Política de Transportes
Secretaria do PPI	Responsável por qualificar o projeto de desestatização da FERROESTE no PND e participar da escolha da modelagem
ANTT	Regulador e Fiscalizador do setor ferroviário. Interveniente no Contrato de delegação proposto
TCU	Responsável pela aprovação de minutas de edital e contrato nas hipóteses legalmente cabíveis
FERROESTE	Atual Concessionária da Malha Ferroeste
Estado do Paraná	Controlador da FERROESTE
Operadores (Exemplos: RMO, RMS)	Concessionária de malhas conectadas à Malha Ferroeste
Usuários	Podem ser afetados com a implementação da ampliação da oferta de transporte ferroviário de cargas
Municípios lindeiros e Sociedade em geral	Podem ser afetados pela implementação dos novos trechos

## 9 MODELOS DE DELEGAÇÃO PROPOSTOS

Durante todos os estudos e elaboração do produto foi-se examinado uma série de alternativas para o projeto de desestatização da Nova Ferroeste. A preocupação inicial do trabalho consistiu em apresentar, de forma didática e objetiva, modelos de delegação em tese factíveis, fundamentados na legislação vigente. Embora todas as hipóteses de modelagem fossem plenamente cabíveis sob o ponto de vista jurídico-formal – atendendo, desta forma, ao escopo do Estudo –, era natural e esperado atestar, como de fato se atestou, que algumas delas não se mostrassem tão atrativas na prática.

Esta constatação decorre do fato de que, dentre as alternativas de delegação propostas, deve-se buscar uma solução para a desestatização da Nova Ferroeste capaz de, a um só tempo, maximizar tanto a satisfação do interesse público em prover o Estado do Paraná da melhor e mais eficiente malha ferroviária possível quanto a alocação de capital privado sob condições de investimento efetivamente capazes de fazer o projeto se viabilizar.

Foram elaboradas seis alternativas para a desestatização da Nova Ferroeste, sendo elas:

**Devolução e Relicitação da Ferroeste** - é a hipótese de rescisão amigável do Contrato de Concessão, com a consequente devolução e relicitação do empreendimento à iniciativa privada. Neste cenário, seria possível desenhar um novo contrato de concessão, com investimentos robustos e ampliação da malha ferroviária, por meio de processo licitatório conduzido pela ANTT.

**Subconcessão** – é a hipótese de Subconcessão “total” do Contrato de Concessão da Ferroeste. Neste modelo de estruturação jurídica, seria ofertado aos potenciais licitantes interessados um contrato de Subconcessão para a construção dos novos trechos “greenfield”, adicionando-se a exploração da prestação do serviço público de transporte ferroviário de cargas da malha Ferroeste. Este modelo é inspirado nos recentes Projetos ferroviários das ferrovias FIOLE e NorteSul, considerados bem-sucedidos.

**Concessão de novos trechos *greenfield* e Subconcessão do trecho existente** – nesta hipótese, a União, por intermédio da ANTT, faria a concessão apenas dos novos trechos, os quais seriam então conectados à Malha da Ferroeste (trecho de Cascavel a Guarapuava). Desse modelo, faria parte a celebração de um COE para garantir o direito de passagem entre estas ferrovias. Ainda neste modelo, não se descarta a possibilidade de a Ferroeste, concomitantemente ao certame da União para construção dos novos trechos, fazer a subconcessão do seu contrato existente, isto é, subconceder a um terceiro apenas o trecho em operação, de Cascavel a Guarapuava.

**Privatização e Golden Share** - esta alternativa de estruturação jurídica considera a hipótese de alienação das ações da Ferroeste de propriedade do Estado do Paraná, representativas do capital social, a uma empresa privada, por meio de certame específico, cuja modelagem preveja adoção de instrumentos negociais típicos das estruturas societárias privadas, como o acordo de acionistas e a golden share. Conforme mencionado neste documento, a Ferroeste é uma sociedade de economia mista de capital fechado, controlada pelo Estado do Paraná, que, segundo informações disponíveis no momento da realização deste trabalho, detém 99,68% de participação acionária na Companhia. O restante das ações pertence a 46 empresas nacionais, 3 estrangeiras e 6 pessoas físicas.

**Transferência do Contrato de Concessão ("venda do Contrato")** - Neste caso, não se faria a privatização formal da Ferroeste. A empresa continuaria a existir. Entretanto, do ponto de vista prático, as medidas a serem tomadas teriam natureza similar às referidas na quarta alternativa "Privatização da Ferroeste e Golden Share" acima. A chamada "venda do contrato" consistiria, concretamente, em uma transferência de controle mitigada, efetuada pelo Estado do Paraná, na condição de atual acionista controlador, mediante licitação prévia, cujos contornos poderiam ser delineados em regulamento próprio da Ferroeste, cuja edição estaria fundamentada na faculdade conferida pela Lei das Estatais. De modo análogo ao já apresentado acima, seriam criadas ações preferenciais de classe especial conferindo à estatal poderes extraordinários e específicos para garantir a execução do contrato respeitando o interesse público e de acordo com as balizas previstas no certame quanto à realização de investimentos e ao atingimento de bons níveis de performance operacional.

**Obtenção de Autorizações e Transferência do Conjunto de Contratos da FERROESTE (Concessão + Autorizações)** – é importante chamar a atenção, principalmente, para a edição da Medida Provisória n.º 1.065, de 30/08.2021, de cujo objeto faz parte a instituição do regime de autorização para a exploração de ferrovias no território brasileiro.

Diante desta evidente janela de oportunidade para ampliação, de forma mais expedita, flexível e eficiente dos investimentos na operação ferroviária, a FERROESTE requereu, nos exatos termos estipulados pela MP n.º 1.065/2021, 4 (quatro) autorizações para exploração de ramais conectados à sua malha. São eles: Guarapuava/Paranaguá, Cascavel/Foz do Iguaçu, Cascavel/Chapecó e Maracaju/Dourados.

Apesar de, em paralelo à vigência da Medida Provisória, também se encontrar em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei do Senado (PLS) n.º 261/2018, tais autorizações, quando deferidas pela ANTT, serão válidas de pleno Direito e permitirão, caso seja esta a decisão de política pública a ser tomada pelo Estado do Paraná, o avanço do modelo de delegação expresso na alternativa (vi) acima, que combina a oferta ao mercado destas outorgas sob regime privado (autorizações) em conjunto com a concessão da FERROESTE já vigente.

Tal alternativa – transferência conjunta do contrato de concessão e das futuras autorizações a que a FERROESTE vier a fazer jus, em bloco único – parece-nos juridicamente viável e negocialmente atrativa, uma vez que poderá garantir, ao mesmo tempo, a obtenção da proposta mais vantajosa para o interesse público do Estado do Paraná e a potencial maximização de escala e eficiência operacional para o particular interessado em explorar os trechos ferroviários de titularidade da Companhia.

## 10 RISCOS DO PROJETO

É inerente e esperado em projetos de infraestrutura complexos tenham sua concretização sujeita a uma série de contingências. Para o projeto da Nova FERROESTE, o Consórcio TPF-SENER considera sete categorias de riscos, abaixo mencionadas, bem como a descrição de alguns dos riscos atrelados a tais categorias:

CATEGORIA	DESCRIÇÃO DO RISCO
REGULATÓRIO	Necessidade de estabilização do marco legal setorial
POLÍTICO	Eventual divergência acerca da validade do regime de autorização, fruto da perda da vigência da MP 1.065 ou de hipotéticas alterações no PLS 261 durante a tramitação no Congresso Nacional e futura sanção presidencial
	Eventual dificuldade de implementação, pelo Governo do Estado do Paraná, das medidas necessárias ao andamento do processo de desestatização da Nova FERROESTE
INSTITUCIONAL	Surgimento de medidas, advindas dos órgãos de controle, com impacto imediato sobre a execução do projeto
JUDICIAL	Ajuizamento de Ações Cíveis Públicas ou Ações Populares, bem como a impetração de Mandados de Segurança, com vistas à suspensão do procedimento licitatório até que se perfaçam determinados ajustes
	Supostas ilegalidades ou desatendimento ao interesse público
	Pulverização das medidas acima mencionadas em diversas jurisdições, pelos diversos municípios que o projeto será instalado
CONCORRENCIAL	Caso o investidor que se sagre vencedor do processo licitatório de desestatização seja um operador já detentor de concessão ou autorização ferroviária no mesmo mercado relevante (área de influência) da Nova FERROESTE
	Órgão antitruste considerar que a operação, por razões intrínsecas, pode ser prejudicial ao ambiente de concorrência setorial
AMBIENTAL	Operação comprometida – ocasionando atrasos indesejados na obtenção de licenças, onerando excessivamente seus investidores
	Inviabilização da execução do projeto por atrasos nas licenças
FINANCEIRO	Ente privado responsável por executar o projeto não disponha de condições financeiras suficientes para fazê-lo nos termos de prazos originalmente previstos
	Erros nos projetos, descoberta de interferências não mapeadas, acidentes etc., acarretando custos adicionais para readequações, indenizações e demais medidas

## 11 CONCLUSÕES

Este sumário executivo apresentou os principais resultados do EVTEA-J desenvolvido pelo Consórcio TPF-SENER para o projeto da Nova FERROESTE.

O modal ferroviário é de grande aplicabilidade em produtos de baixo valor agregado, que ocupam grande volume e percorrem longas distâncias. Exemplos de cargas ideais para o transporte em ferrovias são as commodities, como os produtos agrícolas e minério, muito relevantes na produção e economia brasileira. Nesse sentido, é cada vez mais evidente a importância do investimento na malha ferroviária brasileira.

Por meio deste, e dos demais documentos produzidos pelo Consórcio para o presente projeto, é possível entender o importante papel que a Nova FERROESTE ocupa no cenário regional dos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, bem como no contexto nacional, podendo contribuir no crescimento na malha de ferrovias brasileiras.

O projeto da Nova FERROESTE, descrito neste Sumário Executivo, apresenta e solidifica o caráter transformador desse empreendimento. Embora o impacto do projeto seja sentido além das áreas de influência direta (AID) e indireta (AII), são nessas as regiões que os impactos e consequências do projeto são maiormente sentidas.

Pensando de maneira geral, é possível entender o empreendimento como um projeto de aprimoramento do sistema logístico, uma vez que substitui o transporte realizado por caminhões, caracterizado por longas distâncias, e com cargas de baixo valor agregado, pelo transporte ferroviário de alta eficiência operacional.

Do ponto de vista comparativo e generalizado com a atualidade, o projeto em questão provoca um efeito positivo na sua totalidade, uma vez que o transporte rodoviário, que é o mais utilizado atualmente, costuma causar impactos de maior dimensão que o ferroviário, tema deste projeto. Sendo assim, o projeto se mostra benéfico para a sociedade.

Com relação aos principais benefícios socioeconômicos que foram estudados e apresentados ao longo deste Sumário Executivo, pode-se citar a redução dos custos de transporte, emissões de poluentes e relacionadas às mudanças climáticas, acidentes, congestionamentos e emissões na produção de energia.

Como dos estudos de impactos, principalmente os diretos, concluiu-se que estes indicam ganhos socioeconômicos significativos quando da implementação da Nova FERROESTE. Desde o início do novo empreendimento (em 2023) até o seu último ano (2087) a média de redução dos impactos diretos é de 23,8%. Essa situação é de grande importância no contexto de projetos de infraestrutura, uma vez que, demonstram que a implantação do empreendimento retorna à sociedade importantes ganhos em relação à situação atual.

Por fim, no viés de viabilidade financeira, o estudo chegou em um resultado de TIR superior a TMA (11,1% contra 10,85%, respectivamente), o que mostra a capacidade de atrair investidores privados para a execução do projeto.



getinsa-euroestudios

EPF  
ENGENHARIA

EPF  
INGENIERIA



**SENER**

**PARANÁ**  
GOVERNO DO ESTADO  
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA  
E LOGÍSTICA



**BID**

Banco Interamericano  
de Desenvolvimento

