FASE 4: CONSOLIDAÇÃO DO EVTEA-J

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 1 – RELATÓRIO DO ESTUDO

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)

Curitiba, março de 2022.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AHP	*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*
AID	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
AII	ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA
AMV	APARELHO DE MUDANÇA DE VIA
ANA	AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO
ANEEL	AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA
ANM	AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO
ANTAQ	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS
ANTT	AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES
APA	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
APP	ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
AVOMD	AUTORIZAÇÃO DE VOO DO MINISTÉRIO DA DEFESA
CLP	COMBINAÇÃO LINEAR PONDERADA
COFINS	CONTRIBUIÇÃO PARA O FINANCIAMENTO DA SEGURIDADE SOCIAL
CONT	CONTÊINER
CPRM	SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
CSLL	CONTRIBUIÇÃO SOCIAL SOBRE O LUCRO LÍQUIDO
EMBRAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
EPL	EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA
ESALQ	ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
EVTEA-J	ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-OPERACIONAL, ECONÔMICO-FINANCEIRA, AMBIENTAL E JURÍDICO
FERROESTE	ESTRADA DE FERRO PARANÁ OESTE S.A.
FPO	ESTRADA DE FERRO PARANÁ OESTE S.A.
GL	GRANEL LÍQUIDO
GSA	GRANEL SÓLIDO AGRÍCOLA

IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
ICMS	IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS E SERVIÇOS
IFRS	*INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS*
IRPJ	IMPOSTO SOBRE A RENDA DAS PESSOAS JURÍDICAS
ISS	IMPOSTO SOBRE SERVIÇOS
MINEROPAR	MINERAIS DO PARANÁ
MINFRA	MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
PIS	PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO SOCIAL
REIDI	REGIME ESPECIAL DE INCENTIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA INFRAESTRUTURA
REPORTO	REGIME TRIBUTÁRIO PARA INCENTIVO À MODERNIZAÇÃO E À AMPLIAÇÃO DA ESTRUTURA PORTUÁRIA
RMN	RUMO MALHA NORTE S/A
RMP	RUMO MALHA PAULISTA S.A.
RMS	RUMO MALHA SUL S/A
RPPN	RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL
RTT	REGIME TRIBUTÁRIO DE TRANSIÇÃO
SIFRECA	SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE FRETES
TI	TERRA INDÍGENA
TIR	TAXA INTERNA DE RETORNO
TKU	TONELADA QUILÔMETRO ÚTIL
TMA	TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE
TU	TONELADA ÚTIL
UC	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO
USP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
VPL	VALOR PRESENTE LÍQUIDO
ZA	ZONA DE AMORTECIMENTO

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Portos fluviais considerados como pontos intermediários. 22
Tabela 2 – Dados da movimentação de cargas pela FPO no primeiro ano de concessão. 29
Tabela 3 – Infraestruturas Existentes. 34
Tabela 4 – Resultado da Matriz. 39
Tabela 5 – Variáveis agrupadas por dimensão. 40
Tabela 6 – Restrições ambientais incluídas na base georreferenciada e respectivas fontes. 45
Tabela 7 – Restrições ambientais e indicação de desvios. 48
Tabela 8 – Principais formações encontradas ao longo do traçado. 57
Tabela 9 – Geomorfologia da região de estudo. 59
Tabela 10 – Localização das sondagens. 61
Tabela 11 – Sondagens de referência e altura dos taludes de corte e aterro com Fator de Segurança 63
Tabela 12 - Valores atribuídos para a escala de suscetibilidade a processos erosivos 64
Tabela 13 – Resumo das informações utilizadas para elaboração do mapa de suscetibilidade a processos erosivos. 64
Tabela 14 - Escala e nota atribuída para cada condição geotécnica definida. 65
Tabela 15 – Resumo das notas obtidas para o Zoneamento geotécnico. 65
Tabela 16 – Análise estatística de vazões máximas. 70
Tabela 17 – Parâmetros de Projeto. 71
Tabela 18 – Porcentagens de cada material dentro do subtrecho a cada 50 km. 75
Tabela 19 – Resumo do volume de terraplenagem homogeneizado por lote de implantação. 76
Tabela 20 – Resumo das contenções de aterro. 78
Tabela 21 – Resumo das contenções de corte. 78
Tabela 22 – Resumo dos bueiros. 79
Tabela 23 – Resumo das pontes novas adotadas por subtrecho. 80
Tabela 24 – Resumo dos dispositivos de drenagem. 80
Tabela 25 – Resumo das quantidades das pontes e viadutos ferroviários. 81
Tabela 26 – Resumo das quantidades de túneis. 82
Tabela 27 – Parâmetros do Trem Tipo. 82
Tabela 28 – Especificações da Superestrutura. 83
Tabela 29 – Obras complementares. 84
Tabela 30 – Tabelas de referência para os custos dos insumos. 85
Tabela 31 – Resumo Comparativo. 86
Tabela 32 – Vantagens e desvantagens do uso da bitola larga. 91
Tabela 33 – Vantagens e desvantagens do uso da bitola métrica. 91
Tabela 34 – Ramp-up operacional para o período inicial da concessão. 94
Tabela 35 – Características básicas da locomotiva. 96
Tabela 36 – Vagões utilizados por tipo de carga. 97
Tabela 37 – Características básicas dos vagões considerados. 97
Tabela 38 – Características básicas contêiner high cube – 40'. 98
Tabela 39 – Custos dos Sistemas Ferroviários. 103
Tabela 40 – Resumo da frota comercial por ano de operação. 107
Tabela 41 – Custo de aquisição de material rodante. 109
Tabela 42 – Pátio de Cascavel. 110
Tabela 43 – Pátio de Curitiba. 110
Tabela 44 – Pátio de Maracaju. 110
Tabela 45 – Quantitativo e Custos Estimados de Equipamento de Via. 111
Tabela 46 – Custos operacionais da Nova FERROESTE ao longo das fases de implantação (Resumo). 112

Tabela 47 – Atores Institucionais envolvidos no Projeto 114
Tabela 48 – Resumo demanda por fase de implantação e operação. 122
Tabela 49 – Resumo demanda nos primeiros 18 anos de operação por tipo de carga. 123
Tabela 50 – Resumo demanda nos primeiros 18 anos de operação por origem de carga. 123
Tabela 51 – Resumo Receita com Direito de Passagem 124
Tabela 52 – Distribuição temporal da implantação do projeto. 126
Tabela 53 – Impostos sobre receitas operacionais. 127
Tabela 54 – Prazos para depreciação e amortização 129
Tabela 55 – Premissas com capital de giro. 129
Tabela 56 – Resumo das premissas assumidas para fase de implantação do ano 1 ao ano 7 130
Tabela 57 – Resumo dos custos operacionais. 131
Tabela 58 – Resumo investimentos previsto no Projeto. 132
Tabela 59 – Premissas assumidas para estrutura de capital. 134
Tabela 60 – Resultados do Projeto Nova FERROESTE. 136
Tabela 61 – Sensibilidade TIR real do projeto: CAPEX vs OPEX. 137
Tabela 62 – Resumo da demonstração de resultados no projeto (desalavancado). 138
Tabela 63 – Resumo da demonstração de resultados no projeto (alavancado). 139
Tabela 64 – Quadro de Usos e Fontes do projeto (resumo). 140
Tabela 65 – Custos de transporte e diferença de custos entre cenários. 144
Tabela 66 – Externalidades – cenário COM Nova FERROESTE. 146
Tabela 67 – Externalidades – cenário SEM Nova FERROESTE (Atual). 146
Tabela 68 – Resultados consolidados das externalidades entre os dois cenários. 147
Tabela 69 – Resultados consolidados gerais (Transportes e Externalidades) 148
Tabela 70 – Alíquotas. 150
Tabela 71 – Total de impostos. 150
Tabela 72 – Análise de Sensibilidade. 152
Tabela 73 – Comparativos Setor Público e Privado (valores em R$ x 1000) 154
Tabela 74 – Resumo comparativo dos indicadores socioeconômicos. 156
Tabela 75 – Comparativo de empregos gerados. 156
Tabela 76 – Comparativo de arrecadação de impostos. 157
Tabela 77 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto. 158
Tabela 78 – Custos com pessoal operacional. 173
Tabela 79 – Custos operacionais fixos de manutenção. 174
Tabela 80 – Custos operacionais variáveis. 174
Tabela 81 – Outros custos operacionais. 175
Tabela 82 – Custos operacionais com pessoal administrativo. 175
Tabela 83 – Ramp-up da demanda total por produto em TU. 177
Tabela 84 – Receita Total da Nova FERROESTE (considerando valor 2021 da ANTT com 10% de desconto para o Frete Ferroviário) – RESUMO. 177
Tabela 85 – Tarifas: Açúcar e Adubos (fertilizantes) por origem da carga. 179
Tabela 86 – Tarifas: Carnes e Farelo de soja por origem da carga. 180
Tabela 87 – Tarifas: Milho e Obras de madeira por origem da carga. 181
Tabela 88 – Tarifas: Obras de papel e Óleo de soja por origem da carga. 182
Tabela 89 – Tarifas: Petróleo e derivas e Soja por origem da carga. 183
Tabela 90 – Tarifas: Trigo por origem da carga. 184
Tabela 91 – Custos e despesas do ano 1 ao ano 13. 185
Tabela 92 – Custos e despesas do ano 14 ao ano 26. 186
Tabela 93 – Custos e despesas do ano 27 ao ano 39. 187

Tabela 94 – Custos e despesas do ano 40 ao ano 52. ..... *188*
Tabela 95 – Custos e despesas do ano 53 ao ano 65. ..... *189*
Tabela 96 – Fluxo de caixa do projeto do ano 1 ao ano 13. ..... *190*
Tabela 97 – Fluxo de caixa do projeto do ano 13 ao ano 26. ..... *190*
Tabela 98 – Fluxo de caixa do projeto do ano 27 ao ano 39. ..... *191*
Tabela 99 – Fluxo de caixa do projeto do ano 40 ao ano 52. ..... *191*
Tabela 100 – Fluxo de caixa do projeto do ano 53 ao ano 65. ..... *192*
Tabela 101 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 1 ao ano 13. ..... *193*
Tabela 102 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 14 ao ano 26. ..... *194*
Tabela 103 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 14 ao ano 26. ..... *195*
Tabela 104 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 27 ao ano 39. ..... *196*
Tabela 105 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 40 ao ano 52. ..... *197*
Tabela 106 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 53 ao ano 65. ..... *198*
Tabela 107 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 1 ao ano 13. ..... *199*
Tabela 108 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 14 ao ano 26. ..... *200*
Tabela 109 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 27 ao ano 39. ..... *201*
Tabela 110 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 40 ao ano 52. ..... *202*
Tabela 111 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 53 ao ano 65. ..... *203*
Tabela 112 – Demonstração de Resultados do ano 1 ao ano 13. ..... *204*
Tabela 113 – Demonstração de Resultados do ano 14 ao ano 26. ..... *205*
Tabela 114 – Demonstração de Resultados do ano 27 ao ano 39. ..... *206*
Tabela 115 – Demonstração de Resultados do ano 40 ao ano 52. ..... *207*
Tabela 116 – Demonstração de Resultados do ano 53 ao ano 65. ..... *208*
Tabela 117 – Balanço Patrimonial do ano 1 ao ano 13. ..... *209*
Tabela 118 – Balanço Patrimonial do ano 14 ao ano 26. ..... *210*
Tabela 119 - Balanço Patrimonial do ano 27 ao ano 39. ..... *211*
Tabela 120 – Balanço Patrimonial do ano 40 ao ano 52. ..... *212*
Tabela 121 – Balanço Patrimonial do ano 53 ao ano 65. ..... *213*
Tabela 122 – Usos e fontes do ano 1 ao ano 13. ..... *214*
Tabela 123 – Usos e fontes do ano 14 ao ano 26. ..... *214*
Tabela 124 – Usos e fontes do ano 27 ao ano 39. ..... *215*
Tabela 125 – Usos e fontes do ano 40 ao ano 52. ..... *215*
Tabela 126 – Usos e fontes do ano 53 ao ano 65. ..... *216*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de situação. 14
Figura 2 – Mapa de situação: influência mercadológica. 15
Figura 3 – Área de Influência Indireta (AII) da Nova FERROESTE. 20
Figura 4 – Área de Influência Direta (AID) da Nova FERROESTE. 20
Figura 5 – Sequência para elaboração da matriz isocusto. 21
Figura 6 - Alternativas da matriz isocusto. 22
Figura 7 – Linhas Férreas da AID e os Portos de Destino. 23
Figura 8 – Cargas movimentadas pela FERROESTE em 2019. 24
Figura 9 – Cargas movimentadas no Porto de Paranaguá em 2019. 24
Figura 10 – Importações – Porto Público de Paranaguá (2019). 25
Figura 11 – Exportações – Porto Público de Paranaguá (2019). 25
Figura 12 – Projeção de movimentação de carga no Complexo de Paranaguá. 26
Figura 13 – Produtos analisados no estudo. 27
Figura 14 – Aderência do traçado aos centros de produção. 28
Figura 15 – Demanda potencial de cargas movimentadas pela Nova FERROESTE (2021). 29
Figura 16 – Projeção de demanda para o período de 60 anos. 30
Figura 17 - Destinação das cargas produzidas na região de influência da FPO. 30
Figura 18 – Representatividade das cargas escoadas pela FPO no primeiro ano de concessão. 31
Figura 19 - Projeção do que será escoado pela Nova FERROESTE para o cenário pessimista, base e otimista. 31
Figura 20 - Alternativas de traçado. 37
Figura 21 – Visão esquemática da metodologia AHP. 39
Figura 22 – Corredor de Influência da FERROESTE. 41
Figura 23 – Acidentes com trens no estado do Paraná e no município de Curitiba. 42
Figura 24 - Desvios Ambientais Existentes. 47
Figura 25 – Mapa Ambiental da Nova FERROESTE. 53
Figura 26 – Zonas UTM do Brasil e dos estados da Área de Estudo. 55
Figura 27 - Classificação climática para o Brasil, segundo Köppen, refinada por ALVARES et al. 2014. 67
Figura 28 – Bacias Hidrográficas no âmbito estadual dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná. 68
Figura 29 – Mapa do traçado relacionando os lotes e fases de implantação. 73
Figura 30 – Seção transversal e características da solução em solo reforçado. 76
Figura 31 – Elevação e disposição do solo reforçado no terreno. 77
Figura 32 – Seção transversal e características da contenção em cortina atirantada. 77
Figura 33 – Seção transversal e características da contenção em cortina atirantada. 78
Figura 34 - Custos de Investimento nos 30 primeiros anos do projeto. 87
Figura 35 – Custos de Investimento por lote de implantação nos 30 primeiros anos do projeto. 88
Figura 36 – Fluxograma das atividades do estudo operacional. 89
Figura 37 – Resultados do comparativo entre bitolas. 90
Figura 38 – Saturação na linha para ensaio em Bitola Métrica (todos os anos). 92
Figura 39 – Trens-Tipo da linha tronco. 99
Figura 40 – Trens-Tipo do Ramal. 99
Figura 41 – Localização dos Pátios de Cruzamento. 106
Figura 42 – Custos Operacionais ao longo do horizonte de projeto. 112
Figura 43 – Estrutura de financiamento prevista. 133
Figura 44 – Geração de Caixa vs serviço da dívida. 135
Figura 45 – Dívida Líquida vs EBITDA. 135
Figura 46 – Patrimônio Líquido (PL) vs Ativo Total. 135
Figura 47 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual). 142

Figura 48 – Impactos diretos e indiretos avaliados. 143
Figura 49 – Evolução dos custos de transporte. 145
Figura 50 – Custos das externalidades. 147
Figura 51 – Volume médio de empregos gerados por período. 149
Figura 52 – Emissão de CO2 ao longo da vida do projeto. 158

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO 13

2 MAPA DE SITUAÇÃO 14

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO 16

4 ESTUDOS DE DEMANDA 19

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS 19
4.1.1 Definição da Área de Influência 19
4.1.2 Comparativo dos Custos de Transporte 21
4.1.3 Potencial de Cargas Transportadas pela Nova FERROESTE 24
4.1.4 Origens e Destinos 26
4.1.5 Projeção de Demanda 27
4.2 RESULTADOS PRELIMINARES 28

5 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO 32

5.1 ESTUDOS ANTERIORES 32
5.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE 33
5.3 ALTERNATIVAS PROPOSTAS 35
5.4 ALTERNATIVA SELECIONADA 38
5.4.1 Matriz de Correlação AHP (Analytic Hierarchy Process) 38
5.4.2 Combinação Linear Ponderada (CLP) 40
5.4.3 Estudos da Região, Planos e Expectativas Logísticas 41

6 ESTUDOS AMBIENTAIS 44

6.1 RESTRIÇÕES AMBIENTAIS 44
6.1.1 Base de Dados Georreferenciados e Metodologia de Análise 44
6.1.2 Categorização das Variáveis 46
6.2 ANÁLISE CRÍTICA DE INTERFERÊNCIAS E DESVIOS REALIZADOS 47
6.2.1 Desvios de Traçado Realizados 48
6.3 ANÁLISE INTEGRADA 50

7 ESTUDOS DE ENGENHARIA 54

7.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 54
7.1.1 Recobrimento Aéreo 55
7.1.1.1 Recobrimento Aerofotogramétrico 55
7.1.1.2 Perfilamento a Laser 56
7.1.2 Apoio Terrestre e Suplementar 56
7.1.3 Aerotriangulação 56
7.1.4 Ortorretificação 56
7.1.5 Restituição Monofotogramétrica 56
7.1.6 Edição Gráfica 57
7.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS 57
7.2.1 Geologia 57
7.2.2 Geomorfologia 59
7.2.3 Pedologia 60
7.2.3.1 Recursos Minerais 60
7.2.4 Geotecnia 61
7.2.5 Ensaios Sísmicos de Eletrorresistividade 62

7.2.6 Análise de Estabilidade em Taludes ... 62
7.2.7 Suscetibilidade a Processos Erosivos ... 63
7.2.8 Zoneamento Geotécnico ... 64
7.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS-HIDRÁULICOS ... 66
7.3.1 Aspectos Gerais Climatológicos ... 66
7.3.1.1 Clima ... 66
7.3.1.2 Recursos Hídricos ... 67
7.3.1.3 Pluviometria ... 69
7.3.2 Determinação das Vazões ... 70
7.4 TRAÇADO GEOMÉTRICO ... 70
7.5 TERRAPLENAGEM ... 74
7.5.1 Quantificação do Material de Escavação e Aterro ... 74
7.5.1.1 Corte em Solo ... 74
7.5.1.2 Corte em Rocha ... 74
7.5.1.3 Aterro ... 74
7.5.2 Contenção de Aterros e Cortes ... 76
7.6 DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES ... 78
7.6.1 Drenagem Superficial e Profunda ... 80
7.7 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS ... 81
7.7.1 Pontes e Viadutos ... 81
7.7.2 Túneis ... 81
7.8 SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA ... 82
7.9 INTERFERÊNCIAS ... 83
7.10 OBRAS COMPLEMENTARES ... 83
7.11 ORÇAMENTO ... 85
7.11.1 Data-base e Reajustamento ... 85
7.11.2 Condições Desonerada e Sem Desoneração ... 86
7.12 CAPEX ... 87

8 ESTUDOS OPERACIONAIS ... 89

8.1 COMPARATIVO ENTRE BITOLAS ... 90
8.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA VIA ... 93
8.3 CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS COMERCIAIS ... 93
8.4 RECEITA OPERACIONAL ... 94
8.5 CARACTERÍSTICAS DO MATERIAL RODANTE ... 96
8.5.1 Locomotiva Utilizada ... 96
8.5.2 Vagões Utilizados ... 96
8.5.3 Contêiner ... 97
8.6 DETERMINAÇÃO DO TREM-TIPO ... 98
8.7 SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO, TELECOMUNICAÇÕES E ENERGIA ... 100
8.7.1 Sistemas de Licenciamento ... 100
8.7.2 Sistemas de Sinalização ... 100
8.7.3 Sistemas de Telecomunicações ... 101
8.7.4 Sistemas de Energia ... 102
8.7.5 Centro de Controle Operacional (CCO) ... 103
8.8 SIMULAÇÃO ... 105
8.9 CAPACIDADE DA VIA ... 106
8.10 FROTA DE MATERIAL RODANTE E INVESTIMENTOS PREVISTOS ... 107
8.10.1 Material Rodante ... 107

8.10.2 Sistemas de Apoio à Manutenção do Material Rodante ... 109
8.10.2.1 Pátio Tipo 01: Cascavel ... 110
8.10.2.2 Pátio Tipo 02: Curitiba ... 110
8.10.2.3 Pátio Tipo 03: Maracaju ... 110
8.10.3 Equipamentos de Manutenção de Via e Serviços Internos ... 111
8.11 CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS (OPEX) ... 112

9 ESTUDOS JURÍDICOS ... 113

9.1 INTERFACES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS ... 113
9.2 MODELOS DE DELEGAÇÃO PROPOSTOS ... 115
9.3 RISCOS DO PROJETO ... 116
9.3.1 Risco Regulatório ... 117
9.3.2 Risco Político ... 117
9.3.3 Risco Institucional ... 117
9.3.4 Risco Judicial ... 118
9.3.5 Risco Concorrencial ... 119
9.3.6 Risco Ambiental ... 119
9.3.7 Risco Financeiro ... 120

10 ANÁLISE FINANCEIRA ... 121

10.1 PROJEÇÃO DE DEMANDA E RECEITAS OPERACIONAIS ... 121
10.1.1 Demanda ... 121
10.1.2 Receita com Transporte Ferroviário ... 121
10.1.2.1 Tarifas com Transporte de Carga (Frete) ... 121
10.1.2.2 Receita com Direito de Passagem ... 124
10.1.3 Outras Receitas Acessórias ... 125
10.2 MODELO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA ... 126
10.3 DETALHAMENTO DAS PREMISSAS TRIBUTÁRIAS E CONTÁBEIS ... 127
10.3.1 Impostos sobre Receitas Operacionais ... 127
10.3.2 Benefícios Fiscais Aplicados ... 127
10.3.3 Impostos e Contribuições sobre Lucro ... 128
10.3.4 Depreciação e Amortização ... 128
10.3.5 Capital de Giro ... 129
10.3.6 Premissas Operacionais da Fase Inicial da Nova FERROESTE ... 130
10.4 CUSTOS OPERACIONAIS E DESPESAS ADMINISTRATIVAS ... 131
10.5 PROJEÇÃO DOS INVESTIMENTOS ... 131
10.6 PREMISSAS DO FINANCIAMENTO ... 133
10.7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS ... 136
10.7.1 Avaliação do Projeto ... 136
10.7.2 Análise de Sensibilidade ... 137
10.7.3 Fluxo de Caixa do Projeto (Desalavancado) ... 138
10.7.3.1 Demonstração de Resultados do Projeto (Desalavancado) ... 138
10.7.4 Fluxo de Caixa do Projeto (Alavancado) ... 139
10.7.4.1 Demonstração de Resultados do Projeto (Alavancado) ... 139
10.7.5 Balanço Patrimonial ... 140
10.7.6 Quadro de Usos e Fontes ... 140

11 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA ... 141

11.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA ... 141
11.2 AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA ... 142

11.2.1 Estimativa de Benefícios Socioeconômicos 143
11.2.2 Impactos Diretos 143
11.2.2.1 Custos de Transportes 143
11.2.2.2 Externalidades 145
11.2.2.3 Consolidação dos Impactos Diretos 148
11.2.3 Impactos Indiretos 148
11.2.3.1 Geração Temporária de Emprego e Renda 148
11.2.3.2 Arrecadação Tributária 149
11.2.3.3 Valorização Imobiliária 150
11.3 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA 150
11.3.1 Valor Presente Líquido Socioeconômico – VPL-S 151
11.3.2 Taxa Interna De Retorno Socioeconômica – TIR-S 151
11.3.3 Índice Benefício/Custo Socioeconômico – B/C-S 151
11.3.4 Tempo de Retorno do Investimento – Payback Descontado 152
11.3.5 Análise de Sensibilidade 152
11.4 GANHO DE EFICIÊNCIA DA CONCESSÃO – COMPARATIVO DO SETOR PÚBLICO (TR) 153
11.5 PADRÕES E CERTIFICAÇÕES EM CLIMATE BONDS 157
11.5.1 Limite universal de emissões 157
12 CONCLUSÕES 159
13 REFERÊNCIAS 160
APÊNDICE A – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO 162
APÊNDICE B – CAPEX 168
APÊNDICE C – OPEX 173
APÊNDICE D – PROJEÇÃO DE DEMANDA E DE RECEITA 177
APÊNDICE E – TARIFAS TRANSPORTE DE CARGAS (FRETE) 178
APÊNDICE F – CUSTOS OPERACIONAIS E DESPESAS ADMINISTRATIVAS 185
APÊNDICE G – FLUXO DE CAIXA DE PROJETO (DESALAVANCADO) 190
APÊNDICE H – DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO (DESALAVANCADO) 193
APÊNDICE I – FLUXO DE CAIXA (ALAVANCADO) 199
APÊNDICE J – DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS – ALAVANCADO 204
APÊNDICE K – BALANÇO PATRIMONIAL 209
APÊNDICE L – QUADRO DE USOS E FONTES 214

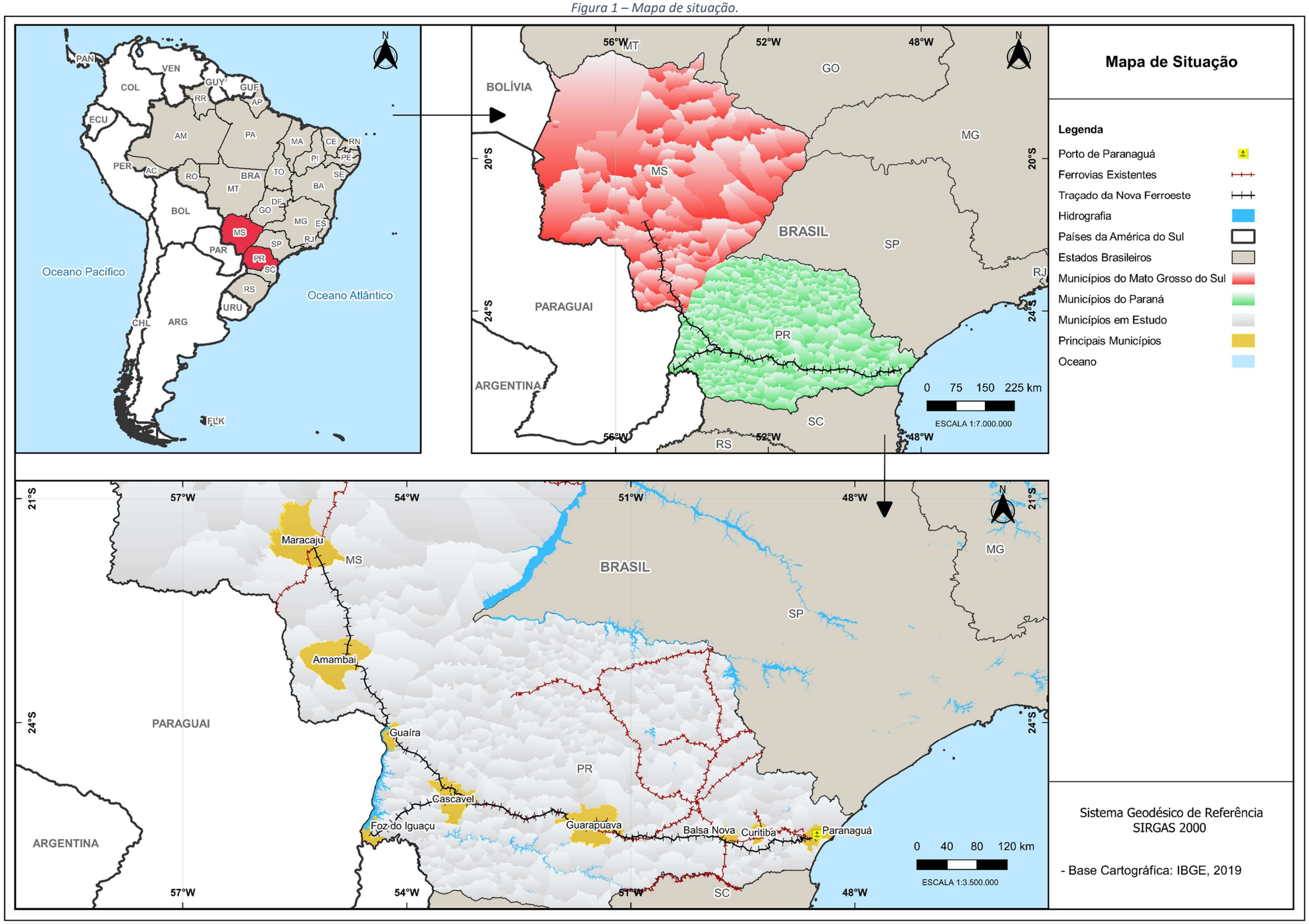
1 APRESENTAÇÃO

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 **Volume 1 – Relatório do Estudo** referente à **FASE 04** dos estudos de viabilidade.

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

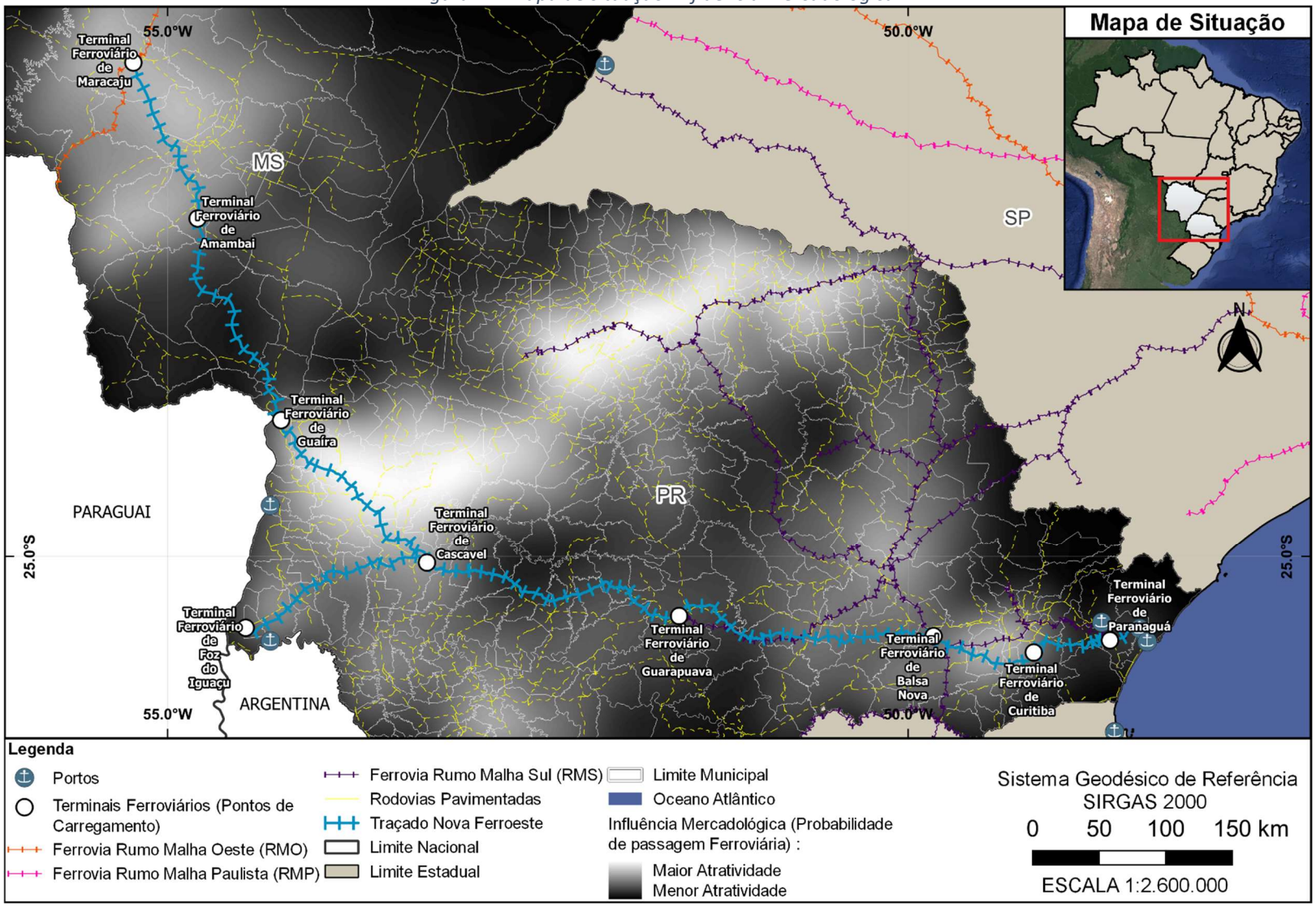
- **Volume 1 – Relatório do Estudo**
- Volume 2 – Desenhos de Engenharia
- Volume 3 – Memória Justificativa
  - Tomo I – Estudos de Demanda
  - Tomo II – Identificação e Seleção das Alternativas de Traçado
  - Tomo III – Estudos Ambientais
  - Tomo IV – Estudos de Engenharia
  - Tomo V – Estudos de Engenharia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

Figura 1 – Mapa de situação.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 2 – Mapa de situação: influência mercadológica.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

3 CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROJETO

A melhoria do sistema de logística de transportes e a redução dos custos envolvendo a movimentação de cargas é um dos principais pontos de apoio à competitividade do setor produtivo de um país, seja no mercado interno ou na exportação e importação de produtos acabados e matérias-primas.

A Nova FERROESTE tem o objetivo de realizar o escoamento de carga entre o Mato Grosso do Sul e Paraná mudando o cenário logístico desses dois estados. O empreendimento será composto 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 readequação daquele compreendido entre as cidades de Cascavel (PR) e Guarapuava (PR). A extensão total de toda essa ferrovia é de 1.304 km.

O estado do Paraná tem no agronegócio um dos alicerces de sua economia. A exportação de produtos como soja, milho, açúcar, e seus derivados como farelo de soja, óleo de soja e etanol, movimentam a economia paranaense. A indústria, fortemente presente na economia do Estado, agrega valor aos produtos da agricultura transformando-os em cortes de carnes de frangos, suínos e bovinos, movimentando centenas de milhares de contêineres refrigerados por ano para que estes produtos estejam na mesa de milhões de pessoas ao redor do mundo. Outros produtos como papel e celulose, madeira, cimento, calcário e fertilizantes são movimentados intensamente pelas ferrovias e rodovias paranaenses.

O estado do Mato Grosso do Sul tem uma economia baseada principalmente na pecuária e agricultura, tendo como produtos agrícolas mais cultivados: soja, milho, trigo, arroz, café, algodão, mandioca, feijão, cana-de-açúcar e amendoim.

Os dois estados integram o ranking dos seis estados que respondem por 80% da produção brasileira de grãos, cereais e leguminosas. Mato Grosso lidera o ranking, com participação de 28,9%. Em seguida, aparecem Paraná (16%), Rio Grande do Sul (10,5%), Goiás (10,3%), Mato Grosso do Sul (8%) e Minas Gerais (6,3%)[1].

A maior parte da movimentação dos produtos agrícolas produzidos no Brasil é exportada pelos portos, destacando-se, no Paraná, o Porto de Paranaguá, que exporta, atualmente, cerca de 75% da produção agrícola do Estado. Nos últimos anos, foram registrados recordes na operação de quase todos os produtos movimentados pelo Porto de Paranaguá, dinamizando e impulsionando a economia do Paraná, sendo os principais produtos exportados soja, milho e açúcar.

Em sentido contrário, abastecendo o campo, Paranaguá é o maior e o mais importante Porto na importação de fertilizantes, com 9,5 milhões de toneladas desembarcadas anualmente, o que representa mais de 35% de todo o fertilizante importado pelo Brasil.

Todos esses produtos têm uma característica semelhante: são produtos que envolvem grandes volumes de transporte, seja em forma de granéis sólidos (como soja, milho, açúcar, calcário e fertilizantes), em forma de granéis líquidos (como etanol, outros combustíveis e óleo de soja) ou,

[1] De acordo com o primeiro prognóstico do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (LSPA) 2021, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

ainda, na forma de cargas em geral transportadas em contêineres ou não, como celulose, papel, cimento, carnes frigorificadas, produtos de madeira, produtos químicos e alimentos.

Esta característica de grandes volumes de carga e relativo baixo valor das mercadorias torna o modal ferroviário o ideal a ser utilizado junto ao Porto de Paranaguá, tanto no sentido da exportação como da importação. As cargas têm sua origem e destino não apenas no Estado do Paraná, mas também em estados próximos, como Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, São Paulo, Goiás e Santa Catarina, todos usuários do Porto de Paranaguá.

Contudo, apesar de tudo indicar que o transporte ferroviário deva ser amplamente utilizado, ele tem baixa participação na matriz de transportes, com menos de 20% das cargas de Paranaguá sendo transportadas por trens. O maior volume, próximo a 80% do total de cargas, é movimentado pelo modal rodoviário, que apresenta maiores custos e emissão de carbono por tonelada transportada, de modo que o Paraná perde econômica e ambientalmente quando prioriza o caminhão em detrimento do trem.

Considerando a capacidade de produção agrícola dos estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina, somado à carga do Paraguai e a elevada taxa de exportação da produção, é urgente a necessidade de implantação de uma infraestrutura de transporte de cargas eficiente destinada a atender à crescente demanda do Estado, contribuindo, assim, para o seu desenvolvimento econômico.

O perfil geoeconômico do Estado do Paraná impõe como necessidade incontornável a disponibilidade de infraestrutura de transporte que permita escoamento eficiente e seguro da produção agroindustrial do segundo e do terceiro planaltos, e suas áreas de influência até o litoral (portos).

Tal infraestrutura logística precisa ser constituída por uma espinha dorsal de grande capacidade de transporte a baixo custo operacional, o que, dadas as circunstâncias regionais, só pode ocorrer com a ampliação do modal ferroviário. Desde modo fica explícita a necessidade de implantação de uma ligação ferroviária entre o sul do estado do Mato Grosso do Sul e o litoral do Paraná.

Já o novo ramal a ser implantado, que conectará a ferrovia até Foz do Iguaçu (PR), será responsável por promover uma integração com o Paraguai e a Argentina, transformando o Porto de Paranaguá em um terminal de entrada e saída de carga para os três países. Este ramal subsidiará ainda, em caso de necessidade, o transporte para o Brasil de comodities como milho, produzido pelos citados países vizinhos, a fim de abastecer a cadeia produtiva de aves e suínos.

A implantação de um corredor ferroviário como a Nova FERROESTE constitui uma opção logística que poderá reduzir o custo de transporte de cargas atuais, através da ampla concorrência entre operadores independentes, aumentando os investimentos em infraestrutura e, consequentemente, refletindo-se em tarifas de frete mais econômicas.

O presente estudo propõe soluções que visam acarretar o menor impacto possível no quesito ambiental, uma vez que foi priorizada a inserção de seu traçado em áreas onde não existissem vegetação e com diversos desvios de áreas ambientalmente sensíveis.

Além disso, outros benefícios advirão do retorno econômico-social do investimento em infraestrutura mais eficiente, quais sejam:

a) Redução significativa do consumo de combustível;

b) Redução da emissão de poluentes, especialmente os gases geradores do efeito estufa, o que implica na redução significativa de danos ambientais;

c) Redução do número de acidentes rodoviários;

d) Redução dos custos de transportes, aumentando a competitividade de empreendimentos localizados ao longo do traçado das ferrovias, proporcionando investimentos, catalisando a geração de novos empreendimentos e a consequente geração de empregos permanentes;

e) Geração de empregos temporários, durante a execução do empreendimento e empregos permanentes, durante a operação da ferrovia, além de arrecadação tributária em todos os níveis da Administração Pública.

Com a implantação de novos segmentos e readequação de trechos existentes, a Nova FERROESTE espera garantir uma melhor interoperabilidade entre as malhas ferroviárias da região, eficiência e rapidez no transporte de cargas, melhor relação 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.

4 ESTUDOS DE DEMANDA

O estudo de demanda teve como objetivo efetuar uma análise socioeconômica da área de estudo, bem como estipular o mercado potencial de cargas e dos polos de origem e destino da Nova FERROESTE. Dessa forma, na sequência são apresentados os aspectos metodológicos de tal estudo, os resultados e considerações finais.

O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo I – Estudo de Demanda** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

4.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS

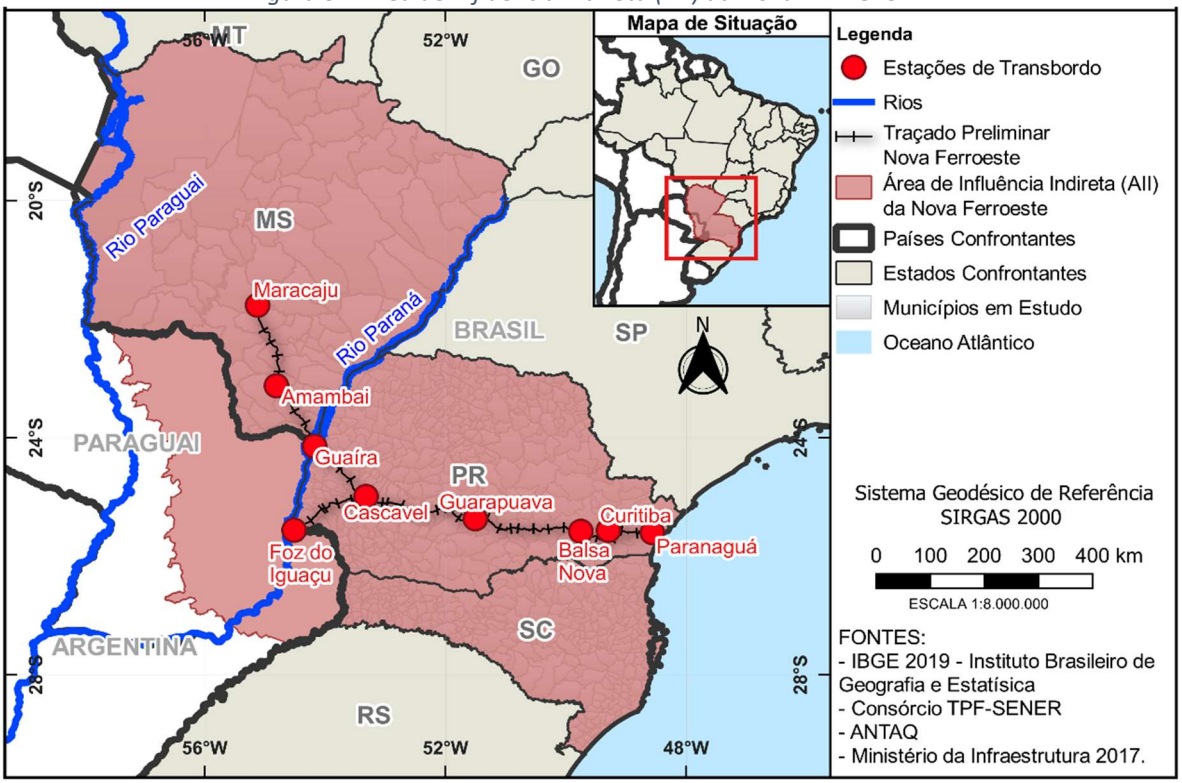
Para analisar a demanda potencial da Nova FERROESTE foi utilizada a metodologia de estudo de mercado sugerida pelo Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A (Versão 1.1.1.MAN.2.001). De acordo com este manual, o estudo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

4.1.1 DEFINIÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

Inicialmente, buscou-se definir a área de influência, dividindo-a em: indireta e direta. A Área de Influência Indireta – AII é definida pelos municípios pertencentes aos estados que podem ser impactados pela ferrovia (Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina) e de municípios paraguaios e argentinos que se situem a uma distância de até 200 km dos pontos de transbordo previstos para a ferrovia, totalizando 925 municípios. Enquanto a Área de Influência Direta – AID seleciona apenas os municípios que apresentariam o menor custo ao transportar suas cargas pela Nova FERROESTE, ainda que em combinação com outros modos de transporte (intermodalidade ou multimodalidade). Assim, é possível concentrar as análises nas regiões que tem maior probabilidade de utilizar os serviços da ferrovia em sua nova configuração.

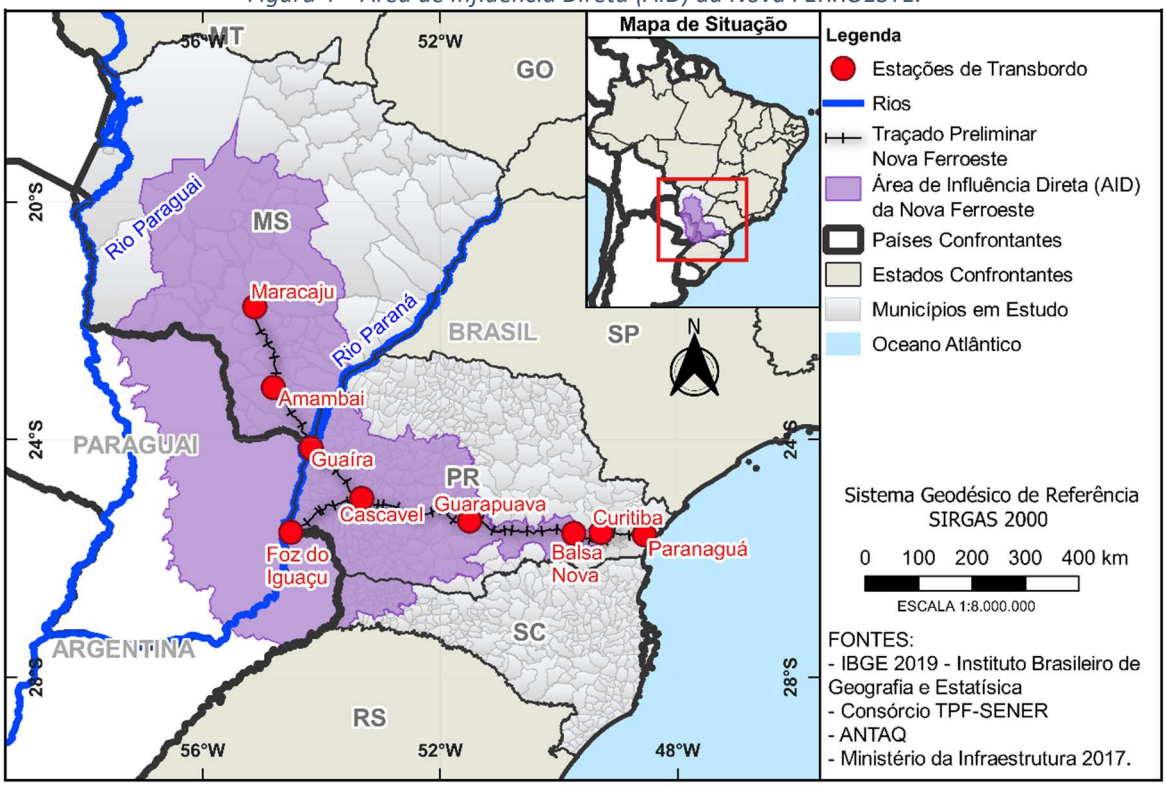
A *Figura 3* e *Figura 4* a seguir apresentam a AII e a AID.

Figura 3 – Área de Influência Indireta (AII) da Nova FERROESTE.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 4 – Área de Influência Direta (AID) da Nova FERROESTE.



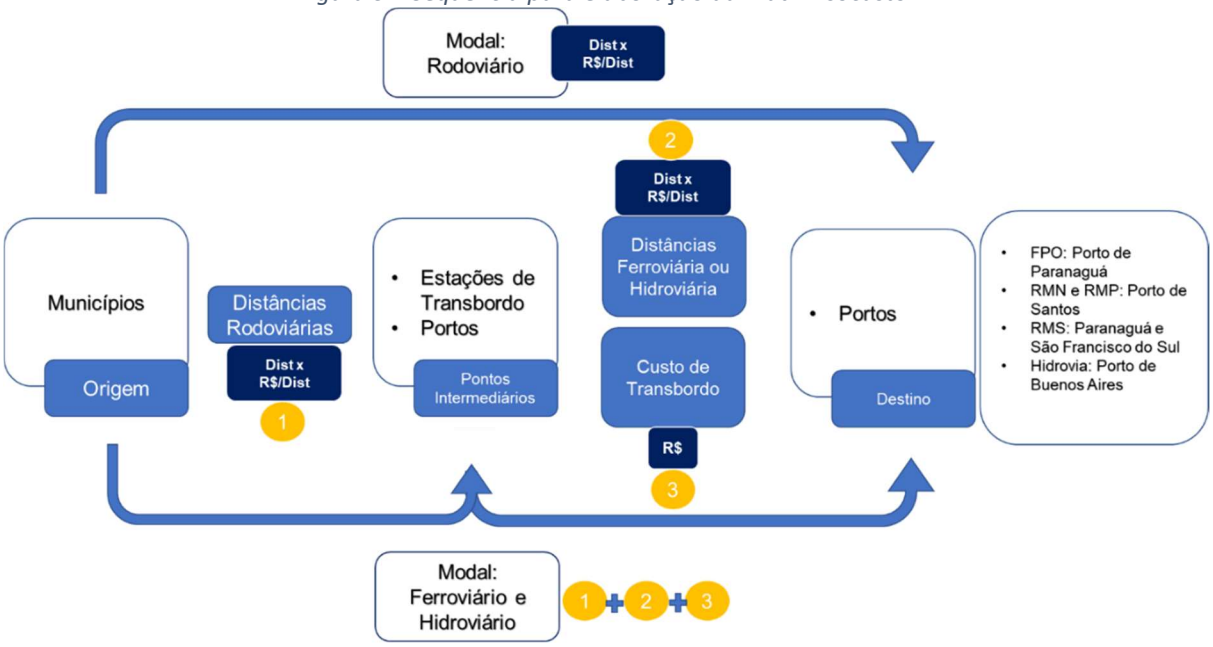
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

4.1.2 COMPARATIVO DOS CUSTOS DE TRANSPORTE

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

Na *Figura 5* a seguir pode-se observar o sequencial de elaboração da matriz isocusto.

Figura 5 – Sequência para elaboração da matriz isocusto.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Inicialmente, através do software de geoprocessamento ArcGis Pro (2020), obteve-se a distância rodoviária entre o ponto de origem (centroide dos municípios) e as estações de transbordo da Nova FERROESTE, Rumo Malha Sul (RMS), Rumo Malha Paulista (RMP) e Rumo Malha Norte (RMN), designadas como pontos intermediários, e o ponto de destino.

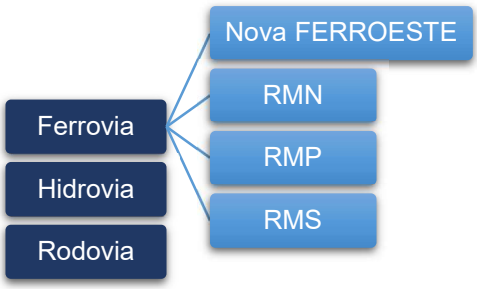
A depender do sentido de movimentação dos produtos, nomeia-se origem como municípios e destino como portos (exportação). Já os pontos intermediários são as estações de transbordo ou os portos fluviais[2]. É importante destacar que a utilização desses pontos intermediários se deu para a obtenção

[2] Porto Fluvial: Porto localizado à beira de um rio ou estuário

das distâncias dos modais ferroviário e hidroviário, as quais resultam do somatório da distância entre a origem (município) e a estação de transbordo ou porto fluvial, e deste último ao destino (porto).

Desse modo, as alternativas geradas pela matriz *isocusto* foram apresentadas na *Figura 6*:

Figura 6 - Alternativas da matriz isocusto.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os portos adotados como destino foram: Porto de Paranaguá, Porto de Santos, São Francisco do Sul, localizados no Brasil e o Porto de Buenos Aires, localizado na Argentina. O destino adotado para as cargas a serem transportadas pela Nova FERROESTE foi o Porto de Paranaguá, para a RMN e RMP foi o Porto de Santos e para a RMS os portos de Paranaguá e São Francisco do Sul. Dito isso, a *Figura 7* ilustra as respectivas linhas férreas citadas juntamente aos considerados Portos de Destino.

Já os portos intermediários, também conhecidos como pontos de travessia podem ser observados na *Tabela 1* a seguir. Estes portos se encontram na hidrovia Paraná-Paraguai, que é uma estratégica via de escoamento para os três países em análise. Para as mercadorias direcionadas a estes terminais, adotou-se como destino o Porto de Buenos Aires, na Argentina.

Tabela 1 - Portos fluviais considerados como pontos intermediários.

PORTO	PAÍS
Assuncion	Paraguai
Ladário	Brasil
Pilar	Argentina
Porto Murtinho	Brasil
TUP Gregório Curvo	Brasil
TUP Rio Iguaçu	Brasil

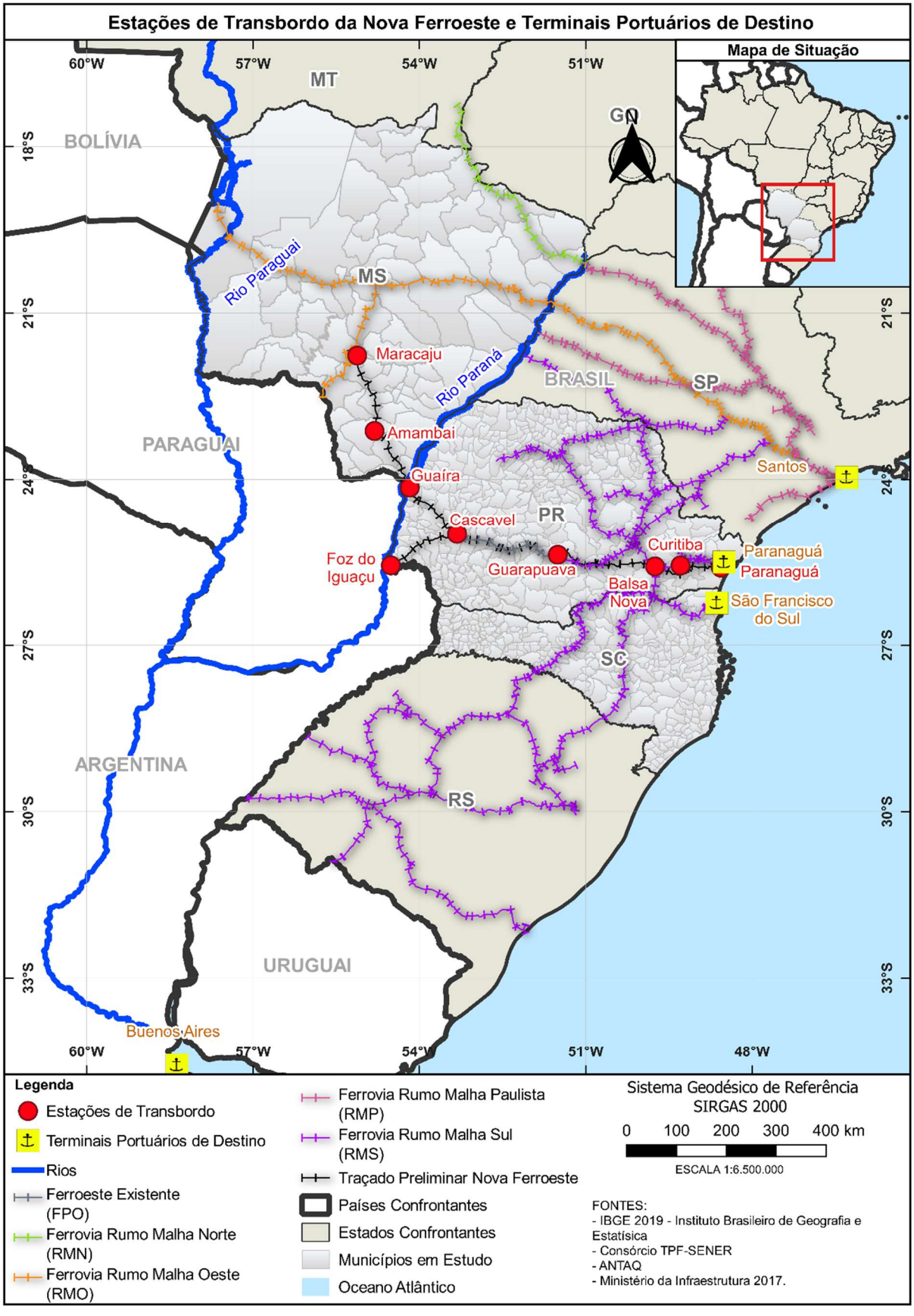
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Adicionalmente, considerou-se a possibilidade de os produtos alcançarem diretamente os portos tidos como destino através do modal rodoviário. Esta declaração advém dos municípios se encontrarem localizados próximo à costa litorânea, o que elimina a necessidade da intermodalidade de transporte.

Após a obtenção das distâncias, foram calculados os custos para cada modal. Para os modais ferroviário e hidroviário, obrigatoriamente é necessário, além do custo de transporte, contabilizar os custos de transbordo.

Dessa forma, para cada município da AII, verificou-se todas as opções para os diversos destinos, em que a decisão do mais vantajoso está associada ao menor custo, obtendo, assim a AID da Nova FERROESTE. Essa delimitação também tornou possível demarcar as zonas de tráfego do estudo, as quais estão atreladas às estações de transbordo da ferrovia.

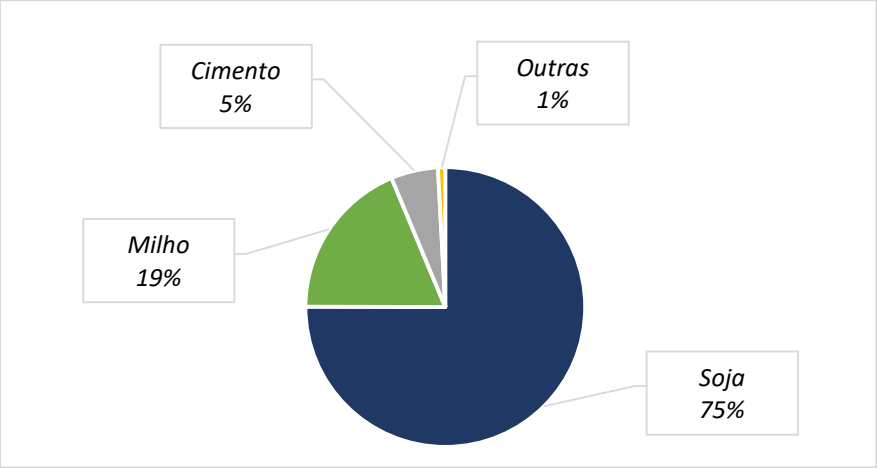
Figura 7 – Linhas Férreas da AID e os Portos de Destino.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Para determinar as mercadorias passíveis de serem movimentadas pela Nova FERROESTE, foram analisadas cargas transportadas pela FERROESTE e movimentadas no Porto Público de Paranaguá, ambos para o ano de 2019. Foram identificados ainda os produtos com vocação ferroviária produzidos na Área de Influência Indireta (AII). Ao todo, a FERROESTE movimentou 686.526 toneladas úteis (TU) de mercadorias em 2019, sendo os commodities agrícolas (soja e milho) os principais produtos movimentados. A soja, por sua vez, fora responsável por uma parcela de aproximadamente 75,0% da movimentação total, enquanto o milho por aproximadamente 19,0% (*Figura 8*).

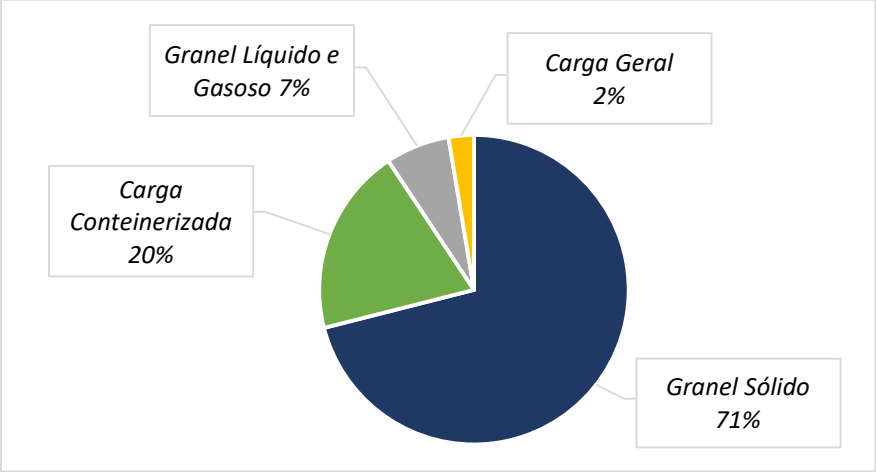
Figura 8 – Cargas movimentadas pela FERROESTE em 2019.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Em 2019, o Porto de Paranaguá movimentou 48,5 milhões de toneladas, das quais 32,4 milhões foram exportadas e 16,1 milhões importadas. Granéis sólidos agrícolas compuseram o tipo de carga com maior movimentação, representando cerca de 71% do total, 34,5 milhões de toneladas. As cargas conteinerizadas aparecem em segundo lugar com cerca de 20%, seguidas de granéis líquidos (7%) e das cargas gerais (2%) (*Figura 9*).

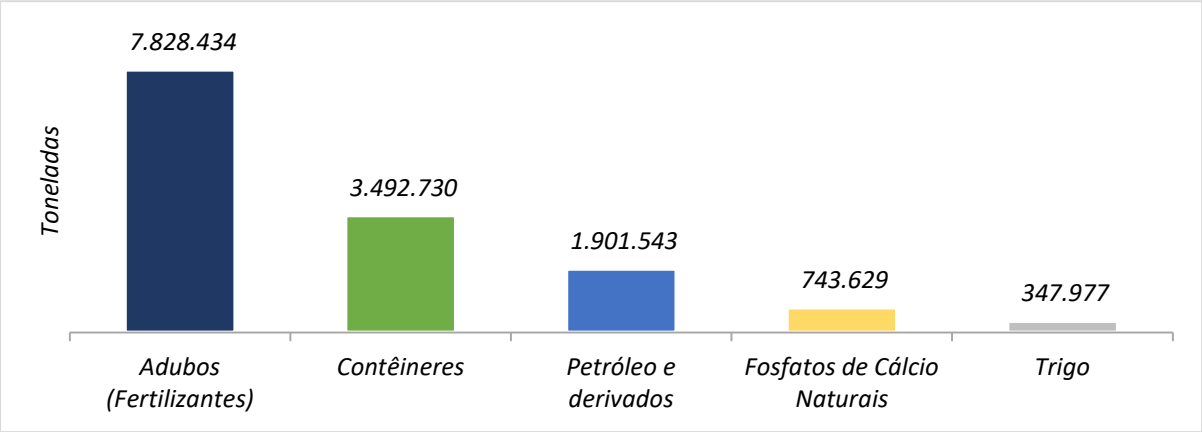
Figura 9 – Cargas movimentadas no Porto de Paranaguá em 2019.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

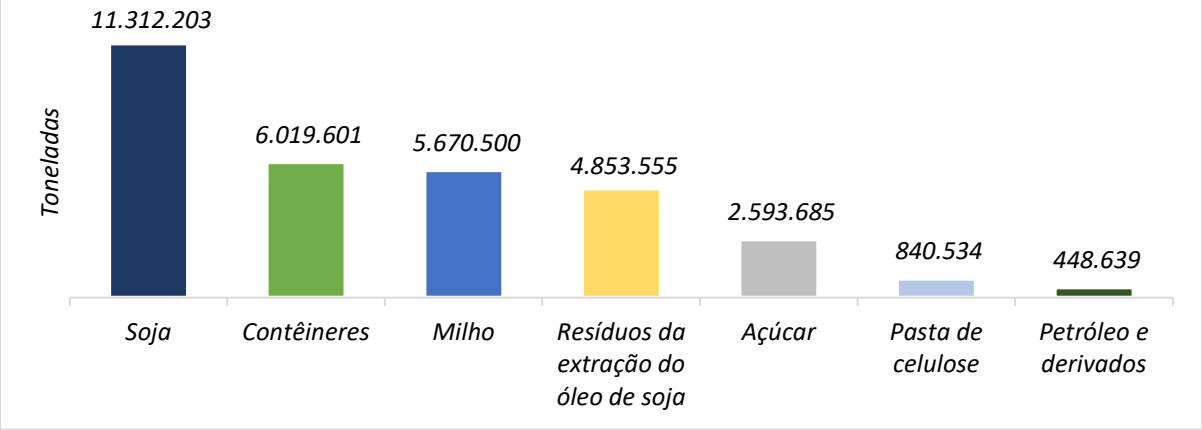
Entre as importações, destacam-se adubos (fertilizantes), contêineres, petróleo e seus derivados, fosfatos de cálcio naturais e trigo, respectivamente. Por sua vez, entre os produtos exportados se destacam soja, contêineres, milho, farelo de soja e açúcar. Essas cinco mercadorias juntas, em 2019, totalizaram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

Figura 10 – Importações – Porto Público de Paranaguá (2019).



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 11 – Exportações – Porto Público de Paranaguá (2019).

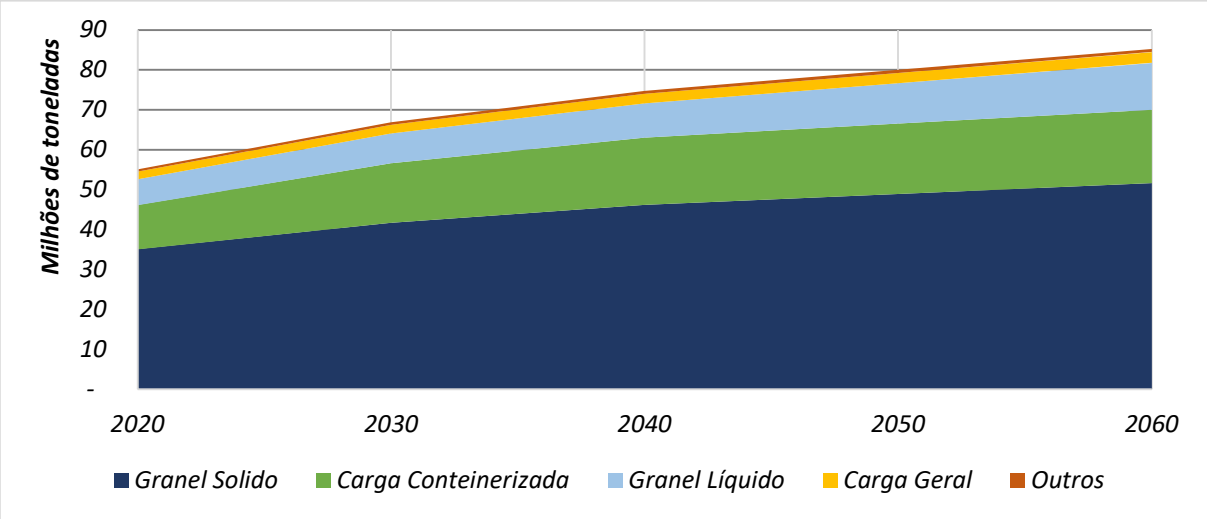


Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

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

Figura 12 – Projeção de movimentação de carga no Complexo de Paranaguá.



Fonte: Plano Mestre do Porto de Paranaguá. Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Em conclusão, a *Figura 13*, apresentada a seguir, aponta os produtos mais relevantes em termos de quantidade, previstos de serem transportados na Nova FERROESTE e suas classificações.

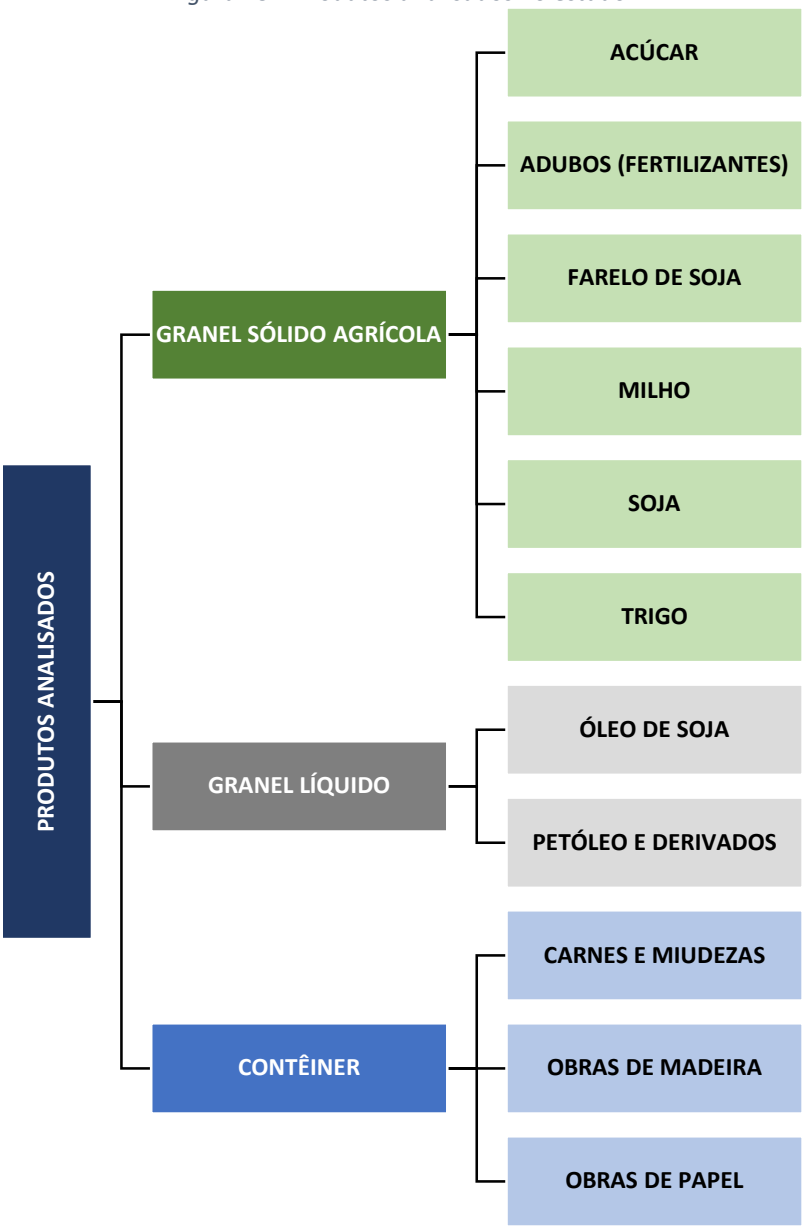
4.1.4 ORIGENS E DESTINOS

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

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

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

Figura 13 – Produtos analisados no estudo.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

4.1.5 PROJEÇÃO DE DEMANDA

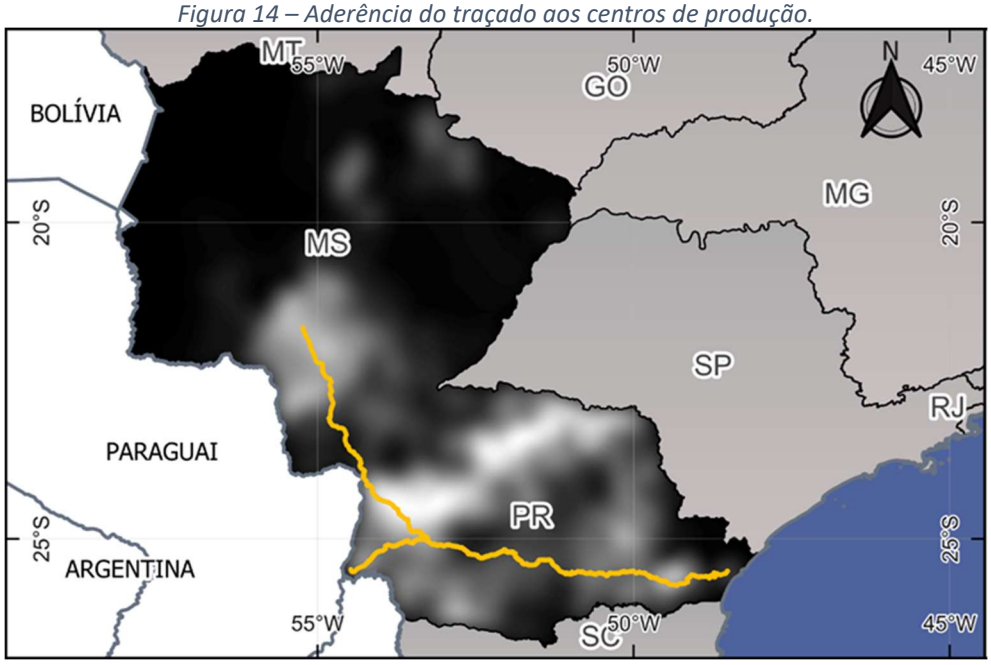
As projeções de demanda foram desenvolvidas utilizando dados históricos de produção disponíveis em fontes públicas de informação. A partir destes dados, foram utilizadas ferramentas estatísticas para estimar as tendências de produção de cada carga analisada para o período de 60 anos.

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

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

A *Figura 14* 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. Essa sinergia é de grande importância, visto que buscou-se alocar a Nova FERROESTE nas proximidades dos centros de maior valor econômico.

Figura 14 – Aderência do traçado aos centros de produção.



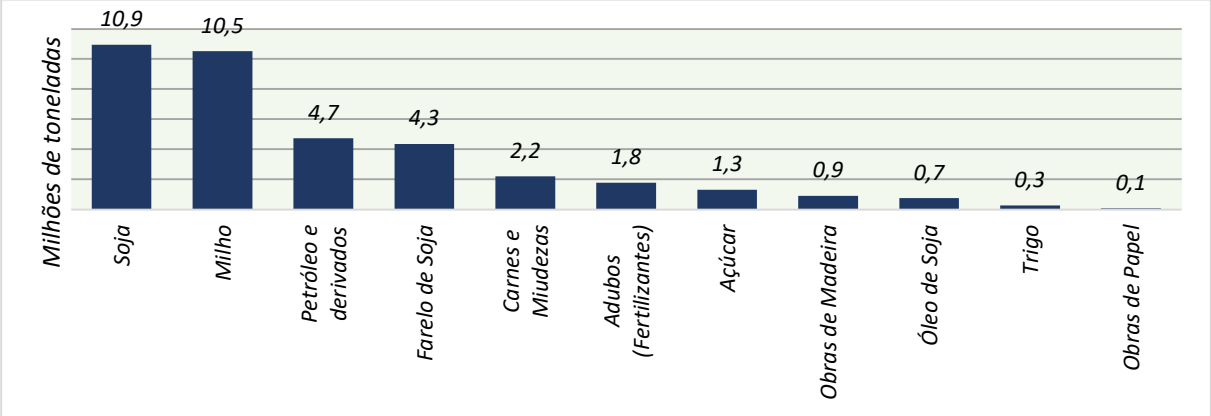
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

4.2 RESULTADOS PRELIMINARES

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

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

Figura 15 – Demanda potencial de cargas movimentadas pela Nova FERROESTE (2021).



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Na *Tabela 2* a seguir são apresentados em detalhes os resultados preliminares do potencial de carga da Área de Influência Direta (AID) para o ano de 2021. A coluna Produção/Consumo apresenta o volume total de cargas movimentadas na AID, independente do modal de transporte escolhido. O consumo local indica o volume consumido localmente, ou seja, são cargas que são movimentadas localmente, dentro da mesma zona de tráfego, que tendem a utilizar o modal rodoviário, ou cargas movimentadas para zonas de tráfego que não serão atendidas pela Nova FERROESTE. As cargas escoadas pela Nova FERROESTE indicam o volume movimentado entre zonas de tráfego atendidas pela nova infraestrutura ferroviária. Por fim, com o objetivo de identificar o volume de cargas movimentadas pela Nova FERROESTE em Paranaguá, tanto no sentido exportação quanto importação, foi inserida na tabela a coluna Exportado/Importado.

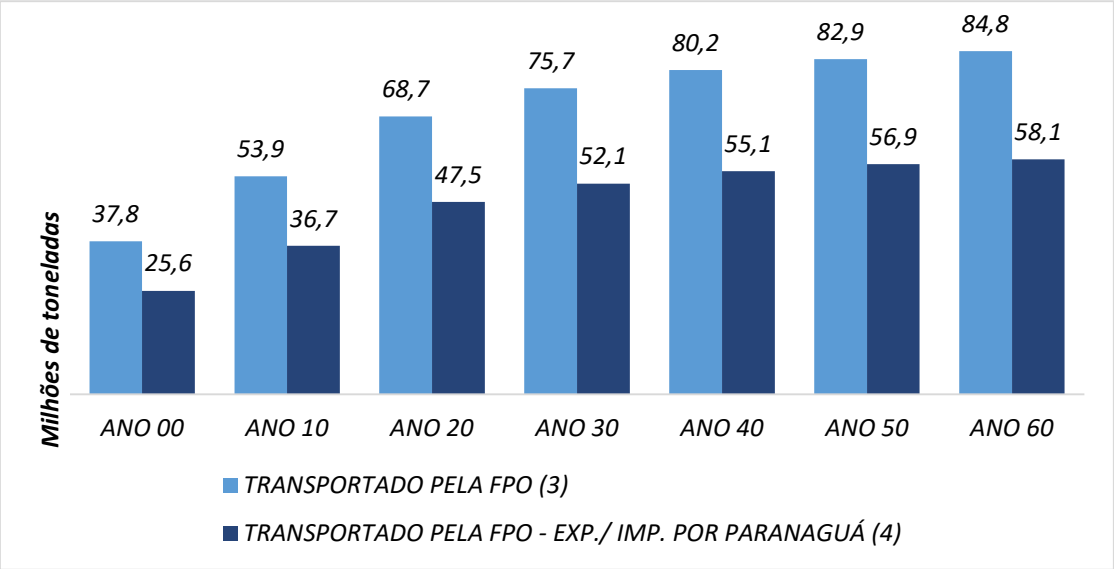
Tabela 2 – Dados da movimentação de cargas pela FPO no primeiro ano de concessão.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

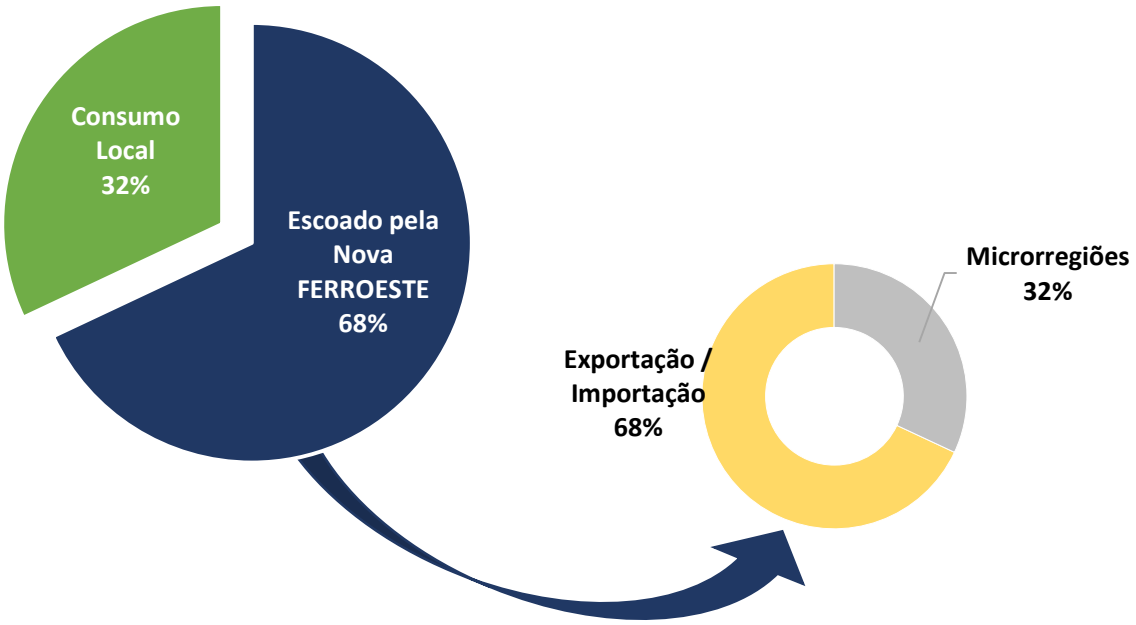
Cabe destaque para o volume de carga movimentada pelo Porto de Paranaguá. De acordo com os estudos preliminares de demanda, aproximadamente 25,6 milhões de toneladas tem como destino, ou origem, o Porto de Paranaguá, ou seja, 67,6% do total movimentado no primeiro ano de operação da ferrovia. Isto indica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

Figura 16 – Projeção de demanda para o período de 60 anos.



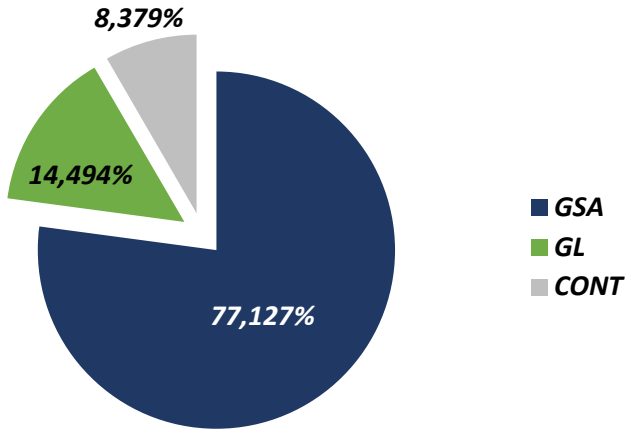
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 17 - Destinação das cargas produzidas na região de influência da FPO.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 18 – Representatividade das cargas escoadas pela FPO no primeiro ano de concessão.

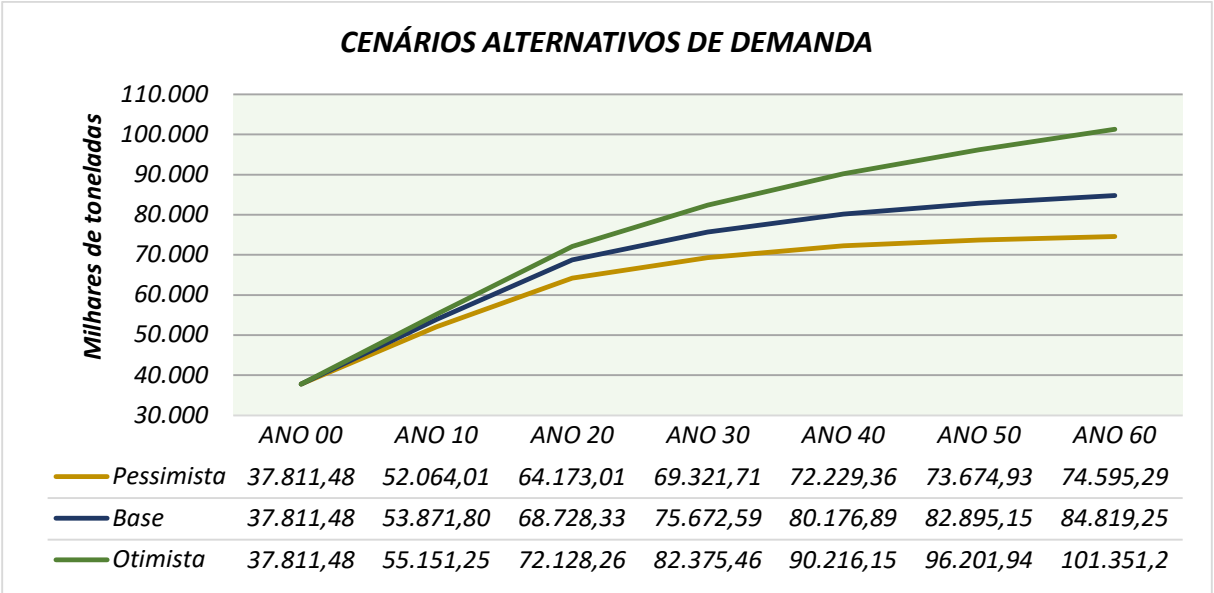


Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

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

Figura 19 - Projeção do que será escoado pela Nova FERROESTE para o cenário pessimista, base e otimista.



	ANO 00	ANO 10	ANO 20	ANO 30	ANO 40	ANO 50	ANO 60
Pessimista	37.811,48	52.064,01	64.173,01	69.321,71	72.229,36	73.674,93	74.595,29
Base	37.811,48	53.871,80	68.728,33	75.672,59	80.176,89	82.895,15	84.819,25
Otimista	37.811,48	55.151,25	72.128,26	82.375,46	90.216,15	96.201,94	101.351,2

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

5 ESTUDOS DE ALTERNATIVAS DE TRAÇADO

O Estudo de Traçado teve como finalidade a formulação de alternativas tecnicamente possíveis de traçado e capazes de atender as demandas por transporte indicadas nos estudos de demanda, através da coleta, compilação e análise dos elementos disponíveis. Dessa forma, a definição técnica do traçado foi efetuada a partir de três alternativas de localização geometricamente praticáveis, procurando atender os ditames de caráter ambiental, bem como os operacionais, financeiros, econômicos e de mercado. O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo II – Identificação e Seleção das Alternativas de Traçado** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

5.1 ESTUDOS ANTERIORES

O interesse de implantação de uma nova Ferrovia ligando o sul Mato Grosso do Sul e o oeste do Paraná com o Porto de Paranaguá não é recente; diversos estudos já foram propostos no decorrer das últimas décadas. Por isso, o estudo das alternativas preliminares utilizou como premissa a posse e entendimento do que já fora realizado. Nos tópicos a seguir apresenta-se parte desse histórico de estudos.

A concepção das alternativas de traçado da Nova FERROESTE, portanto, aperfeiçoou, fundamentou e ajustou o que de melhor foi desenvolvido no passado, levando em consideração toda a base de dados recente (dados ambientais, infraestrutura, expansão urbana, planos logísticos, leis), os critérios normativos da VALEC e do DNIT e três princípios básicos: economicidade (menores custos de investimento); risco ambiental (mitigação dos danos ambientais); e o fator operacional (melhorias das condições geométricas para aumento da velocidade média da ferrovia).

- **Programa de Investimento em Logística:** Estudos realizados em 2013 que visavam avaliar a implantação da ferrovia entre dois trechos, o primeiro entre as cidades de Maracaju (MS) e Lapa (PR) e o segundo entre as cidades de Lapa (PR) e Paranaguá (PR). Estas ligações faziam parte do Plano de Investimento em Logística do Governo Federal – PIL. Como resultado, foram obtidas três alternativas para Maracaju (MS) – Lapa (PR) e sete para o trecho Lapa (PR) – Paranaguá (PR), entretanto três foram desconsideradas por cruzar a área reservada "Parque Nacional de Guaricana". Para a escolha dos melhores corredores foram levados em consideração o custo de implantação e condições geométricas permitidas pelo relevo, além do Método AHP (Processo de Análise Hierárquica) que será explicado melhor adiante. Sendo assim, para o primeiro trecho a melhor alternativa escolhida foi a 1 *(primeiro mapa no canto superior esquerdo da Figura 20)*, enquanto para o segundo trecho a mais viável foi a alternativa 4 *(segundo mapa no canto superior esquerdo da Figura 20).*
- **Ramal Cascavel – Foz:** Estudos realizados em 1997 com a finalidade de implantar uma expansão da FERROESTE, que na época operava até Cascavel, até a cidade de Foz do Iguaçu. Foram analisadas duas alternativas que ponderavam os cenários com a implantação do projeto e a outra sem, e levaram em consideração como critério para tomada de decisão o desempenho financeiro e econômico. Foi concluído que a alternativa com o projeto apresentava vantagens inequívocas sobre a outra alternativa.

- **Ferrovia Bioceânica:** O estudo do Corredor Bioceânico Ferroviário foi encomendado em 2011 pelo BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e envolveu malha ferroviária de quatro países: Argentina, Paraguai, Chile e Brasil. Foram definidas quatro alternativas que levaram em consideração a demanda, aspectos de engenharia, econômico-financeiro, socioambiental e jurídico-institucionais. Dentre as quatro alternativas a melhor foi o Eixo de Capricórnio *(mapa no canto inferior esquerdo da Figura 20).* Através desse estudo podemos reiterar a importância da Nova FERROESTE como ponto de entrada e saída de produtos do continente através da ligação de dois oceanos: Oceano Atlântico e Oceano Pacífico.
- **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Paraná:** O Plano contempla a previsão de um segmento ferroviário que promova o acesso à expansão planejada do Porto de Paranaguá na cidade do Pontal do Paraná. O planejamento dessa expansão está intimamente relacionado ao fato de o Paraná ter sido a quarta economia do Brasil em volume de PIB e em comércio exterior, no ano de 2017, utilizando o Porto de Paranaguá como principal ponto de movimentação de carga. Contudo, há uma dificuldade de implementação da ferrovia e da própria área que seria destinada à expansão do Porto de Paranaguá neste ponto, e que está relacionada à dificuldade de licenciamento ambiental pela fragilidade ambiental do local, devido à existência de, por exemplo, duas unidades de conservação de proteção integral (o Parque Estadual do Palmito e a Estação Ecológica do Guaraguaçu) e da Terra Indígena Sambaqui.

5.2 INFRAESTRUTURA EXISTENTE

Este item apresenta uma lista das infraestruturas existentes nos estados do Paraná e do Mato Grosso do Sul que foram levadas visando o desenvolvimento do melhor traçado para a ferrovia em questão. A identificação das infraestruturas e o seu georreferenciamento são de extrema importância para que se possa identificar as regiões dos estados em que elas estão mais concentradas, assim como a sua localização exata, para que a intercessão delas com a Ferrovia seja observada levando-se em consideração a minimização dos custos de investimento.

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

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

As informações coletadas foram agrupadas em um software de georreferenciamento, QGIS, e todos os dados foram salvos em formato *shapefile* no sistema de coordenadas SIRGAS 2000. A *Tabela 3* consolida todos os dados que foram coletados, bem como suas respectivas fontes.

Tabela 3 – Infraestruturas Existentes.

INFRAESTRUTURA EXISTENTE	DESCRIÇÃO SHP	ORIGEM DO DADO	DATA	
			INFORMAÇÕES SOBRE O SHP	ANO
Adutoras	Linha	ANA	Modificado	Março 2016
Aeródromos	Ponto	MInfra	Modificado	Agosto 2017
Área Densamente Edificada	Polígono	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Área Irrigada	Polígono	ANA	Modificado	Julho 2020
Áreas de Exploração Mineral	Polígono	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Áreas de Exploração Mineral	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Barragens	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Captação	Ponto	ANA	Modificado	Maio 2017
Centrais Geradoras Hidrelétricas	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Condições de Navegabilidade	Linha	MInfra	Modificado	Agosto 2017
Dutovias	Linha	MInfra	Modificado	Agosto 2017
Estações Ferroviárias	Ponto	ANTT	Modificado	Dezembro 2016
Estações Geradoras de Energia Elétrica	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
ETE	Ponto	ANA	Modificado	Abril 2020
Ferrovia	Linha	MInfra	Modificado	Agosto 2017
Hidrovias	Linha	MInfra	Modificado	Agosto 2017
Linhas de Cabotagem	Linha	MInfra	Modificado	Agosto 2018
Linhas de Transmissão de Energia	Linha	ANEEL	Acesso	Setembro 2020
Obra de Arte Viária	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Obra de Arte Viária	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Pequenas Centrais Hidrelétricas	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Pivôs Mapeados	Polígono	ANA/EMBRAPA	Modificado	Março 2018
Portos Públicos	Ponto	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Reservatórios	Polígono	ANEEL	Acesso	Setembro 2020
Rodovias	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Travessia	Linha	IBGE	Modificado	Novembro 2019
Usina Fotovoltaica	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Usina Termelétrica	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020
Usinas Hidrelétricas	Ponto	ANEEL	Modificado	Outubro 2020

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

O desenvolvimento das alternativas, como dito anteriormente, teve como base o arcabouço de estudos já realizados anteriormente, mas levando em consideração as diretrizes elencadas como fundamentais para este novo estudo como, por exemplo, as condições de contorno definidas e as diversas interferências existentes. Desta forma, optou-se por revisar e aperfeiçoar os traçados já estudados. Em alguns casos, o traçado foi completamente reformulado, como no Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu, devido à diferença dos dados do estudo realizado na época com a atualidade. Já em outros casos, como por exemplo a linha tronco que vai de Maracaju ao Porto de Paranaguá, não foram apresentadas grandes disparidades com relação aos estudos anteriores.

Foram definidas três alternativas de traçado, apresentadas na *Figura 20*, todas viáveis do ponto de vista físico, logístico, mercadológico, socioambiental e econômico. Em aspectos gerais, as alternativas atravessam os estados do Mato Grosso do Sul e Paraná, abrangendo, juntas, 50 municípios:

- **Mato Grosso do Sul (8 municípios):** Amambai, Caarapó, Dourados, Eldorado, Iguatemi, Itaporã, Maracaju, Mundo Novo.

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

Trecho: Maracaju (MS) – Porto de Paranaguá (PR)

O ponto inicial está na cidade de Maracaju, às margens da BR-267 e a aproximadamente 2 km da ferrovia EF-469 (Campo Grande – Ponta Porã). Quando comparada com estudos anteriores, nota-se que o local inicial escolhido para ferrovia neste estudo apresenta condições bem mais satisfatórias: 1) desnecessidade de viaduto sobre a BR-267; 2) traçado ferroviário diminuído em cerca de 14 km; 3) integração com a EF-469, dada a proximidade dos eixos; e 4) local propício para implantação de terminal ferroviário (relevo plano) às margens de rodovia federal.

Levando-se em consideração a análise multicriterial e as conclusões dos estudos realizados anteriormente, foi consolidada uma única alternativa para o traçado até adentrar o município de Lapa, mas que incorpora diversos novos desvios e aperfeiçoamentos (conforme detalhado no **Tomo II - Identificação e Seleção das Alternativas de Traçado**).

A partir do município da Lapa, a alternativa 1 segue através do contorno ao sul da região de Curitiba, e encontra-se novamente com as alternativas 2 e 3 no município de São José dos Pinhais. Entre tais municípios (Lapa e São José dos Pinhais) a alternativa 03 é aquele que mais aproveita a ferrovia existente, de Lapa até a região metropolitana de Curitiba. No entanto, a passagem nesse local, uma região densamente edificada e urbanizada, é completamente incompatível com as características da nova ferrovia.

Além das discussões referentes à acidentes ferroviários em Curitiba ser tema bastante presente no âmbito logístico do estado do Paraná, sabe-se que o número de pares de trem por dia que hoje passa na região é apenas uma fração do que passará, dado o potencial de carga estimado no estudo de demanda. Soma-se a isso a extensão do trem-tipo que passará a contar com maior número de vagões. Nesse ponto, as alternativas 02 e 01 se desenvolvem desviando da região metropolitana, sendo a alternativa 02 desenhada paralela ao anel viário da cidade de Curitiba e a alternativa 01 mais ao sul, passando pelos municípios de Mandirituba e Fazenda Rio Grande – neste último caso foi considerado as perspectivas futuras de expansão urbana.

Assim, as diferenças entre as alternativas são apresentadas a seguir e na *Figura 20*.

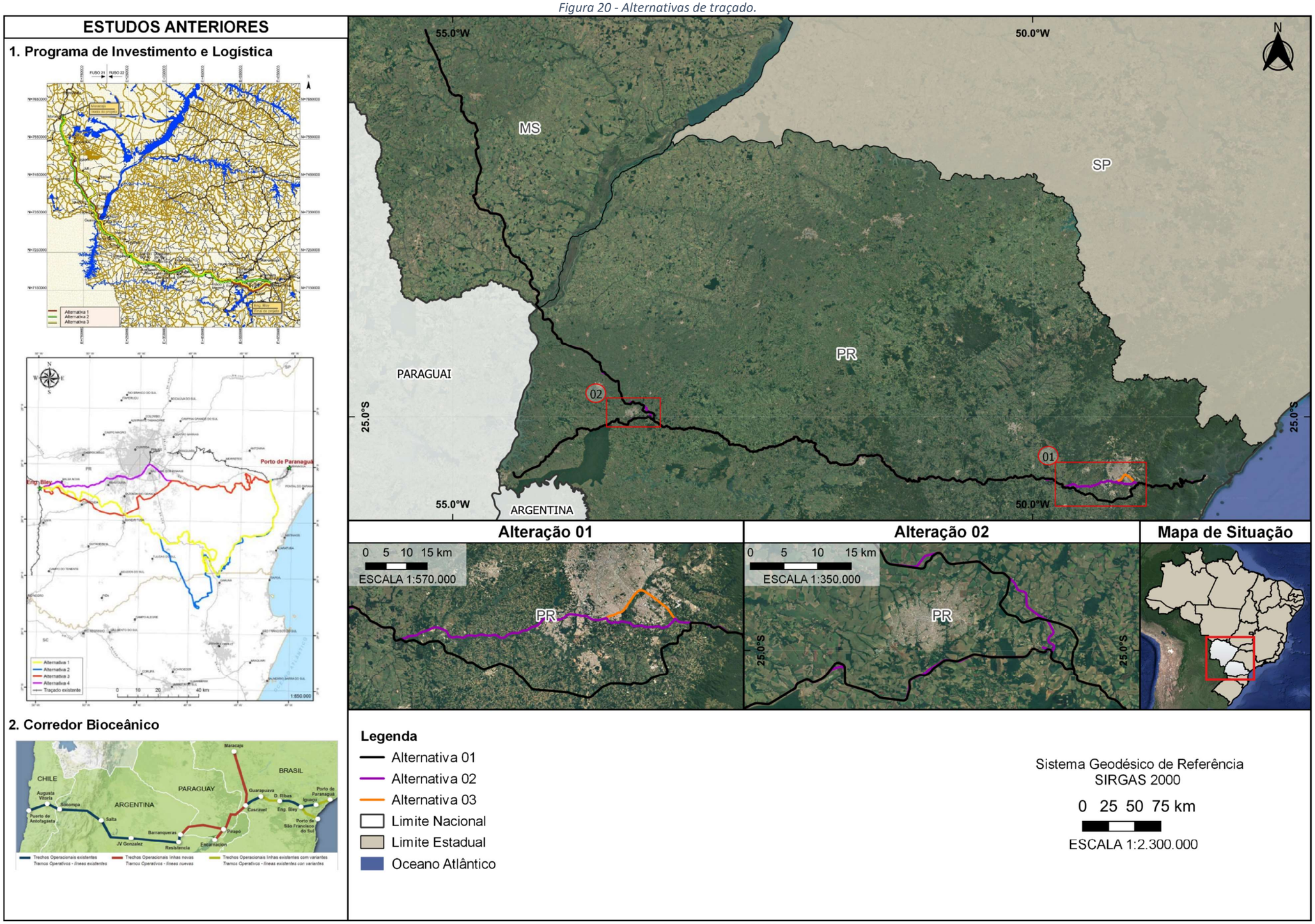
- **ALTERNATIVA 01:** A alternativa 1 segue com um adequado desvio ao sul da região de Curitiba. Corta ao norte o município da Lapa, cruza a PR-512 e segue em paralelo à PR-510 até chegar ao município de Contenda. No município de Contenda, cruza a BR-476 e segue ao sudeste do município de Araucária até adentrar no próximo município. Em Mandirituba, o eixo corta a BR-116 e segue em direção a São José dos Pinhais, cortando antes o município de Fazenda Rio Grande, ao sudeste de seu território. Em São José dos Pinhais, corta a BR-376 e segue sentido a BR-277, onde encontra-se com as outras duas alternativas de traçado. O traçado da alternativa 1 busca desviar da região densamente habitada e urbanizada de Curitiba, levando em consideração a crescente ocupação urbana.

- **ALTERNATIVA 02:** Essa alternativa 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.

- **ALTERNATIVA 03:** A alternativa 3 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.

A partir de São José dos Pinhais o traçado segue para o norte da Serra da Igreja, no município de Morretes, onde inicia a descida na Serra do Mar seguindo-a em encosta e aproveitando os divisores de água até atingir as proximidades da BR-277, onde segue em paralelo até o entroncamento da PR-508 com a BR-277, encaixando com a linha existente da Rumo Malha Sul no Município de Paranaguá.

Figura 20 - Alternativas de traçado.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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. Nesse ponto, 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.

Na sequência, o traçado se desenvolve basicamente de forma paralela ao eixo da rodovia BR-277, se afastando apenas no contorno das cidades atravessadas. Nos intermédios do município de Céu Azul, verifica-se uma região com terreno bastante montanhoso, com presença de rios, talvegues e cursos d'água correspondentes a bacias de grande porte. Por isso, nesse segmento a alternativa final se aproxima da BR-277, aproveitando o divisor de bacias, de forma a mitigar os custos de investimentos.

Logo após, 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.

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

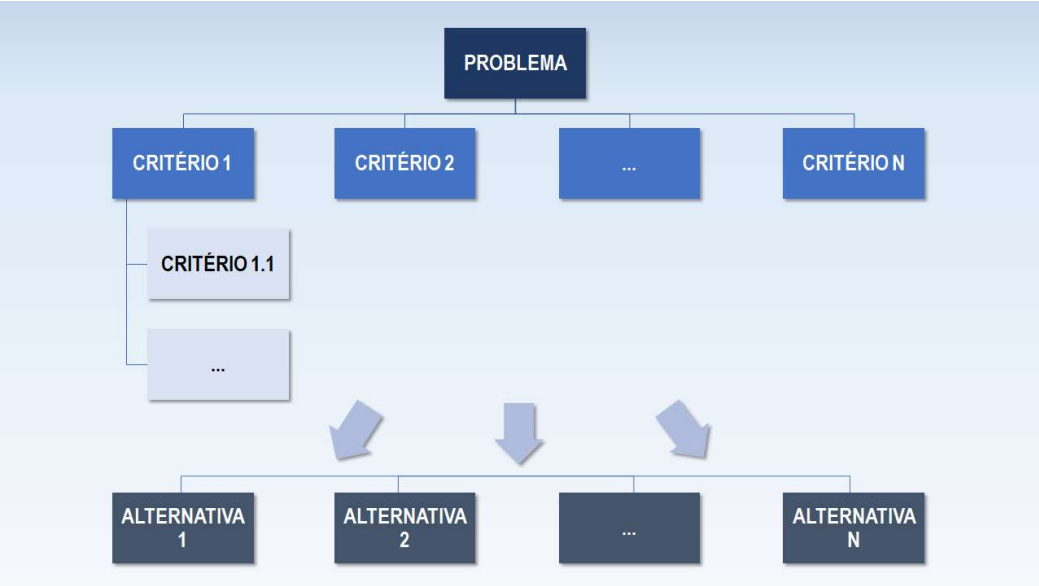
5.4 ALTERNATIVA SELECIONADA

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

5.4.1 MATRIZ DE CORRELAÇÃO AHP (*ANALYTIC HIERARCHY PROCESS*)

Este método foi introduzido por Saaty, T.L (1980) e é utilizado e conhecido no apoio a tomada de decisão na resolução de problemas que contêm múltiplos critérios. Este método vai decompor o problema em fatores, que vão ser decompostos em novos fatores e assim sucessivamente até chegar em um nível mais claro do problema (*Figura 21*).

Figura 21 – Visão esquemática da metodologia AHP.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Sendo assim, foram analisados cinco fatores, sendo eles:

- Características Técnicas/Operacionais;
- Custo Estimado de Implantação;
- Aspectos Ambientais;
- Aspectos Socioeconômicos;
- Avaliação de Risco.

A análise levou em consideração a importância de cada um dos cinco fatores e os índices de ponderação selecionados. Depois disso, os resultados foram compilados a fim de formar uma matriz de desempenho. Pode-se então observar que a alternativa 01 foi a mais indicada, demonstrando um índice de desempenho de 38%, seguida pelas alternativas 02 e 03, com 33% e 30%, respectivamente (*Tabela* 4).

Tabela 4 – Resultado da Matriz.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

5.4.2 COMBINAÇÃO LINEAR PONDERADA (CLP)

A Combinação Linear Ponderada (CLP) é desenvolvida utilizando valores obtidos através da matriz AHP. Através da CLP foi desenvolvido um mapa que demonstra o corredor mais favorável para a implantação da ferrovia. Esse corredor foi gerado a partir de 35 variáveis divididas entre 5 temáticas: Meio físico; logística; mercadológica; socioambiental; e socioeconômica, como pode ser observado na *Tabela* 5. Na *Figura 22* é possível observar os trechos mais favoráveis para implantação da ferrovia, em comparação com as 3 (três) diferentes alternativas de traçado desenvolvidas.

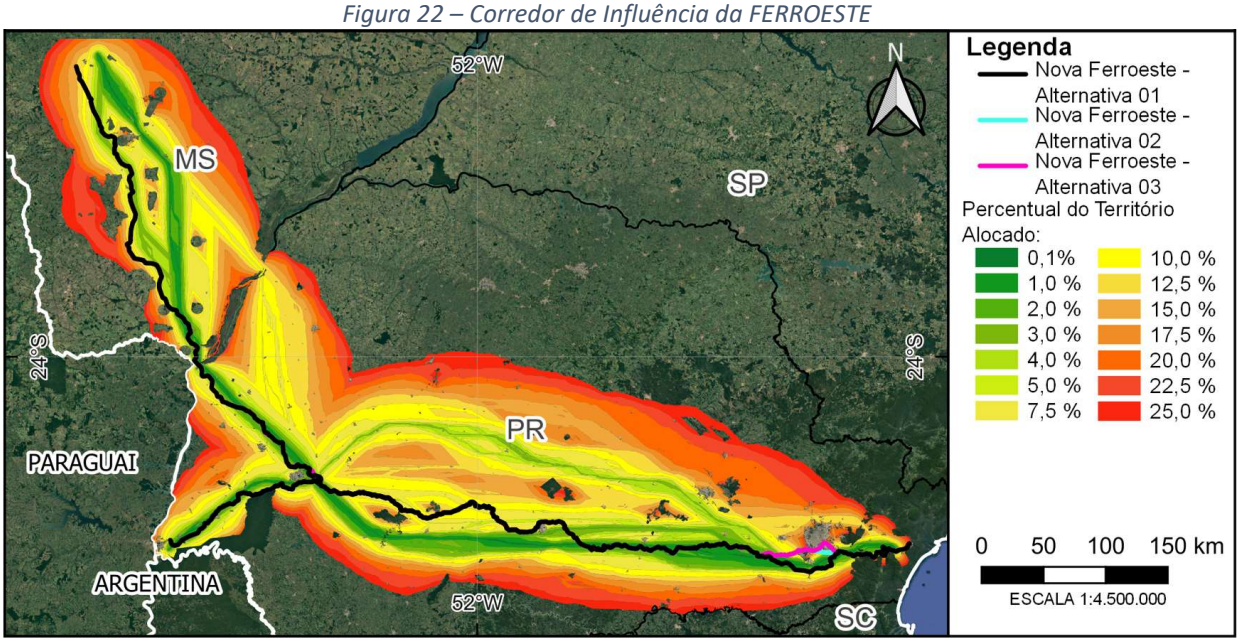
Tabela 5 – Variáveis agrupadas por dimensão.

CONDICIONANTE	TEMA	
MEIO FÍSICO	I.	Densidade da malha hidrográfica
	II.	Declividade do terreno
	III.	Risco associado à Pedologia (Geologia)
	IV.	Pluviometria
LOGÍSTICAS	V.	Densidade de rodovias pavimentadas
	VI.	Proximidade de ferrovias concorrentes
	VII.	Proximidade de Ferrovias Conectoras (FNS, EF_CampoGrande/PontaPorã)
	VIII.	Proximidade de Armazéns e Silos
	IX.	Portos com Atratividade
	X.	Portos Concorrentes
MERCADOLÓGICAS	XI.	Área plantada
	XII.	Valor Agregado Bruto agropecuária
	XIII.	Valor Agregado Bruto industrial
	XIV.	Mineração
	XV.	Produção de Soja
	XVI.	Produção de Açúcar
	XVII.	Produção de Trigo
	XVIII.	Produção de Milho
	XIX.	Produção de Fertilizantes
	XX.	Produção de Carnes e Miudezas
SOCIOAMBIENTAIS	XXI.	ZC-TI- Zona de Amortecimento de Terras Indígenas
	XXII.	ZC-UC-PI- Zona de Amortecimento de Proteção Integral
	XXIII.	UC-US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável e respectivas Zonas de Amortecimento
	XXIV.	RPPN (MS E PR) – Reservas Particulares do Patrimônio Natural do MS e PR
	XXV.	APA – Áreas de Proteção Ambiental
	XXVI.	AI-CAV- Área de Influência de Cavernas
	XXVII.	AI-CQ- Área de Influência das Áreas Quilombolas
	XXVIII.	AI-AS- Área de Influência dos Sítios Arqueológicos
	XXIX.	Assentamento rurais
	XXX.	Remanescentes de Mata Atlântica
	XXXI.	Áreas protegidas em estudo - UCs, TIs, Quilombolas
	XXXII.	Manchas urbanas e população associada

CONDICIONANTE	TEMA	
SOCIOECONÔMICAS	XXXIII.	IFDM- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – Componente Educação
	XXXIV.	IFDM- Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal – Componente Emprego e Renda
	XXXV.	Modulo-Fiscal (tamanho médio das propriedades rurais no município)

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 22 – Corredor de Influência da FERROESTE



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

5.4.3 ESTUDOS DA REGIÃO, PLANOS E EXPECTATIVAS LOGÍSTICAS

Neste tópico foram consolidados os resultados obtidos dentro das perspectivas ambientais, técnicas, econômicas, sociais e geopolíticas a fim de definir a melhor alternativa para a sequência do EVTEA-J.

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

  As alternativas começam a divergir em Curitiba, região mais sensível do projeto devido à presença da Serra do Mar e áreas de unidades de conservação. Em relação aos impactos ambientais, as **alternativas 02** e **03** apresentam um maior potencial de geração de impactos em comparação à **alternativa 01** principalmente pela maior proximidade ou inserção em áreas urbanas, onde podem ser gerados conflitos entre a atividade

ferroviária e a presença e circulação mais intensas de pessoas e veículos. Sendo assim, a alternativa 01 é preferível nesse cenário, pois promove um adequado desvio mais ao sul da capital, se afastando das áreas mais urbanizadas, apresentando menores interferências e impactos socioambientais atrelados ao empreendimento.

- **Perspectiva Técnica:** Analisando a perspectiva técnica, a alternativa 02 tem uma menor extensão, seguida pela alternativa 03 e por último a 01. Entretanto, a alternativa 01 é a mais extensa em decorrência do desvio feito ao sul no município de Curitiba, vislumbrando a expansão territorial da área e evitando áreas densamente habitadas e edificadas. Apesar de possuir uma maior extensão, a alternativa 01 possui uma menor quantidade de curvas ao longo do seu traçado quando comparada com as demais, além de conter menor porcentagem do seu trajeto em declives e aclives. Sendo assim, a alternativa 01 se apresenta como mais vantajosa nesta perspectiva.

- **Perspectiva Econômica:** As três alternativas de traçado estudadas foram posicionadas de maneira estratégica para promover o acesso aos Centros Produtivos de Carga e a Intermodalidade. Levou-se em consideração a alocação dos polos de carga em regiões em que a intermodalidade terá grande sucesso, uma vez que há um conjunto de rodovias existentes próximas aos traçados propostos. Após realizados os estudos iniciais, foi possível estimar um custo de implantação que estabeleceu a alternativa 02 com menor custo de implantação, seguida pela alternativa 03 e por último a alternativa 01.

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

Figura 23 – Acidentes com trens no estado do Paraná e no município de Curitiba.

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

Segundo Carlos Hardt, arquiteto e urbanista especialista em gestão urbana, os acidentes na cidade de Curitiba ocorrem porque a infraestrutura da cidade não comporta as locomotivas. Os trens que passam em Curitiba não são compatíveis com os fluxos urbanos presentes na cidade. São trens de carga que tem uma dificuldade muito grande

na sua frenagem e nas suas manobras. A própria infraestrutura viária de Curitiba não é apropriada na relação com a ferrovia e a via urbana para o automóvel e evidentemente com o pedestre. Hardt acrescenta que a solução para minimizar os impactos e evitar acidentes seria excluir a linha férrea do meio urbano (AZEVEDO, 2020). Desta forma, a **alternativa 1**, que tem seu traçado desenvolvido ao sul de Curitiba, não a interceptando, é a mais viável, considerando a dinâmica populacional atual e desenvolvimento urbano futuro, uma vez que a Nova FERROESTE é estudada com uma projeção de 60 anos (2080).

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

6 ESTUDOS AMBIENTAIS

6.1 RESTRIÇÕES AMBIENTAIS

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

Neste contexto, empreendimentos lineares de grande extensão, como é o caso do projeto desenvolvido, estão sujeitos a interceptar ou mesmo margear diferentes áreas com aspectos que lhe configurem restrição de ocupação ao longo de seu traçado.

Assim sendo, no âmbito dos estudos de viabilidade do empreendimento, foi realizado o levantamento de todas as possíveis restrições e áreas que demandem atenção diferenciada, permitindo assim que, antes de qualquer aprofundamento e detalhamento técnico de engenharia, sejam identificadas áreas de atenção para estudos de desvio ou que demandem alternativas tecnológicas que compatibilizem o empreendimento com as características do ambiente local.

Destaca-se que os estudos ambientais são apresentados integralmente no **Tomo III – Estudos Ambientais** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

6.1.1 BASE DE DADOS GEORREFERENCIADOS E METODOLOGIA DE ANÁLISE

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

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

Para todas as análises de restrições foram consideradas área áreas de influência estabelecidas (2,5 km de buffer para a Área de Influência Direta (AID), e 10 km de buffer para Área de Influência Indireta (AII)), além de distâncias legalmente instituídas, quando aplicável.

A *Tabela 6* apresenta os dados de restrições ambientais incluídos na base georreferenciada, bem como as fontes de obtenção das informações.

Tabela 6 – Restrições ambientais incluídas na base georreferenciada e respectivas fontes.

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

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

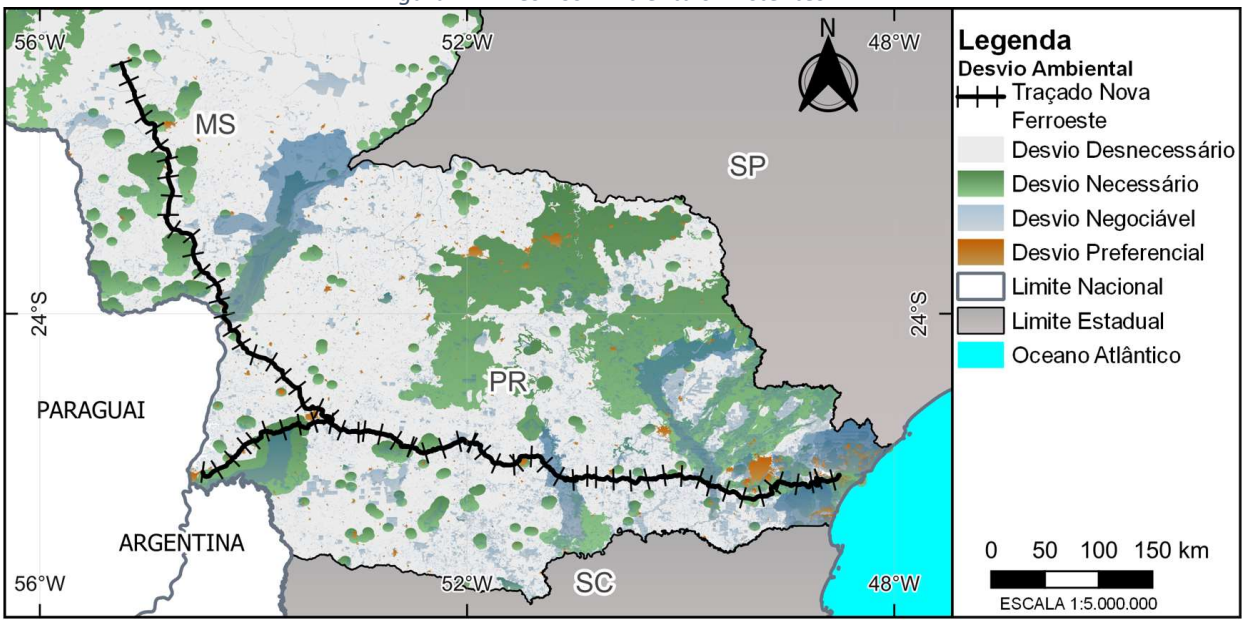
6.1.2 CATEGORIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

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

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

A *Figura 24* apresenta os desvios ambientais existentes em comparação ao traçado proposto para a Nova FERROESTE, utilizando o sistema de coordenadas SIRGAS 2000.

Figura 24 - Desvios Ambientais Existentes.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

6.2 ANÁLISE CRÍTICA DE INTERFERÊNCIAS E DESVIOS REALIZADOS

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

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

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

Em relação aos cursos hídricos, há interceptação de rios de grande porte pelo traçado, como o Rio Paraná, na divisa entre os estados de MS e PR, onde inevitavelmente grandes obras de arte serão necessárias para sua transposição. Ademais, outros cursos de água ao longo do traçado foram

avaliados caso a caso ao longo do projeto e estudos ambientais, buscando a minimização de intervenção, representando assim menor interferência com estes e suas áreas de APP, bem como redução de custos com obras de arte de maior porte e ações compensatórias atreladas a intervenções em APP.

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

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

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

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

6.2.1 DESVIOS DE TRAÇADO REALIZADOS

Com base na base de dados construída e avaliada ao longo dos estudos e, de acordo com a metodologia de indicação de áreas de desvio apresentada junto ao item 6.1.1, as restrições ambientais identificadas ao longo do traçado foram elencadas por ordem restritiva na *Tabela* 7. Além da classificação por tipologia de desvio sugerido, foram apresentadas na coluna “observações” algumas ressalvas e comentários a respeito de cada item, quando aplicável.

Tabela 7 – Restrições ambientais e indicação de desvios.

DESVIO	ID	TEMA (VARIÁVEL)	OBSERVAÇÕES
Desvio necessário	1	TI - Terras Indígenas e respectivas Zonas de Amortecimento	É possível transpassar TIs e suas zonas de amortecimento (5 km de acordo com a Portaria Interministerial nº 60/2015, contudo demandando estudos de componente indígena em cada comunidade indígena, seja esta demarcada ou ainda em estudo/demarcação. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias e atrasos nos prazos de licenciamento ambiental.
	2	UC-PI - Unidades de Conservação de Proteção Integral e respectivas Zonas de Amortecimento	Não poderá ser diretamente atingida, sendo que o traçado em sua zona de amortecimento demandará anuência da Unidade Gestora.
	6	Sítios arqueológicos e respectivas áreas de influência	É possível alocar o traçado em distâncias menores da adotada como área de influência (5 km) a partir de estudos

DESVIO	ID	TEMA (VARIÁVEL)	OBSERVAÇÕES
Desvio necessário			específicos de arqueologia e propor ações de conservação do patrimônio ao IPHAN.
	7	Cavernas e respectivas áreas de influência	É possível alocar o traçado em distâncias menores da adotada como área de influência e mesmo realizar interferência em cavidades naturais, mas mediante medidas compensatórias conforme resoluções CONAMA e normativas do IcmBio/CECAV vigentes.
	8	Áreas de Quilombolas e respectivas áreas de influência	Demanda de estudos junto a Fundação Palmares.
	11	Áreas protegidas em estudo - UCs, TIs, Quilombolas	As áreas em estudo e/ou demarcação possuem a mesma conotação restritiva de áreas já oficialmente demarcadas.
Desvio preferencial	17	Áreas de manguezal e demais tipos de vegetação protegidas (campos, faxinais etc.)	Necessitam de maiores detalhamentos de localização do traçado e avaliações de campo para determinação de necessidade ou não de desvio.
	20	Áreas urbanas e áreas densamente edificadas	Necessitam de maiores detalhamentos de localização do traçado e avaliações de campo para determinação de necessidade ou não de desvio.
Desvio negociável	3	UC-US - Unidades de Conservação de Uso Sustentável e respectivas Zonas de Amortecimento	Necessidade de anuência do órgão gestor. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias.
	4	RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural	Necessidade de anuência do órgão gestor. Pode resultar em necessidade de medidas compensatórias.
	9	Assentamentos rurais (projetos de)	Necessidade de anuência do INCRA.
	10	Remanescentes de Mata Atlântica	Necessidade de medidas compensatórias. Pode demandar alterações pontuais de traçado a partir do detalhamento executivo e de estudos ambientais do licenciamento, a fim de diminuir os impactos nos remanescentes florestais. Necessário DUP.
	14	Áreas com atividade minerária	Conflito de atividades de interesse público, pode demandar negociações e medidas compensatórias.
	15	Áreas de inundação	Pode demandar medidas específicas de engenharia (maior custo) para prevenir possíveis danos a estrutura ferroviária e sua operação.
	18	Áreas endêmicas de fauna	Necessidade de aprofundamento de levantamentos durante os estudos de licenciamento. Pode demandar alterações pontuais de traçado a partir do detalhamento executivo e de estudos ambientais do licenciamento, a fim de diminuir os impactos nos habitats identificados.
Desvio desnecessário (mapeado)	5	APA – Áreas de Proteção Ambiental	Necessária anuência de órgão gestor
	12	Áreas prioritárias para a conservação (MMA)	-
	16	Áreas de recarga de aquíferos	Pode demandar técnicas específicas de engenharia visando a prevenção de contaminações em eventuais situações emergenciais.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

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

6.3 ANÁLISE INTEGRADA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

apresentadas nos estudos ambientais estão classificadas em alguma categoria de ameaça nos distintos níveis considerados, podendo ser um potencial impeditivo para o futuro licenciamento da ferrovia.

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

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

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

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

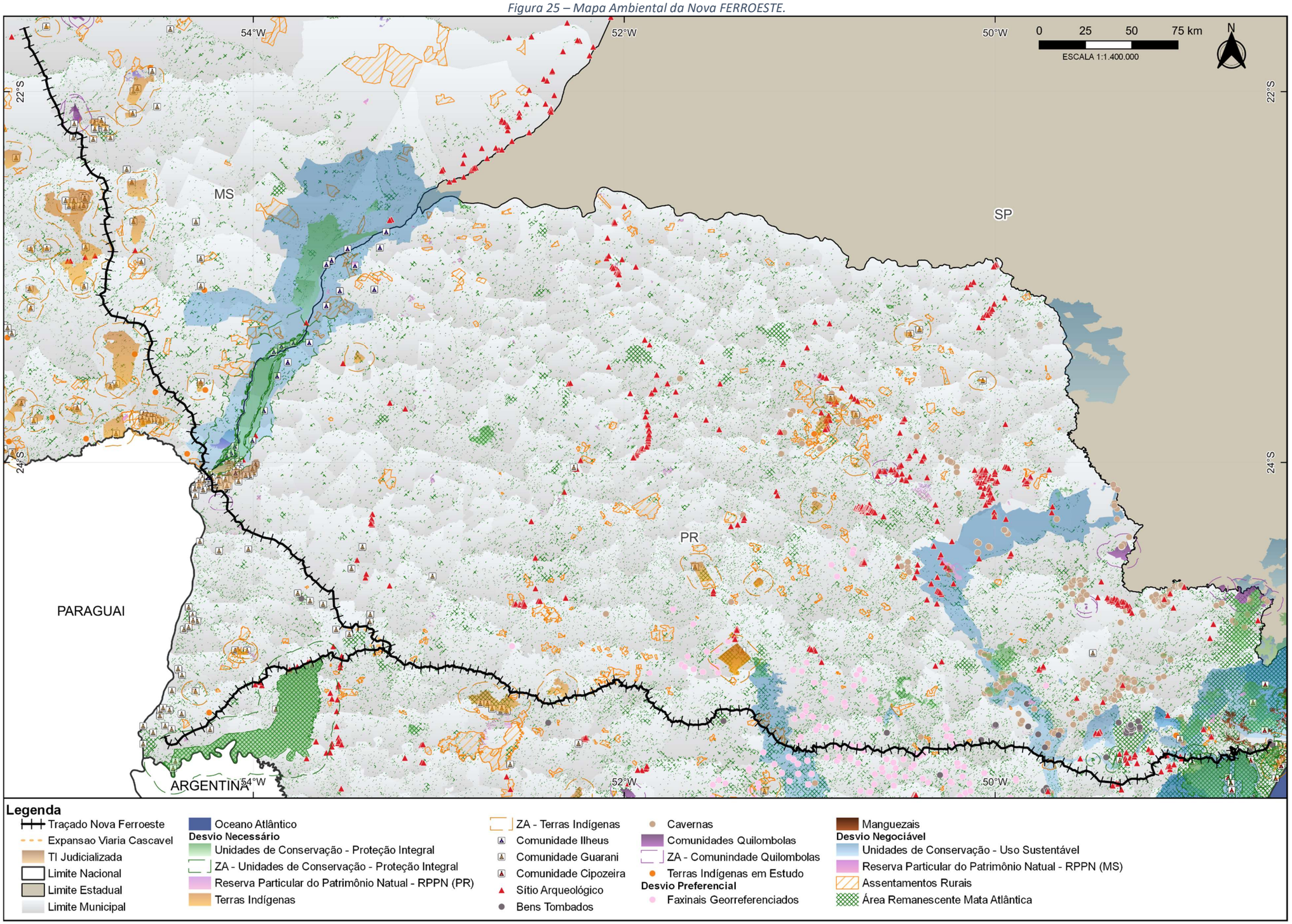
Quanto a afetações e influências sobre comunidades tradicionais, ao longo do traçado da ferrovia foram identificadas comunidades indígenas, quilombolas, faxinais, ilhéus, cipozeiras e caiçaras, como também assentamentos rurais da reforma agrária, o que pode demandar componentes específicos no estudo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

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

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

Na *Figura 25* é possível observar o mapa ambiental da região na qual a ferrovia está inserida, desenvolvido com o sistema de coordenadas SIRGAS 2000.

Figura 25 – Mapa Ambiental da Nova FERROESTE.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7 ESTUDOS DE ENGENHARIA

Os Estudos de Engenharia possuem como objetivo coletar, analisar e sintetizar os dados e as informações da região de inserção do projeto, bem como descrever e especificar os elementos de projeto que permitirão identificar e quantificar os serviços e materiais necessários para a implantação ferroviária, mediante o desenvolvimento dos estudos de geometria, terraplenagem, hidrologia e drenagem, obras de arte especiais, superestrutura, obras complementares, sistemas de sinalização e telecomunicações, interferências e estimativa de custos para composição do CAPEX.

O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo IV – Estudos de Engenharia** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

7.1 ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos têm como objetivo descrever as atividades desenvolvidas, metodologia adotada e os insumos empregados pertinentes à elaboração e execução das etapas do aerolevantamento e restituição aerofotogramétrica a serem realizados ao longo do eixo do traçado. Tal estudo pode ser consultado no **Tomo V – Estudos de Engenharia – Estudos Topográficos** do **Volume 3 – Memória Justificativa**.

Os produtos obtidos através do levantamento realizado foram gerados de acordo com os documentos normativos de referência e com as seguintes especificações técnicas:

- **Referencial Geodésico:**
  - O Datum Horizontal: Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas - SIRGAS 2000;
  - O Datum Vertical: Imbituba, localizado no Porto Henrique Lage, na Baía de Imbituba/SC.
- **Sistema de Projeção:**
  - UTM (Universal Transversa de Mercator);
  - Meridiano Central: 51° W e 57° W – Fusos 21 e 22.
- **Precisão:**
  - Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC classe “A”, definido no Decreto n.º 89.817 da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) do IBGE, de 20 de junho de 1984.

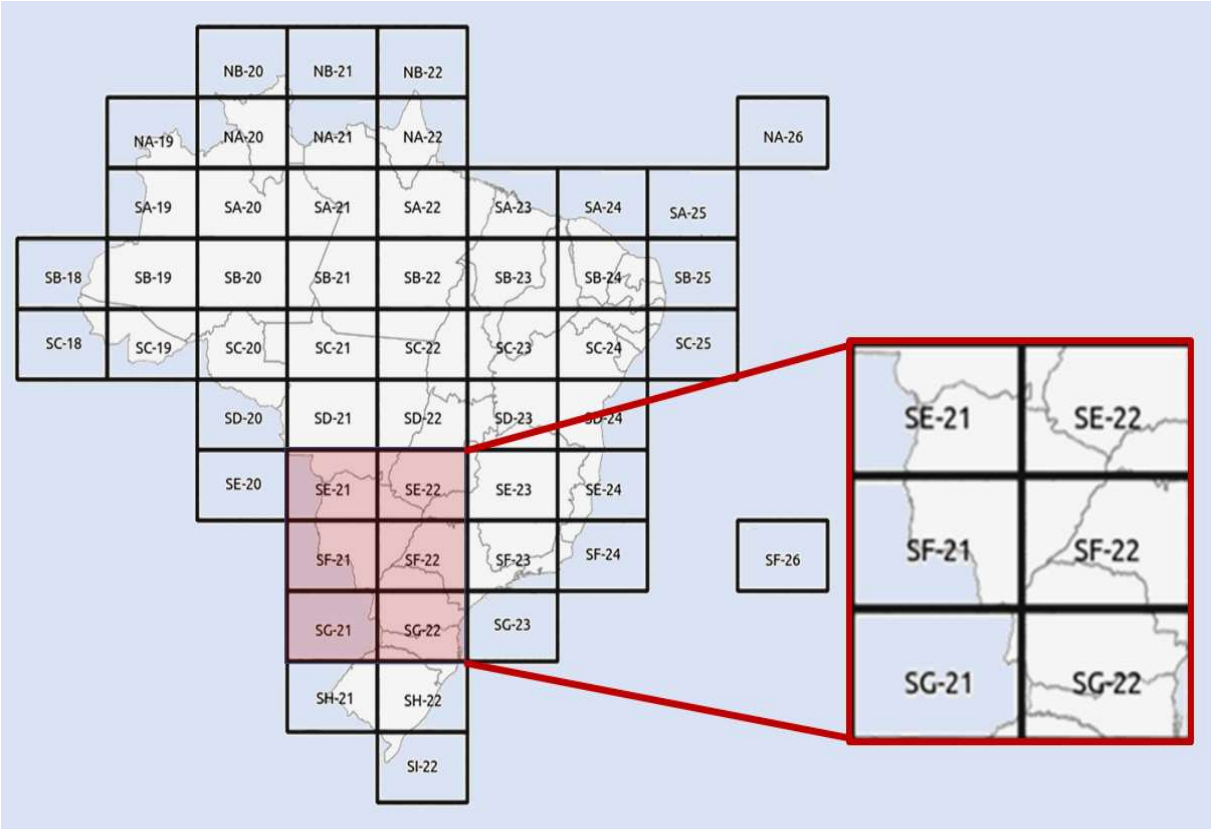
No que diz respeito aos procedimentos metodológicos aplicados para a execução dos serviços, esse e suas etapas constaram essencialmente de:

- Cobertura aerofotogramétrica - *Ground Sample Distance* (GSD) de 0,35m e Perfilamento a Laser Aerotransportado - 4 pt/m²;
- Apoio de campo;
- Restituição Monofotogramétrica Digital - escala 1:5.000, com largura de 600m (300m para cada lado do eixo);
- Modelo Digital do Terreno;
- Geração de Curvas de Nível Equidistantes a cada 2,0 m;

- Edição Cartográfica e Geração dos Produtos.

Tendo em vista que o traçado da ferrovia se inicia no estado do Mato Grosso do Sul e finaliza no estado do Paraná, a área do projeto passa por dois fusos, 21 e 22, o que faz com que os produtos gerados sejam parte no meridiano central 51° W e parte no meridiano central 57° W, conforme disposto na *Figura 26* a seguir.

Figura 26 – Zonas UTM do Brasil e dos estados da Área de Estudo.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.1.1 RECOBRIMENTO AÉREO

Para as missões aéreas visando a coleta de dados, fez-se necessária a obtenção da Autorização de Aerolevantamento e respectiva Autorização de Voo e Pouso (AVOMD) e foi definida a rota de voo em função das eventuais áreas que possuem restrição para a execução de aerolevantamentos.

O serviço de recobrimento aéreo foi realizado ao longo do traçado selecionado pelos estudos preliminares, compreendendo uma diretriz aproximada de 1.304 km em uma faixa de 600 m de largura – 300 m para cada lado do eixo – conforme requisitado nos Termos de Referência desta contratação, e em condições atmosféricas favoráveis.

7.1.1.1 RECOBRIMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO

O recobrimento aerofotogramétrico foi executado conforme planejamento descrito no relatório de Levantamento Aéreo mencionado. Na aquisição das imagens foi empregada a metodologia de posicionamento com a utilização técnica de PP-RTX.

7.1.1.2 PERFILAMENTO A LASER

O perfilamento a laser requer condições meteorológicas como a ausência de precipitações pluviométricas, de formação de nuvens, abaixo do plano de voo da aeronave, bruma seca e de fumaça, a fim de assegurar a qualidade dos produtos recorrentes.

Através da metodologia de execução foram gerados os Modelos Digitais da Superfície (MDS), Modelos Digitais do Terreno (MDT), Imagens Hipsométricas e Curvas de Nível.

7.1.2 APOIO TERRESTRE E SUPLEMENTAR

O apoio terrestre consiste no conjunto de atividades de levantamentos topográficos e geodésicos para a determinação de coordenadas (horizontais e verticais) dos pontos necessários às operações fotogramétricas, enquanto o apoio suplementar compreende o levantamento utilizando o rastreio de satélites, de pontos fotoidentificáveis denominados de pontos de controle planialtimétricos (HV), necessários ao ajustamento da aerotriangulação.

7.1.3 AEROTRIANGULAÇÃO

A aerotriangulação é o processo de adensamento dos pontos necessários para obtenção em gabinete (portanto minimizando os serviços de campo) das coordenadas de pontos necessários para a orientação absoluta dos modelos estereoscópicos, de forma a permitir a execução do processo de restituição e a elaboração de ortofotos. Aplicados os processos executivos e etapas de verificação, obteve-se seguintes produtos:

- Relatórios de saída contendo os resultados dos blocos Aerotriangulados, no formato PDF;
- Esquemas gráficos dos blocos Aerotriangulados, nos formatos PDF e DWG.

7.1.4 ORTORRETIFICAÇÃO

A ortorretificação consiste na correção geométrica das imagens, onde são eliminadas as distorções provenientes do relevo, projeção perspectiva da câmera, atitude e velocidade da aeronave. Foram realizados procedimentos de ortoprojeção, mosaicagem e tratamento radiométrico, além de tratamento individual e conjunto nas folhas. Por fim, as ortofotos foram georreferenciadas e enquadradas e todas as etapas passaram pela verificação de qualidade.

7.1.5 RESTITUIÇÃO MONOFOTOGRAMÉTRICA

A restituição monofotogramétrica digital consiste na vetorização ou desenho de elementos gráficos a partir da interpretação de feições ou objetos na imagem de uma fotografia aérea em meio digital.

7.1.6 EDIÇÃO GRÁFICA

A edição gráfica consiste no tratamento gráfico dos elementos restituídos, onde os arquivos digitais serão manipulados de forma a favorecer a legibilidade e facilidade na interpretação das informações, além de serem preparados para sua utilização em sistemas de informações geográficas, verificando os seguintes itens: continuidade dos elementos gráficos, o fechamento de polígonos, a duplicidade de elementos, a criação dos elementos em suas respectivos camadas de informação.

O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo V – Estudos de Engenharia – Estudos Topográficos** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

7.2 ESTUDOS GEOLÓGICOS-GEOTÉCNICOS

Os estudos de Geologia e Geotecnia consideraram a coleta de dados bibliográficos da região para os itens de geologia, geomorfologia e pedologia e os dados geotécnicos através das sondagens e ensaios, que permitiram caracterizar os solos e rochas da área de abrangência do traçado. O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo VII – Estudos de Engenharia – Estudos Geológicos-Geotécnicos** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

7.2.1 GEOLOGIA

Os estudos foram baseados na interpretação do mapa geológico disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em escala 1:250.000, e também consultados os textos nos documentos técnicos, tais como apresentado em Lacerda Filho, *et al* (2006) onde apresenta um texto explicativo sobre a geologia do estado do Mato Grosso do Sul, e para o estado do Paraná, uma síntese sobre a geologia regional atribuído ao documento editado pelo Mineropar (Serviço Geológico do Paraná) em 2005.

Conforme os estudos geológicos apresentados no Tomo VII – Estudos de Engenharia – Estudos Geológicos-Geotécnicos, ao longo do traçado, foram observadas as seguintes formações e características geológicas (*Tabela 8*):

Tabela 8 – Principais formações encontradas ao longo do traçado.

LOCALIZAÇÃO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS E FÓSSEIS PRINCIPAIS
Curitiba-PR	Sedimentos Recentes	Guabirotuba	Argilitos, arenito arcoseano e diamictito; ocorre conglomerado oligomítico basal e depósitos de caliche dispersos lateralmente.
São José dos Pinhais-PR até Paranaguá-PR		Depósitos aluvionares holocênicos	Areia, areia quartzosa, cascalheira, silte, argila e, localmente, turfa.
		Depósitos litorâneos holocênicos	Areia quartzosa, silte e argila.
		Depósitos fluviomarinhos holocênicos	Areia síltico argilosa, mal selecionada com laminação plano-paralela incipiente.

LOCALIZAÇÃO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS E FÓSSEIS PRINCIPAIS
		Depósitos coluviais holocênicos	Areia, cascalho e argila.
Dourados-MS	Bauru	Caiuá	Arenitos arroxeados (Therapoda).
Maracaju-MS até Guaíra-PR	São Bento	Serra Geral	Basalto e basalto andesítico em tholeítico; riolito e riodacito; intercala camadas de arenito, litarenito e arenito vulcânico.
Guarapuava-PR até Prudentópolis-PR		Botucatu	Arenito fino a grosso de coloração avermelhada, grãos bem arredondados e com alta esfericidade, dispósitos em *cosets* de estratificações cruzadas de grande porte; ambiente continental desértico depósitos de dunas eólicas
Guaíra-PR até Guarapuava-PR e Ramal Cascavel-PR – Foz do Iguaçu-PR		Serra Geral - Fácies Cordilheira Alta	Basalto e basalto andesítico em derrames compostos.
Guarapuava-PR até Irati-PR	Passa Dois	Teresina	Argilito, siltito e arenito muito fino e fino, cinza escuro a esverdeado, geometria tabular ou lenticular alongada, lentes e concreções de calcário; ambiente marinho com tempestades a transicional (marés).
		Rio do Rasto	Pelito e arenito com dominância de camadas tabulares ou com lenticularidade muito estendida; siltito verde ou avermelhado, tabular, arenito fino, arroxeado, róseo a esbranquiçado, tabular ou lenticular; ambiente transicional, deltaico, lacustre, eólico e raros depósitos fluviais.
Irati-PR e Rebouças-PR	Grupo Guatá	Irati	Folhelho, siltito e argilito cinza escuro; calcário, marga e folhelho betuminoso com fósseis de répteis mesossaurídeos; ambiente marinho, de águas calmas abaixo do nível de ação das ondas com períodos de estratificação da coluna de água ou com influência de tempestades.
		Serra Alta	Folhelho, siltito e argilito cinza escuro, em camadas tabulares; ambiente marinho em profundidades abaixo do nível de ação das ondas.
Fernandes Pinheiro-PR		Palermo	Siltito, siltito arenoso, arenito fino a muito fino e folhelho; lentes de arenito grosso e conglomerado com seixos discóides; cor cinza a cinza esverdeada, amarelada quando alterados; ambiente marinho raso.
Serras Altas e Morretes-PR	Bacias Restritas	Guaratubinha	Tufos variados, com estruturas como *flaser, wavy, linsen* e marcas de onda; andesito porfirítico, com vidro vulcânico e amígdalas com quartzo, epidoto e calcita; lápili-tufo, tufos finos e ignimbrito e cinza vulcânica ortoconglomerado polimítico de matriz arenosa e seixos de gnaisse, quartzo leitoso, filito, xisto granitoide calcialcalino, quartzito e granulito; riolito a álcali-riolito com vulcanoclásticas subordinadas.
Balsa Nova-PR	Bacia do Paraná	Furnas	Arcóseo grosso, texturalmente imaturo, arenito conglomerático e conglomerado oligomítico; arenito de granulação fina interdigitado com argilito, siltito e folhelho; ambiente fluvial a transicional com depósitos de deltas de rios entrelaçados e litorâneo.

LOCALIZAÇÃO	GRUPO	FORMAÇÃO	ROCHAS E FÓSSEIS PRINCIPAIS
Balsa Nova-PR até São José dos Pinhais-PR		Complexo Atuba	Anfibolito lenticularizado e metaultramáfica como *buodins* métricos; gnaisse granodiorítico a monzogranítico com diques dioríticos; epidoto gnaisse tonalítico, biotita-hornblenda gnaisse, biotita gniasse, hornblenda naisse, migmatito paraderivado e estromático; intercalações de matamáfica e mataultramáfica

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.2.2 GEOMORFOLOGIA

A descrição da geomorfologia foi realizada través do estudo do mapa geomorfológico disponibilizado pelo IBGE em escala 1:250.000 e nos textos do documento Geodiversidade do Estado do Mato Grosso do Sul da CPRM de 2010 e, também, do Relatório II do Estudo de Engenharia pertencente à mesma ferrovia disponibilizado pela ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres).

Assim, pode-se concluir que a geomorfologia ao longo do traçado é predominante à feição de planaltos, normalmente com ocorrência de estruturas escarpadas nos locais onde existe mudança litológica considerável. O relevo, bem como suas características e a localidade onde é encontrado podem ser visualizados na *Tabela 9*:

Tabela 9 – Geomorfologia da região de estudo.

LOCALIDADE	RELEVO	CARACTERÍSTICAS
Maracaju – Dourados - MS	Planalto Maracaju	Predomínio de feições do tipo planaltos e degraus estruturais, estes normalmente associados a afloramentos de rochas mais resistentes aos processos erosivos, aqui representados pelos basaltos mesozoicos e por arenitos com alta cimentação por sílica. Cotas altimétricas variando de 200 a 650 m, dissecação com intensidade variando de mediana a muito forte e aprofundamento de drenagem muito fraca a fraca, vales em "V", a declividade do terreno geralmente é baixa, rumando para a bacia do Rio Paraná.
Dourados – Novo Mundo - MS		
Guaíra - PR	Planícies Fluviais	Caracterizado por possuir uma dissecação de muito baixa a baixa, normalmente decorrente da própria evolução da drenagem e declividade variando de suave a muito baixa. Não raro podem ser encontradas declividades maiores, normalmente rumando para a jusante dela.
Guaíra – Maripá - PR	Planalto Campo Mourão	Apresenta baixa dissecação, com declividades que variam de 0 a 20% em um gradiente de 350 metros, com altitudes variando entre 500 e 850 metros. As formas de relevo dominante nesta unidade morfológica variam entre suave ondulado e ondulado, com topos alongados e aplainados.
Maripá – Ibema - PR	Planalto Cascavel Baixo Iguaçu	Caracterizando-se por possuir uma dissecação moderada, com topos alongados e aplainados, drenagens convexas com aprofundamento moderado e vales em "V". As cotas altimétricas variam de 240 a 920m e declividade variando de suave a baixa rumando para norte-noroeste.
Ibema – Goioxim - PR	Planalto Apucarana	Possui dissecação alta, com topos alongados e drenagens convexas com aprofundamento moderado, com vales em "V". Suas cotas altimétricas variam de 300 a 920m e declividade moderada a baixa rumando de noroeste para sudoeste.

LOCALIDADE	RELEVO	CARACTERÍSTICAS
Goioxim – Prudentópolis - PR	Planalto Guarapuava	Formado em sua maioria pelos grandes e sucessivos derrames de lavas básicas do vulcanismo Gondwânico, do Pós-Triássico até o Eocretáceo, possuindo vulcanismo de fissura, de direção SE a NW, que hoje se encontra solidificada como diques de diabásio (PALHARES, 2001). Possui dissecação baixa, topos aplainados e drenagens retilíneas e convexas com aprofundamento baixo a moderado, com vales em "U". As cotas altimétricas variam de 280 a 1220m e declividade variando de moderada a baixa, normalmente rumando para sudoeste.
Prudentópolis – Lapa - PR	Planalto Ponta Grossa	Compreende boa parte das rochas sedimentares paleozoicas da Bacia do Paraná, possui uma dissecação moderada, com topos alongados e drenagens retilíneas e côncavas, moderadamente aprofundadas e com vales em "U". Possui cotas altimétricas variando de 480 a 1080m e declividade predominante de muito baixa a moderada, normalmente rumando para oeste.
Curitiba - PR	Planalto Alto Iguaçu e Planalto Curitiba	Forma uma paisagem suavemente ondulada, com planícies de várzeas intercaladas por sedimentos fluviais e paludais do Quaternário Recente, onde predominam argilas plásticas pretas de húmus cru ácido e areias brancas (DIAS, et al., 2004).
	Serra do Mar Paranaense	Grandes maciços rochosos e escarpados sobre rochas graníticas e granitoides da Serra do Mar, conformando uma serra marginal onde se localiza o divisor de águas para o planalto interior a 1.250 m na parte norte, no centro atinge-se o primeiro planalto já a 895 m de altitude, na parte sul a 904 m (MAACK, 2002).
Paranaguá - PR	Planícies Litorânea e Fluviomarinha	Tem como característica principal a acumulação fluviomarinha de forma plana, levemente inclinada, apresentando ruptura de declive em relação ao canal fluvial e à planície, entalhada em consequência de variação do nível marinho, por processos erosivos ou, ainda, por neotectônica.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.2.3 PEDOLOGIA

A caracterização da pedologia da região de abrangência do traçado baseou-se no estudo do mapa pedológico disponibilizado pelo IBGE em escala 1:250.000, no Manual Técnico de Pedologia elaborado pelo mesmo órgão, no artigo Desenvolvimento de classes e unidades geopedológicas a partir da interação entre a pedologia e a geotecnia de Antunes, et al. (2013), nos textos dos documentos Geodiversidade do Estado do Mato Grosso do Sul da CPRM de 2010 e A atuação do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) na gestão de riscos e resposta a desastres naturais de Sampaio, et al. (2013). As unidades pedológicas encontradas ao longo do traçado, bem como suas características geotécnicas, são apresentadas no **Tomo VII – Estudos de Engenharia – Estudos Geológicos-Geotécnicos** supracitado.

7.2.3.1 RECURSOS MINERAIS

Os materiais naturais utilizados nas construções ferroviárias são materiais granulares como brita e areia, e os solos obtidos em área de empréstimo. Solos de áreas de empréstimo ocorrem praticamente ao longo de todo o trecho. Entretanto, somente os de composições areno-argilosas (Latossolos/Argissolos) foram identificados como tendo potencial para tal uso. Áreas

de empréstimo de sublastro, também conhecidas como cascalheiras ou cascalho laterítico, aparentam ser mais restritas nas áreas em que ocorrem os basaltos da Formação Serra Geral.

Para este levantamento foram utilizados dados da Agência Nacional de Mineração – ANM, com auxílio de dados adquiridos junto a CPRM e o Mineropar, para averiguar os locais com maior potencial para produção de agregados para uso na implantação da ferrovia em questão. Tais insumos estão compilados nas cidades a seguir:

- **Areia:** Nas cidades de Amambaí em Mato Grosso do Sul, e no Paraná nos municípios de Altônia, Capitão Leônidas Marques, Prudentópolis, Araucária, Balsa Nova, Campo Largo, Contenda, Curitiba, Fazenda Rio Grande e Pinhais;
- **Brita:** Nas cidades de Maracaju, Itaporã e Naviraí em Mato Grosso do Sul com material derivado do basalto, e no Paraná as cidades de Toledo, Cascavel, e Guarapuava com brita derivada de basalto, em Irati um material de diabásio, e em Campo Largo, Curitiba, Campo Magro, São José dos Pinhais, Fazenda Rio Grande e Morretes uma brita derivada de gnaisse.

7.2.4 GEOTECNIA

Os estudos geotécnicos contemplam um plano de sondagens e ensaios de caracterização, a fim de identificar e caracterizar os domínios geológicos, bem como avaliar e validar os aspectos geotécnicos. As sondagens definidas no plano englobaram a sondagem a trado (ST), sondagem a percussão (SP) e mista (SM), conforme metodologia e normas. A *Tabela 10* apresenta a localização dos segmentos homogêneos (SH) de sondagem:

Tabela 10 – Localização das sondagens.

SIGLA	DESCRIÇÃO	SUBTRECHO	LOCALIZAÇÃO
SH-1	Segmento homogêneo 1	1.0.1	Maracaju – Dourados, MS
SH-2	Segmento homogêneo 2	1.0.1 e 1.0.2	Dourados, MS – Guaíra, PR
SH-3	Segmento homogêneo 3	1.0.2	Guaíra – Ibema, PR
SH-4	Segmento homogêneo 4	1.1.1, 1.2 e 1.3.1	Ibema – Goioxim, PR
SH-5	Segmento homogêneo 5	1.3.2	Goioxim – Guarapuava, PR
SH-6	Segmento homogêneo 6	1.4.1	Guarapuava – Prudentópolis, PR
SH-7	Segmento homogêneo 7	1.4.2	Prudentópolis – Lapa (Eng. Bley), PR
SH-8	Segmento homogêneo 8	1.5	Lapa (Eng. Bley) – S. José dos Pinhais, PR
SH-9	Segmento homogêneo 9	1.6	S. José dos Pinhais – Morretes, PR
SH-10	Segmento homogêneo 10	1.6	Morretes – Paranaguá, PR
SH-11	Segmento homogêneo 11	2.1 e 2.2	Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu, PR

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Através das sondagens e ensaios, juntamente com a classificação amplamente utilizada pela *Bureau of Public Roads* e revisto pelo *Highway Research Board* – HRB (1945) normatizado pela *American Association of State Highway and Transportation Officials - AASHTO M145* (1973), as características granulométricas principais dos solos avaliados para cada segmento homogêneo, com exceção do SH-1, no qual não foram definidos ensaios, e o SH-2 que obteve um solo arenoso, as amostras coletadas e submetidas aos ensaios mostram a presença de solos finos, com matriz principal argilosa ou siltosa, sendo alguns pontos observados a mesma quantidade de areia.

Resumidamente, as características granulométricas principais dos solos conforme cada SH são:

- SH-3 – Argila siltosa e arenosa (SP-902 e SM-902) e areia argilosa (SP-904);
- SH-4 – Argila arenosa (SP-600 e ST-800) com passagem por areia siltosa (ST-801) e silte argiloso (SM-600, 800 e 801);
- SH-5 – Argila arenosa;
- SH-6 – Silte argilo-arenoso;
- SH-7 – Silte argiloso com passagem por silte arenoso (ST-300 e SM-400);
- SH-8 – Argila arenosa com passagem por areia siltosa (SP-203) e silte arenoso (SP-204);
- SH-9 – Argila silto-arenosa;
- SH-10 – Argila arenosa;
- SH-11 – Argila siltosa.

Majoritariamente, as argilas e os siltes encontrados ao longo do traçado possuem média plasticidade. Estes solos não são recomendáveis para uso como subleito, considerados como regular a ruim para tal função, pois podem ter um média a alta compressibilidade mesmo compactado, e consequentemente deformabilidade que pode gerar problemas futuros, além de serem considerados solos de drenagem ruim e até impermeáveis.

Segundo valores limites da VALEC, pode ser usado como corpo de aterro, já que obteve valores de CBR maior que 2% e baixa expansão (<2%). Contudo, deverá ser executado com algumas soluções de drenagem e proteção de taludes.

7.2.5 ENSAIOS SÍSMICOS DE ELETRORRESISTIVIDADE

Nos trechos da Serra do Mar e Serra da Boa Esperança, regiões as quais não foi possível a execução das sondagens definidas na campanha, as sondagens foram substituídas pelo ensaio de eletrorresistividade. Este sistema permite avaliar as condições geológicas locais através dos contrastes das propriedades físicas dos materiais de subsuperfície, por exemplo, condutividade ou resistividade elétrica, permissividade dielétrica, magnetismo, densidade etc., e que podem ter como origem as diferenciações litológicas e outras heterogeneidades naturais ou não.

Foi definido e executado o ensaio em 9 áreas, sendo 5 na Serra do Mar (áreas 1 a 5) e 4 na Serra da Boa Esperança (áreas 6 a 9).

7.2.6 ANÁLISE DE ESTABILIDADE EM TALUDES

As análises de estabilidade da solução foram realizadas de acordo com as recomendações da Norma Brasileira de Estabilidade de Encostas (NBR 11682/2009), que recomenda a definição do fator de segurança (FS) considerando os níveis de segurança contra perda de vidas humanas e contra danos ambientais.

Tabela 11 – Sondagens de referência e altura dos taludes de corte e aterro com Fator de Segurança

SH	SUBTRECHO	SONDAGEM		FS	SONDAGEM		FS
		CORTE	ALTURA TALUDE		ATERRO	ALTURA TALUDE	
9 e 10	1.6	SM-118	30	1,608	SP-103	40	1,265
8	1.5	SP-204	30	1,560	SP-201	30	1,319
7	1.4.2	SP-303	40	1,500	SP-302	40	1,356
6	1.4.1	SP-402	40	1,455	SP-408	40	1,315
5	1.3.2	SP-502	20	1,949	SP-501	30	1,351
4	1.3.1	SM-600	15	2,071	SP-600	30	1,410
	1.2	SM-703	35	1,506	SP-700	40	1,355
	1.1.1	SM-800	20	1,790	SP-800	20	1,541
2 e 3	1.0.2	SM-901	40	1,358	SP-901	40	1,301
1 e 2	1.0.1	SM-903	40	1,402	SP-909	40	1,317
11	2.1 e 2.2	SM-1002	30	1,421	SP-1102	40	1,355

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

De modo geral, os aterros se apresentaram estáveis. Os taludes de aterro que apresentaram valores de FS muito próximos a 1,3 (subtrecho 1.6, 1.5, 1.4.1, 1.0.2 e 1.0.1) são nos aterros que serão executados sobre solos moles (N_{SPT} entre 2-4) os quais deverão ser submetidos a soluções de engenharia para estabilizá-los na implantação da obra e, também, submetidos à realização de ensaios para obtenção dos parâmetros corretos para uso nas análises. Já em relação aos taludes de corte, todos foram todos satisfatórios permanecendo acima do limite de FS estipulado (1,3). No caso desses taludes, a altura deles influencia no fator de segurança e recomenda-se ensaios específicos para obtenção dos parâmetros reais para as análises de estabilidade.

7.2.7 SUSCETIBILIDADE A PROCESSOS EROSIVOS

A análise de suscetibilidade a processos erosivos foi realizada através do estudo da literatura técnica disponível, dos aspectos geológicos – geotécnicos e do meio físico, onde identificou-se as regiões com maiores e menores suscetibilidade a processos erosivos, considerando desde ravinamento a voçorocas, movimentação de massa (escorregamentos) e processos referente a intervenção antrópica que impõe modificações no meio e que podem gerar tais danos.

Todos os planos de informação foram normalizados para valores que variam entre 0 e 255 (8bits), baseado numa escala de valores onde a análise conjunta de todas as informações permitiu a hierarquização da suscetibilidade a movimentos de massa e processos erosivos dos terrenos, mapeados em 5 classes, conforme disposto na *Tabela* 12, juntamente com os valores *raster* considerados.

Tabela 12 - Valores atribuídos para a escala de suscetibilidade a processos erosivos

ESCALA	SUSCEPTIBILIDADE	NOTA
2	MUITO ALTA	40
4	ALTA	92
6	MÉDIA	145
8	BAIXA	197
10	MUITO BAIXA	249

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Na *Tabela* 13 são apresentadas de forma resumida as informações consideradas no mapa de suscetibilidade a processos erosivos ao longo do traçado.

Tabela 13 – Resumo das informações utilizadas para elaboração do mapa de suscetibilidade a processos erosivos.

SH	SUBTRECHO	SEGMENTO HOMOGÊNEO	RISCO GEOLÓGICO	NOTA
1	ST 1.0.1	MARACAJU-MS – DOURADOS-MS	SERRA GERAL: BAIXO ÍNDICE EROSIVO CAIUÁ E BOTUCATU: PROCESSOS EROSIVOS – EROSÃO LAMINAR (RAVINAS, VOÇOROCAS E MOVIMENTAÇÃO DE MASSA)	249
2	ST 1.0.1 / 1.0.2	DOURADOS-MS – GUAIRA-PR		240 / 249
3	ST 1.0.3	GUAÍRA-PR –IBEMA-PR		210
4	ST 1.1.1 / 1.2 / 1.3.1	IBEMA-PR – GOIOXIM-PR		150
5	ST 1.3.2	GOIOXIM-PR – GUARAPUAVA-PR		230
6	ST 1.4.1	GUARAPUAVA-PR – PRUDENTÓPOLIS-PR		128
7	ST 1.4.2	PRUDENTÓPOLIS-PR – LAPA-PR (ENG. BLEY)	PROCESSOS EROSIVOS – EROSÃO LAMINAR (RAVINAS, VOÇOROCAS E MOVIMENTAÇÃODE MASSA)	82 / 128
8	ST 1.5	LAPA-PR (ENG BLEY) – S. JOSÉ DOS PINHAIS-PR	EROSÃO, RAVINAMENTO E ESCORREGAMENTOS. INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA	191
9	ST 1.6	S. JOSÉ DOS PINHAIS-PR – MORRETES-PR		128
10	ST 1.6	MORRETES-PR – PARANAGUÁ-PR	PROBLEMAS EROSIVOS DEVIDO À INTERFERÊNCIA ANTRÓPICA. SERRA DO MAR: ESCORREGAMENTOS	82
11	ST 2.1 E 2.2	RAMAL CASCAVEL-PR – FOZ DO IGUAÇU-PR	SERRA GERAL: BAIXO ÍNDICE EROSIVO	182

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.2.8 ZONEAMENTO GEOTÉCNICO

Para as regiões onde não foram executadas as sondagens, mas foram observadas as mesmas características geológicas, geomorfológicas e pedológicas, foi possível definir as condições geotécnicas ao longo do traçado a partir da extrapolação dos dados das sondagens e ensaios realizados.

O estudo se baseou numa extensão e 50 km em cada subtrecho, assumindo uma escala entre 2 e 10 para cada condição geotécnica, indo de péssimo (escala 2) para excelente (escala 10). Para cada valor da escala, foi atribuída uma nota crescente de 0 a 100 para cada condição, e um peso para cada item

considerado na análise, e com isso, através de uma média ponderada foi obtida uma escala final, e a esta uma nota total a qual classifica a condição final de cada zona.

A *Tabela* 14 ilustra os valores da escala de cada condição geotécnica e a nota para cada condição.

Tabela 14 - Escala e nota atribuída para cada condição geotécnica definida.

ESCALA	CONDIÇÃO	NOTA
2	PÉSSIMO	0
3	RUIM/PÉSSIMO	13
4	RUIM	25
5	SATISFATÓRIO/RUIM	38
6	SATISFATÓRIO	50
7	BOA/SATISFATÓRIO	63
8	BOA	75
9	EXCELENTE/BOA	88
10	EXCELENTE	100

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os itens considerados na análise são:

- Profundidade do nível do lençol freático (PESO 15);
- Espessura de solo mole (PESO 20);
- Profundidade do topo rochoso (PESO 20);
- Categoria material de escavação (PESO 20);
- Índice de grupo – IG (PESO 15);

As notas de classificação para o zoneamento geotécnico estão apresentadas na *Tabela* 15:

Tabela 15 – Resumo das notas obtidas para o Zoneamento geotécnico.

SH	SUBTRECHO	KM	NOTA
11	2.2	0 -50	44
		50 - 68+715	51
	2.1	0 - 50	34
		50 - 96+909	56
4	1.1.1	0 - 50	58
		50 - 59+038	57
	1.2	0 - 15+432	59
	1.3.1	0 – 50	54
		50 - 60+785	58
5	1.3.2	0 – 50	52
		50 - 60+785	65
6	1.4.1	0 – 50	68
		50 - 100	64
		100 - 105+906	68
7	1.4.2	0 – 50	66
		50 - 100	60
		100 - 127+400	54

SH	SUBTRECHO	KM	NOTA
8	1.5	0 – 50	37
		50 - 86+450	39
9 e 10	1.6	0 – 50	46
		50 - 85+771	49
2 e 3	1.0.2	0 – 50	53
		50 - 100	48
		100 - 150	39
		150 - 161+498	42
1	1.0.1	0 – 50	71
		50 - 100	62
		100 - 150	49
		150 - 200	51
		200 - 250	53
		250 - 300	51
1 e 2		300 - 350	48
2		350 - 377+499	53

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.3 ESTUDOS HIDROLÓGICOS-HIDRÁULICOS

Os estudos hidrológicos e hidráulicos tem como objetivo fornecer subsídios e critérios necessários à determinação das vazões de dimensionamento hidráulico das novas obras de drenagem e, definir as características climatológicas e pluviométricas a serem consideradas na fase subsequente de projeto, quando da elaboração do detalhamento e planejamento construtivo da obra. Dessa forma, buscou-se apresentar aspectos gerais hidrológicos da região em estudo, abrangendo as características climáticas, recursos hídricos, cobertura vegetal e solo, bem como o processo de determinação das bacias de contribuição e metodologia a ser aplicada na determinação das vazões em função de tais bacias.

O estudo supracitado é apresentado integralmente no **Tomo VI – Estudos de Engenharia – Estudos Hidrológicos-Hidráulicos** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

7.3.1 ASPECTOS GERAIS CLIMATOLÓGICOS

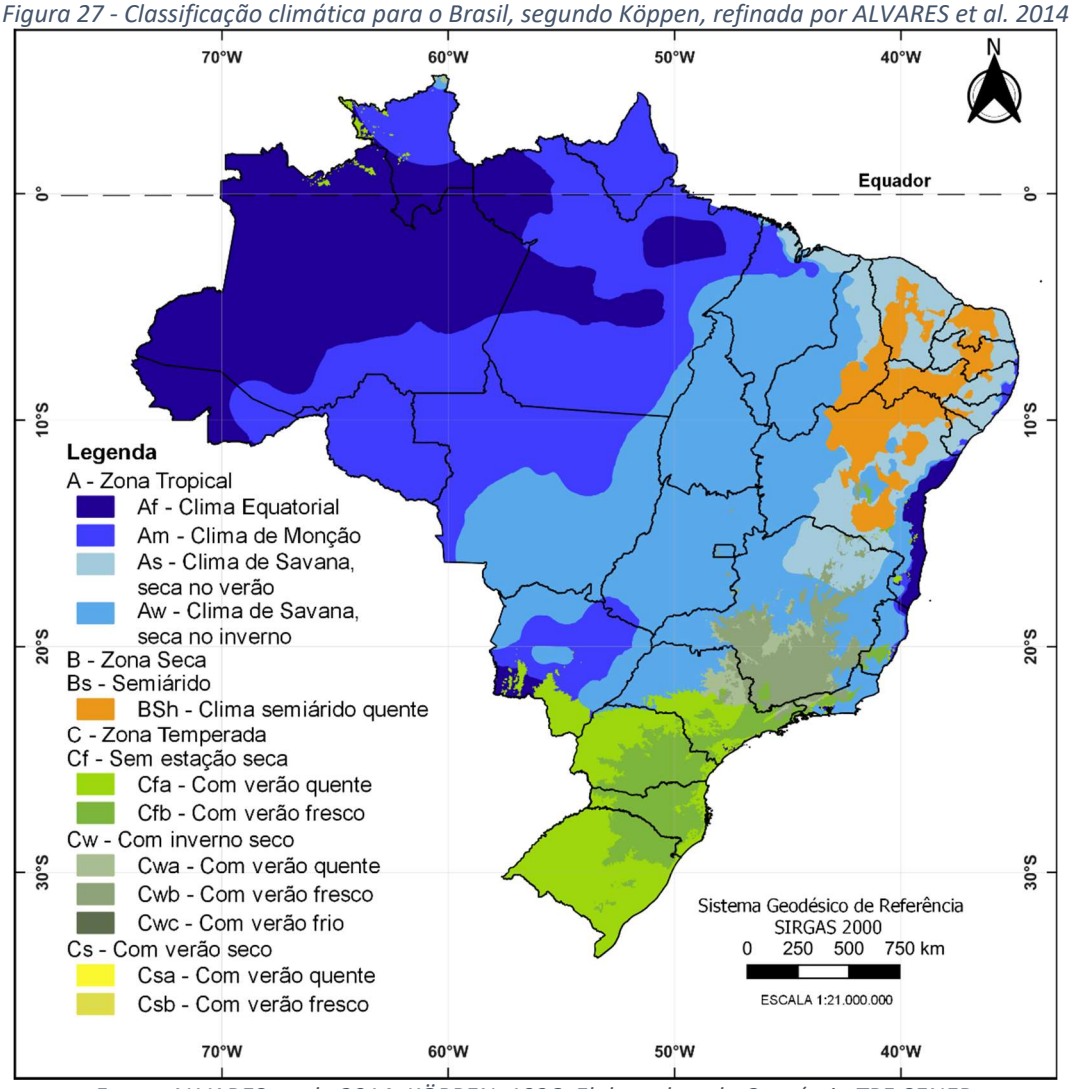
7.3.1.1 CLIMA

Com relação às questões climáticas na área de estudo em questão, pode-se dizer, de forma resumida, que o clima no estado do **Paraná** é marcado por estações distintas em termos de temperatura, com verões quentes, invernos frios e climas transicionais durante a primavera e outono, apresentando temperaturas amenas nestas estações. A precipitação pluviométrica, por outro lado, tem uma boa distribuição anual, sendo que, durante o inverno, nas áreas de maiores altitudes podem ocorrer geadas e precipitações de neve.

Em contrapartida, no estado do **Mato do Grosso do Sul** é caracterizado por verões brandos, sendo seco no inverno e tropical úmido no verão. Em função da temperatura, a região de Dourados atinge valores máximos no verão e mínimos no inverno, devido às frentes frias que penetram na região neste período e proporcionam maior variabilidade. O período menos chuvoso abrange os meses de maio a setembro e os maiores valores de precipitação ocorrem nos meses de verão, sendo este marcado por chuvas de grande intensidade.

De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger (*Figura 27*), a região em que os trechos ferroviários estarão majoritariamente inseridos possui predominantemente o tipo climático Cfa – sempre úmido e verão quente.

Figura 27 - Classificação climática para o Brasil, segundo Köppen, refinada por ALVARES et al. 2014



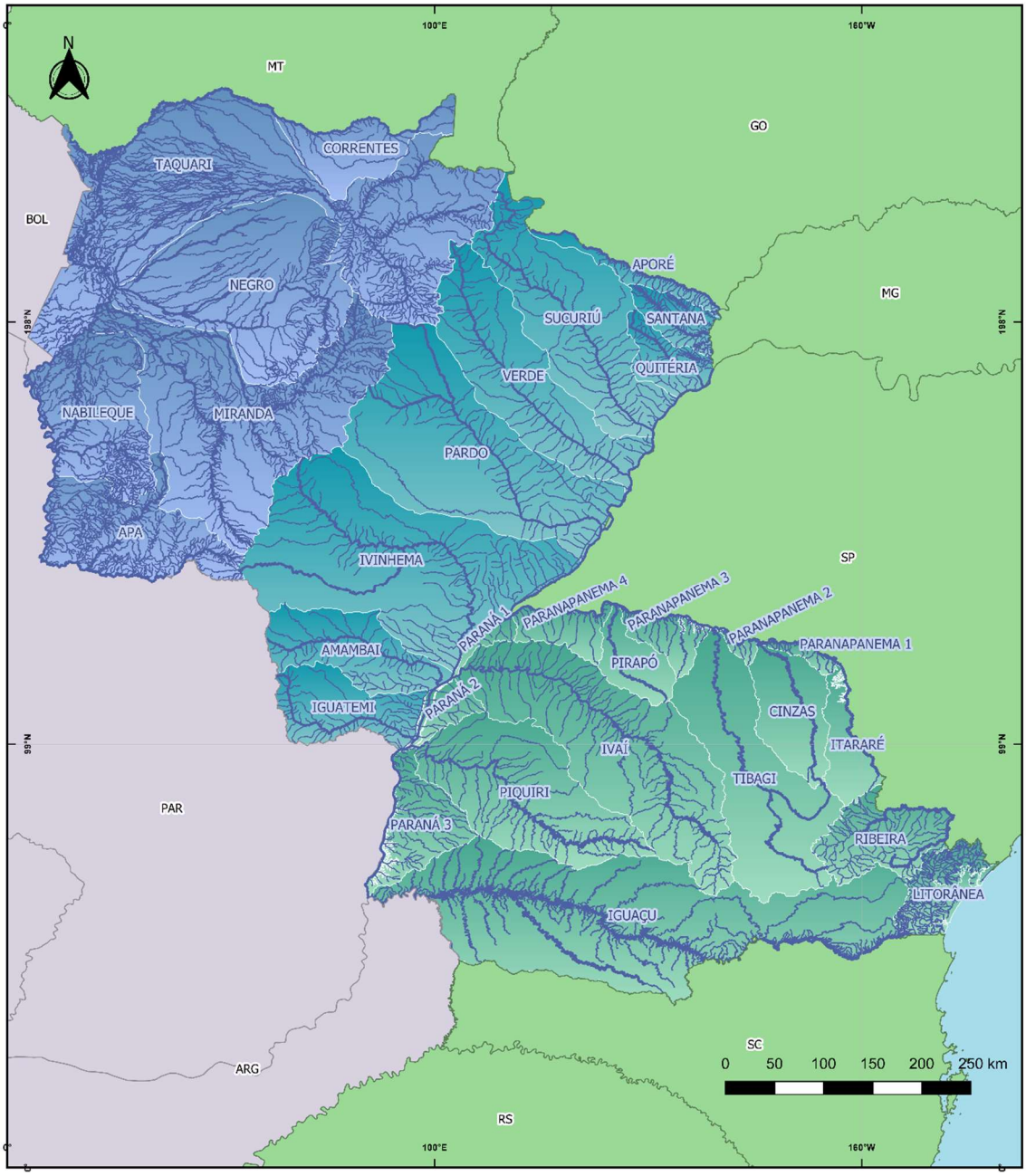
Fonte: ALVARES et al., 2014; KÖPPEN, 1936. Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.3.1.2 Recursos Hídricos

Com relação às regiões hidrográficas do Brasil, conforme divisão sugerida pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), o estado do Mato Grosso do Sul está dividido na região hidrográfica do Paraná e do Paraguai. Já o estado do Paraná, por sua vez, é abrangido pela região do Atlântico Sul, Atlântico Sudeste e do Paraná (ANA,2020).

No âmbito estadual, o traçado selecionado para a ferrovia no estado do Mato Grosso do Sul está inserido nos domínios das sub-bacias dos Rios Ivinhema, Amambai e Iguatemi. Já o traçado que se encontra no estado do Paraná, está inserido nos domínios das bacias do Rio Paraná 3, nos limites da bacia do Rio Iguaçu com as bacias dos Rios Piquiri, Ivaí e Tibagi e na bacia Litorânea. As bacias estaduais são observadas na *Figura 28*.

Figura 28 – Bacias Hidrográficas no âmbito estadual dos estados do Mato Grosso do Sul e Paraná.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Para a análise e caracterização da rede hidrográfica abrangida pela área dos estudos, utilizou-se a Base Hidrográfica Ottocodificada (BHO) (ANA, 2019) como base hidrográfica de referência.

7.3.1.3 PLUVIOMETRIA

Para definição das curvas de intensidade – duração – frequência (IDF), tomou-se como base os estudos desenvolvidos por Gumbel e Ven Te Chow, que conduziram ao estabelecimento, por Talbot, da seguinte fórmula:

$$i = \frac{K \times T_r^a}{(t + b)^c}$$

onde:

- *i* = intensidade da precipitação, em mm/h;
- *t* = tempo de duração do evento, em minutos;
- *Tr* = tempo de recorrência, em anos;
- *K, a, b*, e *c* = coeficientes de ajustamento calculados especificamente para o local em estudo.

Para os municípios do estado do Mato Grosso do Sul foram adotados os parâmetros das equações de chuva obtidos a partir dos dados pluviométricos consistidos de 109 estações disponíveis no banco de dados da Agência Nacional de Águas e publicados no artigo *Intensidade-duração-frequência de chuvas para o estado do Mato Grosso do Sul* na Revista Brasileira de Engenharia Agrícola (GLENIO et al., 2009). Enquanto para os municípios do estado do Paraná foram adotados os parâmetros das equações de chuva obtidos através de consulta ao s*oftware Plúvio 2.1* da Universidade Federal de Viçosa (UFV, 2006). O *software* determinou os parâmetros através de interpolação realizada utilizando o Método do Inverso da Quinta Potência da Distância e considerando as informações de todas as localidades em que a equação de intensidade-duração-frequência é conhecida no estado do Paraná.

Assim, foi utilizado o Método de Thiessen para determinar as áreas de influência das equações sobre a extensão dos eixos ferroviários. Tal método consiste em unir a localização geográfica das curvas IDF por trechos retilíneos; traçar linhas perpendiculares aos trechos retilíneos sobre a mediatriz da linha que liga as curvas IDF e por fim, alongar as linhas perpendiculares até encontrar a outra mediatriz. A interseção entre as linhas das mediatrizes gera o polígono de Thiessen e correspondem à área de influência de cada curva IDF.

7.3.1.3.1 COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL

Para a determinação dos coeficientes de escoamento superficial, foi levado em consideração as características geotopográficas, declividade e recobrimento vegetal das bacias, permeabilidade de solos, utilização pretendida para as áreas de montante e forma e dimensões dos talvegues. Com vistas à uniformização e padronização pretendidas pela VALEC, foram utilizados os valores sugeridos na especificação 080-EG-000A-27-0000-20-Rev1.

7.3.1.3.2 *CURVE NUMBER* – NÚMERO DA CURVA

O Número da Curva (*Curve Number* – CN) é baseado na classe hidrológica do solo, no uso da terra e ocupação do solo da bacia. No estudo em questão, o CN utilizado foi o produzido pela ANA para a Base

Hidrográfica Ottocodificada. Seu desenvolvimento teve como base o método *curve number* desenvolvido pelo SCS (*Soil Conservation Service* – 1957).

7.3.2 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES

As vazões das bacias de contribuição foram dimensionadas através das metodologias em função da área das bacias em questão, tomando como referência a norma da VALEC 080-EG-000A-27-0000-20-Rev1 e a Instrução de Serviço Ferroviário do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) *ISF-208: Estudos Hidrológicos.*

Para bacias pequenas (área menor que 1 km²) utilizou-se o Método Racional. Para as bacias intermediárias, divididas em dois subgrupos: de área compreendida entre 1 km² e 10 km² e de área compreendida entre 10 km² e 20 km², utilizou-se o Método Racional acrescido do coeficiente de retardo adimensional e o Método do Hidrograma Sintético Triangular (HST), respectivamente. Já para as bacias grandes, de área superior a 20 km², foi utilizado o Método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT).

No caso de bacias de contribuição em que as estações fluviométricas do respectivo talvegue principal estavam localizadas nas proximidades do traçado da nova ferrovia, procedeu-se com uma análise estatística para o cálculo das vazões. Foram utilizados como dados de entrada as séries históricas das respectivas estações pluviométricas exportadas do Portal HidroWeb e em seguida, utilizado o software SisCAH (Sistema Computacional para Análises Hidrológicas) desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Recursos Hídricos (GPRH) da Universidade Federal de Viçosa (UFV) para o tratamento das séries históricas dos dados hidrológicos. Os resultados obtidos através de tal análise são observados na *Tabela* 16:

Tabela 16 – Análise estatística de vazões máximas.

TALVEGUE PRINCIPAL	CÓDIGO DA ESTAÇÃO FLUVIOMÉTRICA	DISTRIBUIÇÃO ADOTADA	Q_{25} (m³/s)	Q_{50} (m³/s)	Q_{100} (m³/s)
Rio Dourados	64609000	Lognormal 3	359,27	379,25	397,48
Rio Amambai	64702000	Lognormal 2	306,64	331,20	354,96
Rio Iguatemi	64725000	Logpearson 3	510,24	566,22	622,06
Rio Iguaçu	65028000	Lognormal 3	2.727,83	3.082,57	3.420,08
Rio Paraná	64843000	Lognormal 2	29.531,45	31.804,97	33.998,71

Fonte: SisCAH. Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.4 TRAÇADO GEOMÉTRICO

O traçado geométrico se dispôs da melhor alternativa desenvolvida nos estudos previamente citados. As características técnicas adotadas para o desenvolvimento dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Ambiental e Jurídica da Nova FERROESTE foram balizadas pelos parâmetros técnicos estabelecidos nas seguintes especificações da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.:

- 80-EG-000A-17-0000 – Projeto Geométrico, Rev1;
- 80-EG-000A-20-0000 – Projeto Executivo de Terraplenagem, Rev2;
- 80-EG-000A-18-0000 – Projeto de Superestrutura, Rev1;
- 80-EG-000A-17-0000 – Superelevação em Curvas Ferroviárias, Rev. 2
- ESP.80-EP-000A-22-8002 – Especificação de Projeto: Interferências de Vias Férreas com Redes Aéreas.

Assim, a via possui as seguintes características técnicas observadas na *Tabela 17*.

Tabela 17 – Parâmetros de Projeto.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Bitola de linha	Bitola larga (1,60 m) entre Maracaju – Balsa Nova e entre Foz do Iguaçu - Cascavel Bitola mista (1,00 m e 1,60 m) entre Balsa Nova e o Porto de Paranaguá
PLANIMETRIA	
Raio Mínimo	343,82 m (pista principal) 150,00 m (linhas internas)
Raio Mínimo para Curvas sem Transição	2292 m
Tangente mínima entre curvas	30 m
Curva de Transição	Em espiral (clotóide)
Comprimento da Transição	1 m para cada grau de curva ou 0,5 m[1]
Superelevação Máxima	140 mm[2]
Superelevação Mínima	25 mm
ALTIMETRIA	
Rampa Máxima Compensada (Exportação)	1,45%
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[3]
Distância entre PIVs	Sempre que possível 2.000 m
Comprimento de Curva Vertical	y = 606,06(i1-i2) [mín. de 60m]
Ponto de Aplicação do Greide	Topo do Sublastro
VELOCIDADE LIMITE	
Velocidade Operacional Máxima	75 km/h
Velocidade Operacional Mínima	15 km/h
SUPERESTRUTURA	
Trem-tipo	TB-360 (para dimensionamento das OAEs)
Carga na via	32,5 tf por eixo
Trilho	UIC 60
Dormente	Monobloco de concreto protendido
Dormente – AMV	Dormente de madeira conforme dimensões do AMV
Taxa de dormentação	1.667 unidades por quilômetro

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Lastro	Pedra britada bitolada, com espessura mínima de 30 cm abaixo dos dormentes no eixo dos trilhos
Fixação – dormente	Elásticas (palmilha amortecedora e grampo)
AMV	1:14 nas linhas e desvios principais e 1:8 nos desvios secundários
Entrevia	4,50 m
INFRAESTRUTURA	
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%
Faixa de domínio	40,00 m (linha simples), 60 m (pátios de cruzamento, linhas duplas ou triplas) e 80 m (pátios de intercâmbio). Nos locais em que os taludes de corte e aterro excedem os limites especificados acima, adotou-se uma largura de 10 metros a partir do pé ou crista do talude.

[1] Em casos específicos, quando não houver distância suficiente entre curvas;
[2] Superelevação nula para raios acima de 1.700;
[3] Quando a diferença algébrica das rampas for igual ou superior a 0,20%.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Conforme o Plano de Faseamentos dos Investimentos, a extensão total do empreendimento foi dividida em lotes a serem executados em 4 fases (*Figura 29*), até o 20º ano do horizonte de projeto considerado, contados a partir do início da elaboração dos projetos executivos (2023)

O faseamento proposto almeja uma adequação entre a estimativa de carga dimensionada no estudo de demanda, o equilíbrio no fluxo de caixa no projeto – com previsão de receita no início da concessão, e a não paralização da ferrovia existente.

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 184,98 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).

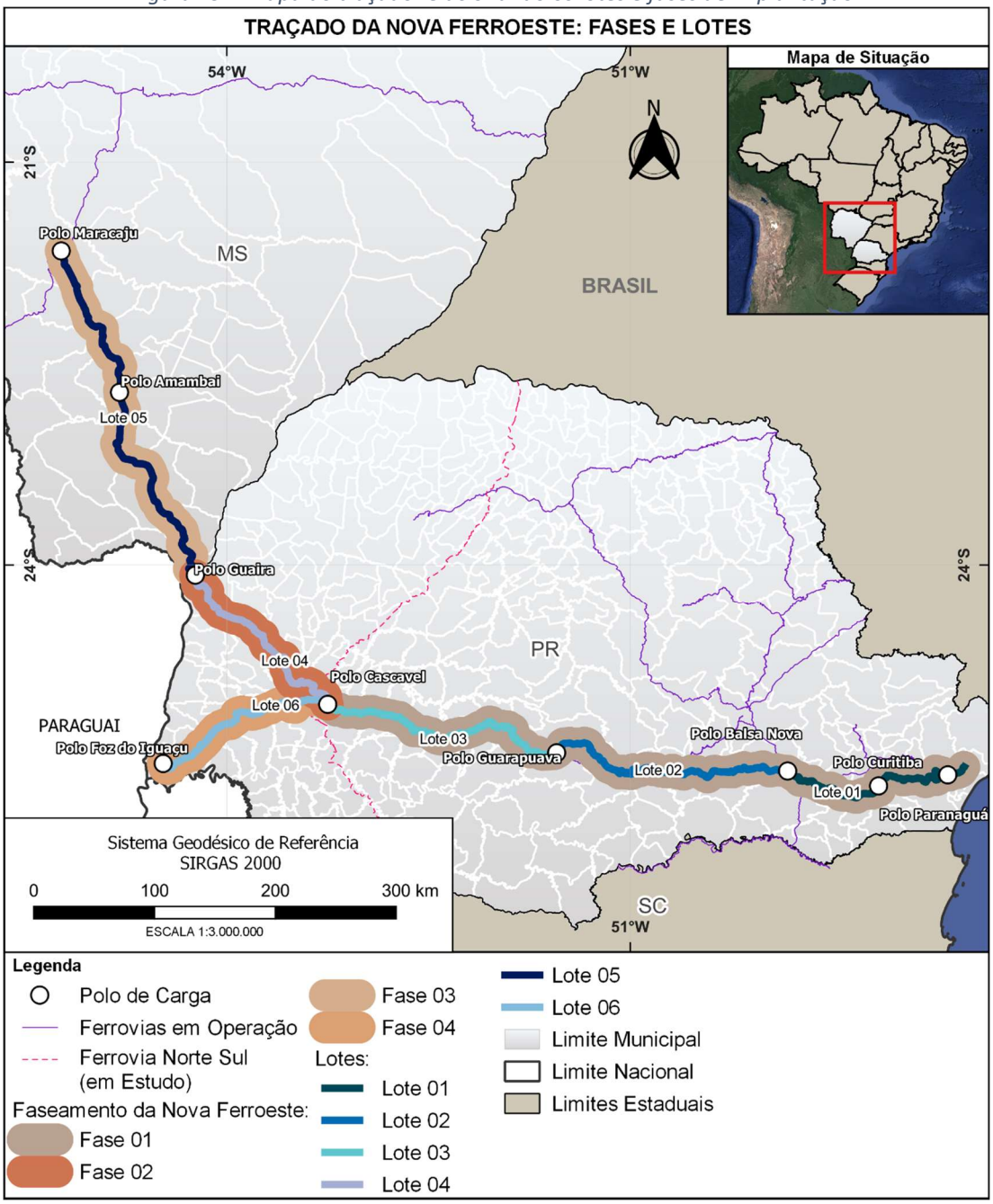
O terceiro trecho a ser implantado corresponde ao **LOTE 03**, com previsão de implantação entre 2027 e 2029 (36 meses). Possui 223,34 km de extensão e está compreendido entre os municípios de Cascavel (PR) e Guarapuava (PR).

O quarto trecho a ser implantado corresponde ao **LOTE 04**, com previsão de implantação entre 2030 e 2031 (18 meses). Possui 174,26 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).

Figura 29 – Mapa do traçado relacionando os lotes e fases de implantação.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.5.1 QUANTIFICAÇÃO DO MATERIAL DE ESCAVAÇÃO E ATERRO

Para a quantificação do material de escavação e aterro utilizou-se a modelagem do corredor ferroviário feita pelo Consórcio para o anteprojeto geométrico no *software* AutoCAD Civil 3D. A partir dessa modelagem, foram seguidos os seguintes passos:

1. Cálculo de volumes de corte e aterro por meio do método de cálculo por entre estacas, onde foram geradas seções com 100 m de equidistância;
2. Numeração dos volumes de corte e aterro com o *software* DDM, juntamente com os seus respectivos centros de massa;
3. Distribuição dos materiais considerando a menor distância possível entre a sua origem e o seu destino;
4. Classificação dos materiais de 1ª, 2ª e 3ª categoria conforme os percentuais apresentados na *Tabela 18*.

As seções típicas propostas de terraplenagem, apresentadas a seguir, tanto em cortes quanto em aterros, foram verificadas quanto à sua estabilidade e aprovadas, respeitando-se as indicações de soluções descritas no capítulo 11 do **Tomo VII – Estudos de Engenharia – Estudos Geológicos-Geotécnicos.**

7.5.1.1 CORTE EM SOLO

- Talude: 2H:3V;
- Largura da plataforma: 8,40 m (linha principal) e 12,90 m (desvios de cruzamento);
- Declividade transversal da plataforma: 3,00%;
- Altura entre banquetas (H): 6 m;

7.5.1.2 CORTE EM ROCHA

- Talude: 8V:1H;
- Largura da plataforma: 8,40 m (linha principal) e 12,90 m (desvios de cruzamento);
- Declividade transversal da plataforma: 3,00%.
- Banquetas: 4 m.

7.5.1.3 ATERRO

- Talude: 1V:1H;
- Largura da plataforma: 8,40 m (linha principal) e 12,90 m (desvios de cruzamento);
- Declividade transversal da plataforma: 3,00%;
- Altura entre banquetas (H): 6 m;
- Banquetas: 4 m (contudo, depende de confirmação após análises laboratoriais e ensaios geotécnicos, com base nas características dos solos).

Tabela 18 – Porcentagens de cada material dentro do subtrecho a cada 50 km.

SH	SUBTRECHO	KM	CLASSIFICAÇÃO MATERIAL		
			1ª	2ª	3ª
1	1.0.1	0 - 50	71%	25%	4%
		50 - 100	86%	14%	0%
		100 - 150	86%	11%	3%
		150 - 200	95%	3%	2%
		200 - 250	100%	0%	0%
		250 - 300	90%	10%	0%
1 e 2		300- 350	100%	0%	0%
2		350 - 377+600	100%	0%	0%
2 e 3	1.0.2	0 - 50	100%	0%	0%
		50 - 100	89%	4%	6%
		100 -150	90%	5%	6%
		150 - 161+498	100%	0%	0%
4	1.1.1	0 - 50	53%	40%	7%
		50 - 59+038	34%	51%	14%
	1.2	0 - 15+432	20%	35%	46%
	1.3.1	0 - 50	50%	10%	40%
		50 - 57+823	78%	16%	6%
5	1.3.2	0 - 50	99%	1%	0%
		50 - 60+785	90%	10%	0%
6	1.4.1	0 - 50	36%	48%	16%
		50 - 100	24%	43%	33%
		100 -127+38	33%	50%	17%
7	1.4.2	0 - 50	15%	61%	24%
		50 - 100	16%	47%	37%
		100 -127+38	41%	35%	24%
8	1.5	0 - 50	68%	23%	9%
		50 - 86+450	61%	30%	9%
9	1.6	0 - 50	38%	39%	23%
		50 - 85+771	64%	24%	13%
11	2.1	0 - 50	78%	2%	21%
		50 - 96+909	91%	2%	7%
	2.2	0 - 50	75%	20%	5%
		50 - 68+715	70%	24%	6%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

As distâncias médias de transporte foram obtidas segundo medições dos centros de massas dos volumes compensados de corte e aterro para compensações longitudinais. Para compensações laterais, adotou-se distâncias médias de transporte de 50 m. Ainda, foram também quantificadas áreas de desmatamento e limpeza, limitadas pela faixa de domínio do projeto. O resultado final dos quantitativos de corte, aterro e bota-fora, com os respectivos fatores de empolamento e homogeneização aplicados, estão apresentados na *Tabela 19*.

Tabela 19 – Resumo do volume de terraplenagem homogeneizado por lote de implantação.

LOTE	CORTE TOTAL (m³)	CORTE 1ª Cat (m³)	CORTE 2ª Cat (m³)	CORTE 3ª Cat (m³)	ATERRO (m³)	BOTA-FORA (m³)
LOTE 01	39.931.850,44	30.622.572,81	7.839.889,27	1.469.388,36	31.449.773,64	3.130.887,09
LOTE 02	47.284.504,13	16.153.398,94	25.725.696,28	5.405.408,91	42.889.931,96	4.414.977,66
LOTE 03	37.201.613,60	30.915.680,15	4.227.845,39	2.058.088,06	26.868.110,91	5.134.017,94
LOTE 04	47.461.347,00	45.529.500,15	1.461.976,04	469.870,82	31.610.260,93	7.063.274,08
LOTE 05	64.287.815,71	54.765.635,33	9.282.464,50	239.715,89	52.949.620,48	0,00
LOTE 06	48.409.704,69	43.097.157,69	4.244.466,52	1.068.080,48	29.779.817,67	13.135.773,28

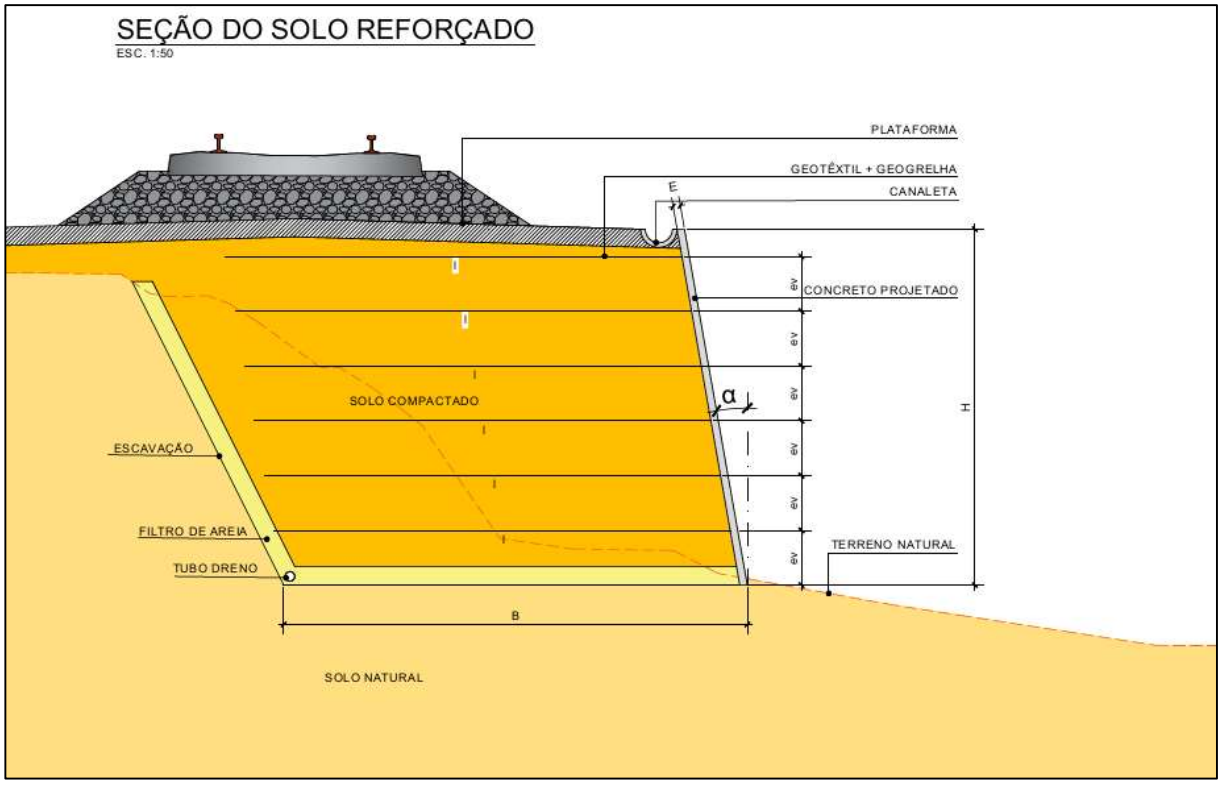
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.5.2 CONTENÇÃO DE ATERROS E CORTES

A solução de engenharia adotada para as contenções de aterros foi solo reforçado com geossintético. Além de ser tecnicamente viável e amplamente utilizada em obras similares, de acordo com a literatura técnica disponível, trata-se de uma das soluções com o menor custo por metro quadrado (R$/m2). Esta solução é composta pela compactação de solo com a inclusão de um elemento plano, sintético, polímero ou metálico e resistente à tração. Esta combinação permite a redistribuição das tensões e deformações do maciço compactado, tornando a estrutura mais resistente, estável, praticamente inclinada e podendo chegar a alturas superiores a 80 m.

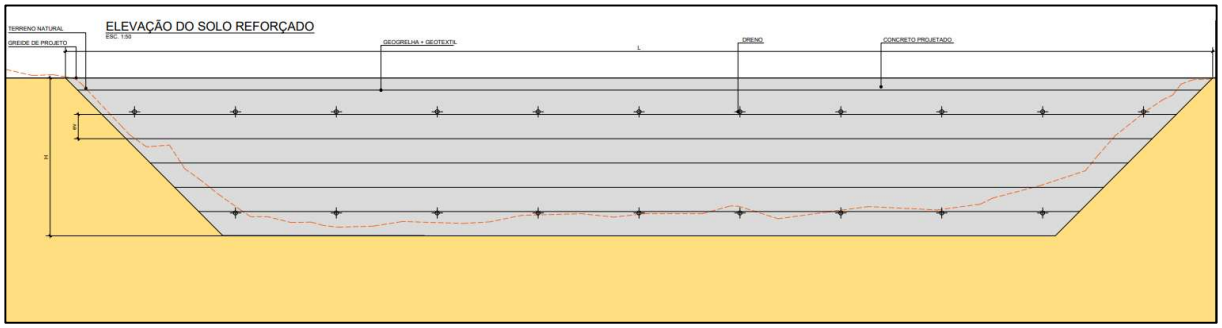
A solução supracitada pode ser observada nas *Figura 30* e *Figura 31* a seguir.

Figura 30 – Seção transversal e características da solução em solo reforçado.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 31 – Elevação e disposição do solo reforçado no terreno.



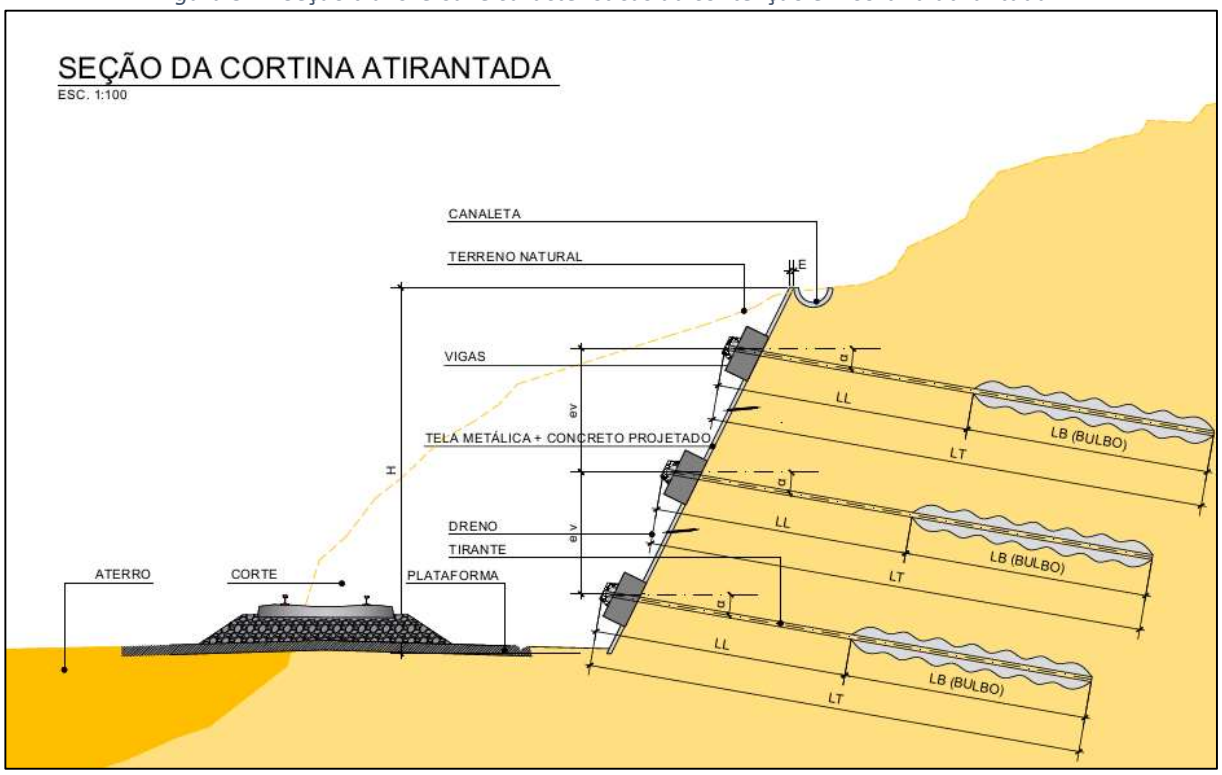
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Assim, a *Tabela 20* apresenta o resumo das contenções de aterro por LOTE.

Já em relação as contenções de corte, a solução adotada foi a cortina atirantada em função das alturas de contenção que poderão ocorrer ao longo do traçado. Através do comparativo entre dois tipos de solução em cortina atirantada (cortinas tradicionais e cortinas constituídas por vigas de concreto), constatou-se que a cortina com viga e concreto projetado aparenta ser mais viável e, portanto, foi utilizada como a solução típica para o uso nas contenções de corte.

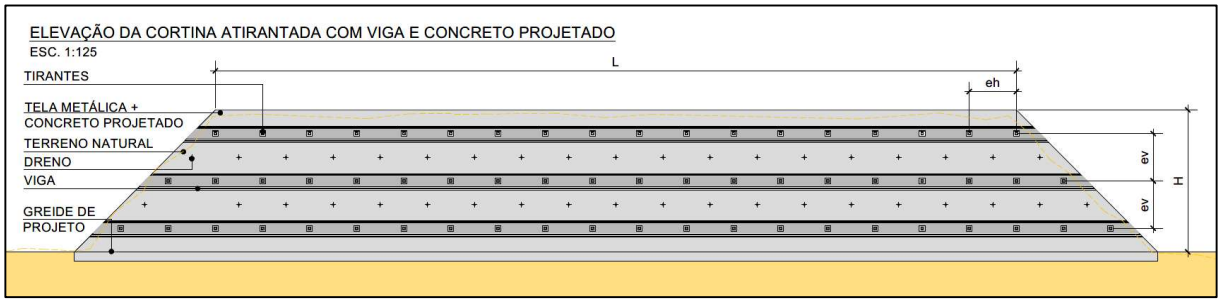
A *Figura 32* e *Figura 33* apresentam as características da solução de contenção em cortina atirantada.

Figura 32 – Seção transversal e características da contenção em cortina atirantada.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 33 – Seção transversal e características da contenção em cortina atirantada.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Assim, a *Tabela 21* apresenta o resumo das contenções de corte por LOTE.

Tabela 20 – Resumo das contenções de aterro.

LOTE	EXTENSÃO (m)
LOTE 01	9.059,42
LOTE 02	5.744,53
LOTE 03	8.538,86
LOTE 04	-
LOTE 05	-
LOTE 06	4.591,58
TOTAL	27.934,39

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 21 – Resumo das contenções de corte.

LOTE	EXTENSÃO (m)
LOTE 01	6.949,42
LOTE 02	4.344,33
LOTE 03	5.883,28
LOTE 04	-
LOTE 05	-
LOTE 06	2.068,01
TOTAL	19.245,04

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.6 DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

A fim de se dimensionar as soluções padrões, o Consórcio utilizou normas e documentações disponibilizadas pela VALEC, especialmente na Especificação de Projeto referente aos “Estudos Hidrológicos” (80-EG-000A-27-0000, Rev. 1), ao “Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes” (80-EG-000A-19-0000, Rev. 2) e demais normas aplicáveis.

Os bueiros foram dimensionados contrapondo-se a vazão calculada para cada bacia em relação às vazões críticas dos dispositivos de drenagem, em conformidade com as instruções da Publicação IPR – 724 do DNIT.

Os estudos hidráulicos consideraram 79,73 m³/s como a maior vazão para o dimensionamento de bueiros, obedecendo para o dimensionamento desta vazão crítica as dimensões de um bueiro triplo celular de concreto (BTTC) de 3,00m x 3,00m. Assim sendo, os trechos dos cursos hídricos interceptados que possuem vazão superior a esta foram considerados como pontes.

Os bueiros foram dimensionados com a condição de funcionamento hidráulico como condutos forçados, sendo verificado pelo método de "controle de entrada" conforme FHWA (*Federal Highway Administration of the United States Department of Transportation*).

A *Tabela* 22 apresenta um resumo das quantidades de solução de OACs (Obra de Arte Correntes) para a ferrovia.

Em relação às pontes, essas tiveram suas cotas máximas de cheia calculadas em conformidade com as instruções da Publicação IPR – 724 do DNIT.

Para a satisfação da metodologia descrita na referida publicação, inicialmente foram definidos os valores das vazões de projeto, levando em consideração o tempo de recorrência adotado e os métodos de cálculo recomendados para cada caso, obtidos nos estudos hidrológicos. Em seguida foram medidos a área molhada (A) e O perímetro molhado (P) a cada variação de altura do nível d'água (h) de 50 cm, interpolando valores quando necessário, com auxílio do software Civil 3D para cada seção transversal dos cursos hídricos interceptados pelo traçado da nova ferrovia (nos trechos em que se verificou a necessidade de dimensionamento de uma ponte).

A *Tabela 23* apresenta as quantidades e extensões das pontes novas por LOTE.

Tabela 22 – Resumo dos bueiros.

OAC	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)
BSTC Ø1.00 m	110	5.839,00
BSTC Ø1.20 m	139	7.955,19
BSTC Ø1.50 m	228	15.047,52
BDTC Ø1.20 m	20	1.575,12
BDTC Ø1.50 m	133	10.120,64
BSCC 2.50 X 2.50 m	63	4.958,49
BSCC 3.00 X 3.00 m	87	7.475,89
BDCC 2.50 X 2.50 m	21	1.538,99
BDCC 3.00 X 3.00 m	38	3.552,64
BTCC 3.00 X 3.00 m	15	1.206,02
TOTAL	854	59.269,50

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 23 – Resumo das pontes novas adotadas por subtrecho.

LOTE	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)
LOTE 01	25	7.879,02
LOTE 02	21	6.796,31
LOTE 03	7	993,76
LOTE 04	7	2.880,00
LOTE 05	24	10.010,00
LOTE 06	11	8.320,27
TOTAL	126	36.879,36

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.6.1 DRENAGEM SUPERFICIAL E PROFUNDA

De acordo com a Instrução de Serviço Ferroviário *ISF-210: Projeto de Drenagem* (DNIT, 2015), a drenagem superficial intercepta, capta e conduz o deságue seguro das águas provenientes de suas áreas adjacentes, bem como águas pluviais, promovendo a segurança e estabilidade da ferrovia, buscando a minimização da manutenção e conservação dela.

Nesse sentido, as soluções de engenharia propostas de drenagem superficial consistem basicamente em:

- Valetas de proteção de corte e aterro;
- Sarjetas de corte e aterro;
- Sarjetas em banquetas;
- Dreno profundo;
- Drenos transversais; e
- Descidas d'água.

A metodologia utilizada para quantificação dos elementos pode ser observada no Tomo IV – Estudos de Engenharia.

Tabela 24 – Resumo dos dispositivos de drenagem.

DISPOSITVO	QUANTIDADE (m)
Valetas de Corte	1.043.360,00
Valetas de Aterro	794.220,00
Sarjetas de Corte	1.304.200,00
Sarjetas de Aterro	794.220,00
Sarjetas de Banquetas	1.192.800,00
Drenos Longitudinais Profundos	456.470,00
Descidas d'água	194.633,05
Dreno Entrevia	86.675,76
Dreno Transversal	20.520,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.7.1 PONTES E VIADUTOS

As Obras de Arte Especiais (OAEs) do presente estudo, o qual seguiu as premissas estabelecidas na seção 5 – Termos de Referência – Item 10.2.8 Obras de Arte Especiais (OAES), foram divididas em dois grupos: OAEs ferroviárias e OAEs rodoviárias. O segundo 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.

Os elementos estruturais para as Pontes e Viadutos ferroviários foram pré-dimensionados seguindo as normas nacionais vigentes.

- NBR 6118 – *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2014;
- NBR 6122 – *Projeto e execução de fundações – Procedimento*, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2019;
- NBR 7187 – *Projeto de pontes de concreto armado e de concreto protendido – Procedimento*, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2021;
- NBR 8681 – *Ações e segurança nas estruturas - Procedimento*, ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 2004.

A *Tabela 25* apresenta o resumo das quantidades de pontes e viadutos ferroviários previstos por LOTE.

Tabela 25 – Resumo das quantidades das pontes e viadutos ferroviários.

LOTE	PONTES		VIADUTOS	
	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)
LOTE 01	25	7.879,02	25	12.522,30
LOTE 02	21	6.796,31	16	6.785,37
LOTE 03	7	993,76	6	2.426,51
LOTE 04	7	2.880,00	4	3.770,00
LOTE 05	27	10.010,00	8	440,00
LOTE 06	11	8.320,27	5	3.048,88
TOTAL	**98**	**36.879,36**	**64**	**28.993,06**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.7.2 TÚNEIS

Para os túneis ferroviários, foram definidas duas seções transversais de estudo:

- Seção singela: considerada para a maioria dos túneis ao longo do traçado;
- Seção dupla: considerada somente no subtrecho 1.6 na região da Serra do Mar.

A indicação de túneis ocorreu nos trechos onde a escavação superava 30 m de altura. Onde a escavação necessária se mostrou inferior a 30 m, considerou-se a solução em corte. Ao todo foram identificados 54 túneis, totalizando 45.477,16 m. Destes, 44 túneis em seção singela (30.473,01 m) e 10 túneis em seção dupla (15.004,15 m).

A *Tabela 26* apresenta o resumo das quantidades de túneis previstos por LOTE.

Tabela 26 – Resumo das quantidades de túneis.

LOTE	QUANTIDADE	EXTENSÃO (m)
LOTE 01	13	10.377,83
LOTE 02	24	18.826,32
LOTE 03	4	2.133,01
LOTE 04	5	6.000,00
LOTE 05	4	240,00
LOTE 06	4	7.900,00
TOTAL	54	45.477,16

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.8 SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA

A superestrutura da via foi definida com base no termo de referência e na especificação de Projeto de Superestrutura (80-EG-000A-18-0000) da VALEC. Dessa forma, tanto os componentes da grade ferroviária (trilhos, fixações e dormentes) quanto as camadas subjacentes (lastro, sublastro e subleito) foram definidos em função das características do trem-tipo, conforme a *Tabela* 27 a seguir:

Tabela 27 – Parâmetros do Trem Tipo.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Trem-tipo	TB-360
Carga máxima / eixo	32,5 tf
Velocidade de projeto / operacional	75 km/h
Locomotivas	4.400 HP
Vagões	HTT (Graneleiro) PRT (Contêiner) TCT (Tanque)

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Para a via principal, pátios de cruzamento e outros desvios foram considerados dormentes monoblocos de concreto com espaçamento de 0,60 m, equivalente a uma taxa de aproximadamente 1667 dormentes/km. Já na região dos aparelhos de mudança de via (AMV) foram adotados jogos de dormentes de madeira. Foram previstos dormentes monoblocos de concreto de bitola mista para o

trecho em que existe previsão de exercício de Direito de Passagem pela Rumo Malha Sul S.A., que atualmente opera em bitola métrica. Nos demais trechos foram adotados dormentes monoblocos de concreto de bitola larga. A *Tabela* 28 a seguir apresenta um quadro resumo da superestrutura da via permanente.

Tabela 28 – Especificações da Superestrutura.

ITEM	ESPECIFICAÇÕES	
Bitola	Mista (1,00 e 1,60 m)	Balsa Nova ao Porto de Paranaguá
	Larga (1,60 m)	Demais trechos
Trilhos	UIC 60	
	Trilho Longo Soldado (TLS) – Comprimento mínimo de 240 m	
Fixações	Elásticas (palmilha amortecedora e grampo)	
Dormentes	Via principal e vias de desvio	Concreto monobloco
		Espaçamento de 0,60 m
	AMVs	Madeira
Lastro	Espessura de 30 cm	
Sublastro	Espessura de 20 cm	
	CBR mínimo de 20%	
AMV	Linhas e desvios principais	Abertura 1:14
	Desvios secundários	Abertura 1:8
Entrevia	4,50 m	

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.9 INTERFERÊNCIAS

Conforme disposto no item *7.7 OBRAS DE ARTE ESPECIAIS,* foi avaliado que as interferências em rodovias serão solucionadas com viadutos rodoviários. Dessa forma, verificou-se a necessidade de implantação de quatorze (14) viadutos rodoviários novos, e verificou-se a necessidade de implantação de onze (11) outros viadutos rodoviários, paralelo aos existentes, totalizando 25 intervenções desse tipo.

Ainda, as demais interferências que possam vir a influenciar de forma direta ou indireta a execução das obras foram solucionadas com passagem inferior ferroviária ou de veículos. Foi verificada a necessidade de implantação de outras duas (2) passagens inferiores rodoviárias existentes, e de três (3) novas. Enquanto para as passagens inferiores ferroviárias, foi verificada a necessidade de implantação de quinze (15) novas.

7.10 OBRAS COMPLEMENTARES

Nessa etapa, foram considerados os serviços listados *Tabela 29*. Os serviços abrangem a pavimentação das rodovias onde serão necessárias intervenções para adequação às novas OAEs implantadas, passagens de fauna, proteção contra a erosão dos taludes de corte e aterro e fechamento da faixa de domínio.

Tabela 29 – Obras complementares.

OBRAS COMPLEMENTARES	UN.	QUANTIDADE						
		LOTE 01	LOTE 02	LOTE 03	LOTE 04	LOTE 05	LOTE 06	TOTAL
PAVIMENTAÇÃO								
C.B.U.Q. excl. fornec. do CAP (até 10.000 T)	t	1.224,00	1.224,00	2.448,00	612,00	918,00	918,00	7.344,00
Binder exclusive fornecimento do CAP (até 10.000 T)	t	1.144,00	1.144,00	2.288,00	572,00	858,00	858,00	6.864,00
Pintura de ligação exclusive fornec. da emulsão	m²	13.640,00	13.640,00	27.280,00	6.820,00	10.230,00	10.230,00	81.840,00
Imprimação impermeab. exclusive fornec. do CM	m²	12.760,00	12.760,00	25.520,00	6.380,00	9.570,00	9.570,00	76.560,00
Fornecimento de CAP-50/70	t	121,25	121,25	242,50	60,62	90,94	90,94	727,50
Fornecimento de emulsão asfáltica RR-1C	t	6,82	6,82	13,64	3,41	5,12	5,12	40,93
Fornecimento de asfalto diluído CM-30	t	15,31	15,31	30,62	7,66	11,48	11,48	91,86
Base ou sub-base de brita graduada com brita comercial	m³	2.856,00	2.856,00	5.712,00	1.428,00	2.142,00	2.142,00	17.136,00
Base ou sub-base de macadame seco com brita comercial	m³	2.992,00	2.992,00	5.984,00	1.496,00	2.244,00	2.244,00	17.952,00
Regularização do subleito	m²	15.312,00	15.312,00	30.624,00	7.656,00	11.484,00	11.484,00	91.872,00
PASSAGEM DE FAUNA	**un.**	**69**	**104**	**36**	**9**	**19**	**27**	**264**
Corpo de BSCC 2,50 x 2,50 m - moldado no local - altura do aterro 10,00 a 12,50 m - areia e brita comerciais	m	3.105,00	4.680,00	1.620,00	405,00	855,00	1.215,00	11.880,00
Boca de BSCC 2,50 x 2,50 m - esconsidade 0° - areia e brita comerciais	un	138	208	72	18	38	54	528
Cerca de passagem de fauna com tela de alambrado sobre mureta de blocos de concreto - H = 20 cm - mourões de madeira a cada 2,5 m e esticador a cada 50 m	m	2.760,00	4.160,00	1.440,00	360,00	760,00	1.080,00	10.560,00
PROTEÇÃO VEGETAL DE TALUDES								
Enleivamento	m²	1.396.028,10	1.085.547,05	2.161.412,20	3.197.347,50	4.533.088,97	1.999.080,41	14.372.504,23
Hidrossemeadura	m²	2.177.022,84	1.415.290,46	2.292.840,98	3.105.471,84	4.633.824,28	2.512.357,81	16.136.808,22
FECHAMENTO DA FAIXA DE DOMÍNIO								
Cerca com 4 fios de arame farpado e mourão de concreto de seção quadrada de 11 cm a cada 2,5 m e esticador de 15 cm a cada 50 m - areia e brita comerciais	m	355.950,49	477.646,89	424.417,15	393.159,26	668.831,91	335.070,70	2.655.076,40

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

7.11 ORÇAMENTO

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

Os custos unitários foram compostos conforme os sistemas de orçamentação SICRO, publicado pelo DNIT; SICFER, publicado pela ANTT; SINAPI, publicado pela CEF, a tabela de custos unitários do DER/PR, o boletim referencial de custos da CPOS, a tabela de referência de preços da EMBASA e a base de preços do sistema ORSE da CEHOP. A cada composição de preços, foi acrescida a parcela referente aos transportes dos materiais constituintes, conforme as distâncias estudadas e que serão apresentadas na seção correspondente.

A partir dos preços unitários compostos segundo a metodologia proposta e das quantidades de serviços aferidas nos estudos e projetos de engenharia desenvolvidos, foram elaborados os orçamentos para a implantação de cada um dos seis lotes previstos para o empreendimento.

Para cada lote, foram calculados os custos de transporte de materiais, conforme a localização e foram atribuídos os custos correspondentes à Unidade Federativa onde cada lote se encontra.

O **Volume 4A – Orçamento/CAPEX** apresenta a planilha do orçamento.

7.11.1 DATA-BASE E REAJUSTAMENTO

As tabelas de referência utilizadas para originar os custos dos insumos são apresentadas na *Tabela 30* a seguir:

Tabela 30 – Tabelas de referência para os custos dos insumos.

REFERÊNCIA	ESTADO	DATA-BASE
SICRO	PR	jan/21
SICRO	MS	jan/21
SICFER	SP	jan/21
SINAPI	PR	jan/21
SINAPI	MS	jan/21
DER	PR	jan/21
CPOS	SP	jan/21
EMABASA	BA	jan/21
ORSE	SE	jan/21

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Cabe ressaltar que os custos de equipamentos e serviços para os quais não foram encontradas correspondência nos sistemas e tabelas de preços mencionadas, foram obtidos em orçamentos para obras similares.

Consoante à necessidade de garantir ao presente orçamento a condição mais vantajosa a Administração Pública, elaboramos o orçamento na condição desonerada e na condição sem desoneração, sendo que a condição sem desoneração resultou na mais viável economicamente, conforme demonstrado no Resumo Comparativo a seguir:

Tabela 31 – Resumo Comparativo.

	CONDIÇÃO	DESONERADA	SEM DESONERAÇÃO
	TOTAL	30.054.507.950,12	29.383.348.114,58
1.1.1	PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ	5.121.169.560,66	5.000.087.330,12
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.897.630.973,83	4.785.253.706,95
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	181.474.192,30	173.721.605,16
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	42.064.394,53	41.112.018,02
1.1.2	PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA	4.587.936.977,29	4.467.405.997,67
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.515.714.369,57	4.396.971.836,77
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	33.536.502,43	32.691.235,11
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	38.686.105,29	37.742.925,79
1.1.3	PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA	3.289.228.548,11	3.191.400.743,52
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	3.007.564.756,18	2.922.698.214,36
1.1.3.2	TERMINAL ASSIS	281.663.791,93	268.702.529,16
1.1.4	PR - GUAÍRA - CASCAVEL	3.494.003.633,35	3.393.995.035,38
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.459.475.485,57	3.360.377.742,95
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	34.528.147,78	33.617.292,43
1.2.1	PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU	3.220.953.503,55	3.138.008.333,62
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.185.905.982,77	3.103.893.432,31
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	35.047.520,79	34.114.901,32
2.1	MS - MARACAJU - GUAÍRA	4.650.879.377,15	4.502.114.324,26
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.559.677.542,46	4.413.792.203,79
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	54.567.378,59	52.690.150,81
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	36.634.456,09	35.631.969,65
3	MATERIAL RODANTE	5.690.336.350,00	5.690.336.350,00
3.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336.350,00	5.690.336.350,00

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

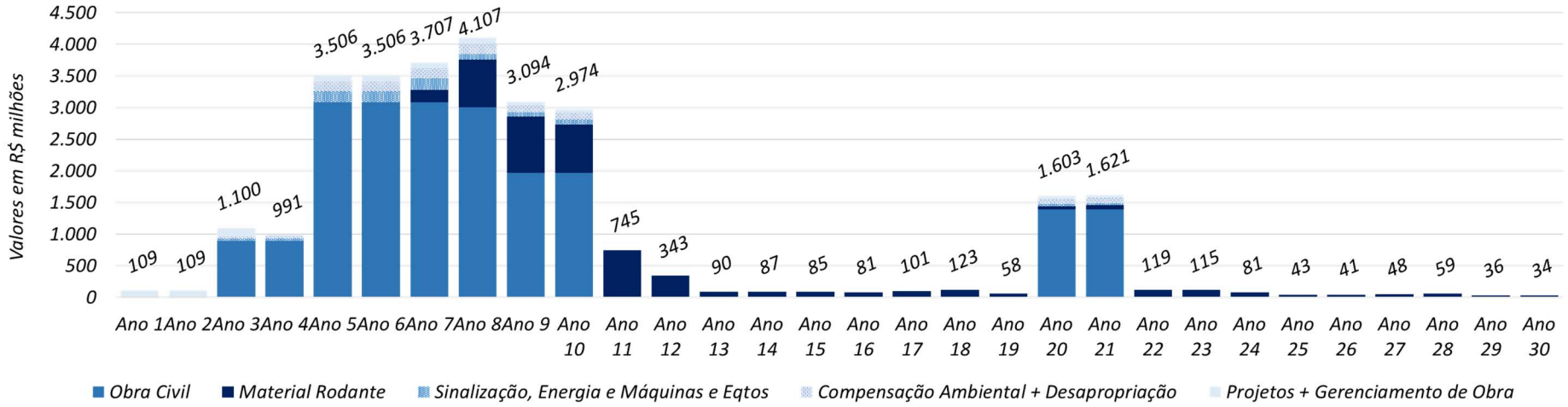
As condições sem desoneração e desonerada consistem em:

- **Condição sem desoneração:** Aplicação de parcela de INSS e suas reincidências nos encargos sociais da mão de obra ordinária e de operação dos equipamentos e exclusão de qualquer parcela de CPRB (Contribuição Previdenciária sobre a Renda Bruta) da taxa de BDI;
- **Condição desonerada:** Exclusão de qualquer parcela de INSS dos encargos sociais e inclusão da parcela de CPRB no BDI com alíquota de 4,5% sobre o preço de venda.

Os custos de Investimentos nos primeiros 30 anos do projeto podem ser observados na *Figura 34.* Para tais custos, considerou-se os investimentos com obra civil, material rodante, sinalização, energia e máquinas e equipamentos, compensação ambiental e desapropriação e, projetos e gerenciamento de obra.

O ano um (1) do gráfico apresentado é contato a partir de 2023.

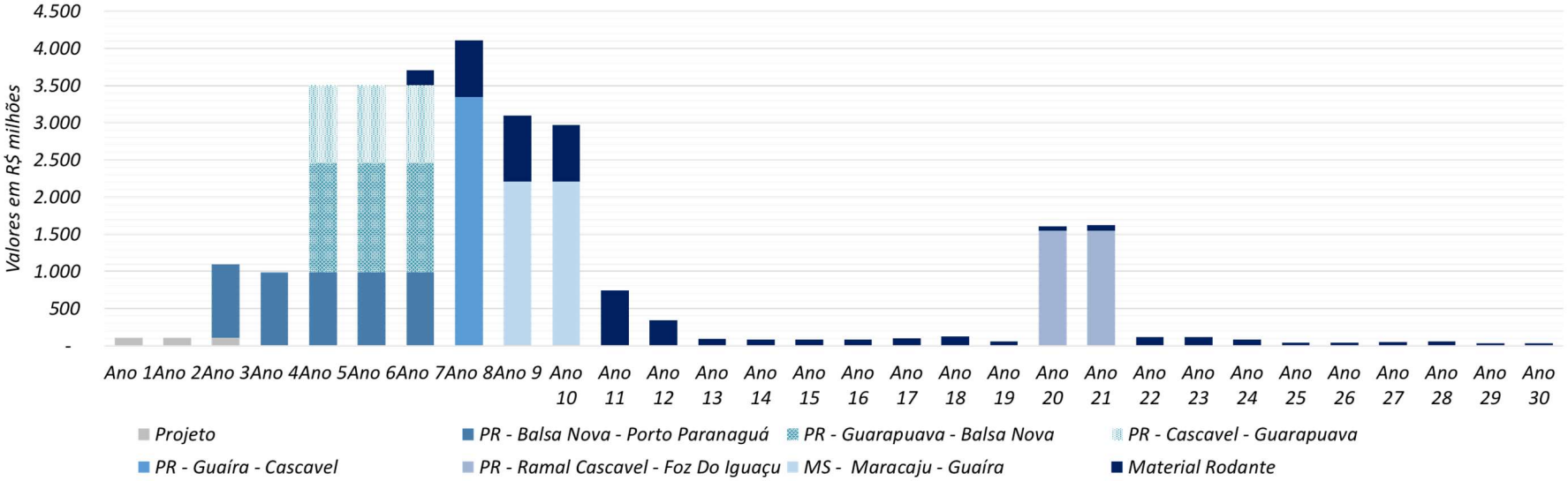
Figura 34 - Custos de Investimento nos 30 primeiros anos do projeto.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Ainda, na *Figura 35* é apresentado o custo de investimentos por lote de implantação.

Figura 35 – Custos de Investimento por lote de implantação nos 30 primeiros anos do projeto.



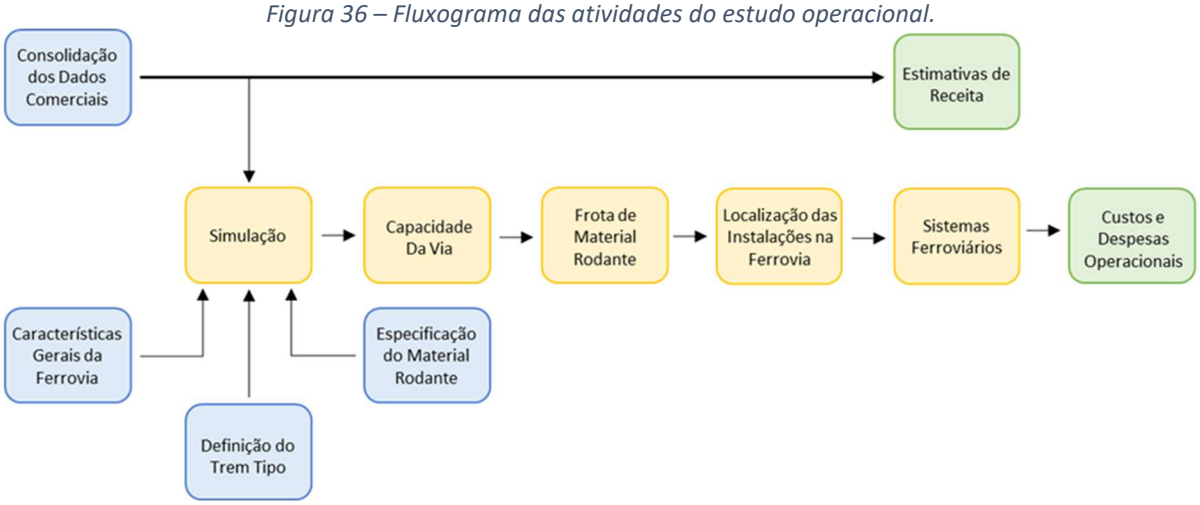
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

O CAPEX detalhado pode ser consultado no APÊNDICE B.

Os estudos operacionais têm como objetivo dimensionar os fatores determinantes das receitas, despesas operacionais e custos dos investimentos do *modus operandi* da futura ferrovia e o cálculo de sua capacidade de transporte, por meio do processo de simulação de desempenho de trens e, também, do projeto conceitual dos sistemas de segurança e licenciamento dos trens. O relatório completo do estudo pode ser consultado no **Tomo VIII – Estudos Operacionais** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

Na *Figura* 36 a seguir pode-se observar o fluxograma acerca das atividades do estudo operacional.

Figura 36 – Fluxograma das atividades do estudo operacional.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

De forma resumida, ao longo dos Estudos Operacionais foram apresentados e dimensionados os seguintes itens:

- Dimensionamento e estabelecimento das características físicas da via permanente e do material rodante, entre eles a localização dos desvios de cruzamento;
- Definição dos sistemas e de seus respectivos investimentos, relativos à sinalização, energia, Centro de Controle Operacional (CCO), entre outros;
- Previsão de produção do material rodante da frota comercial por fluxo de produto-origem-destino (POD);
- Determinação do material rodante da frota comercial por fluxo POD;
- Previsão para a operação de trens em serviço interno;
- Estabelecimento dos parâmetros da operação ferroviária, com base na simulação do desempenho de trens, destacando-se, obrigatoriamente, as velocidades médias de circulação dos trens, os tempos de percursos entre os desvios de cruzamentos, o desempenho e o consumo de combustível das locomotivas, por fluxo POD;
- Cálculo da capacidade de tráfego (vazão) da via em número de trens/dia,
- Indicação de localização para implantação de oficinas e demais instalações de apoio à manutenção do material rodante, dos equipamentos de via e das equipes de socorros, com definição das áreas mínimas necessárias;

- Indicação de localização dos dormitórios de equipagens de locomotivas e do prédio de administração com o CCO.

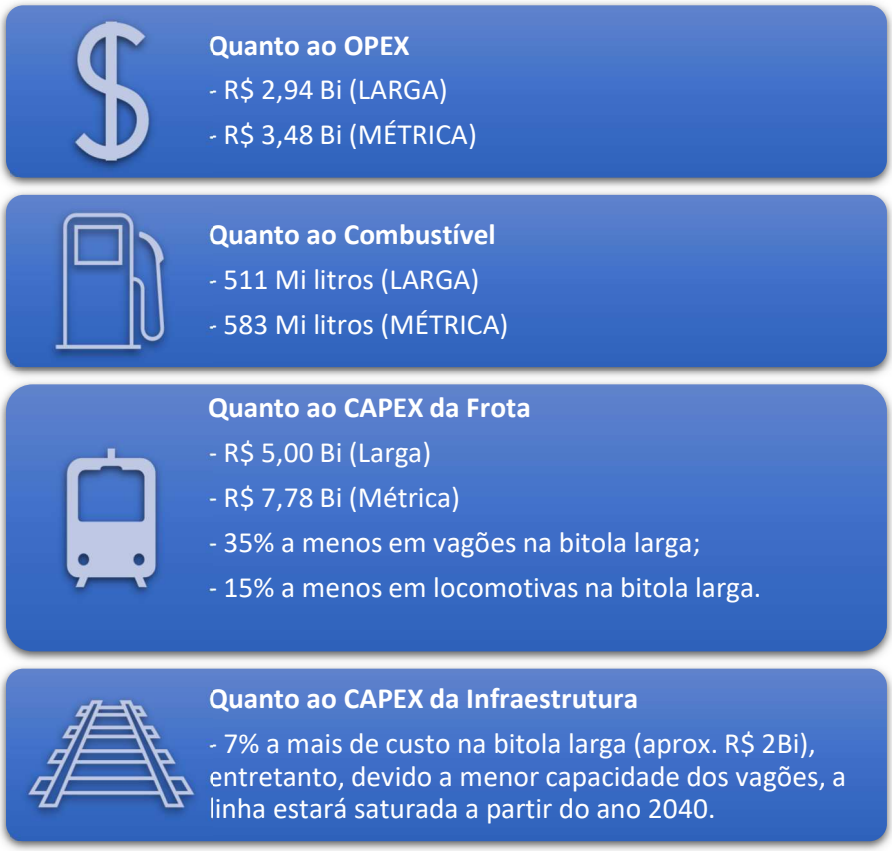
8.1 COMPARATIVO ENTRE BITOLAS

Buscando avaliar o melhor tipo de bitola a ser empregado no empreendimento, foram realizadas análises conceituais e um ensaio operacional considerando uma eventual adoção em bitola métrica na Nova FERROESTE. As seguintes premissas foram consideradas:

1. trata-se de comparação preliminar para fins de determinação da bitola a ser adotada, sendo assim amparada em estimativas iniciais de valores de CAPEX e OPEX, que posteriormente foram aprimorados ao longo do desenvolvimento do estudo;
2. geometria da linha ferroviária idêntica à geometria em bitola larga;
3. plano de vias idêntico ao de bitola larga;
4. mesma demanda potencial e *ramp-up* operacional. Isso significa que a simulação operacional em bitola métrica buscou demonstrar o impacto, em termos de CAPEX e OPEX, se apenas substituíssemos a superestrutura e o material rodante para bitola métrica.

Na *Figura 37* são apresentados os principais indicadores do comparativo.

Figura 37 – Resultados do comparativo entre bitolas.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Aprofundando a análise, destacam-se não apenas as vantagens operacionais e a economia em OPEX ao longo de todo o período de concessão, mas o principal indicador que implica a *necessidade* da escolha em bitola larga: a exigência de duplicação em 612 km de ferrovia caso a bitola métrica fosse adotada – considerando a mesma geometria da linha em bitola larga e o escoamento de toda a demanda potencial. Essa constatação baseia-se na simulação operacional realizada que, conforme apresentado na *Figura* 38, demanda uma duplicação entre os terminais de Cascavel e Paranaguá devido as altas taxas de saturação na linha, passando dos 130%. O relevo bastante ondulado da região não permite a implantação de novos pátios de cruzamento para aumento de capacidade na linha, a não ser entre Guaíra e Cascavel entre os pátios 22 e 23 apenas. Para se evitar essa duplicação teríamos uma linha de corte no crescimento da carga a partir do ano 2040, o que impactaria na significativa diminuição da receita operacional.

Tabela 32 – Vantagens e desvantagens do uso da bitola larga.

SE ADOTADA BITOLA LARGA	
VANTAGENS	**DESVANTAGENS**
Menor consumo de combustível (economia de R$ 12 Bi no período de concessão)	Implantação de bitola mista para garantia do direito de passagem da RMS (acréscimo de R$ 180 milhões)
Menor custo operacional devido a menor movimentação de trens (economiza de R$ 26 Bi no período de concessão)	Continuidade da operação da FERROESTE em simultaneidade com a adequação do trecho Cascavel - Guarapuava
Menor custo de investimento em frota (economia de R$ 2,78 Bi)	
Melhor eficiência nos terminais: menor movimentação de trens para levar a mesma carga	
Garantia de uma ferrovia integrada nacionalmente e aderente às recomendações do Governo Federal	

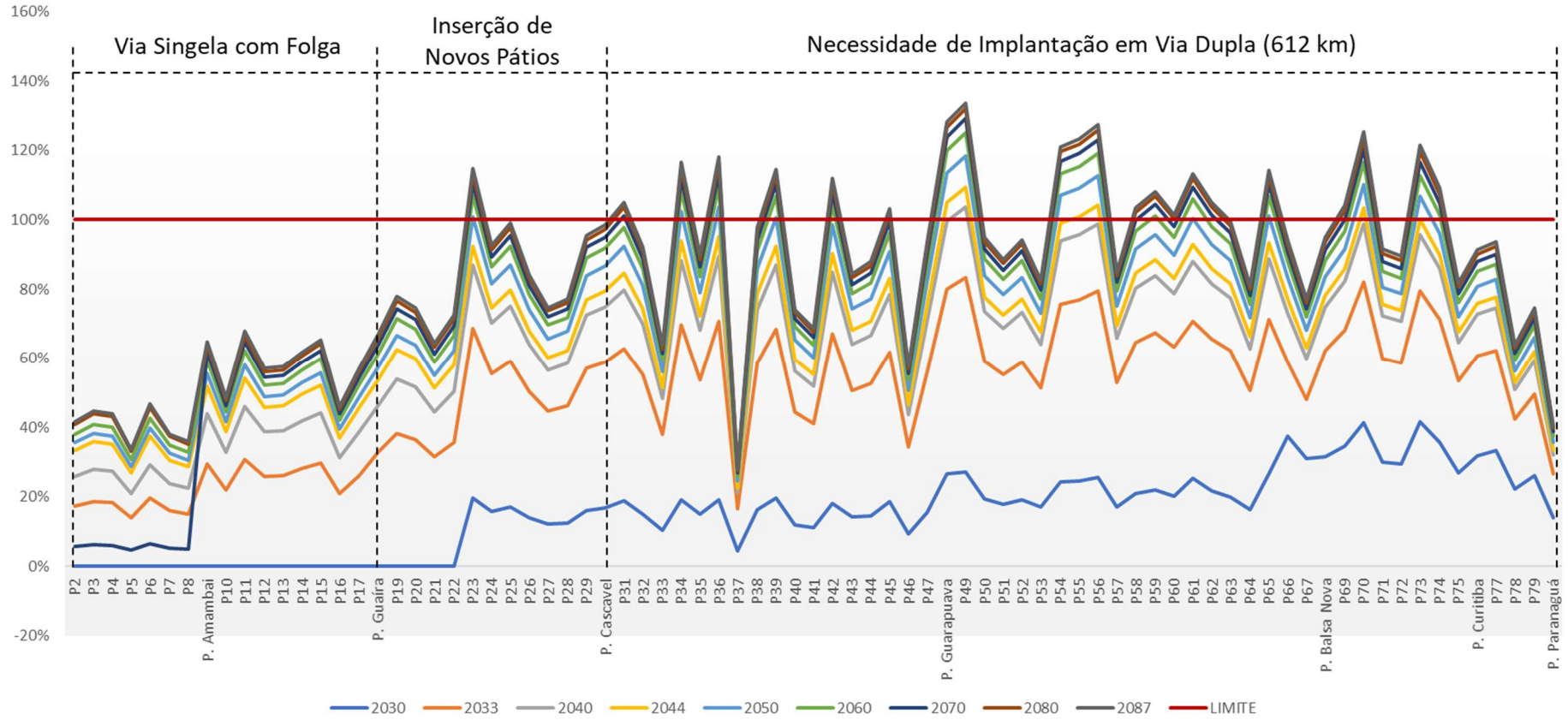
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 33 – Vantagens e desvantagens do uso da bitola métrica.

SE ADOTADA BITOLA MÉTRICA	
VANTAGENS	**DESVANTAGENS**
Permite o direito de passagem da RMS sem a necessidade de adequações na linha	Considerando a mesma geometria da bitola larga, é necessário a implantação de mais 518 km de via dupla para saturação ficar abaixo de 100%
Redução do CAPEX da infraestrutura ferroviária	Limitação para transporte de carga de 65 Mi ton (correspondente ao ano 2040)
	Perda de R$ 79 Bilhões em receita para Operação sem duplicação
	Perda da eficiência operacional devido ao aumento do consumo de combustível e crescimento do número de trens
	Perda de eficiência nos terminais ferroviários (crescimento do THP)

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 38 – Saturação na linha para ensaio em Bitola Métrica (todos os anos).



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DA VIA

A partir da validação da melhor bitola a ser empregada no empreendimento, para as características gerais da via permanente, utilizou-se as definições da *Tabela 17* apresentada no capítulo 7 ESTUDOS DE ENGENHARIA.

Como premissa, a partir do plano de faseamento dos investimentos, adotou-se o início da operação em 2030 com o horizonte do projeto finalizando em 2087. Para tanto, a projeção de demanda foi estendida de modo a abranger a operação dentro de todo o período do atual contrato de concessão que a FERROESTE detém, que vai até 2087.

8.3 CONSOLIDAÇÃO DOS DADOS COMERCIAIS

Após a definição dos volumes capturáveis pela ferrovia nos Estudos de Demanda, foi atribuído um *ramp-up* operacional para atendimento dos primeiros anos de concessão, em função do faseamento proposto para implantação da nova ferrovia. Conforme visto no item 7.4, o faseamento almeja uma adequação entre a estimativa de carga dimensionada no estudo de demanda, o equilíbrio no fluxo de caixa no projeto – com previsão de receita no início da concessão, e a não paralização da ferrovia existente.

Dessa forma, foi previsto um *ramp-up* limitado a três condições de contorno:

5. aporte de carga de 50%, 80% e 100% nos três anos consecutivos à implantação de determinado segmento ferroviário;
6. transbordo de uma fração das cargas da zona de tráfego de Foz do Iguaçu no terminal de Cascavel, após a conclusão da FASE 01;
7. transbordo parcial das cargas das zonas de tráfego do Mato Grosso do Sul no terminal de Guaíra, após a conclusão da FASE 02.

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

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

de valor para o projeto, no entanto, isso não inviabiliza o transporte inicial de parte dessas cargas. É em consequência desta análise que esta segunda condição de contorno foi originada.

Por fim, o mesmo conceito se aplica às cargas do Mato Grosso do Sul após a conclusão da FASE 02 (trecho Guaíra - Cascavel). As cargas oriundas das zonas de tráfego de Maracaju e Amambai são majoritariamente de exportação, destinadas ao Porto de Paranaguá, em especial a carga mais importante da ferrovia, *a soja*. Com a FASE 02 concluída ter-se-á cerca de 808 km de ferrovia construída, o que equivale a 71% da extensão da linha tronco, gerando uma força de atração preferencial para o modal ferroviário devido a longa distância entre a origem e o destino do produto. Nesse sentido adotou-se o percentual, bastante conservador, para o transbordo rodoviário-ferroviário dessas cargas no terminal de Guaíra no valor de 30% - no ano de 2031, término da implantação deste segmento ferroviário.

Na tabela a seguir é apresentado o *ramp-up* operacional para o período inicial da concessão. No Apêndice C é possível consultar projeção de demanda em TU por produto nos principais anos do projeto.

Tabela 34 – Ramp-up operacional para o período inicial da concessão.

ANO	Zonas de Tráfego				
	Cascavel a Paranaguá	Guaíra - Cascavel	Maracaju - Guaíra	Cascavel - Foz do Iguaçu	Carga Total (ton)
2030	50%	-	-	14%	13.117.143,99
2031	80%	50%	30%	22%	30.405.807,29
2032	100%	80%	50%	28%	42.828.963,73
2033	100%	100%	80%	28%	51.684.938,36
2034	100%	100%	100%	28%	57.548.392,18
2035-2041	100%	100%	100%	28%	Variável[1]
2042	100%	100%	100%	50%	69.722.130,09
2043	100%	100%	100%	80%	71.587.268,87
2046	100%	100%	100%	100%	73.023.452,46

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

[1] refere-se a taxa de crescimento apresentada e fundamentada no *Estudo de Demanda, ou seja, representa valores anuais entre 57 e 69 milhões de toneladas de carga.*

8.4 RECEITA OPERACIONAL

Com base na consolidação dos dados comerciais, apresentada no item 8.3, foi efetuada uma estimativa de receita por produto e por ano do projeto apenas proveniente dos fluxos cativos (fluxos que têm sua origem e destino na ferrovia em estudo) da Nova FERROESTE e do direito de passagem de/para a Nova FERROESTE.

Para o cálculo da **receita proveniente dos fluxos cativos** foi utilizada a tarifa constante na Deliberação Nº 32 da ANTT, de 02 de fevereiro de 2021, aplicada pela ANTT na concessionária MRS Logística S/A. Da citada deliberação foram selecionadas as categorias de mercadorias a serem transportadas pela Nova FERROESTE e, quando necessário, convertidas para as unidades do estudo.

Deve-se ressaltar que todos os valores foram considerados a preço de mercado, reduzindo-se em 10% em relação à tarifa da deliberação. Desse modo foi possível calcular toda a receita proveniente da movimentação dos fluxos cativos e do direito de passagem. Destaca-se que se realizou uma análise do quadro tarifário brasileiro a partir dos simuladores de tarifa das operadoras ferroviárias. A decisão de adotar-se os valores da respectiva deliberação, com aplicação de 10% de desconto, fundamenta-se nas seguintes considerações:

1. a MRS se apresenta como uma das ferrovias mais eficientes do Brasil em bitola larga (e aderente aos níveis de desempenho simulados para a Nova FERROESTE), e divulga os valores do frete para os produtos considerados nos *Estudos de Demanda* – boa parte das demais ferrovias não apresentam os valores de parte desses produtos;
2. os valores do frete estão aderentes àqueles considerados na matriz isocusto do Estudo de Demanda, por vezes um pouco menores – refletindo o caráter conservador do Estudo. Esta última consideração reforça que a alta receita operacional desta ferrovia está amparada na *rota economicamente mais viável*, analisada e descrita no Estudo de Demanda, indicando que os custos de transbordo e transporte das cargas pela Nova FERROESTE estão abaixo dos outros modais, em especial o rodoviário.

Para o cálculo da receita de **direito de passagem**, a ser eventualmente exercido pela Rumo Malha Sul S.A. (RMS), foi considerada a tarifa constante na Deliberação Nº 177 da ANTT, de 14 de maio de 2021, aplicada pela ANTT na Concessionária Rumo Malha Paulista S/A.

Ademais, o projeto permite explorar **outros tipos de receita** na ferrovia, tais como:

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

Sendo assim, foi considerado um valor de outras receitas em 5,0% da receita operacional. Este nível de receitas é considerado conservador. As concessionárias de sistemas ferroviários têm atingido patamares maiores do que 20%. Entende-se que a análise de oportunidades de exploração destas receitas acessórias, que não foi objeto deste estudo de viabilidade, poderá identificar inúmeras oportunidades de ampliar estas receitas de forma significativa.

A soma das receitas de frete, direito de passagem e outras receitas foram consolidadas conforme apresentado no APÊNDICE D.

8.5.1 LOCOMOTIVA UTILIZADA

A locomotiva definida para os estudos operacionais foi a AC44i. É uma locomotiva de grande porte, diesel – elétrica de corrente alternada, fabricada pela Wabtec Corporation com uma potência de 4500 HP e 6 eixos. As características básicas dessa locomotiva e suas principais dimensões são apresentadas na *Tabela 35*.

Tabela 35 – Características básicas da locomotiva.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Fabricante	Wabtec
Modelo	AC44i
Classificação AAR	C-C
Número de Eixos	6
Potência Total	4.500 HP
Bitola	1,60 m
Comprimento entre centros de engates	22,30 m
Largura	3,03 m
Altura	4,63 m
Área Frontal	13,98 m²
Base Rígida	4,06 m
Potência Disponível para Tração	4.380 HP
Esforço Trator Máximo	90.178 kgf
Esforço Trator Contínuo (13,4 km/h)	75.300 kgf
Esforço de Frenagem Dinâmica (Máximo)	53.070 kgf
Peso Máximo (com tanque cheio)	195.000 kgf
Peso Real Aderente (fator 0,923)	180.000 kgf
Peso por Eixo	30.000 kgf
Coeficiente de Aderência na partida	35%
Coeficiente de Aderência em trânsito	30%
Relação de engrenagem motor de tração	87/16
Diâmetro da roda	106,69 cm
Capacidade do Tanque de Combustível	18.926 l
Velocidade de Operação - Mínima	13,5 km/h
Velocidade de Operação - Máxima	100 km/h

Fonte: Wabtec. Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.5.2 VAGÕES UTILIZADOS

Definiu-se um tipo de vagão para cada produto a ser transportado pela nova ferrovia. Essa relação é apresentada na *Tabela 36*. Na sequência, a *Tabela 37* apresenta as características básicas desses vagões.

Tabela 36 – Vagões utilizados por tipo de carga.

PRODUTO	TIPO DE CARGA	TIPO DE VAGÃO	CLASSIFICAÇÃO
Açúcar	GSA	Graneleiro	HTT
Milho	GSA	Graneleiro	HTT
Soja	GSA	Graneleiro	HTT
Trigo	GSA	Graneleiro	HTT
Farelo de Soja	GSA	Graneleiro	HTT
Adubo (Fertilizantes)	GSA	Graneleiro	HTT
Petróleo e Derivados	GL	Tanque	TCT
Óleo de Soja	GL	Tanque	TCT
Carnes e Miudezas	CONT	Vagão *double stack*	PRT
Obras de Madeira	CONT	Vagão *double stack*	PRT
Obras de Papel	CONT	Vagão *double stack*	PRT

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 37 – Características básicas dos vagões considerados.

CLASSIFICAÇÃO	HTT	TCT	PRT
Tipo	Graneleiro	Tanque	Vagão *Double Stack*
Número de eixos (unid.) (a)	4	4	4
Bitola (mm)	1.600	1.600	1.600
Capacidade de carga útil (t) (b)	101,7	97,75	60,96 (2 contêineres)
Capacidade volumétrica (m³)	143	103	N/A
Tara (t) (c)	28,3	32,25	24
Peso bruto (t) (d) = (b) + (c)	130	130	84,96
Peso por eixo (t) (e) = (d)/(a)	32,5	32,5	21,24
Comprimento entre centros de truques (m)	11,970	15,080	15,259
Comprimento entre faces de tração (m)	15,800	19,280	19,571
Altura externa máxima (m)	4,626	4,495	6,230
Largura externa máxima (m)	3,244	2,900	3,080
Área frontal (m²)	15,007	13,036	14,65

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.5.3 CONTÊINER

Para efeito da simulação dos Estudos Operacionais, a *Tabela 38* apresenta as características básicas do tipo de vagão adotado, de acordo com a natureza das cargas a serem transportadas:

Tabela 38 – Características básicas contêiner high cube – 40'.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Comprimento externo	12.192 mm
Largura externa	2.438 mm
Altura externa	2.895 mm
Comprimento interno	12.032 mm
Largura interna	2.350 mm
Altura interna	2.695 mm
Entradas – largura	2.338 mm
Entradas – altura	2.585 mm
Capacidade cúbica total	76,2 m³
Peso máximo	30.480 kg
Tara	4.150 kg
Carga útil	26.330 kg

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.6 DETERMINAÇÃO DO TREM-TIPO

A partir da consolidação dos dados comerciais, dos materiais rodantes definidos, como também da geometria e capacidade de suporte da via, foi possível determinar os trens-tipo médios que circularão na Nova FERROESTE. Para fins de simulação, foram adotados 8 (oito) trens- tipo, os quais distinguem-se pelos tipos de vagões, sentido de carregamento (exportação ou importação) e por trecho (linha tronco ou ramal), conforme a *Figura 39* e *Figura 40.*

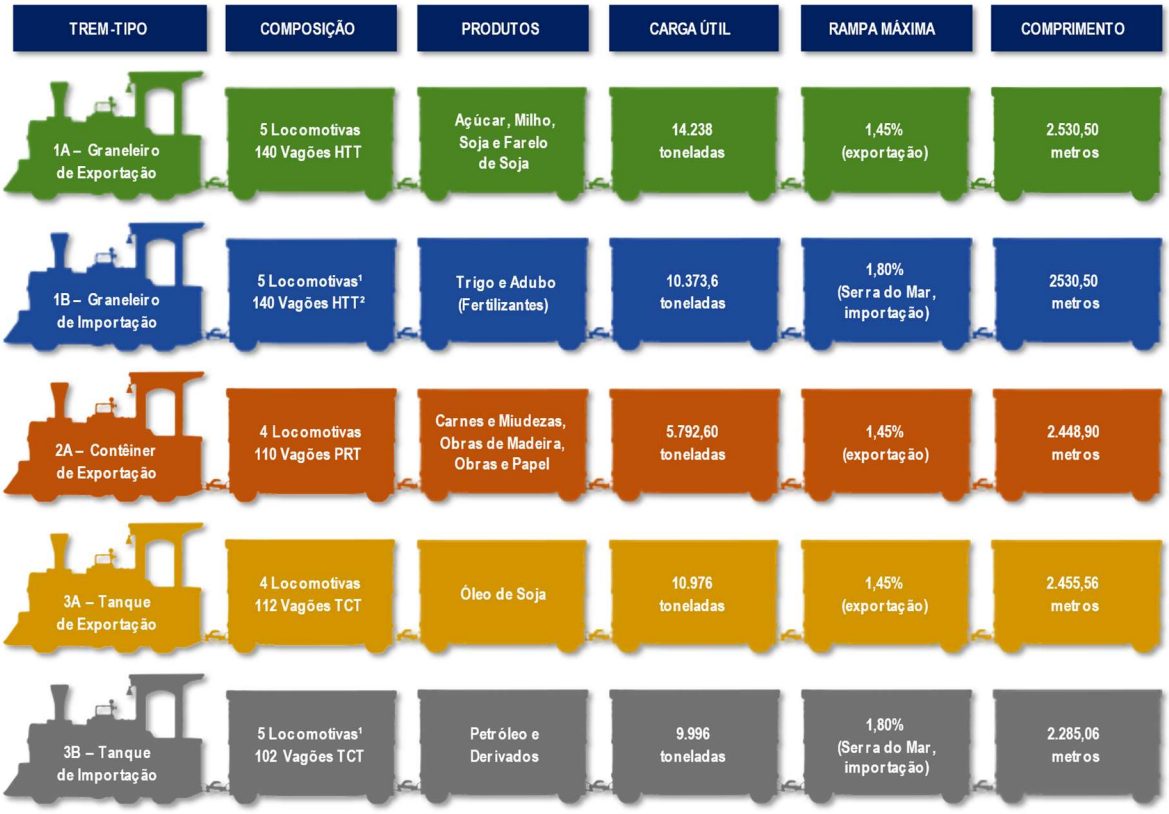
O dimensionamento dos trens-tipo levou em consideração, inclusive, uma premissa fundamental: a diminuição do THP (trem hora parada). Ou seja, não haverá desmembramento e formação de composições entre a origem e o destino da carga.

Além disso, buscou-se evitar problemas decorrentes de contaminação de carga, por exemplo: os vagões tanque carregados com óleo vegetal no sentido exportação voltarão vazios e não com combustível. Eventuais aproveitamentos de vagões que voltarão vazios nas cargas de importação só serão possíveis a partir da compatibilidade do vagão com a carga e da grade horária dos trens.

É de se destacar que, buscando-se a otimização dos investimentos em material rodante e das despesas operacionais, sobretudo do consumo de combustível, otimizou-se a composição dos trens-tipo graneleiros de exportação e de importação. Uma vez que a ferrovia possui uma vocação exportadora, o trem-tipo do sentido exportação estará totalmente carregado. No sentido importação, devido à menor demanda de produtos neste fluxo, considerou-se o aproveitamento de vagões: de acordo com a demanda de trens prevista: os vagões dos produtos de exportação voltarão carregados com as cargas de importação dos produtos trigo e adubos (fertilizantes).

Ademais, a ferrovia possui um trecho em rampa compensada de 1,80%, específica do trecho na Serra do Mar: tal condição geométrica requer o acionamento de uma locomotiva adicional para vencer o percurso, para os trens-tipo Graneleiro de Importação e Tanque de Importação.

Figura 39 – Trens-Tipo da linha tronco.



¹ Locomotiva adicional Helper no Trecho da Serra do Mar.
² Sendo 102 vagões HTT carregados e 38 vagões HTT vazios.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 40 – Trens-Tipo do Ramal.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Visando viabilizar o deslocamento dos operadores ferroviários com segurança e de acordo aos requisitos operacionais, buscou-se a adoção dos atributos básicos dos sistemas de licenciamento, sinalização, energia e telecomunicações, assim como do centro de controle operacional (CCO), necessários para a operação na ferrovia.

8.7.1 SISTEMAS DE LICENCIAMENTO

Para implementar com confiabilidade e segurança todas as ações inerentes à movimentação dos trens, o sistema de licenciamento remeteu-se à utilização de sinalização automática.

Através das premissas decorrentes do estudo operacional e seu respectivo plano de vias, o sistema sugerido para adoção para o suporte do licenciamento de trens (circulação) é a Sinalização Automática com CTC (Controle de Tráfego Centralizado), pois trata-se de uma solução clássica que vem sendo utilizada em algumas ferrovias, bastante conhecida no meio ferroviário e que oferece condições de segurança adequada.

8.7.2 SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO

No que diz respeito aos sistemas de sinalização, esses por sua vez possuem o objetivo de fazer com que os operadores do Centro de Controle Operacional (CCO) e os maquinistas e/ou operadores de veículos ferroviários possam perceber, de forma imediata e automática, o estado de ocupação da linha a partir da licença concedida. Esses sistemas são compostos por um conjunto de subsistemas, equipamentos e dispositivos que permitem o controle do processo de condução e licenciamento de trens, de forma segura, flexível e econômica. Os componentes dos sistemas de sinalização (CCO, via e equipamentos de bordo) deverão contar, no mínimo, com as seguintes funcionalidades e características básicas:

- Automação dos elementos de via;
- Permitir a comunicação entre a locomotiva e o CCO;
- Monitoramento dos parâmetros da locomotiva;
- Detecção de ocupação ou presença de trens;
- Manutenção do espaçamento entre trens para evitar colisões traseiras;
- Automatização do processo de liberação de licenças e de ocupação de via;
- Permitir reconhecimento automático e instantâneo das composições (proprietários dos ativos e características dos vagões e locomotivas) que estiverem realizando interconexões entre ferrovias;
- Sinalização de campo através de sinais laterais;
- Intertravamento vital microprocessado;
- Detecção de trilho partido;
- Garantir a completa integração dos sistemas de telecomunicações, CCO, via, equipamentos de bordo e de gestão do tráfego ferroviário entre os Gestores de Infraestrutura e os Operadores Ferroviários Independentes;

- Permitir a disponibilização aos Operadores Ferroviários Independentes do banco de dados com informações, em tempo real, da localização, atividade, informações de status e posição dos veículos ferroviários;
- Garantir o adequado funcionamento dos sistemas nas condições climáticas e físicas existentes ao longo de toda a malha ferroviária.

Quanto à operação do sistema, ela acontecerá da seguinte maneira:

- As ordens aos maquinistas partirão do CCO e serão observadas através de sinais de campo (sinaleiros), altos e anões, distribuídos nos pátios das estações;
- A partir do estabelecimento das rotas, máquinas de chaves elétricas são acionadas remotamente desde o CCO;
- Essas máquinas fornecerão eletricamente a posição de suas indicações para os circuitos de controle e indicação do intertravamento.
- O intertravamento receberá informações das posições das agulhas e dos circuitos de via, de forma a só liberar as operações que reconhecidamente sejam seguras. Com o intertravamento, a lógica do sistema confere a viabilidade da rota pretendida com as rotas já definidas, impedindo que rotas conflitantes se estabeleçam;
- Detectores de descarrilamento serão instalados nas proximidades das entradas dos pátios;
- Detector de roda quente será instalado em ponto crítico, no trecho da Serra do Mar;
- Com o objetivo principal de licenciar os trens com segurança, a sinalização de campo será composta por equipamentos distribuídos ao longo da via para cumprir finalidades específicas.

8.7.3 SISTEMAS DE TELECOMUNICAÇÕES

A integração dos sistemas e interface entre CCO e maquinistas acontece com o atendimento das demandas de comunicação de dados e voz. Para tanto, se faz necessário a implantação dos sistemas de telecomunicações, responsáveis pelo atendimento de tais demandas e pela garantia do nível de performance e confiabilidade adequados para a correta operação dos sistemas.

Assim, devem ser previstos dois tipos de condutores de dados: cabo de fibras ópticas e enlaces de rádios. A rede de fibra óptica será instalada no posteamento das linhas de transmissão que ficarão ao longo de toda a ferrovia.

Como alternativa, poderá haver um Sistema de Rádio Digital a ser instalado ao longo da ferrovia, ficando as BTS (*Base Transceiver Stations*, em português, Estações Rádio Base)[3], em princípio, situadas nos pátios de cruzamento e nos terminais ferroviários. No caso de falha no cabo de fibras ópticas, o sistema de transmissão de dados automaticamente comutará para o Sistema de Rádio Digital, de maneira que não ocorra uma descontinuidade na operação ferroviária. Assim sendo, as condições de

[3] Estações necessárias para a telecomunicação e sinalização ao longo da linha.

segurança do tráfego deverão ser mantidas independentemente do meio de comunicação que se estiver utilizando.

Por fim, deve ser prevista a utilização de rádios portáteis para a equipagem dos trens, a fim de permitir que o maquinista proceda à vistoria da composição e se comunique com o seu auxiliar e, assim, consiga fazer alguma observação, ao longo do percurso do trem, que possa atentar contra a segurança operacional e, desse modo, comunicar-se diretamente com o CCO.

8.7.4 SISTEMAS DE ENERGIA

Os subsistemas previamente mencionados precisam de abastecimento elétrico para seu pleno funcionamento. Dessa forma, o sistema de energia é responsável pela alimentação elétrica contínua deles e deve atender as características e demandas dos sistemas a serem implementados para operação da ferrovia.

O sistema elétrico será alimentado por linhas de transmissão de 13,8 kV que serão derivadas de 5 (cinco) subestações (SE), 4 (quatro) delas localizadas no estado do Paraná e 1 (uma) no estado do Mato Grosso do Sul, a saber: SE Posto Fiscal; SE Campo do Assobio; SE Cascavel; SE Guaíra; e SE Dourados.

- **SE Posto Fiscal:** alimentará o Terminal Ferroviário de Paranaguá e o pátio de cruzamento 73, fornecendo uma potência de 765 kVA;
- **SE Campo do Assobio:** dela serão derivadas 2 linhas de transmissão. A primeira delas alimentará o Terminal Ferroviário de Curitiba, onde está contido o Centro de Controle Operacional (CCO), fornecendo à ferrovia uma potência de 2000 kVA. A segunda linha derivada da SE Campo do Assobio seguirá na direção leste e alimentará os terminais ferroviários de Balsa Nova e Guarapuava, além dos pátios de cruzamento 30 a 71, fornecendo 2130 kVA. Dessa forma, a SE Campo do Assobio fornecerá à ferrovia um total de 4130 kVA;
- **SE Cascavel:** também serão derivadas 2 linhas de transmissão. A primeira delas alimentará a Oficina de Manutenção Pesada com 2000 kVA e o pátio de cruzamento 08 com 15 kVA. A segunda linha alimentará o Terminal Ferroviário de Foz do Iguaçu e os pátios 02 a 07, do ramal, com uma potência de 840 kVA. Dessa forma, a SE Cascavel fornecerá à ferrovia um total de 2855 kVA;
- **SE Guaíra:** suprirá a demanda do terminal ferroviário de Guaíra e os pátios 18 a 29 com 930 kVA.;
- **SE Dourados:** fornecerá 1740 kVA para os terminais de Maracujá e Amambai e para os pátios de cruzamento 02 a 17.

Ainda, nos pátios de cruzamentos foi previsto um poste com transformador de 15 kVA juntamente com um gerador de 15 kVA para suprir as necessidades em caso de falta de energia. Para os terminais ferroviários serão instalados 1 transformador de 750 kVA e 1 grupo de geradores para cada terminal. A CCO e oficina de mecânica pesada terão, cada um deles, 1 transformador de 2000 kVA e um grupo motor-gerador de 2000 kVA.

8.7.5 CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO)

O Centro de Controle Operacional da Nova FERROESTE, conforme análises realizadas nos Estudos Operacionais ficará localizado em Curitiba-PR. Esse, por sua vez, é a estrutura responsável por determinar o ritmo da circulação dos trens.

O CCO irá centralizar todas as informações que dizem respeito a ferrovia em seu contexto mais geral, desde dados da via permanente, como locais de manutenção e o estado da sinalização, até quantidade de materiais rodantes disponíveis.

Com a utilização dos sistemas de licenciamento e sinalização, o CCO coordenará todos os trens e exercerá a otimização sobre a utilização das frotas de locomotivas e vagões através de sistemas de informações dedicados à interação entre as áreas comercial e operacional. Com isso, o CCO promoverá a formação de trens que melhor se adequam às variáveis origem/destino, além de promover o chamado trem-ótimo que, por sua vez, atende à demanda com menor custo de circulação.

A centralização das informações da ferrovia é de suma importância, uma vez que o gerenciamento eficaz de uma ferrovia somente é obtido quando todas as informações relevantes à circulação dos trens são de posse das pessoas encarregadas de controlá-los. Não é suficiente saber apenas a prioridade de um determinado trem sem saber a situação dos demais trens, principalmente no que se refere às condições de tráfego das locomotivas, tais como potência desenvolvida, disponibilidade de combustível, velocidade e demais parâmetros pertinentes.

Assim, os custos dos sistemas ferroviários são apresentados na *Tabela 39*.

Tabela 39 – Custos dos Sistemas Ferroviários.

ITEM	UND.	QTD.	CUSTO UNIT. (R$)	CUSTO TOTAL. (R$)
EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA				**94.627.533,64**
POSTES, CHAVES DESLIGADORAS, PÁRA RAIOS, TRANSFORMADOR, CABOS DE COBRE OU ALUMÍNIO ISOLADOS (REDE PROTEGIDA), EM MÉDIA TENSÃO, COM REDE SECUNDÁRIA, SEM ILUMINAÇÃO VIÁRIA	KM	1.304,14	52.676,94	68.698.039,95
TRANSFORMADOR DE FORÇA DE MÉDIA TENSÃO - 2000 KVA	UN	2,00	487.034,97	974.069,94
TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 750 KVA, 380/220V, A SECO	UN	7,00	51.567,64	360.973,48
TRANSFORMADOR DE 15 KVA, 15 KV, 60 HZ, AT 13,8KV, BT 220/127V	UN	73,00	5.861,60	427.896,80
MONTAGEM DE ACESSÓRIOS PARA SUBESTAÇÃO TRANSFORMADORA EM POSTE	UN	82,00	5.588,36	458.245,52
MONTAGEM DE INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E MECÂNICA PARA GRUPO MOTOR GERADOR - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	82,00	9.637,32	790.260,24
GERADOR TRIFASICO SILENCIOSO 15/13KVA (INTERMITENTE/CONTINUO) IMPEDANCIA SINCRONA 18% 380/220V COM QTA	UN	73,00	26.777,13	1.954.730,49
GERADOR A DIESEL CARENADO 460/434 KVA, VARIAÇÃO DE + OU - 10%, 380/220 V OU 220/127 V, 85DB A 1,5M,	UN	14,00	326.535,07	4.571.490,98

ITEM	UND.	QTD.	CUSTO UNIT. (R$)	CUSTO TOTAL. (R$)
COMPLETO; REF. MX460SWSL DA MAXITRUST OU EQUIVALENTE				
GRUPO MOTOR-GERADOR 2000KVA	UN	2,00	2.118.041,41	4.236.082,82
HOUSE	UN	83,00	146.454,74	12.155.743,42
SISTEMAS DE CONTROLE E SINALIZAÇÃO DA VIA				**472.316.133,56**
SINAL ALTO, EM MASTRO, TIPO COLOUR LIGHT (MULTIFOCAL), COM 3 ASPECTOS (CORES) EM BASE DE CONCRETO - FORNECIMENTO E MONTAGEM MECÂNICA	UN	328,00	48.003,45	15.745.131,60
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE SINAL ALTO EM MASTRO, TIPO COLOUR LIGHT (MULTIFOCAL), COM 3 ASPECTOS (CORES) LED - EXCLUINDO O FORNECIMENTO DO SINAL	UN	328,00	2.119,21	695.100,88
INSTALAÇÃO ELÉTRICA DE SINAL ANÃO, TIPO COLOUR LIGHT (MULTIFOCAL), COM 2 ASPECTOS (CORES) LED - EXCLUINDO O FORNECIMENTO DO SINAL	UN	164,00	1.288,02	211.235,28
SINAL ANÃO, TIPO COLOUR LIGHT (MULTIFOCAL), COM 2 ASPECTOS (CORES), EM BASE DE CONCRETO - FORNECIMENTO E MONTAGEM MECÂNICA	UN	164,00	7.167,83	1.175.524,12
CIRCUITO DE VIA	UN	148,00	197.541,60	29.236.156,80
INTERTRAVAMENTO (HARDWARE E SOFTWARE)	UN	82,00	4.614.225,57	378.366.496,74
HOT BOX + HOT/COLD WHEEL MULTICANAL, BITOLA MISTA, COM ENERGIA CONCESSIONÁRIA - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	1,00	1.747.330,92	1.747.330,92
DETECTOR DE DESCARRILAMENTO COM MODEM EMBARCADO, EM POSTE GALVANIZADO, ENERGIA CONCESSIONÁRIA, BITOLA MISTA, 2 LINHAS - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	164,00	37.005,59	6.068.916,76
MONTAGEM MECÂNICA DA MÁQUINA DE CHAVE MODELO 5A EM AMV DE BITOLA LARGA EM VIA SINALIZADA COM CIRCUITOS DE VIA AC OU CC – FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	UN	164,00	145.668,04	23.888.560,58
CCO (HARDWARE E SOFTWARE)	UN	1,00	15.181.679,88	15.181.679,88
FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS DE TELECOMUNICAÇÕES				**31.615.184,46**
RÁDIO MICROONDAS	UN	82,00	186.567,07	15.298.499,74
ANTENA	UN	82,00	3.290,52	269.822,64
CABO COAXIAL	M	8.200,00	42,97	352.354,00
TORRE METÁLICA (30M DE ALTURA MÉDIA)	UN	82,00	191.396,44	15.694.508,08
FIBRA ÓPTICA				**18.544.853,37**
LANÇAMENTO AÉREO E TRACIONAMENTO DE CABO DE FIBRA ÓPTICA AUTOSSUSTENTÁVEL 36 FIBRAS, TRECHO EM CURVA OU DESNIVELADO - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO	M	1.304.138,77	14,22	18.544.853,37
TOTAL				**617.103.705,03**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Para o desenvolvimento da simulação em marcha se utilizou o software espanhol SimulaFFCC, o qual permite a estimativa de elementos como velocidade de percurso e comerciais, consumo de combustível/energia acumulado, resistência ao rolamento acumulada, entre outros.

A resistência ao avanço da locomotiva, definida pela fórmula de Davis, além dos parâmetros geométricos das curvas horizontais, rampas e dados do fabricante das locomotivas e vagões foram inseridos no software levando em consideração cada trem-tipo.

Dessa forma, processou-se a simulação na linha tronco (entre os polos de Maracaju e o Porto de Paranaguá) e no ramal (entre os polos de Cascavel e Foz do Iguaçu) para cada um dos 8 trens-tipo dimensionados, tanto carregados quanto vazios.

Inicialmente, foram realizadas as 16 simulações seguindo a estimativa de composição calculada pela fórmula de Davis. No entanto, a interação entre a geometria das vias e as características do material rodante a cada segmento realizada pelo software permite a calibração do modelo operacional. Consequentemente, dezenas de simulações foram realizadas a fim de chegar-se numa composição ideal para cada tipo de carga. Essas composições foram apresentadas na *Figura 39* e *Figura 40* do item 8.6 DETERMINAÇÃO DO TREM-TIPO.

O número de vagões em cada composição varia conforme o número de unidades tratoras (locomotivas) e é balizado a partir de uma série de critérios, tais como:

f) respeito a velocidade mínima e máxima do modelo da locomotiva utilizado, 15 km/h e 75 km/h, respectivamente;

g) taxa de ocupação entre os pátios de cruzamento abaixo de 100% e, preferencialmente, abaixo de 90%;

h) otimização do trem-tipo visando a economia no consumo de combustível, nos custos de aquisição da frota de material rodante e diminuição das emissões de CO2.

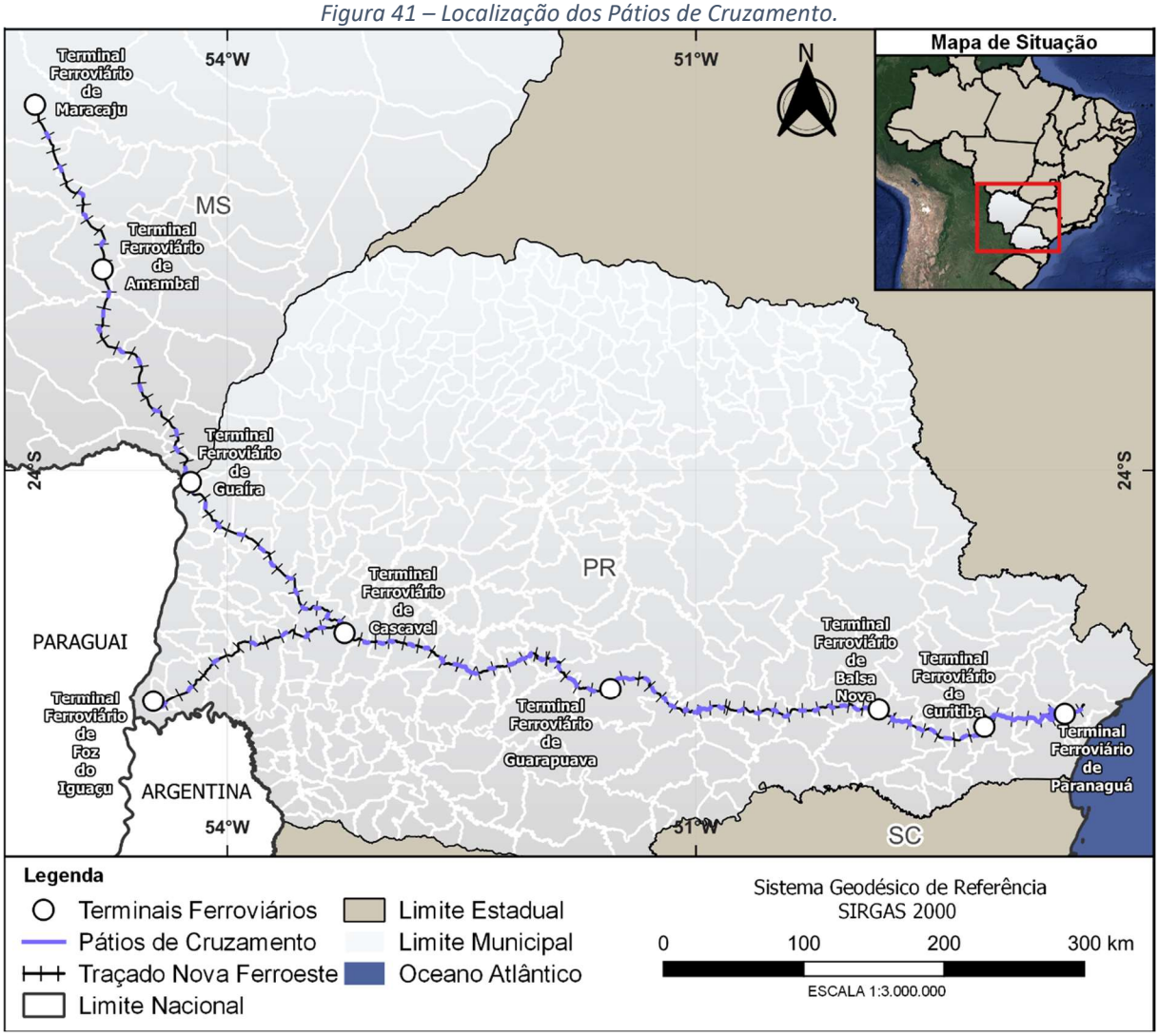
Ainda, cabe ressaltar que em cada ponto do percurso do trem se realiza uma iteração entre os dados de entrada no software (parâmetros físicos da linha, como raios de curvas horizontais, graus de curva, rampa e extensões; parâmetros da composição, como curva de potência, comprimento, número e peso dos vagões e locomotivas, força de frenagem e resistência ao rolamento; e, por fim, restrições e comportamentos, como pontos de parada, tempo de parada, locais com restrição de velocidade, início e fim de via etc.), respeitando-se a velocidade máxima considerada: 75 km/h. Assim, o simulador soma todos os esforços de resistência e compara-os ao esforço de tração do trem. Em casos de restrição de velocidade ou parada, o simulador controla a aplicação dos freios para redução de velocidade a partir da taxa de desaceleração.

Devido ao extenso número de páginas, os resultados da simulação operacional foram divididos por trem-tipo e serão apresentados no **Tomo X – Estudos Operacionais – Simulação Operacional**.

A partir dos resultados obtidos na simulação realizada foram calculadas as capacidades de cada segmento de via para o horizonte final do projeto, com o emprego da fórmula de Colson e considerando capacidade disponível para a circulação de trens de serviço.

A análise da capacidade da via entre os pátios de cruzamento e terminais ferroviários (*Figura* 41) foi desenvolvida a partir de diversos cenários operacionais, com o processamento de dezenas de simulações.

Figura 41 – Localização dos Pátios de Cruzamento.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

O processo iterativo entre o projeto geométrico da ferrovia, com a definição das rampas e localização dos pátios de cruzamento, e os cálculos do tempo de percurso obtidos na simulação permitiu os seguintes resultados:

- ✓ Vias com capacidade de escoamento para toda a demanda potencial - 85 Mi de toneladas em 2087;
- ✓ Resolução dos gargalos operacionais, sobretudo os trechos em Serras, com a implantação de 146 km de extensão em via dupla;

- ✓ Implantação de 73 pátios de cruzamento ao longo dos 9 terminais ferroviários;
- ✓ Distância média entre pátios de 14,8 km de extensão – atendendo o fluxo de trens previsto para o escoamento da demanda potencial;
- ✓ Taxa de ocupação na linha inferior a 90% em todo o horizonte de projeto, à exceção dos segmentos nos pátios 52 e 69 que superam a taxa de 90% a partir de 2070. Entende-se que deverá ser realizada melhorias na linha na fase de operação da ferrovia, no intuito de diminui-se as taxas, caso a demanda de carga na ferrovia confirme a necessidade.

8.10 FROTA DE MATERIAL RODANTE E INVESTIMENTOS PREVISTOS

8.10.1 MATERIAL RODANTE

O quantitativo de material rodante foi calculado utilizando a demanda, a tonelada útil dos vagões e os tempos de operação, acrescidos da sazonalidade prevista por produto. Assim, a *Tabela 40* apresenta o resumo da frota comercial dimensionada por ano de operação em bitola larga.

Tabela 40 – Resumo da frota comercial por ano de operação.

Ano	Frota de Vagões (Total)	Frota de Vagões (HTT)	Frota de Vagões (PRT)	Frota de Vagões (TCT)	Frota de Locomotivas
2030	567,08	313,17	119,42	134,48	25,40
2031	1.480,31	962,21	244,99	273,11	63,67
2032	2.205,82	1.476,40	340,51	388,90	91,12
2033	3.041,36	2.210,28	397,64	433,44	127,43
2034	3.492,94	2.607,19	425,91	459,83	145,61
2035	3.590,09	2.683,56	436,40	470,13	148,98
2036	3.685,35	2.758,83	446,64	479,88	152,26
2037	3.778,70	2.832,97	456,63	489,10	155,43
2038	3.868,18	2.904,78	465,60	497,79	158,46
2039	3.955,64	2.975,39	474,29	505,96	161,39
2040	4.124,17	3.110,81	498,65	514,71	166,98
2041	4.186,77	3.157,98	507,09	521,71	169,17
2042	4.246,51	3.203,03	515,26	528,23	171,25
2043	4.303,47	3.246,00	523,18	534,29	173,23
2044	4.417,89	3.335,62	533,88	548,39	177,97
2045	4.537,00	3.429,58	544,54	562,88	182,86
2046	4.633,34	3.505,15	553,97	574,23	186,64
2047	4.680,80	3.540,92	561,04	578,84	188,27
2048	4.726,00	3.574,98	567,91	583,11	189,82
2049	4.769,07	3.607,43	574,59	587,05	191,30
2050	4.846,52	3.669,22	585,83	591,47	193,86
2051	4.886,03	3.698,98	592,22	594,83	195,20

Ano	Frota de Vagões (Total)	Frota de Vagões (HTT)	Frota de Vagões (PRT)	Frota de Vagões (TCT)	Frota de Locomotivas
2052	4.923,73	3.727,34	598,46	597,93	196,47
2053	4.959,73	3.754,39	604,56	600,78	197,69
2054	4.994,14	3.780,21	610,53	603,40	198,85
2055	5.027,04	3.804,85	616,38	605,82	199,96
2056	5.058,54	3.828,39	622,11	608,04	201,02
2057	5.088,72	3.850,90	627,74	610,08	202,03
2058	5.117,66	3.872,42	633,27	611,96	203,00
2059	5.145,43	3.893,03	638,72	613,69	203,93
2060	5.210,61	3.945,12	649,36	616,14	206,00
2061	5.236,51	3.964,23	654,68	617,60	206,86
2062	5.261,44	3.982,56	659,94	618,95	207,69
2063	5.285,46	4.000,15	665,13	620,19	208,48
2064	5.308,61	4.017,03	670,25	621,33	209,25
2065	5.330,95	4.033,25	675,32	622,37	209,99
2066	5.352,52	4.048,85	680,34	623,34	210,70
2067	5.373,37	4.063,84	685,30	624,23	211,39
2068	5.393,53	4.078,26	690,22	625,05	212,05
2069	5.413,04	4.092,15	695,09	625,80	212,69
2070	5.431,84	4.105,42	699,92	626,50	213,30
2071	5.450,14	4.118,30	704,70	627,14	213,90
2072	5.467,89	4.130,71	709,45	627,73	214,48
2073	5.485,11	4.142,67	714,15	628,28	215,05
2074	5.501,82	4.154,21	718,82	628,79	215,59
2075	5.518,04	4.165,33	723,45	629,25	216,12
2076	5.533,80	4.176,07	728,05	629,69	216,64
2077	5.549,12	4.186,42	732,60	630,09	217,14
2078	5.564,00	4.196,42	737,12	630,46	217,62
2079	5.578,48	4.206,07	741,61	630,80	218,09
2080	5.592,48	4.215,30	746,05	631,12	218,54
2081	5.606,01	4.224,27	750,32	631,42	218,98
2082	5.619,36	4.232,97	754,69	631,70	219,41
2083	5.632,32	4.241,37	759,00	631,95	219,83
2084	5.644,95	4.249,49	763,27	632,19	220,24
2085	5.657,25	4.257,33	767,50	632,42	220,64
2086	5.669,23	4.264,91	771,69	632,63	221,03
2087	5.680,90	4.272,24	775,85	632,82	221,41

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A *Tabela 41* apresenta os quantitativos de material rodante, tanto para as locomotivas, quanto para os vagões, incluindo a frota de serviço interno. A frota de serviço interno apresenta duas composições, dispondo de 1 locomotiva e 15 vagões tipo HNT/PNT cada. Os valores de custos unitários advêm do estudo SICFER de São Paulo e são referentes à data-base de janeiro de 2021.

Tabela 41 – Custo de aquisição de material rodante.

MATERIAL RODANTE	QTD.	CUSTO UNIT. (R$)	CUSTO TOTAL. (R$)
Locomotiva diesel-elétrica CC, bitola larga - 3281 kW / 4400 hp	222	14.518.000,00	3.222.996.000,00
Vagão hopper fechado dotado de escotilha e tremonha, com descarga rápida, tipo HPT, com capacidade de 101 t / 149 m³ - bitola larga	4.273	404.350,00	1.727.787.550,00
Vagão plataforma para transporte de contêineres, tipo PET, com capacidade de 106,5 t - bitola larga	776	365.550,00	283.666.800,00
Vagão tanque para transporte de combustíveis, tipo TCT, com capacidade de 87,5 t / 103 m³ - bitola larga	633	701.550,00	444.081.150,00
Vagão hopper aberto com descarga automática, tipo HNT, com capacidade de 103 t / 63 m³ - bitola larga	15	436.670,00	6.550.050,00
Vagão plataforma para transporte de materiais de via permanente, tipo PNT, com capacidade de 98 t - bitola larga	15	350.320,00	5.254.800,00
TOTAL			**5.690.336.350,00**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.10.2 SISTEMAS DE APOIO À MANUTENÇÃO DO MATERIAL RODANTE

Foram propostas a alocação de equipes e infraestruturas distribuídas ao longo do eixo da ferrovia a fim de realizar as atividades necessárias para a operação e manutenção dela, sendo:

- Sede/CCO: em Curitiba;
- Administrações Local: uma em Maracaju (MS) e outra em Cascavel (PR);
- Estaleiro e Oficina de Manutenção Pesada: ambos em Cascavel (PR);
- Residências de Manutenção da Via e Meio Ambiente: dispostas nos municípios de Maracaju (MS), Cascavel (PR) e Curitiba (PR);
- Postos de Abastecimento: nos municípios de Maracaju (MS), Cascavel (PR) e Curitiba (PR);
- Posto de Troca de Equipagem: nos municípios de Maracaju (MS), Cascavel (PR) e Curitiba (PR).

Percebe-se que as instalações foram dispostas de modo a atender toda a extensão da Nova FERROESTE, estando localizadas em municípios estratégicos para a operação da ferrovia e de maneira a garantir a plena execução das atividades com a segurança e a produtividade almejadas.

Em sinergia com tal caracterização física e operacional, estabeleceu-se três estruturas básicas para os terminais ferroviários:

- Pátio Tipo 01: Terminal Ferroviário de Cascavel, onde estará alocada a oficina de manutenção pesada e uma residência;
- Pátio Tipo 02: Terminal Ferroviário de Curitiba, onde estará alocado CCO e uma residência;
- Pátio Tipo 03: Terminal Ferroviário, onde estará alocada uma residência.

Ressalta-se que os investimentos necessários para implantação de via foram incluídos nos Estudos de Engenharia para os citados pátios e os demais.

8.10.2.1 PÁTIO TIPO 01: CASCAVEL

Tabela 42 – Pátio de Cascavel.

DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT. (R$)	VALOR TOTAL (R$)
ADMINISTRAÇÃO LOCAL COM GUARITA	m²	260	2.556,24	664.622,40
ESTALEIRO DE SOLDA E PÁTIO DE ESTOCAGEM	m²	1000	2.556,24	2.556.240,00
RESIDÊNCIA DE VIA	m²	200	2.556,24	511.248,00
OFICINA DE LOCOMOTIVAS (OFICINA DE MANUTENÇÃO PESADA)	m²	3168	5.112,49	16.196.368,32
MATERIAL OFICINA DE LOCOMOTIVAS	Unid.	1	9.717.820,99	9.717.820,99
OFICINA DE VAGÕES (OFICINA DE MANUTENÇÃO PESADA)	m²	10736	2.556,24	27.443.792,64
MATERIAL OFICINA DE VAGÕES	Unid.	1	4.116.568,90	4.116.568,90
POSTO DE ABASTECIMENO E REVISTA	m²	200	16.937,38	3.387.476,00
CAIXA D'ÁGUA DE 15.000 L	m³	15	1.269,98	19.049,70
TOTAL				64.613.186,95

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.10.2.2 PÁTIO TIPO 02: CURITIBA

Tabela 43 – Pátio de Curitiba.

DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT. (R$)	VALOR TOTAL (R$)
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL E CCO	m²	650	2.556,24	1.661.556,00
RESIDÊNCIA DE VIA	m²	200	2.556,24	511.248,00
POSTO DE ABASTECIMENO E REVISTA	m²	200	16.937,38	3.387.476,00
CAIXA D'ÁGUA DE 15.000 L	m³	15	1.269,98	19.049,70
TOTAL				5.579.329,70

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.10.2.3 PÁTIO TIPO 03: MARACAJU

Tabela 44 – Pátio de Maracaju.

DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT. (R$)	VALOR TOTAL (R$)
ADMINISTRAÇÃO LOCAL COM GUARITA	m²	260	2.556,24	664.622,40
RESIDÊNCIA DE VIA	m²	200	2.556,24	511.248,00
POSTO DE ABASTECIMENO E REVISTA	m²	200	16.937,38	3.387.476,00
CAIXA D'ÁGUA DE 15.000 L	m³	15	1.269,98	19.049,70
TOTAL				4.582.396,10

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.10.3 EQUIPAMENTOS DE MANUTENÇÃO DE VIA E SERVIÇOS INTERNOS

Foram estimadas as quantidades necessárias de equipamentos para atender serviços internos. A quantidade e os custos dos equipamentos de manutenção de via e de serviços internos são apresentados na *Tabela 45*.

Tabela 45 – Quantitativo e Custos Estimados de Equipamento de Via.

CÓDIGO	REFERÊNCIA	EQUIPAMENTOS	QTD	CUSTO UNITÁRIO - PR (R$)	CUSTO UNITÁRIO - MS (R$)	CUSTO TOTAL (R$)
CP0511	SICRO	SOCADORA AUTOMÁTICA DE LINHA - 253 KW	2	38.368.694,72	38.368.694,72	76.737.389,44
CP0512	SICRO	REGULADORA E DISTRIBUIDORA DE LASTRO - 300 KW	2	20.249.965,72	20.249.965,72	40.499.931,44
CP0513	SICRO	MÁQUINA DE ESMERILHAR TOPO E LATERAL DE BOLETO - 5,2 KW	2	99.972,74	99.972,74	199.945,48
CP0518	SICFER	CAMINHÃO DE LINHA RODOFERROVIÁRIO COM GUINDAUTO - 110 KW	14	1.236.914,87	1.236.914,87	17.316.808,18
CP0079	CPU	DESGUARNECEDORA DE LASTRO	1	22.008.600,00	22.008.600,00	22.008.600,00
CP0101	CPU	GUINDASTE FERROVIÁRIO	2	34.920.312,00	34.920.312,00	69.840.624,00
CP0514	SICRO	GUINDASTE MÓVEL SOBRE PNEUS COM 2 EIXOS COM CAPACIDADE MÁXIMA DE 55 T - 186 KW	1	2.582.287,58	2.582.287,58	2.582.287,58
CP0508	SICRO	CARREGADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 1,72 M³ - 113 KW	3	518.855,32	518.855,32	1.556.565,96
CP0506	SICRO	RETROESCAVADEIRA DE PNEUS COM CAPACIDADE DE 0,76 M³ - 58 KW	6	340.558,04	340.558,04	2.043.348,24
CP0080	CPU	CONJUNTO HIDRÁULICO DE ENCARRILHAMENTO	3	1.222.700,00	1.222.700,00	3.668.100,00
CP0516	SICRO	CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 45 T.M - 188 KW	1	850.244,22	850.244,22	850.244,22
CP0517	SICRO	CAMINHÃO BASCULANTE COM CAPACIDADE DE 6 M³ - 136 KW	6	488.789,94	488.789,94	2.932.739,64
CP0510	SICRO	VEÍCULO LEVE PICK UP 4 X 4 - 147 KW	12	229.578,08	229.578,08	2.754.936,96
CP0505	SICRO	VEÍCULO LEVE - 53 KW	12	56.737,18	56.737,18	680.846,16
CP0520	SICFER	CARRO CONTROLE RODOFERROVIÁRIO - 283 KW	1	11.753.086,75	11.753.086,75	11.753.086,75
CP0521	SICFER	VEÍCULO RODOFERROVIÁRIO COM ULTRASSOM - 110 KW	1	20.628.487,83	20.628.487,83	20.628.487,83
CP0081	CPU	SUGADOR PARA GRÃOS COM CAPACIDADE PARA 10 TONELADAS/HORA (SUGAR/EMPURRAR), TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO 380 VOLTS	3	73.362,00	73.362,00	220.086,00
CP0509	SICRO	BOMBA COM CÂMARA DE VÁCUO - 5,6 KW	3	7.219,06	7.219,06	21.657,18
CP0501	SICRO	GRUPO GERADOR - 13/14 KVA	6	44.911,10	44.911,10	269.466,60
CP0082	CPU	CONJUNTO DE EQUIPAMENTOS DE VIA COMPOSTO 1 SERRA TRILHOS (3900A), 1 REBARBADORA DE TRILHOS (5100A), 1 FURADEIRA DE TRILHOS (3500), 1 ESMERILHADEIRA HIDRÁULICA MULTIFUNÇÃO (6900), 1 ESMERILHADEIRA DE AMV´S (9200A) E UM CONJUNTO PARA EXECUÇÃO DE SOLDAGEM ALUMINOTERMICA QP (CADINHO DESCARTÁVEL)	6	281.221,00	281.221,00	1.687.326,00
CP0502	SICRO	VEÍCULO FERROVIÁRIO PARA CAPINA QUÍMICA COM CAPACIDADE DE 12.000 L - 115 KW	2	2.034.051,85	2.034.051,85	4.068.103,70
CP0083	CPU	EQUIPAMENTOS LEVES E FERRAMENTAL EM GERAL	14	562.442,00	562.442,00	7.874.188,00
TOTAL						**290.194.769,36**

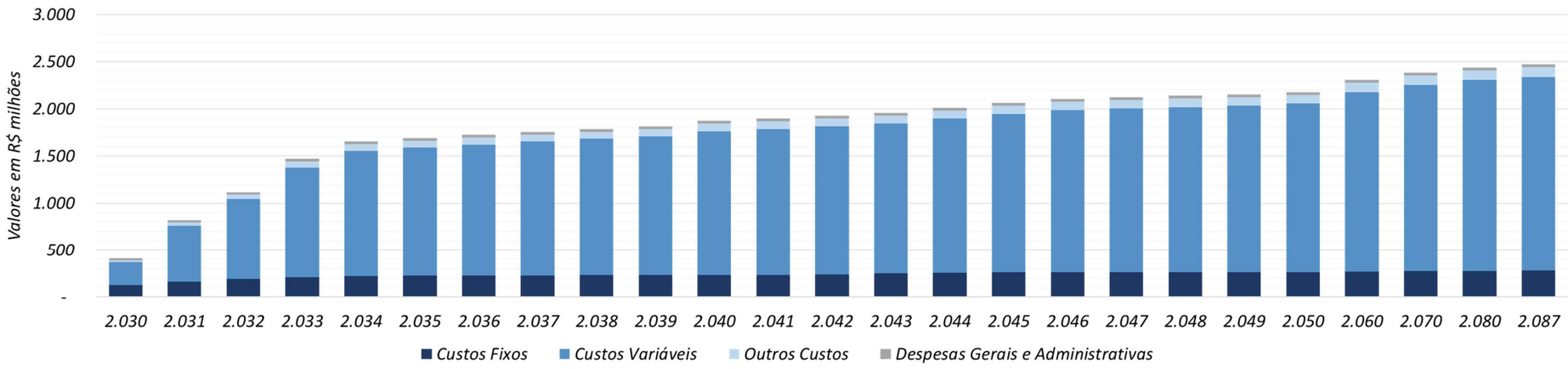
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

8.11 CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS (OPEX)

O estudo operacional considerou as 4 (quatro) categorias de custos apresentados na figura abaixo, a saber:

- **Custos operacionais fixos:** contemplam os custos despendidos com pessoal e serviços de manutenção que tem a sua frequência e valores estimados em função de parâmetros fixos como, por exemplo, a extensão dos trechos ferroviários implantados.
- **Custos operacionais variáveis:** contemplam os custos despendidos com os serviços de manutenção da superestrutura da via permanente, manutenção do material rodante e de equipamento ferroviário, operação dos estaleiros de solda, combustível e lubrificantes. Enquadram-se como custos variáveis, uma vez que são estimados em função da demanda prevista que, naturalmente, varia ao longo do horizonte de projeto.
- **Outros custos**: os custos previstos para esse item tratam-se dos destinados ao Seguro Patrimonial e das Cargas das Operadoras.
- **Despesas administrativas:** abrange a equipe gerencial demandada para a direção, gerência e administração dos aspectos comerciais, administrativo-financeiro, de planejamento, programação e controle, qualidade, entre outros.

Figura 42 – Custos Operacionais ao longo do horizonte de projeto.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A *Tabela 46* apresenta o resumo dos custos operacionais da Nova FERROESTE ao longo das fases de implantação e após a implantação de todo o traçado ferroviário.

Tabela 46 – Custos operacionais da Nova FERROESTE ao longo das fases de implantação (Resumo).

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04		Lote 01, 02, 03, 04 e 05		Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
Custos Fixos	R$ '000.000	-	-	125,96	161,16	189,35	241,79	250,68	259,09	266,11	272,02	274,25	277,92	278,94
Custos Variáveis	R$ '000.000	-	-	244,68	600,15	857,51	1.572,41	1.592,19	1.638,47	1.791,16	1.907,09	1.977,37	2.028,24	2.056,27
Outros Custos	R$ '000.000	-	-	16,68	34,26	47,11	81,64	82,93	85,39	92,58	98,06	101,32	103,78	105,08
Despesas Gerais e Administrativas	R$ '000.000	-	-	24,76	25,07	25,07	29,57	29,57	29,57	29,57	29,57	29,57	29,57	29,57
Total	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**412,09**	**820,65**	**1.119,04**	**1.925,40**	**1.955,37**	**2.012,52**	**2.179,42**	**2.306,74**	**2.382,51**	**2.439,51**	**2.469,86**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

No APÊNDICE C é possível consultar esses itens detalhadamente. As premissas consideradas para o seu cálculo são apresentadas no **Tomo VIII – Estudos Operacionais.**

9 ESTUDOS JURÍDICOS

Os estudos jurídicos possuem como objetivo principal caracterizar e avaliar o contexto jurídico e institucional da implantação do empreendimento, de modo a identificar possíveis impedimentos e limitações que possam vir a impactar ou reorientar a sua implantação. O relatório completo do estudo em questão pode ser consultado no **Tomo XI – Estudos Jurídicos** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

9.1 INTERFACES INSTITUCIONAIS NECESSÁRIAS

Como se demonstrou amplamente não apenas no Estudo Jurídico, mas também em todos os demais documentos que compõem os estudos de viabilidade do empreendimento, o projeto de desestatização da Nova FERROESTE é dotado de indiscutíveis magnitude, sofisticação e complexidade. Por esta razão, é natural constatar que é imprescindível proceder a uma abordagem assertiva e juridicamente adequada junto a uma série de interfaces institucionais necessárias à sua efetiva concretização.

Em primeiro lugar, 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:

- **Ministério da Infraestrutura (MINFRA):** na condição de formulador das políticas públicas de transporte e um dos responsáveis pela regulamentação infralegal do novo marco regulatório do setor de ferrovias;
- **Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT):** 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;
- **Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (PPI):** 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;
- **Tribunal de Contas da União (TCU):** 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.

Finalmente, considerando a relevância 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* 47 sintetiza os principais atores institucionais dotados de interfaces relevantes com o projeto de desestatização da Nova FERROESTE:

Tabela 47 – Atores Institucionais envolvidos no Projeto

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

ATORES	ENVOLVIMENTO
Municípios lindeiros e Sociedade em geral	Podem ser afetados pela implementação dos novos trechos

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

9.2 MODELOS DE DELEGAÇÃO PROPOSTOS

O Estudo Jurídico dedicou-se a examinar 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. Foram eles:

1. Devolução e Relicitação da FERROESTE
2. Subconcessão
3. Concessão de novos trechos *greenfield* e Subconcessão do trecho existente
4. Privatização e *Golden Share*
5. Tranferência do Contrato de Concessão ("venda do Contrato")
6. Obtenção de Autorizações e Tranferência do Conjunto de Contratos da FERROESTE (Concessão + Autorizações)

Como se pôde perceber ao longo do trabalho, 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.

Nesse sentido, deve-se registrar que, durante a elaboração dos estudos de viabilidade do empreendimento, diversas iniciativas legislativas voltadas à regulação do modal ferroviário prosperaram, com impactos importantes sobre o desenvolvimento da análise de alternativas de modelagem jurídica do projeto. A este respeito, importa 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[4] 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.

9.3 RISCOS DO PROJETO

É inerente e esperado que projetos de infraestrutura complexos tenham sua concretização sujeita a uma série de contingências. No caso da Nova FERROESTE, é possível apontar, ao menos, 7 (sete) grandes categorias de riscos, a saber:

1. Regulatório;
2. Político;
3. Institucional;
4. Judicial;
5. Concorrencial;
6. Ambiental; e
7. Financeiro.

A natureza e os mecanismos de mitigação de tais riscos serão sumarizados a seguir.

[4] Em que pese a existência de Ação Direta de Inconstitucionalidade tramitando junto ao Supremo Tribunal Federal (ADI n.º 2.946) que visa declarar inconstitucional trecho do artigo 27 da Lei Geral de Concessões (Lei n.º 8987/1995) para, com isto, proibir a transferência de contratos de concessão no curso de sua vigência, consideramos reduzida a chance de esta ADI ser julgada procedente. O voto mais recentemente proferido antes da conclusão dos estudos de viabilidade do empreendimento é o do Ministro Gilmar Mendes, em outubro de 2021, pela improcedência da Ação. Após este voto, o julgamento se encontra suspenso, sem previsão de data para continuação e conclusão.

9.3.1 RISCO REGULATÓRIO

No momento de conclusão dos estudos jurídicos do empreendimento, havia pendências regulatórias cruciais para o desenvolvimento do setor ferroviário brasileiro. De um lado, encontrava-se vigente a Medida Provisória n.º 1.065, de 30/08/2021 (MP 1.065), de cujo teor fazia parte, dentre outras disposições relevantes, a instituição do regime de autorização para a exploração de ferrovias; de outro, tramitava no Congresso Nacional o Projeto de Lei do Senado (PLS) n.º 261/2018, voltado à disciplina do mesmo conteúdo.

Com fundamento nas previsões estampadas na MP 1.065, como já dito no subitem 9.2 acima, a FERROESTE requereu, junto ao Ministério da Infraestrutura, autorização para exploração de 4 (quatro) trechos ferroviários necessários à expansão e consolidação de sua malha. Embora tais autorizações sejam absolutamente legais, porque solicitadas durante a vigência da MP 1.065 atendendo a todos os requisitos contidos na norma, é inegável a necessidade de estabilização do marco legal setorial – seja por meio da conversão da Medida Provisória em lei, seja com a conclusão da tramitação do PLS 261 – para que aqueles que venham a investir na Nova FERROESTE possam fazê-lo com a certeza da vigência das autorizações deferidas à empresa e, desta forma, com a consequente mitigação do risco regulatório associado ao tema.

9.3.2 RISCO POLÍTICO

No âmbito do projeto da Nova FERROESTE, é possível apontar, em princípio, 2 (dois) fatores de risco de natureza política.

O primeiro deles, atrelado ao risco regulatório acima descrito, diz respeito a uma eventual divergência acerca da validade do regime de autorização, fruto da perda de vigência da MP 1.065 ou de hipotéticas alterações no PLS 261 durante sua tramitação no Congresso Nacional e futura sanção presidencial.

Considerou-se que, no momento de conclusão deste Estudo, as chances de tais eventos são remotas. Entretanto, o ponto de atenção se faz necessário caso, de um lado, a MP 1.065 caduque e, de outro, o processo legislativo de aprovação do novo marco setorial se prolongue por mais tempo do que o esperado, avançando pelo ano de 2022 – o que tende a aumentar o grau de incerteza sobre a conclusão de sua tramitação até a sanção presidencial.

O segundo fator de risco político diz respeito à eventual dificuldade de implementação, pelo Governo do Estado do Paraná, das medidas necessárias ao andamento do processo de desestatização da Nova FERROESTE. A concretização deste fator, de modo análogo ao ponderado no tocante à esfera federal, também nos parece bastante remota, tendo em vista tratar-se, para o Estado, de projeto estratégico – que, como tal, goza de respaldo e apoio junto ao Poder Executivo e à sua base de apoio no Poder Legislativo.

9.3.3 RISCO INSTITUCIONAL

Superadas as questões de ordem regulatória e política acima aventadas, importa chamar a atenção para o que se denomina de “risco institucional”. Nesta categorização, exercem papel importante os

órgãos de controle ligados à concretização do projeto da Nova FERROESTE, é dizer, os Tribunais de Contas da União e do Estado do Paraná, bem como os Ministérios Públicos Federal e Estadual.

O histórico da estruturação e concretização de projetos de desestatização no Brasil, no período posterior à vigência da Constituição de 1988, demonstra que tanto as Cortes de Contas quanto o Ministério Público se converteram em atores institucionais importantes, na medida em que sua chancela – ou, ao menos, a inexistência de oposição, traduzida em medidas direcionadas à paralisação ou cancelamento dos projetos – se tornaram fundamentais para o sucesso de tais empreitadas.

No caso da Nova FERROESTE, não é diferente e, portanto, não se pode afastar por completo o surgimento de riscos desta ordem – tanto de forma direta, isto é, por meio de medidas voltadas especificamente ao projeto, quanto de modo indireto, ou seja, via questionamentos a normas jurídicas em tese, mas com impacto imediato sobre sua execução.

De todo modo, é fato também que eventuais medidas desta espécie, advindas dos órgãos de controle, geralmente são mitigadas por meio da adoção de modelagem adequada e bem fundamentada, capaz de dar conforto a tais instituições, evitando-se desdobramentos negativos à continuidade do processo de desestatização.

9.3.4 RISCO JUDICIAL

No âmbito de projetos complexos de desestatização nos vários setores de infraestrutura, o risco judicial surge, na maior parte das vezes, como efeito colateral das espécies já acima abordadas (riscos regulatório, político e institucional).

Em outras palavras, a judicialização de temas ligados ao projeto é a saída buscada por aqueles que, em razão de motivos diversos, entendem não ter a modelagem solucionado a contento uma determinada questão. É relativamente comum, nestes casos, o ajuizamento de Ações Civis Públicas ou de Ações Populares, bem como a impetração de Mandados de Segurança, com vistas à suspensão do procedimento licitatório até que se perfaçam determinados ajustes, ou, no limite, à declaração de sua nulidade, por supostas ilegalidades ou desatendimento ao interesse público.

No caso específico da Nova FERROESTE, tendo em vista a natureza do ativo – que cobre área geográfica extensa, passando por muitos Municípios em diversas regiões do Estado do Paraná e do Mato Grosso do Sul, e com repercussão também sobre o conjunto da malha ferroviária federal –, é preciso que se mantenha a atenção a uma potencial pulverização destas medidas em diversas jurisdições, mantendo-se mobilizado o corpo técnico da advocacia estatal estadual para combatê-las com a devida rapidez.

Em que pese tratar-se de risco importante e cuja ocorrência escapa ao controle dos órgãos responsáveis pela estruturação do projeto e pela promoção da licitação, observa-se que, de modo análogo ao já referido nos itens precedentes, a resposta processual fornecida nestas situações tende a ser acatada pelo Poder Judiciário, especialmente quando são demonstrados o cumprimento de todo o rito legal previsto para processos desta natureza, a seriedade da modelagem adotada e os benefícios a serem colhidos por toda a sociedade uma vez bem-sucedida a desestatização em pauta.

Por fim, é importante referir, também, que deve ser arrolada na categoria de risco judicial a Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) n.º 2.946, atualmente em tramitação perante o Supremo

Tribunal Federal. Tal ação, visa declarar inconstitucional trecho do artigo 27 da Lei Geral de Concessões (Lei n.º 8987/1995) para, com isto, proibir a transferência de contratos de concessão no curso de sua vigência. Consideramos reduzida a chance de esta ADI ser julgada procedente. O voto mais recentemente proferido antes da conclusão dos estudos de viabilidade do empreendimento é o do Ministro Gilmar Mendes, em outubro de 2021, pela improcedência da Ação. Após este voto, o julgamento se encontra suspenso, sem previsão de data para continuação e conclusão.

9.3.5 RISCO CONCORRENCIAL

Outra espécie de risco típica de projetos como o da Nova FERROESTE é a de natureza concorrencial.

Embora sua hipotética ocorrência, do ponto de vista temporal, seja em tese posterior à dos fatores até aqui mencionados, trata-se de risco relevante, na medida em que pode trazer perturbações à adequada implementação da modelagem desenhada para o projeto de desestatização.

O risco concorrencial pode se materializar (a) 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 ou (b) na hipótese de o órgão antitruste considerar que a nova operação, por razões intrínsecas, pode ser prejudicial ao ambiente de concorrência setorial.

Novamente, conforme já sublinhado quando apontados os fatores que o precederam neste Resumo Executivo, o risco concorrencial torna-se fortemente mitigado quando o projeto de desestatização leva em consideração estas situações, tornando claro para os órgãos governamentais responsáveis pela regulação antitruste que houve tratamento adequado da questão por ocasião da definição da sua modelagem.

9.3.6 RISCO AMBIENTAL

Outra categoria de risco inerente a qualquer projeto de infraestrutura complexo, tal como é o caso de implantação e operação de extensos trechos ferroviários, é a de ordem ambiental.

No caso da Nova FERROESTE, que será composta por trechos já existentes (*brownfield*) e trechos a serem construídos (*greenfield*), este tema ganha ainda maior relevância. É importante que a modelagem final do projeto contemple estas distinções e proceda a uma adequada avaliação (a) dos passivos existentes e de suas possibilidades de mitigação e eliminação, (b) das condicionantes a serem implementadas pelo futuro operador das ferrovias e (c) das eventuais dificuldades de obtenção das diversas modalidades de licenciamento necessárias (licenças prévia, de instalação e de operação).

Tal avaliação, por fim, deverá ser calibrada e traduzida em uma adequada alocação dos riscos ambientais nos estudos que comporão os documentos da licitação e nas respectivas minutas contratuais, de modo a, por um lado, evitar que a Nova FERROESTE possa ter sua operação comprometida – ocasionando atrasos indesejados na obtenção de licenças, onerando excessivamente seus investidores por força de passivos pré-existentes subavaliados e, no limite, podendo até inviabilizar a execução do projeto – e, por outro, garantir a satisfação do interesse público no tocante

à preservação do meio ambiente na área de implantação e operação dos trechos ferroviários em questão.

9.3.7 RISCO FINANCEIRO

Outro risco ao qual todo projeto de infraestrutura de grande porte está sujeito é o de que o ente privado responsável por o executar não disponha de condições financeiras suficientes para fazê-lo nos termos e prazos originalmente previstos nos documentos licitatórios.

A mitigação desta espécie de risco ocorre em diversos momentos: de início, quando da conclusão da modelagem e da promoção da licitação, é fundamental realizar a calibragem dos requisitos econômico-financeiros mínimos a serem exigidos dos interessados em operar o ativo objeto da desestatização.

Feito adequadamente este primeiro filtro, chegando à fase contratual, é importante que o tema dos riscos financeiros seja bem endereçado e mitigado nas minutas contratuais e em seus anexos, a fim de contemplar situações costumeiramente relevantes em ajustes desta natureza.

Com o intuito de promover esta mitigação, é possível citar, a título exemplificativo, a possibilidade de fazer constar da modelagem previsões de:

A. instituição de mecanismos de tratamento do risco cambial – especialmente levando-se em conta a possibilidade de atração de investidores estrangeiros, ou mesmo de investidores nacionais dotados de capacidade de endividamento em moeda estrangeira;

B. viabilidade de aplicação de instrumentos de *project finance*, tais como emissão de debêntures (em suas diversas modalidades legais, enfatizando, por exemplo, os benefícios fiscais potencialmente aplicáveis a cada caso) ou outros valores mobiliários capazes de angariar os recursos necessários à implementação dos investimentos (CAPEX) e à execução da operação (OPEX); e

C. a estruturação de um regime de garantias que confira aos órgãos estatais segurança jurídica e financeira quanto à continuidade da execução do projeto mesmo em caso de deterioração das condições financeiras do investidor.

10 ANÁLISE FINANCEIRA

O presente capítulo tem como objetivo principal demonstrar a viabilidade econômico-financeira do projeto de implantação e readequação da ferrovia, visando a implantação de um serviço de transporte de carga para um modelo de concessão da Nova FERROESTE. A modelagem econômico-financeira, bem como demais indicadores e premissas desse estudo podem ser consultados no **Volume 4 – Avaliação Econômico-Financeira e de Riscos.**

10.1 PROJEÇÃO DE DEMANDA E RECEITAS OPERACIONAIS

10.1.1 DEMANDA

A *Tabela 48* a seguir apresenta o resumo por tipo de carga que será transportada e por origem, agrupadas pelos períodos de implantação das fases do projeto. A *Tabela* 49 e a *Tabela 50* focam no crescimento anual das cargas que serão transportadas, primeiramente por tipo de carga e depois com destaque para a origem do transporte.

10.1.2 RECEITA COM TRANSPORTE FERROVIÁRIO

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

- **Tarifas para transporte de carga**: Deliberação Nº 32 da ANTT, de 02 de fevereiro de 2021, aplicada pela ANTT na concessionária MRS Logística S/A;
- **Tarifas para direito de passagem**: Deliberação Nº 177 da ANTT, de 14 de maio de 2021, aplicada pela ANTT na concessionária Rumo Malha Paulista S/A.

Todos os valores foram considerados a preço de mercado, reduzindo-se em 10% em relação à tarifa da deliberação, para calcular toda a receita proveniente da movimentação dos fluxos cativos e do direito de passagem. Tais referências de tarifa foram consideradas nos estudos de demanda para a definição da indução de demanda, considerando a economicidade em relação a outras opções e modais de transporte.

10.1.2.1 TARIFAS COM TRANSPORTE DE CARGA (FRETE)

As tarifas assumidas em conformidade com a Deliberação Nº 32 da ANTT, de 02 de fevereiro de 2021 estão divididas entre a parcela fixa e a variável em função das faixas de distância percorrida do frete rodoviário.

O APÊNDICE E apresenta as tarifas utilizadas nos estudos operacionais por produto transportado conforme a origem e destino, considerando uma análise resumida das premissas assumidas para as tarifas como: Máxima; Mínima; Mediana; e Média.

Tabela 48 – Resumo demanda por fase de implantação e operação.

	Concessão 65 anos	FASES DA CONCESSÃO									Em milhares de ton
		FASE 2 OP. Parcial Lotes 1/2 e 3 IMP. LOTES 4 e 5 Média do período	FASE 3 OP. Parcial LOTES 1/2/3/4 e 5 Média do período	FASE 4 OP. Parcial Lotes 1/2/3/4 e 5 IMP. LOTE 6 Média do período	Operação Plena 44 anos Média do período	FASE OPERAÇÃO PARCIAL ANO CONCESSÃO Ano 8	Ano 15	Ano 19	OPERAÇÃO PLENA ANO CONCESSÃO Ano 22	Ano 41	Ano 65
TIPO DE CARGA	Açúcar	718	2.051	2.318	2.942	136	2.079	2.262	2.443	2.970	3.102
	Adubos (Fertilizantes)	1.187	2.390	2.346	2.120	437	2.411	2.363	2.337	2.143	1.904
	Carnes e Miudezas	2.113	3.863	4.356	5.614	1.104	3.864	4.256	4.478	5.568	6.487
	Farelo de Soja	3.135	7.883	8.948	10.218	1.272	7.975	8.791	9.095	10.301	10.762
	Milho	6.942	17.008	19.247	24.532	2.524	17.128	18.836	19.997	24.645	26.879
	Obras de Madeira	1.017	1.482	1.596	1.719	638	1.484	1.580	1.611	1.732	1.760
	Obras de Papel	72	100	107	115	46	100	106	108	116	117
	Óleo de Soja	471	1.386	1.578	1.822	145	1.408	1.546	1.607	1.840	1.920
	Petróleo e Derivados	4.664	6.655	7.016	7.902	2.944	6.674	6.937	7.221	7.954	8.031
	Soja	8.287	17.802	19.935	23.273	3.775	17.941	19.655	20.468	23.428	24.462
	Trigo	178	323	344	405	95	326	340	356	406	425
	TOTAL	**28.784**	**60.944**	**67.791**	**80.662**	**13.117**	**61.388**	**66.673**	**69.722**	**81.102**	**85.848**
	% CAGR	*-*	***28,4%***	***1,2%***	***9,1%***	*-*	***24,7%***	***2,09%***	***1,5%***	***0,8%***	***0,9%***
ORIGEM DA CARGA	Amambai	2.629	11.196	12.849	15.254	-	11.425	12.546	13.130	15.368	16.366
	Balsa Nova	4.530	6.560	7.019	7.948	2.866	6.566	6.942	7.200	7.993	8.190
	Cascavel	7.207	10.836	12.039	13.782	4.555	10.793	11.883	12.190	13.822	14.791
	Curitiba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Foz do Iguaçu	658	895	930	3.472	429	892	925	1.668	3.531	3.650
	Guaíra	2.026	5.267	5.823	6.823	-	5.257	5.717	5.923	6.843	7.382
	Guarapuava	6.118	9.238	10.229	11.566	3.863	9.226	10.113	10.341	11.599	12.344
	Maracaju	2.860	12.248	14.112	16.981	-	12.496	13.767	14.432	17.071	18.448
	Paranaguá	2.755	4.705	4.790	4.836	1.405	4.735	4.780	4.838	4.874	4.676
	ANO CONCESSÃO	**Até ano 10**	**Até ano 19**	**Até ano 21**	**Até ano 65**	**Operação parcial dos Lotes:**			**Ano da Operação Plena**		
	Prazos	**3 anos**	**9 anos**	**2 anos**	**44 anos**	**1 /2 e 3**	**1/2/3/4 e 5**	**1/2/3/4 e 5**	**1º ano**	**20º ano**	**44º ano**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 49 – Resumo demanda nos primeiros 18 anos de operação por tipo de carga.

	Projeção 18 anos	OPERAÇÃO PARCIAL			OPERAÇÃO PARCIAL						OPERAÇÃO PARCIAL					OPERAÇÃO PLENA			
	Em milhares de ton	FASE 1			FASES 1 E 2						FASES 1 E 2								
		Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
TIPO DE CARGA	Açúcar	783	1.235	1.679	1.917	1.974	2.027	2.079	2.127	2.173	2.222	2.262	2.300	2.336	2.443	2.575	2.671	2.699	2.724
	% cresc.		*57,7%*	*35,9%*	*14,2%*	*2,9%*	*2,7%*	*2,5%*	*2,3%*	*2,2%*	*2,3%*	*1,8%*	*1,7%*	*1,5%*	*4,6%*	*5,4%*	*3,7%*	*1,0%*	*0,9%*
	Adubos (Fertilizantes)	1.211	1.913	2.265	2.447	2.435	2.423	2.411	2.399	2.387	2.375	2.363	2.352	2.340	2.337	2.336	2.332	2.320	2.309
	% cresc.		*57,9%*	*18,4%*	*8,1%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,5%*	*-0,2%*	*0,0%*	*-0,2%*	*-0,5%*	*-0,5%*
	Carnes e Miudezas	2.223	3.014	3.394	3.627	3.708	3.787	3.864	3.938	4.010	4.187	4.256	4.323	4.388	4.478	4.576	4.661	4.720	4.776
	% cresc.		*35,6%*	*12,6%*	*6,9%*	*2,2%*	*2,1%*	*2,0%*	*1,9%*	*1,8%*	*4,4%*	*1,7%*	*1,6%*	*1,5%*	*2,0%*	*2,2%*	*1,9%*	*1,3%*	*1,2%*
	Farelo de Soja	3.322	4.811	6.268	7.354	7.564	7.771	7.975	8.175	8.371	8.678	8.791	8.898	8.999	9.095	9.186	9.272	9.353	9.430
	% cresc.		*44,8%*	*30,3%*	*17,3%*	*2,9%*	*2,7%*	*2,6%*	*2,5%*	*2,4%*	*3,7%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,1%*	*1,0%*	*0,9%*	*0,9%*	*0,8%*
	Milho	7.429	10.872	14.037	16.084	16.446	16.794	17.128	17.449	17.756	18.546	18.836	19.114	19.380	19.997	20.740	21.310	21.541	21.763
	% cresc.		*46,3%*	*29,1%*	*14,6%*	*2,2%*	*2,1%*	*2,0%*	*1,9%*	*1,8%*	*4,4%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,4%*	*3,2%*	*3,7%*	*2,8%*	*1,1%*	*1,0%*
	Obras de Madeira	1.058	1.354	1.387	1.412	1.437	1.461	1.484	1.498	1.512	1.568	1.580	1.591	1.602	1.611	1.620	1.629	1.637	1.644
	% cresc.		*28,0%*	*2,4%*	*1,8%*	*1,8%*	*1,7%*	*1,6%*	*1,0%*	*0,9%*	*3,7%*	*0,8%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,6%*	*0,6%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,4%*
	Obras de Papel	75	95	96	97	98	99	100	101	102	105	106	107	107	108	108	109	110	110
	% cresc.		*26,7%*	*1,2%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,0%*	*1,0%*	*0,9%*	*0,8%*	*3,5%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,6%*	*0,6%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,4%*
	Óleo de Soja	504	765	1.072	1.299	1.336	1.372	1.408	1.442	1.475	1.523	1.546	1.568	1.588	1.607	1.625	1.643	1.659	1.674
	% cresc.		*51,7%*	*40,2%*	*21,2%*	*2,9%*	*2,7%*	*2,6%*	*2,4%*	*2,3%*	*3,3%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,1%*	*1,0%*	*0,9%*
	Petróleo e Derivados	4.852	6.195	6.320	6.418	6.509	6.595	6.674	6.748	6.816	6.879	6.937	6.991	7.041	7.221	7.449	7.614	7.651	7.685
	% cresc.		*27,7%*	*2,0%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,0%*	*0,9%*	*0,8%*	*0,8%*	*0,7%*	*2,6%*	*3,2%*	*2,2%*	*0,5%*	*0,4%*
	Soja	8.762	12.324	14.880	16.579	17.035	17.489	17.941	18.375	18.806	19.456	19.655	19.845	20.025	20.468	21.002	21.405	21.554	21.695
	% cresc.		*40,6%*	*20,7%*	*11,4%*	*2,8%*	*2,7%*	*2,6%*	*2,4%*	*2,3%*	*3,5%*	*1,0%*	*1,0%*	*0,9%*	*2,2%*	*2,6%*	*1,9%*	*0,7%*	*0,7%*
	Trigo	187	251	288	314	318	322	326	330	333	337	340	343	346	356	369	378	380	382
	% cresc.		*34,3%*	*14,7%*	*9,2%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,1%*	*1,0%*	*1,3%*	*0,9%*	*0,8%*	*0,8%*	*2,9%*	*3,6%*	*2,5%*	*0,6%*	*0,6%*
	TOTAL	**30.406**	**42.829**	**51.685**	**57.548**	**58.861**	**60.141**	**61.388**	**62.580**	**63.741**	**65.877**	**66.673**	**67.431**	**68.152**	**69.722**	**71.587**	**73.023**	**73.622**	**74.192**
	% cresc.	-	*40,9%*	*20,7%*	*11,3%*	*2,3%*	*2,2%*	*2,1%*	*1,9%*	*1,9%*	*3,4%*	*1,2%*	*1,14%*	*1,07%*	*2,30%*	*2,7%*	*2,0%*	*0,8%*	*0,8%*

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 50 – Resumo demanda nos primeiros 18 anos de operação por origem de carga.

	Projeção 18 anos	OPERAÇÃO PARCIAL			OPERAÇÃO PARCIAL						OPERAÇÃO PARCIAL					OPERAÇÃO PLENA			
	Em milhares de ton	FASE 1			FASES 1 E 2						FASES 1 E 2								
		Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
		2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
ORIGEM DA CARGA	Amambai	2.898	4.991	8.235	10.595	10.884	11.160	11.425	11.676	11.915	12.328	12.546	12.752	12.947	13.130	13.303	13.467	13.620	13.765
	% cresc.		*72,2%*	*65,0%*	*28,7%*	*2,7%*	*2,5%*	*2,4%*	*2,2%*	*2,0%*	*3,5%*	*1,8%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,1%*
	Balsa Nova	4.708	6.017	6.143	6.255	6.362	6.466	6.566	6.662	6.755	6.886	6.942	6.994	7.043	7.200	7.396	7.539	7.578	7.615
	% cresc.		*27,8%*	*2,1%*	*1,8%*	*1,7%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,9%*	*0,8%*	*0,8%*	*0,7%*	*2,2%*	*2,7%*	*1,9%*	*0,5%*	*0,5%*
	Cascavel	7.479	9.588	9.827	10.068	10.309	10.551	10.793	11.036	11.281	11.775	11.883	11.988	12.091	12.190	12.287	12.381	12.472	12.561
	% cresc.		*28,2%*	*2,5%*	*2,4%*	*2,4%*	*2,3%*	*2,3%*	*2,3%*	*2,2%*	*4,4%*	*0,9%*	*0,9%*	*0,9%*	*0,8%*	*0,8%*	*0,8%*	*0,7%*	*0,7%*
	Curitiba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	% cresc.		*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*	*0,0%*
	Foz do Iguaçu	678	868	873	877	882	887	892	896	901	922	925	928	931	1.668	2.676	3.355	3.364	3.373
	% cresc.		*28,0%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*0,5%*	*2,4%*	*0,3%*	*0,3%*	*0,3%*	*79,1%*	*60,5%*	*25,4%*	*0,3%*	*0,3%*
	Guaíra	2.302	3.776	4.833	4.943	5.051	5.155	5.257	5.355	5.451	5.642	5.717	5.789	5.857	5.923	5.986	6.046	6.103	6.158
	% cresc.		*64,0%*	*28,0%*	*2,3%*	*2,2%*	*2,1%*	*2,0%*	*1,9%*	*1,8%*	*3,5%*	*1,3%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*	*1,1%*	*1,0%*	*0,9%*	*0,9%*
	Guarapuava	6.347	8.144	8.356	8.570	8.786	9.005	9.226	9.425	9.626	10.033	10.113	10.191	10.267	10.341	10.414	10.484	10.553	10.620
	% cresc.		*28,3%*	*2,6%*	*2,6%*	*2,5%*	*2,5%*	*2,5%*	*2,2%*	*2,1%*	*4,2%*	*0,8%*	*0,8%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,7%*	*0,6%*
	Maracaju	3.149	5.432	8.973	11.558	11.885	12.198	12.496	12.781	13.052	13.520	13.767	14.001	14.222	14.432	14.630	14.817	14.994	15.161
	% cresc.		*72,5%*	*65,2%*	*28,8%*	*2,8%*	*2,6%*	*2,4%*	*2,3%*	*2,1%*	*3,6%*	*1,8%*	*1,7%*	*1,6%*	*1,5%*	*1,4%*	*1,3%*	*1,2%*	*1,1%*
	Paranaguá	2.845	4.015	4.444	4.683	4.702	4.719	4.735	4.748	4.760	4.771	4.780	4.787	4.793	4.838	4.896	4.935	4.937	4.938
	% cresc.		*41,1%*	*10,7%*	*5,4%*	*0,4%*	*0,4%*	*0,3%*	*0,3%*	*0,3%*	*0,2%*	*0,2%*	*0,2%*	*0,1%*	*0,9%*	*1,2%*	*0,8%*	*0,0%*	*0,0%*
	TOTAL	**30.406**	**42.829**	**51.685**	**57.548**	**58.861**	**60.141**	**61.388**	**62.580**	**63.741**	**65.877**	**66.673**	**67.431**	**68.152**	**69.722**	**71.587**	**73.023**	**73.622**	**74.192**
	% cresc.	-	*40,9%*	*20,7%*	*11,3%*	*2,3%*	*2,2%*	*2,1%*	*1,9%*	*1,9%*	*3,4%*	*1,2%*	*1,14%*	*1,07%*	*2,30%*	*2,7%*	*2,0%*	*0,8%*	*0,8%*

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.1.2.2 Receita com Direito de Passagem

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

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

A *Tabela 51* sintetiza estas projeções:

Tabela 51 – Resumo Receita com Direito de Passagem

RECEITA COM DIREITO DE PASSAGEM											TOTAL 65 ANOS		4.480
VALORES EM R$ MM											VPL @10,85%		1.295
ANO	ANO 1 2023	ANO 2 2024	ANO 3 2025	ANO 4 2026	ANO 5 2027	ANO 6 2028	ANO 7 2029	ANO 8 2030	ANO 9 2031	ANO 10 2032	ANO 11 2033	ANO 12 2034	ANO 13 2035
R$ MM	10	10	10	10	10	10	10	65	65	66	66	67	67
ANO	ANO 14 2036	ANO 15 2037	ANO 16 2038	ANO 17 2039	ANO 18 2040	ANO 19 2041	ANO 20 2042	ANO 21 2043	ANO 22 2044	ANO 23 2045	ANO 24 2046	ANO 25 2047	ANO 26 2048
R$ MM	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73
ANO	ANO 27 2049	ANO 28 2050	ANO 29 2051	ANO 30 2052	ANO 31 2053	ANO 32 2054	ANO 33 2055	ANO 34 2056	ANO 35 2057	ANO 36 2058	ANO 37 2059	ANO 38 2060	ANO 39 2061
R$ MM	73	74	74	74	75	75	75	76	76	77	77	77	78
ANO	ANO 40 2062	ANO 41 2063	ANO 42 2064	ANO 43 2065	ANO 44 2066	ANO 45 2067	ANO 46 2068	ANO 47 2069	ANO 48 2070	ANO 49 2071	ANO 50 2072	ANO 51 2073	ANO 52 2074
R$ MM	78	78	78	79	79	79	80	80	80	80	81	81	81
ANO	ANO 53 2075	ANO 54 2076	ANO 55 2077	ANO 56 2078	ANO 57 2079	ANO 58 2080	ANO 59 2081	ANO 60 2082	ANO 61 2083	ANO 62 2084	ANO 63 2085	ANO 64 2086	ANO 65 2087
R$ MM	81	82	82	82	83	83	83	84	84	84	84	85	85

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.1.3 OUTRAS RECEITAS ACESSÓRIAS

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

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

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

10.2 MODELO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA

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

Este prazo considera a duração residual do atual contrato de concessão da FERROESTE.

A *Tabela 52* apresenta a distribuição temporal dos LOTES 1 a 5.

Tabela 52 – Distribuição temporal da implantação do projeto.

ANO CONCESSÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
PROJETO	Elaboração de projetos													
FASE 1			Implantação dos Lotes 1 / 2 e 3 Paranaguá a Cascavel					Operação Parcial até Cascavel						
FASE 2								Implantação dos Lotes 4 e 5 Cascavel a Maracaju			Operação Parcial até Maracajú			
FASE 3														
FASE 4														

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A implantação da Fase 4, que inclui o LOTE 6 (ramal Cascavel – Foz de Iguaçu), está prevista para o 20º ano da concessão, objetivando melhorar a atratividade do projeto aumentando a sua taxa interna de retorno (TIR) e facilitando a sua financiabilidade.

No que diz respeito a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), a indicação da TMA do projeto de 10,85% a.a. foi baseada na Nota Técnica SEI nº 5727/2020/GEMEF/SUCON/DIR da ANTT – Agência Nacional de Transporte Terrestre, que atualizou a Metodologia para Cálculo da Taxa de Retorno do Fluxo de Caixa Marginal – WACC, de que trata o artigo 5º da Resolução Nº 4.075, de 3 de abril de 2013.

A seguir apresenta-se as premissas tributárias e contábeis que foram consideradas nas projeções.

10.3.1 IMPOSTOS SOBRE RECEITAS OPERACIONAIS

As receitas operacionais esperadas no presente estudo, por seu volume, foram tributadas nas projeções pelo regime não cumulativo conforme legislação em vigor (Lei n° 10.833 de 29 de dezembro de 2003). Assim as alíquotas para PIS e COFINS totalizam 9,25% (PIS = 1,65% + COFINS = 7,60%).

Em função do regime não cumulativo, foram considerados créditos gerados a partir dos custos fixos e variáveis com manutenção, energia, combustíveis e operação dos estaleiros de solda.

A *Tabela 53* abaixo sintetiza as alíquotas consideradas:

Tabela 53 – Impostos sobre receitas operacionais.

IMPOSTOS SOBRE RECEITAS	TRANSPORTE DE CARGA	DIREITO DE PASSAGEM	RECEITA ACESSÓRIA
PIS/COFINS	9,25%	9,25%	9,25%
ISS	n/a	5,00%	5,00%
ICMS	12%	n/a	n/a

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Para a projeção do ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, considerou o regramento vigente no Estado do Paraná e do Mato Grosso que isenta a incidência de ICMS para o frete de transporte ferroviário dentro de cada próprio Estado e para o destino de exportação (sentido Paranaguá).

10.3.2 BENEFÍCIOS FISCAIS APLICADOS

O presente estudo levou em consideração alguns benefícios fiscais federais e estaduais considerados elegíveis ao projeto da Nova FERROESTE, tais como:

a) Benefícios do Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - REIDI, instituído pela Lei Federal nº 11.488, de 15 de junho de 2007, que desonera a carga de PIS e COFINS sobre o CAPEX. Destaca-se que tal benefício foi considerado ao longo de todo projeto, considerando a premissa que vem se repetindo nas últimas licitações de projetos de concessão de transporte;

b) Regime Tributário para Incentivo à Modernização e à Ampliação da Estrutura Portuária – REPORTO, que considera a desoneração do ICMS sobre a aquisição do material rodante e trilhos. Benefício também estabelecido no Convênio ICMS do Estado do Paraná nº 28/05, que autoriza a concessão de isenção do ICMS relativo às importações destes itens. Apesar de destinar-se a modernização e ampliação de portos, o REPORTO aplica-se também aos bens utilizados na execução de serviços de transporte de mercadorias em ferrovias, classificados nas posições 86.01, 86.02 e 86.06 da

10.3.3 IMPOSTOS E CONTRIBUIÇÕES SOBRE LUCRO

A análise considerou que o lucro decorrente do projeto estará enquadrado para fins de apuração do Imposto de Renda de Pessoas Jurídicas (IRPJ) e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL), com base no regime de lucro real.

A alíquota vigente do IRPJ é de 15% acrescida de 10% sobre a parcela tributável que exceder a R$ 20.000/mês. Enquanto a alíquota da CSLL é de 9% aplicável sobre o lucro tributável.

10.3.4 DEPRECIAÇÃO E AMORTIZAÇÃO

As taxas de depreciação e amortização utilizada na análise, para fins de apuração base de cálculo do IRPJ e CSSL, como benefícios fiscais oriundos da realizados dos investimentos empregados na Concessão pelo setor privado, seguem a legislação fiscal vigente Lei 12.973, de 13 de maio de 2014.

A Receita Federal publicou a Instrução Normativa RFB nº 1.515 de 24 de novembro de 2014, que consolida o tratamento a ser dispensado às recentes alterações legislativas, sobretudo às da Lei nº 12.973/2014, que deram tratamento tributário às normas contábeis internacionais e extinguiram o Regime Tributário de Transição (RTT).

No caso da depreciação e amortização, a base para apuração do lucro tributável seguirá às Normas Contábeis introduzidas pelo IFRS (*International Financial Reporting Standards*), que estabelece que as depreciações do Ativo Imobilizado e as amortizações do Intangível, que devem ser efetuadas tendo como base a vida útil econômica do bem (CPC – 27 Ativo Imobilizado e CPC – 04 Ativo Intangível), mas considerando as determinações da Lei 12.973/2014 e da IN 1.515/2014 para as adições e exclusões quando necessário.

Para os ativos do Imobilizado, a taxa anual de depreciação será fixada em função do prazo durante o qual se possa esperar a utilização econômica do bem pelo contribuinte, na produção dos seus rendimentos.

> *"§ O prazo de vida útil admissível é aquele estabelecido nos Anexos I e II da Instrução Normativa SFR nº 162, de 31 de dezembro de 1998, ficando assegurado ao contribuinte o direito de computar a quota efetivamente adequada às condições de depreciação dos seus bens, desde que faça a prova dessa adequação, quando adotar taxa diferente".* (art. 68 da subseção III da seção XI da IN 1.515/2014).

Enquanto a identificação de um ativo na definição Intangível, conforme item 12 do CPC 04 – precisaria ser:

> (a) for separável, ou seja, capaz de ser separado ou dividido da entidade e vendido, transferido, licenciado, alugado ou trocado, seja individualmente ou em conjunto com um contrato, ativo ou passivo relacionado; ou

(b) resultar de direitos contratuais ou de outros direitos legais, quer esses direitos sejam transferíveis quer sejam separáveis da entidade ou de outros direitos e obrigações.

Sua taxa anual de amortização será definida de acordo com os itens 97 a 106 da CPC 04, que de forma resumida deve ser apropriada de forma sistemática ao longo da sua vida útil estimada, ou seja, no caso das concessões pelo prazo do contratual. E a amortização deve ser iniciada a partir do momento em que o ativo estiver disponível para uso, quando se encontrar nas condições necessárias para que possa funcionar da maneira pretendida pela administração.

Apesar do modelo apresentado para análise de viabilidade do projeto considerar as projeções em moeda constante, não foi prevista a deflação dos custos com depreciação e amortização durante o prazo da concessão para capturar o efeito da não correção dos seus custos para fins de análise e apuração do IRPJ e CSSL deflacionar seu custo durante o prazo da concessão.

A *Tabela 54* apresenta os prazos de amortização e depreciação dos itens de investimento do projeto.

Tabela 54 – Prazos para depreciação e amortização.

INVESTIMENTOS	PRAZO AMORTIZAÇÃO
Obra Civil	65 anos
Sistemas de sinal. Ferroviária e Energia	65 anos
Máquinas e Equipamentos	65 anos
Compensação Ambiental	65 anos
Desapropriações	65 anos
Material rodante	40 anos
Projetos/ Gerenciamento Obra / reembolsos de estudos	65 anos

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.3.5 CAPITAL DE GIRO

Para a definição da necessidade de Capital de Giro, os seguintes parâmetros foram considerados, considerando comparativos de outros estudos de projetos de concessão de ferrovias e desempenho histórico de outras empresas do setor já em operação.

Tabela 55 – Premissas com capital de giro.

CONTAS PATRIMONIAIS	PRAZOS
Caixa Mínimo Operacional	7 dias de gastos operacionais (OPEX)
A receber – Transporte de Cargas	30 dias
A receber – Outras receitas	30 dias
Fornecedores	30 dias
Fornecedores – ativo fixo	0 (ou seja, pagos no próprio exercício)
Obrigações Tributarias	30 dias
Salário e Encargos Sociais	0 (ou seja, pagos no próprio exercício)

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Dessa forma, a necessidade de capital de giro foi obtida pela variação anual da diferença entre as contas patrimoniais do ativo circulante menos o passivo circulante. A adoção destas premissas permitiu que o crescimento das operações gerado pela execução das fases de implantação do projeto fosse acompanhado também por um crescimento das necessidades de capital de giro.

10.3.6 PREMISSAS OPERACIONAIS DA FASE INICIAL DA NOVA FERROESTE

O modelo de concessão previsto para o projeto, embora ainda sobre análise, deverá contemplar a necessidade de manter a operação atual da FERROESTE em funcionamento. Embora em escala muito inferior a que se buscará com a implantação completa da Nova FERROESTE, a operação atual é relevante para escoamento da produção da região e sua manutenção vem de encontro as necessidades dos produtores locais.

Assim, durante os anos ANO 1 ao ANO 7, foi considera a manutenção das atividades da FERROESTE com parâmetros que foram definidos com base nos resultados da concessionária no Ano de 2020.

A *Tabela 56* sintetiza as premissas que foram consideradas para o período em questão.

Tabela 56 – Resumo das premissas assumidas para fase de implantação do ano 1 ao ano 7

DRE TOTAL 2023 a 2029 (ANO 1 ao ANO 7)	VALORES EM R$ MM
Receita Bruta	**145,9**
Receita com Transporte de Carga	71,2
Receita com Direito de passagem	71,6
Receitas Acessórias de Transporte	3,1
Deduções da Receita Bruta	**(17,2)**
Receita Líquida	**128,6**
Custos e Despesas	**(156,0)**
Pessoal	(86,4)
Custos Fixos	(36,0)
Custos Variáveis	(22,9)
Despesas Administrativas	(15,6)
Crédito de PIS/COFINS	5,0
Lucro Operacional	**(27,4)**

Fonte: FERROESTE. Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Destaca-se que o presente estudo não contemplou os impactos de eventuais saldos ativos e passivos que em função do modelo a ser adotado para a nova concessão possam onerar ou rentabilizar a nova concessão.

Dependendo do impacto que o modelo a ser adotado gere, positivo ou negativo, deverá ser compensado no estudo com variações no valor da outorga mínima a ser definida para o certame licitatório.

Os custos operacionais do empreendimento foram estimados para todo o horizonte de análise (65 anos) e são da ordem de 115.448,4 milhões de reais. As tabelas do APÊNDICE F sintetizam os custos e despesas operacionais previstos para todo o horizonte de análise do projeto.

Tabela 57 – Resumo dos custos operacionais.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9
Administrativo	133,9	1.646,6
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**
Manutenção da via	255,2	3.491,0
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4
Energia elétrica	188,0	2.827,1
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5
Direito de Passagem	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm.	**209,9**	**3.527,0**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.5 PROJEÇÃO DOS INVESTIMENTOS

Os investimentos de obra civil, detalhados no Tomo IV – Estudos de Engenharia estão em função do plano de execução de obras para implantação e/ou readequação de ferrovia no trecho compreendido entre Maracaju (MS), Guaíra (PR, Cascavel (PR), Guarapuava (PR) e Paranaguá (PR), além do Ramal Cascavel – Foz do Iguaçu, numa extensão aproximada de **1.304,14 km**.

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

Já em relação ao dimensionamento da operação da via férrea, previsto no Tomo VIII – Estudos Operacionais, foram efetuados cálculos da quantidade de vagões e locomotivas necessários em função

da demanda. De acordo com o estudo operacional a frota de serviço interno apresenta duas composições, dispondo de 1 locomotiva e 15 vagões tipo HNT/PNT cada.

Cabe destacar que foi incluído nos investimentos o reembolso do Estudo de Viabilidade Técnico-Operacional, Econômico-Financeira, Ambiental e Jurídico (EVTEA-J) da Nova FERROESTE, no valor de **R$ 14.4999.990,58 (quatorze milhões quatrocentos e noventa e nove mil novecentos e noventa reais e cinquenta e oito centavos) no Ano 1 da concessão.**

Ainda, a título de Outorga Fixa em contrapartida ao direito de exploração do serviço de transporte ferroviário de cargas à FERROESTE, o valor mínimo estabelecido na análise econômico-financeira foi de **R$ 110.000.000,00 (cento e dez milhões de reais), pelo prazo da concessão de 65 anos.**

A *Tabela* 58 apresenta um resumo dos investimentos previstos no projeto.

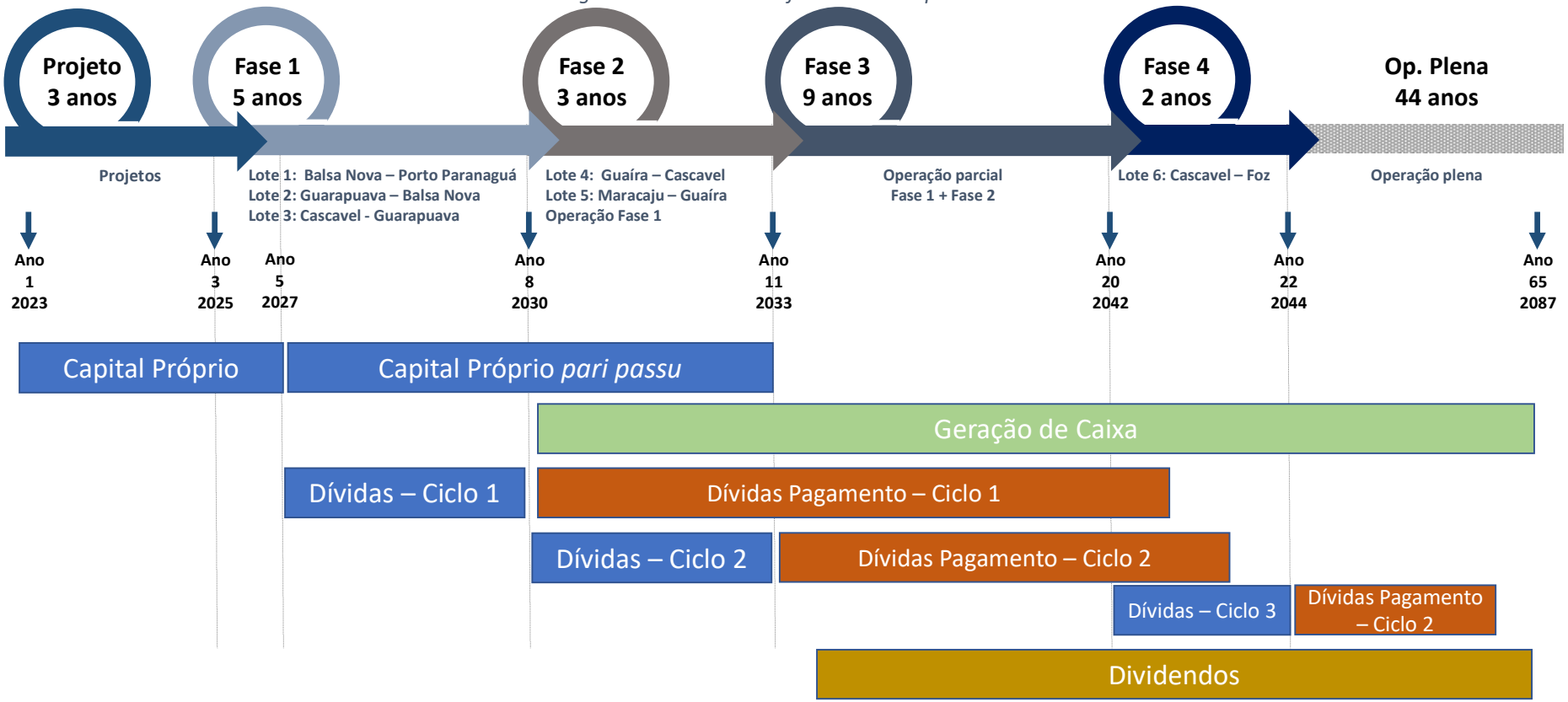
Tabela 58 – Resumo investimentos previsto no Projeto.

CONCESSÃO 65 ANOS	Em R$ mil SEM DESONERAÇÕES		Em R$ mil COM DESONERAÇÕES	
	VPL @10,85%	TOTAL	VPL @10,85%	TOTAL
TOTAL	**12.566.747**	**33.065.382**	**11.814.513**	**30.374.097**
TOTAL OBRA CIVIL + MATERIAL RODANTE	**12.454.433**	**32.940.882**	**11.702.199**	**30.249.597**
Projetos/Outros	**543.707**	**939.921**	**543.707**	**939.921**
Projetos	267.647	327.718	267.647	327.718
Gerenciamento de Obras	276.059	612.204	276.059	612.204
Desapropriação	**147.701**	**361.998**	**147.701**	**361.998**
Compensação Ambiental	**334.032**	**740.766**	**322.269**	**714.680**
Obra Civil	**9.377.797**	**20.743.028**	**8.954.482**	**19.814.080**
Canteiro de Obra	283.474	623.467	270.678	595.546
Terraplenagem	2.405.727	5.629.506	2.297.132	5.377.396
Drenagem	565.495	1.244.572	539.968	1.188.836
Superestrutura Ferroviária	2.078.163	4.488.426	1.984.354	4.287.418
Obras Complementares	167.797	380.300	160.222	363.269
Túneis	1.081.621	2.276.000	1.032.796	2.174.072
Contenções	1.125.093	2.515.106	1.074.306	2.402.471
OAEs Ferroviárias	1.622.534	3.492.671	1.549.292	3.336.256
OAEs Rodoviárias	7.852	18.204	7.498	17.389
Oficinas e Instalações	40.043	74.775	38.236	71.426
Equipamentos e Sistemas	**2.051.197**	**10.155.169**	**1.734.040**	**8.418.917**
Sistemas Sinal. Ferroviária e Energia	283.390	617.104	273.410	595.373
Equipamentos Ferroviários	161.834	290.195	148.132	265.625
Material Rodante	1.605.973	9.247.871	1.312.498	7.557.920
Reembolso Estudo EVTEA-J	**13.081**	**14.500**	**13.081**	**14.500**
Outorga Mínima	**99.233**	**110.000**	**99.233**	**110.000**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A *Figura 43* apresenta o diagrama referente à estrutura de financiamento considerada para o empreendimento.

Figura 43 – Estrutura de financiamento prevista.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Na fase inicial, que vai do Ano 1 até o Ano 5 do contrato (equivalente aos anos de 2023 a 2027), a estrutura prevê o financiamento exclusivo com recursos próprios. Esta previsão está baseada nos seguintes aspectos:

A. O capital mínimo inicial previsto de aproximadamente R$ 1.227.400.000,00 (dimensionado com aproximadamente 4,0% do investimento total previsto) será suficiente para o custeio dos investimentos iniciais;

B. Os investimentos principais que serão realizados nos três primeiros anos são os projetos executivos das obras. Depois de realizados, entende-se que a estruturação financeira terá um importante risco reduzido (orçamento de investimento - CAPEX), facilitando a estruturação dos financiamentos.

C. Os primeiros investimentos da FASE 1, que se iniciam no ano 3, bem como os investimentos do ano 4 também ocorrerão com recursos próprios. Alternativamente, o concessionário poderá antecipar os ciclos de contratação de financiamentos ou utilizar de empréstimos-ponte para retardar a realização de aportes.

O primeiro ciclo de dívidas durará três anos e incorporará as obras relacionadas ao LOTE 1 (Balsa Nova – Porto Paranaguá), LOTE 2 (Guarapuava – Balsa Nova) e LOTE 3 (Cascavel – Guarapuava), com carência de pagamento de principal durante a execução dos investimentos.

Ainda, são consideradas 3 linhas de financiamento para este ciclo: dívidas em recursos do FINEM-BNDES; debêntures incentivadas; e linhas internacionais de crédito. As condições são descritas na *Tabela* 59 abaixo.

Tabela 59 – Premissas assumidas para estrutura de capital.

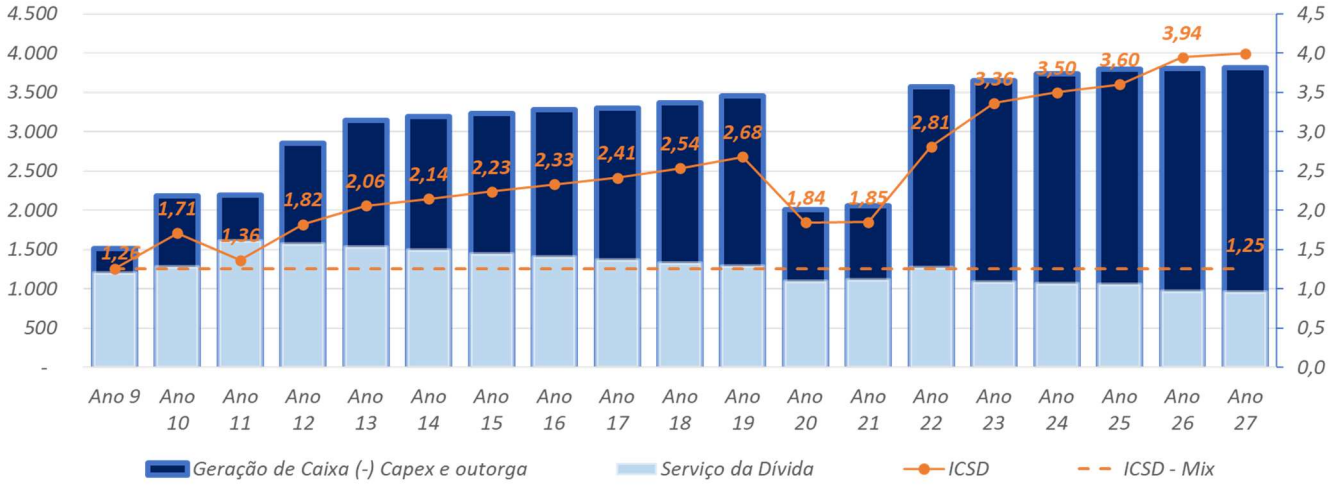
Descrição	FASE 1			FASE 2			FASE 3		
	BNDES	DEBENTURE	Internacional	BNDES	DEBÊNTURE	Internacional	BNDES	DEBÊNTURE	Internacional
Capex no período	R$ 10.221 mil			R$ 9.414 mil			R$ 3.077 mil		
Período	Ano 5 ao 7 (2027 a 2029)			Ano 8 ao 10 (2030 a 2032)			Ano 20 ao 21 (2042 a 2043)		
% de financiamento [1]	70% sobre o capex			70% sobre o capex			70% sobre o capex		
Distribuição	50%	30%	20%	50%	30%	20%	50%	30%	20%
Liberação	R$ 3.378 *pari passu*	R$ 2.425 Única	R$ 1.351 *pari passu*	R$ 3.549 *pari passu*	R$ 2.048 Única	R$ 993 *pari passu*	R$ 1.052 *pari passu*	R$ 681 Única	R$ 421 *pari passu*
Indexador + spread a.a.%	IPCA + 7,0%	IPCA + 8,0%	IPCA + 7,5%[2]	IPCA + 7,0%	IPCA + 8,0%	IPCA + 7,5%[2]	IPCA + 7,0%	IPCA + 8,0%	IPCA + 7,5%[2]
Prazo total	23 anos	15 anos	21 anos	23 anos	15 anos	21 ano	23 anos	15 anos	21 ano
Carência após 1ª liberação	3 anos	3 anos	3 anos	3 anos	3 anos	3 anos	2 anos	2 anos	2 anos
Amortização (anos)	20	12	18	20	12	18	20	12	17
Sistema de amortização	PRICE	SAC	SAC	PRICE	SAC	SAC	PRICE	SAC	SAC
Fee de estruturação + IOF (%)	2,5%	1,0%	2,5%	2,5%	1,0%	2,5%	2,5%	1,0%	2,5%
Custo *all in (%)*	7,8	8,5	8,2	7,8	8,5	8,2	7,7	8,5	8,2

[1] 70% dos gastos previstos com Desapropriação foram considerados elegíveis com 100% via Debênture.
[2] Spread em moeda estrangeira inclui variação cambial.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

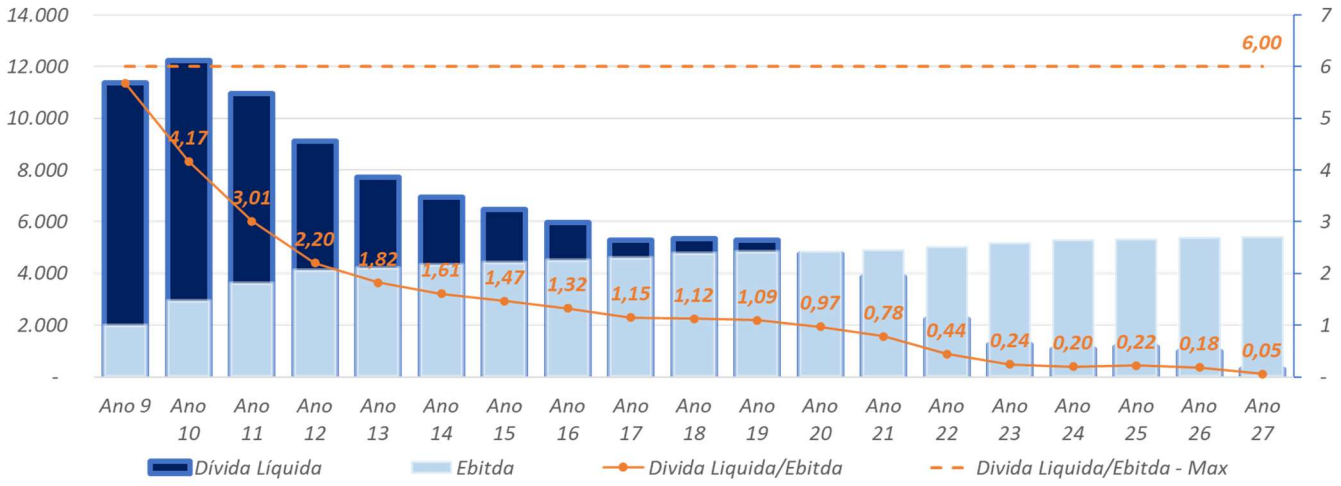
A partir do ano 11, entra em operação a fase 2 do projeto (que inclui os lotes 4 e 5), completando o corredor principal previsto para a NOVA FERROESTE. A geração de caixa prevista é suficiente para cobertura adequada dos serviços de dívida com indicadores superiores aos considerados necessários (ICD > 1,2) e patrimônio líquido /ativo total > 20%, conforme gráficos de indicadores financeiros, da *Figura* 44, *Figura* 45 e *Figura* 46 a seguir.

Figura 44 – Geração de Caixa vs serviço da dívida.



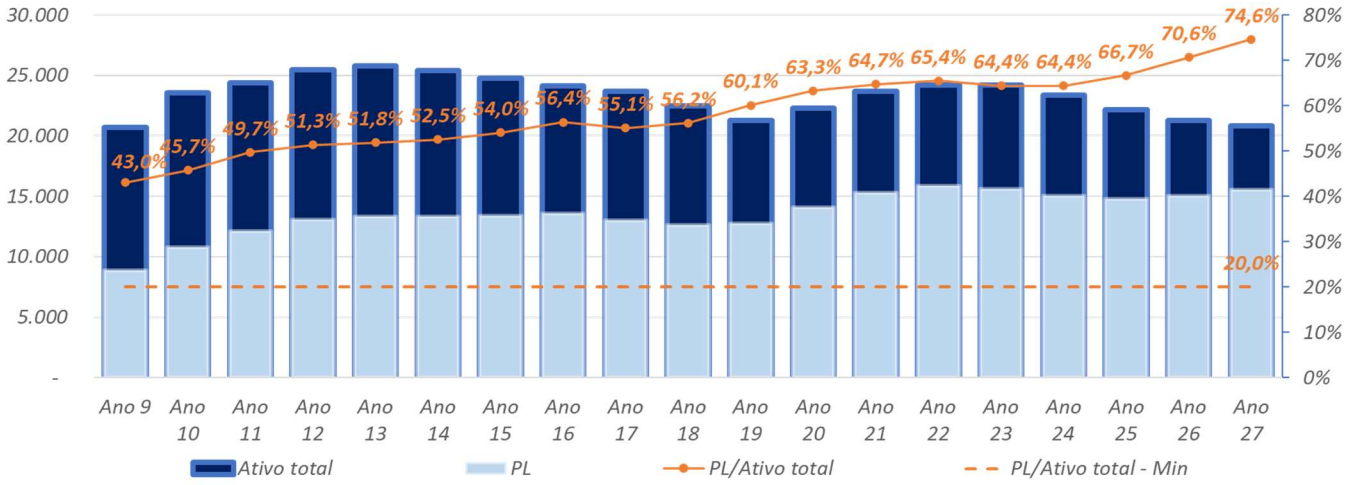
Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 45 – Dívida Líquida vs EBITDA.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Figura 46 – Patrimônio Líquido (PL) vs Ativo Total.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.7.1 AVALIAÇÃO DO PROJETO

A *Tabela 60* sintetiza os principais indicadores da análise do investimento do Projeto de Concessão da Nova FERROESTE:

Tabela 60 – Resultados do Projeto 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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os indicadores mostram que as projeções de rentabilidade mostram uma TIR esperada superior a taxa mínima de atratividade. (11,1% a.a. vs 10,85%), indicando espaço para adoção de premissas mais conservadoras ou ampliação da previsão de outorga mínima.

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

10.7.2 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

A *Tabela 61* apresenta uma análise de sensibilidade em relação a variação do CAPEX e custos operacionais (OPEX) previstos para o projeto.

Tabela 61 – Sensibilidade TIR real do projeto: CAPEX vs OPEX.

SENSIBILIDADE TIR DO PROJETO VALORES EM R$ MM			CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS – ANO 25						
			1.854,0	1.955,5	2.057,0	2.158,5	2.260,1	2.361,6	2.463,1
			(15,00%)	(10,00%)	(5,00%)	0,00%	5,00%	10,00%	15,00%
CAPEX	27.985,3	(15,00%)	13,0%	12,8%	12,7%	12,5%	12,3%	12,1%	12,0%
	29.632,3	(10,00%)	12,5%	12,3%	12,1%	12,0%	11,8%	11,6%	11,5%
	31.279,3	(5,00%)	12,0%	11,8%	11,7%	11,5%	11,3%	11,2%	11,0%
	32.926,4	0,00%	11,5%	11,4%	11,2%	11,1%	10,9%	10,8%	10,6%
	34.573,4	5,00%	11,1%	11,0%	10,8%	10,7%	10,5%	10,4%	10,2%
	36.220,5	10,00%	10,7%	10,6%	10,4%	10,3%	10,1%	10,0%	9,9%
	37.867,5	15,00%	10,4%	10,2%	10,1%	9,9%	9,8%	9,7%	9,5%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Considerações para a sensibilidade apresentada na tabela acima:

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

10.7.3 FLUXO DE CAIXA DO PROJETO (DESALAVANCADO)

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

10.7.3.1 DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO (DESALAVANCADO)

De forma resumida, a *Tabela 62* a seguir apresenta a demonstração de resultados no projeto (desalavancado). O detalhamento ano a ano do horizonte de análise (65 anos) é apresentado no APÊNDICE H.

Tabela 62 – Resumo da demonstração de resultados no projeto (desalavancado).

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total65 anos
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**
Transporte de Carga	25.910	460.366
Direito de passagem	356	4.480
Receitas acessórias	1.295	23.018
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**
Pessoal	(626)	(8.952)
Custos Fixos	(511)	(7.144)
Custos Variáveis	(6.030)	(106.753)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)
Crédito de Pis/COFINS e ICMS	614	10.927
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**
Despesas Financeiras	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.7.4 FLUXO DE CAIXA DO PROJETO (ALAVANCADO)

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

10.7.4.1 DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS DO PROJETO (ALAVANCADO)

De forma resumida, a *Tabela* 63 a seguir apresenta a demonstração de resultados no projeto (alavancado). O detalhamento ano a ano do horizonte de análise (65 anos) é apresentado no APÊNDICE J.

Tabela 63 – Resumo da demonstração de resultados no projeto (alavancado).

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total65 anos
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**
Transporte de Carga	25.910	460.366
Direito de passagem	356	4.480
Receitas acessórias	1.295	23.018
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**
Pessoal	(626)	(8.952)
Custos Fixos	(511)	(7.144)
Custos Variáveis	(6.030)	(106.753)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)
Crédito de Pis/COFINS e ICMS	614	10.927
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

10.7.5 BALANÇO PATRIMONIAL

O balanço patrimonial é apresentado ano a ano do horizonte de análise (65 anos) no APÊNDICE K.

10.7.6 QUADRO DE USOS E FONTES

De forma resumida, a *Tabela* 64 a seguir apresenta o quadro de uso e fontes do projeto. O detalhamento ano a ano do horizonte de análise (65 anos) é apresentado no APÊNDICE L.

Tabela 64 – Quadro de Usos e Fontes do projeto (resumo).

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos
Usos	**24.351**	**237.485**
CAPEX	11.715	30.264
Outorga Fixa	99	110
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899
Dividendos	6.481	177.284
Variação Conta Reserva	156	(0)
Fontes	**25.033**	**237.485**
Dívida Sênior	6.996	15.899
Aporte de Capital	5.029	(1.811)
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397
Variação do caixa operacional	**682**	**0**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

11 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

Os estudos socioeconômicos foram estruturados de forma a avaliar os custos, os benefícios e malefícios do empreendimento, a valorização imobiliária, geração de emprego e o impacto na arrecadação de tributos durante sua implantação. Ainda que o projeto apresente saldo positivo em termos de emissão de poluentes, acidentes e custos de transportes quando comparado com a situação atual, os seus impactos são elencados individualmente para demonstrar de forma clara sua intrusão na sociedade.

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

O estudo supracitado pode ser consultado de forma completa no **Tomo XII – Estudos Socioeconômicos e Externalidades** do **Volume 3 – Memória Justificativa.**

11.1 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

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

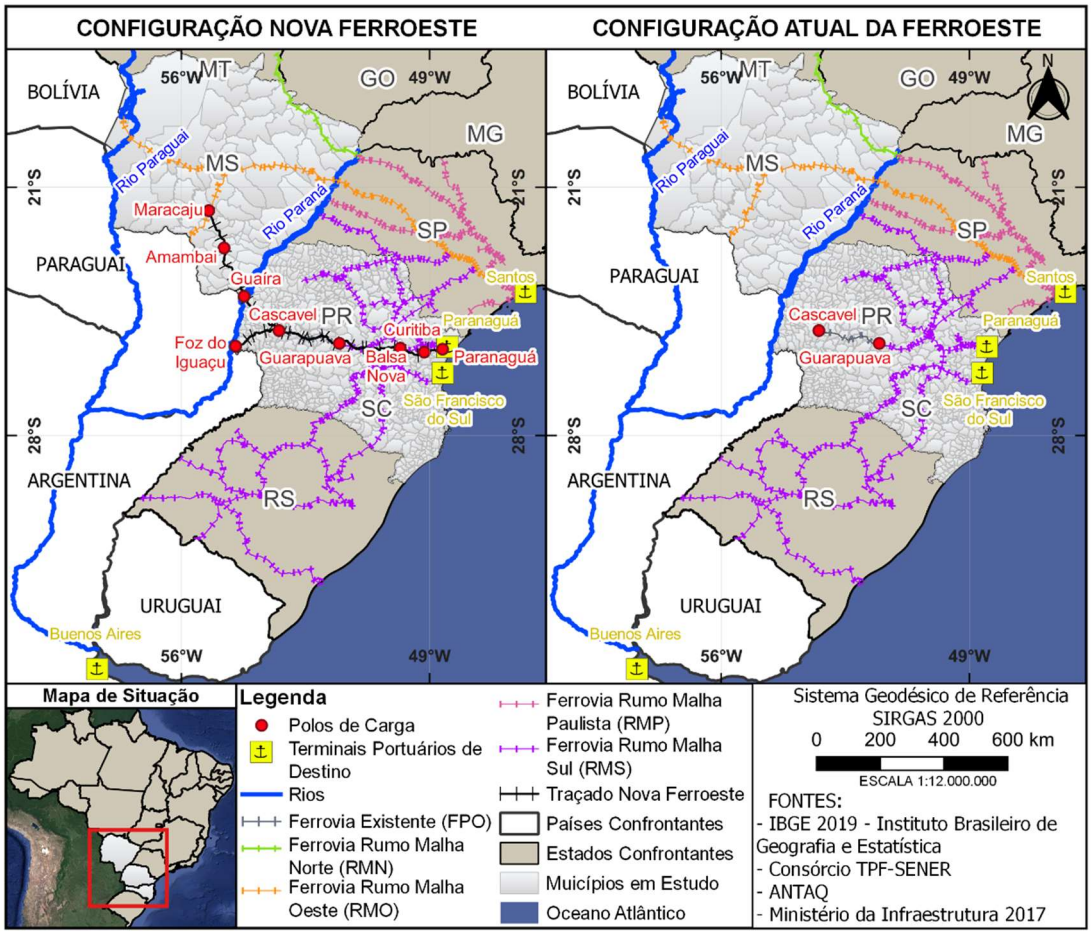
Ainda, possui um caráter transformador para os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. Parte desses estados, assim como regiões do Paraguai e Argentina, se encontram dentro da área de influência direta do empreendimento (AID). E embora o impacto do projeto seja maior e sentido além dessas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

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

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

A avaliação socioeconômica foi desenvolvida por meio de comparação entre dois cenários: Atual, SEM a previsão de novos investimentos relacionados à FERROESTE; e cenário COM a implementação da Nova FERROESTE. A partir dessas duas situações, foram avaliados diversos parâmetros de projeto, em termos de externalidades positivas e negativas. A Figura 47 apresenta as configurações supracitadas.

Figura 47 – Cenários COM Nova FERROESTE e SEM (Atual).



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Como premissa para as avaliações foram utilizadas as recomendações do Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (VALEC, 2018). Para embasar as análises relacionadas aos acidentes, emissões, ruído, congestionamento e danos aos habitats, foi utilizado como base o Manual de Custos Externos de Transportes (*Handbook on the external costs of transport*), na versão de 2019, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019).

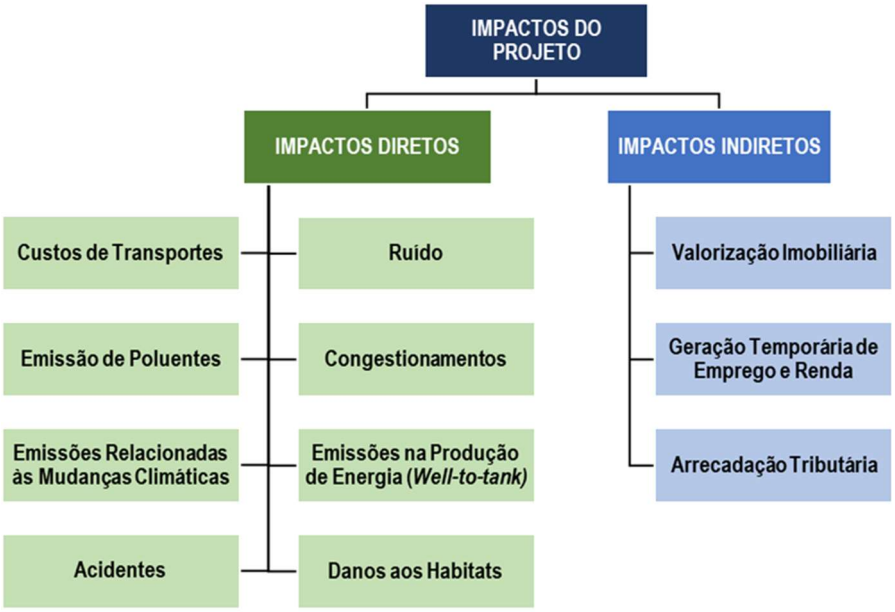
Em relação ao emprego, foi utilizada a metodologia baseada no Modelo de Geração de Emprego do BNDES (Najberg e Ikeda, 1999 e Najberg e Pereira, 2004), amplamente utilizado em avaliações socioeconômicas no Brasil. Por sua vez, para a avaliação de impostos foi tomado como base as recomendações do DNIT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

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

11.2.1 ESTIMATIVA DE BENEFÍCIOS SOCIOECONÔMICOS

Os benefícios socioeconômicos foram avaliados de forma comparativa. Para a estimativa do impacto da implantação do projeto foram utilizadas metodologias diferentes, dependendo do item em análise. Os impactos do projeto foram divididos em Impactos Diretos e em Impactos Indiretos (*Figura* 48).

Figura 48 – Impactos diretos e indiretos avaliados.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Para a realização da avaliação de externalidades foi utilizada metodologia baseada na comparação dos impactos do sistema de transportes para as cargas transportadas pela Nova FERROESTE com o sistema de transportes para as cargas na configuração atual. Para tanto, foram utilizados os padrões de emissão descritos no Manual de Custos Externos de Transportes (*Handbook on the external costs of transport*), na versão de 2019, desenvolvido pela Comunidade Europeia (CE Delft, 2019).

11.2.2 IMPACTOS DIRETOS

11.2.2.1 CUSTOS DE TRANSPORTES

Os custos de transportes decorrem das escolhas dos modos de transporte que serão utilizadas pelas diferentes cargas para serem transportadas dos pontos de origem aos seus destinos. Elas envolvem não só o custo do deslocamento como também os custos de carregamento e transferências de carga (transbordos). A comparação entre os dois cenários deixa clara principalmente a substituição do transporte rodoviário pelo ferroviário em trajetos de longa

distância, embora também ocorra a migração de parte das cargas de outras ferrovias e da hidrovia para o novo projeto.

A *Tabela 65* apresenta os valores obtidos até o final do horizonte do projeto (apresentados a cada 5 anos), calculando a diferença de custos de transportes entre os cenários e esse valor descontado até o ano de 2020 pela Taxa social de desconto para avaliação de investimentos em infraestrutura, de 8,5% ao ano (SDI/ME, 2020).

Tabela 65 – Custos de transporte e diferença de custos entre cenários.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os valores da tabela representam os resultados entre o ano de 2030 até o último ano de operação do empreendimento analisado, 2087. Deve-se considerar que nos primeiros anos, onde o projeto apresenta o período de construção e a curva de ramp-up, os custos de transporte se mantém altos, sendo reduzidos paulatinamente à medida que aumenta o volume transportado pela ferrovia. Neste sentido, os custos de transporte da operação da Nova FERROESTE se aplicam somente à parcela da demanda captada pelo projeto, sendo que o restante da demanda mantém o custo de operação no mesmo patamar do cenário sem a nova configuração.

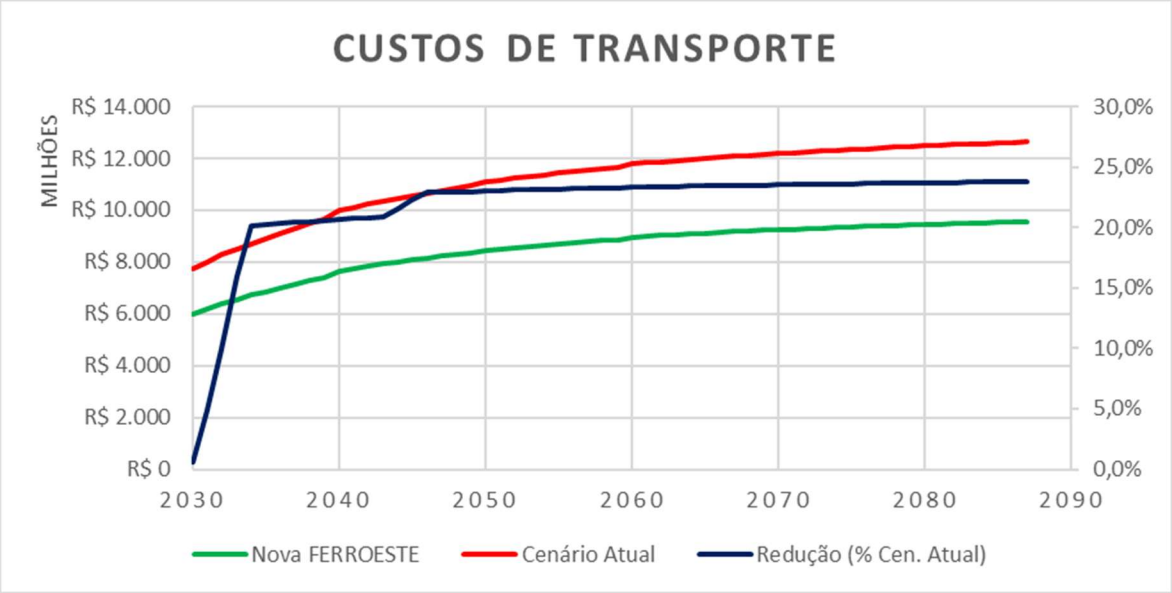
Os valores apresentados na *Tabela* 65 são valores econômicos. Para a comparação com os demais componentes da análise socioeconômica foi feita a conversão dos valores financeiros em valores econômicos, pela aplicação de um fator redutor de forma a expurgar efeitos tributários de 0,7, conforme recomendação do Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental da VALEC (VALEC, 2018).

Como pode ser visualizado na *Tabela* 72 e *Figura* 49 ao longo dos anos de operação da ferrovia os custos operacionais sofrem uma redução considerável. Com exceção do período de *ramp-up* nos primeiros anos do empreendimento, o projeto apresenta reduções anuais acima de 20,3%, chegando a 23,8% nos últimos anos. Considerando o período de *rump-up*, o projeto apresenta

média de 20,7% de redução em todo período do empreendimento. Cabe salientar que durante o período de carregamento do empreendimento (*rump-up*) os benefícios são menores pois apenas parte de seu potencial é capturado, sendo mais correto interpretar os resultados a partir da operação plena da ferrovia. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 22,9%.

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

Figura 49 – Evolução dos custos de transporte.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

11.2.2.2 EXTERNALIDADES

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

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

A *Tabela* 66 e a *Tabela* 67 apresentam os resultados consolidados das externalidades (Emissão de Poluentes, Emissões Relacionadas às Mudanças Climáticas, Acidentes, Ruídos, Congestionamentos, Emissões na Produção de Energia e Danos aos Habitats) para os dois cenários. A *Tabela* 68 apresentando o comparativo entre os dois cenários.

Tabela 66 – Externalidades – cenário COM Nova FERROESTE.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 67 – Externalidades – cenário SEM Nova FERROESTE (Atual).

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

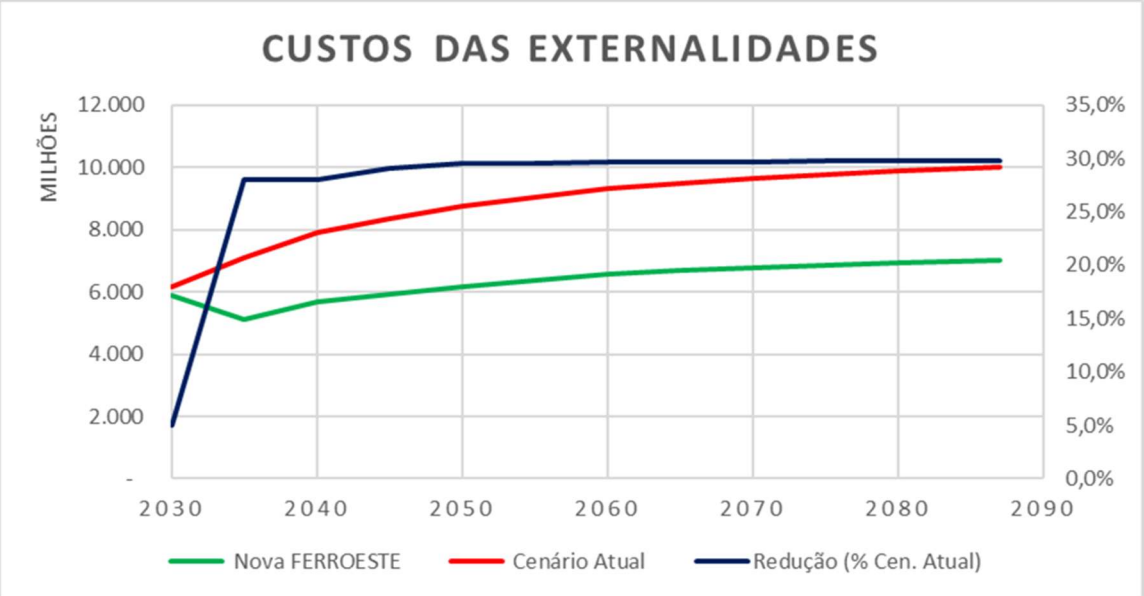
Tabela 68 – Resultados consolidados das externalidades entre os dois cenários.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados da *Tabela* 68 indicam uma redução significativa das externalidades. Os valores são reduzidos em mais de 298% quando da operação plena do projeto, chegando a quase 30% de redução nos últimos anos do projeto, com média de redução de aproximadamente 26,8%. Descontados os anos de carregamento, o valor médio de redução é de 29,4%. Esse perfil é importante no contexto de projetos de infraestrutura, pois demonstram que a implantação do empreendimento retorna à sociedade ganhos robustos em relação à situação atual.

Figura 50 – Custos das externalidades.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

É importante salientar que ao longo de toda vida do novo projeto são significativos os benefícios em relação às externalidades, da ordem de 30% quando comparado com a situação atual. Isso representa, no somatório do valor presente dos benefícios com a redução de externalidades de cada um dos anos, um ganho para a sociedade de aproximadamente R$ 10,944 bilhões de reais em valores descontados à 8,5% a.a. ao ano de 2020.

11.2.2.3 CONSOLIDAÇÃO DOS IMPACTOS DIRETOS

Por sua vez, a *Tabela* 69 apresenta os dados consolidados anualmente contemplando as variações de resultados em relação aos custos de transportes (*Tabela* 65) e os custos com externalidades (*Tabela* 68*)*.

Tabela 69 – Resultados consolidados gerais (Transportes e Externalidades)

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados da Tabela 69 indicam ganhos socioeconômicos significativos quando da implementação da Nova FERROESTE. A análise desses ganhos, realizada entre 2030 até o último ano de análise - 2087, resulta em um valor médio de 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 a R$ 21,746 bilhões em valores descontados ao ano de 2020 a uma taxa de 8,5% a.a.

11.2.3 IMPACTOS INDIRETOS

11.2.3.1 GERAÇÃO TEMPORÁRIA DE EMPREGO E RENDA

Investimentos em infraestrutura possuem um papel importante na geração de empregos. Seja pela necessidade direta para a realização dos objetivos do projeto, seja pelo efeito indireto de

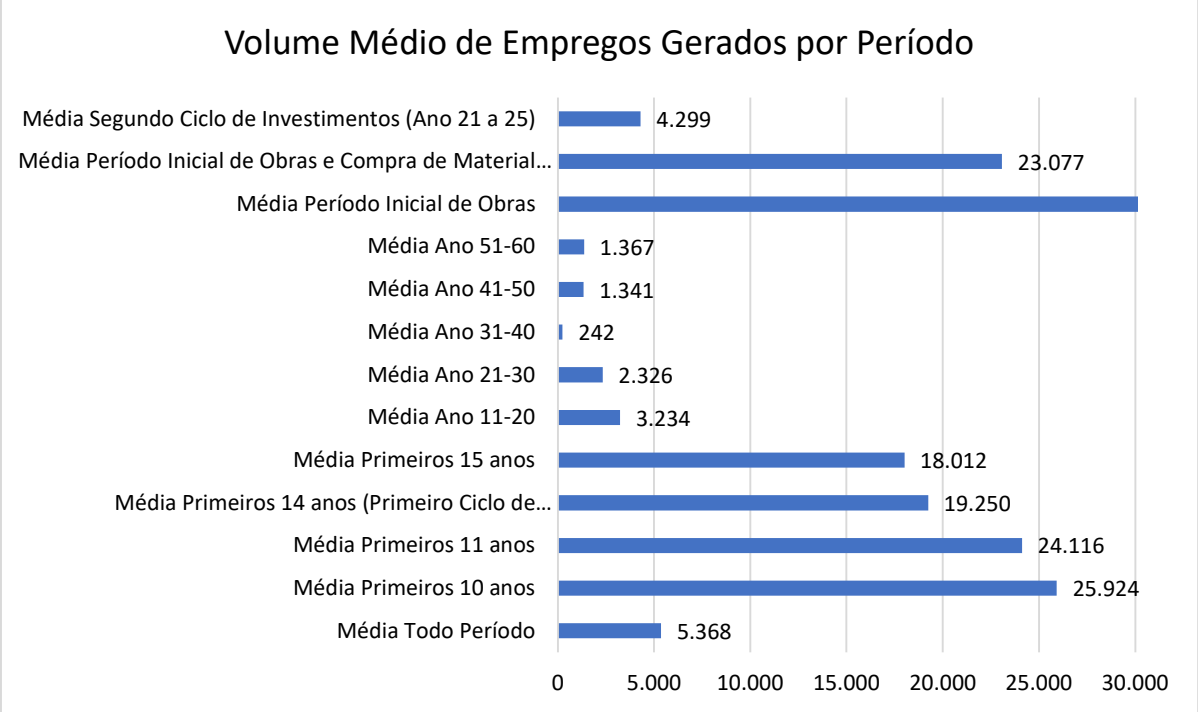
outras atividades de apoio, seja pelo efeito do consumo desencadeado pela renda daqueles envolvidos direta ou indiretamente.

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

Para a estimativa do número de empregos gerados o modelo toma como base um valor de R$ 10.000.000 de investimento e indica o número de empregos que seriam gerados a partir desse valor. No presente caso está sendo avaliado o número de empregos que as obras de construção, de fabricação e montagem do material rodantes, equipamentos e sistemas, bem como para o desenvolvimento dos projetos e supervisão de obras irão gerar.

Para os valores de Obras Civis e Via Permanente foi calculado um valor ponderando os diferentes itens de obras e seus respectivos fatores. A *Figura* 51 apresenta os valores médios de empregos gerados por ano para o empreendimento.

Figura 51 – Volume médio de empregos gerados por período.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

11.2.3.2 Arrecadação Tributária

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

arrecadação de tributos relativos aos outros modos de transporte que passaram a ter menor uso. A *Tabela* 70 a seguir apresenta as alíquotas aplicadas sobre os investimentos.

Tabela 70 – Alíquotas.

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

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

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

Fonte: Baseado em DNIT (2016).

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

Tabela 71 – Total de impostos.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

11.2.3.3 VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

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

11.3 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

A avaliação socioeconômica do projeto da Nova FERROESTE foi realizada considerando quatro indicadores: Valor Presente Líquido Socioeconômico (VPL-S); Taxa Interna de Retorno Socioeconômica (TIR-S); Índice Benefício/Custo Socioeconômico (B/C-S); e Tempo de Retorno do Investimento –

Payback Descontado Socioeconômico. Na apuração desses indicadores foram utilizadas as informações dos relação aos Investimentos realizados no empreendimento, as variações no custo aos usuários (neste caso redução do custo de fretes) e variação nas externalidades produzidas pelo empreendimento (neste caso uma redução do total das externalidades). A partir das informações estimadas, foi elaborado o fluxo de caixa socioeconômico do empreendimento, dos quais foram obtidos os resultados a seguir.

11.3.1 VALOR PRESENTE LÍQUIDO SOCIOECONÔMICO – VPL-S

Para a estimativa do Valor Presente Líquido Socioeconômico (VPL-S) foram utilizados os resultados do fluxo de caixa dos anos do empreendimento, cada um dos quais descontados atéo 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 ciclode vida do empreendimento, representa o VPL-S do projeto. Esse valor pode ser verificado na coluna “Fluxo de Caixa Descontado Acumulado”, em sua última linha, totalizando R$ 15.041.620.915. Esse valor representa o retorno líquido do projeto para a sociedade, considerando os fatores levados em consideração na análise.

11.3.2 TAXA INTERNA DE RETORNO SOCIOECONÔMICA – TIR-S

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

Para a verificação da TIR-S do empreendimento utiliza-se o valor do último ano do projeto, atingindo 16,18%. 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.

11.3.3 ÍNDICE BENEFÍCIO/CUSTO SOCIOECONÔMICO – B/C-S

A estimativa do Índice Benefício/Custo Socioeconômico (B/C-S) foi realizada considerando osvalores acumulados dos benefícios (Variação do Custo do Frete e da Variação de Externalidades) e dos custos (investimentos) de cada um dos anos, descontados até o ano de 2023 pela Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal. Pelo lado dos benefícios, os valores descontados representam um total de R$ 26.627.791.530,75, enquanto o lado dos custos representa um total de R$ 11.586.170.616,25. Com base nos valores dos benefícios e dos custos chegamos a uma relação de 2,2982, representando que os benefícios superam os custos em 129,82%, valor extremamente significativo.

11.3.4 TEMPO DE RETORNO DO INVESTIMENTO – *PAYBACK* DESCONTADO

Avaliando os fluxos acumulados do empreendimento é possível verificar o prazo em que o empreendimento retorna os investimentos realizados, sob o ponto de vista socioeconômico, avaliando dois indicadores: a) quando o fluxo de caixa descontado acumulado inverte o sinal epassa a indicar saldo positivo; ou b) quando a TIR-S apresenta valor superior àquele definido como Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal, de 8,5% ao ano. Esses valores são atingidos no ano 17 (2039), como pode ser verificado na tabela anterior.

11.3.5 ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Para a avaliação da sensibilidade dos resultados socioeconômicos foi feita a variação dos Investimentos no projeto, considerando 4 (quatro) níveis: -15% no valor dos investimentos; -5% no valor dos investimentos; +5% no valor dos investimentos; e +15% no valor dos investimentos. Para cada nível de sensibilização foram avaliados os indicadores da análise socioeconômica (VPL-S, TIR-S, B/C-S e Payback Socioeconômico). A *Tabela* 72 apresenta a sensibilização para cada indicador.

Tabela 72 – Análise de Sensibilidade.

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

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

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

Payback - S		Variação dos Benefícios				
		-15%	-5%	0	+5%	+15%
Variação dos Custos	-15%	17	16	16	16	15
	-5%	19	17	17	16	16
	0	19	18	17	17	16
	+5%	20	19	18	17	17
	+15%	22	20	19	18	17

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

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

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

Em relação ao projeto em questão é que ele apresenta viabilidade financeira independente de recursos públicos. Assim, a comparação tende a se dar no âmbito da eficiência administrativa dos setores público e privado.

A análise comparativa entre as contratações pública e privada foi realizada a partir de premissas estabelecidas, consideradas no que definiremos como Cenário Público. A principal premissa decorre da **transferência dos riscos de implantação do empreendimento e dos ganhos provenientes da operação da concessão**. Ao alocar esse risco ao setor privado busca- se uma maior eficiência em termos de custos e cumprimento de cronogramas (uma vez que ao não atingir as especificações previstas no projeto, as perdas são totalmente assumidas pelo investidor privado). Contudo, nesta

análise consideraremos que o risco não é transferido, e com ele é perdida a disciplina operacional necessária para cumprir os prazos previstos, com os custos assumidos tanto pela sociedade como pela empresa pública (que tende a ter suas perdas cobertas por recursos dos contribuintes).

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

Para o Cenário Público, a partir do cenário base (realidade privada da concessão), foi incluída uma variação no prazo de construção, considerando que a partir da fase de implantação o empreendimento será operado pela iniciativa privada, por meio de concessão ou outra modalidade de transferência que resulte nos mesmos padrões de operação e custos atingidos pelo setor privado.

Para a avaliação considerou-se apenas um ano de atraso na implementação do empreendimento entre os anos 5 ao 7 (3 anos), com diluição dos custos diretos de execução por um ano a mais (4 anos). Os custos indiretos, por sua vez, não foram diluídos, tendo sido considerando um ano a mais desses valores (uma vez que em casos em que ocorrem atrasos nas obras a estrutura indireta é mantida). Com esses ajustes, o custo de implantação ajustado apresentou uma variação (aumento) de 0,563%. Também foi ajustado o início da operação, com a curva de *ramp-up* mantida a mesma, aplicada a partir do ano de 2031, atingindo o máximo no ano de 2035. A *Tabela* 73 apresenta os resultados da análise do Cenário Público.

Tabela 73 – Comparativos Setor Público e Privado (valores em R$ x 1000)

Ano	Fluxos de Caixa		Diferença		FC Descontado Acumulado	TIR Social
	Cenário Público	Cenário Base (Privado)	(Base - Público)	FVP 2023 @ 8,50%		
2020						
2021						
2022						
2023	-R$ 76.467	-R$ 76.467	R$ 0	R$ 0	R$ 0	
2024	-R$ 76.467	-R$ 76.467	R$ 0	R$ 0	R$ 0	
2025	-R$ 798.734	-R$ 798.734	R$ 0	R$ 0	R$ 0	
2026	-R$ 722.267	-R$ 722.267	R$ 0	R$ 0	R$ 0	
2027	-R$ 1.958.159	-R$ 2.567.605	-R$ 609.447	-R$ 439.761	-R$ 439.761	
2028	-R$ 1.958.159	-R$ 2.567.605	-R$ 609.447	-R$ 405.310	-R$ 845.071	
2029	-R$ 1.958.159	-R$ 2.708.746	-R$ 750.588	-R$ 460.069	-R$ 1.305.140	
2030	-R$ 2.099.300	-R$ 2.658.226	-R$ 558.927	-R$ 315.752	-R$ 1.620.893	
2031	-R$ 2.646.495	-R$ 976.496	R$ 1.670.000	R$ 869.518	-R$ 751.375	-22,45%
2032	-R$ 931.375	-R$ 54.035	R$ 877.340	R$ 421.018	-R$ 330.357	-7,59%
2033	R$ 1.772	R$ 2.512.096	R$ 2.510.324	R$ 1.110.280	R$ 779.923	11,15%
2034	R$ 2.588.173	R$ 3.450.731	R$ 862.558	R$ 351.610	R$ 1.131.533	14,37%
2035	R$ 3.538.653	R$ 3.721.165	R$ 182.512	R$ 68.570	R$ 1.200.103	14,86%
2036	R$ 3.811.190	R$ 3.812.832	R$ 1.642	R$ 569	R$ 1.200.671	14,86%
2037	R$ 3.899.958	R$ 3.901.895	R$ 1.937	R$ 618	R$ 1.201.290	14,87%
2038	R$ 3.985.432	R$ 3.987.753	R$ 2.321	R$ 683	R$ 1.201.972	14,87%
2039	R$ 4.068.401	R$ 4.054.735	-R$ 13.667	-R$ 3.705	R$ 1.198.267	14,85%

Ano	Fluxos de Caixa		Diferença		FC Descontado Acumulado	TIR Social
	Cenário Público	Cenário Base (Privado)	(Base - Público)	FVP 2023 @ 8,50%		
2040	R$ 4.212.382	R$ 4.197.043	-R$ 15.339	-R$ 3.833	R$ 1.194.435	14,84%
2041	R$ 4.260.935	R$ 4.306.481	R$ 45.546	R$ 10.489	R$ 1.204.923	14,87%
2042	R$ 3.185.264	R$ 3.225.747	R$ 40.483	R$ 8.592	R$ 1.213.516	14,89%
2043	R$ 3.271.251	R$ 3.271.251	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2044	R$ 4.530.046	R$ 4.530.046	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2045	R$ 4.709.415	R$ 4.709.415	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2046	R$ 4.867.264	R$ 4.867.264	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2047	R$ 4.942.180	R$ 4.942.180	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2048	R$ 4.989.969	R$ 4.989.969	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2049	R$ 5.028.854	R$ 5.028.854	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2050	R$ 5.097.038	R$ 5.097.038	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2051	R$ 5.153.901	R$ 5.153.901	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2052	R$ 5.193.563	R$ 5.193.563	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2053	R$ 5.231.425	R$ 5.231.425	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2054	R$ 5.267.600	R$ 5.267.600	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2055	R$ 5.302.195	R$ 5.302.195	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2056	R$ 5.335.310	R$ 5.335.310	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2057	R$ 5.367.041	R$ 5.367.041	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2058	R$ 5.397.473	R$ 5.397.473	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2059	R$ 5.419.817	R$ 5.419.817	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2060	R$ 5.473.787	R$ 5.473.787	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2061	R$ 5.516.916	R$ 5.516.916	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2062	R$ 5.543.089	R$ 5.543.089	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2063	R$ 5.568.309	R$ 5.568.309	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2064	R$ 5.592.634	R$ 5.592.634	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2065	R$ 5.616.112	R$ 5.616.112	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2066	R$ 5.638.793	R$ 5.638.793	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2067	R$ 5.660.719	R$ 5.660.719	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2068	R$ 5.681.930	R$ 5.681.930	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2069	R$ 5.625.315	R$ 5.625.315	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2070	R$ 5.425.827	R$ 5.425.827	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2071	R$ 5.386.596	R$ 5.386.596	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2072	R$ 5.455.061	R$ 5.455.061	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2073	R$ 5.465.524	R$ 5.465.524	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2074	R$ 5.656.647	R$ 5.656.647	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2075	R$ 5.779.093	R$ 5.779.093	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2076	R$ 5.796.700	R$ 5.796.700	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2077	R$ 5.813.968	R$ 5.813.968	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2078	R$ 5.830.952	R$ 5.830.952	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2079	R$ 5.811.184	R$ 5.811.184	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2080	R$ 5.738.032	R$ 5.738.032	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2081	R$ 5.750.795	R$ 5.750.795	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%

Ano	Fluxos de Caixa		Diferença		FC Descontado Acumulado	TIR Social
	Cenário Público	Cenário Base (Privado)	(Base - Público)	FVP 2023 @ 8,50%		
2082	R$ 5.783.184	R$ 5.783.184	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2083	R$ 5.799.856	R$ 5.799.856	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2084	R$ 5.847.531	R$ 5.847.531	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2085	R$ 5.898.864	R$ 5.898.864	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2086	R$ 5.925.022	R$ 5.925.022	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%
2087	R$ 5.962.462	R$ 5.962.462	R$ 0	R$ 0	R$ 1.213.516	14,89%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Os resultados apresentados pela *Tabela* 73 apresentam uma vantagem em termos absolutos de R$ 1,21 bilhões em valor presente descontados até 2023, muito em função da postergação dos ganhos socioeconômicos decorrentes do atraso no início da operação da nova configuração da ferrovia. Esse valor reflete em uma TIR socioeconômica de 14,89% quando da opção pela execução do empreendimento pelo setor privado.

A *Tabela* 74 apresenta o resumo dos indicadores socioeconômicos do empreendimento no Cenário Público comparados àqueles apresentados pelo cenário base (implantação da Nova FERROESTE pelo setor privado).

Tabela 74 – Resumo comparativo dos indicadores socioeconômicos.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

Além do comparativo dos benefícios socioeconômicos diretos, ainda podemos avaliar o comportamento dos indicadores indiretos (empregos e impostos). A *Tabela* 75 apresenta os valores médios anuais em diferentes períodos do empreendimento.

Tabela 75 – Comparativo de empregos gerados.

	Público	Privado	Variação
Média Todo Período	5.402	5.368	0,63%
Média Primeiros 15 anos	18.114	18.012	0,57%
Média Período Inicial de Obras	26.470	31.205	-15,17%
Média Período Inicial de Obras e Compra de Material Rodante	23.215	23.077	0,60%
Média Segundo Ciclo de Investimentos (Ano 21 a 25)	4.299	4.299	-0,02%

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 76 – Comparativo de arrecadação de impostos.

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

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

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

11.5 PADRÕES E CERTIFICAÇÕES 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 qual é definido o patamar de emissões.

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

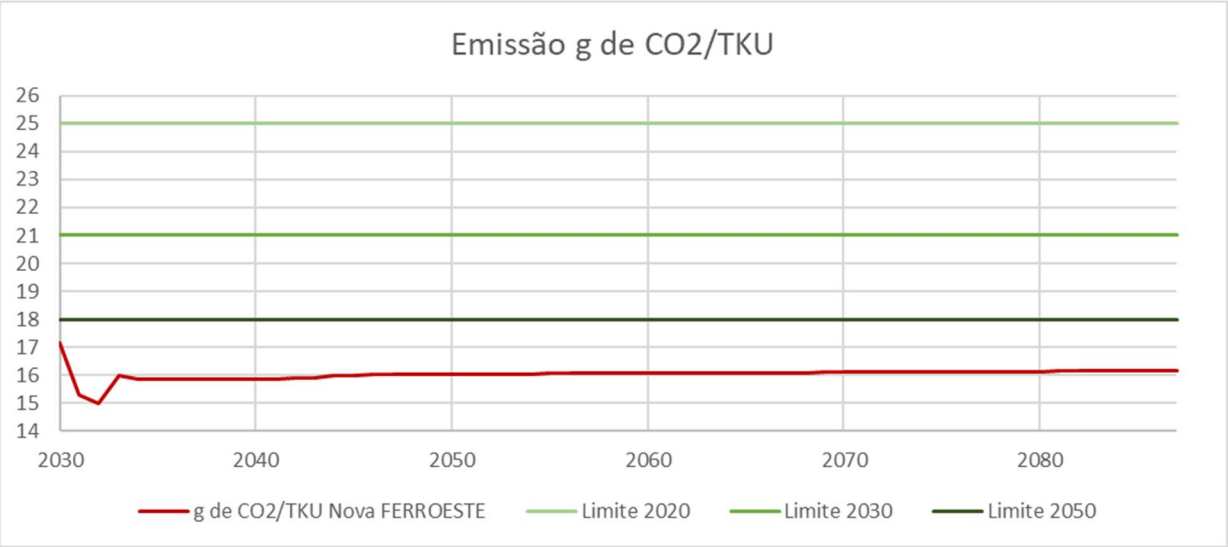
11.5.1 LIMITE UNIVERSAL DE EMISSÕES

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

Com base na avaliação do consumo de combustíveis e da emissão de CO2 decorrente da operação da ferrovia, é possível observar que dentro do período da concessão, em especial nos seus primeiros anos quando a demanda não atinge o ponto em que a operação se torna mais eficiente, o nível de emissão de CO2 se encontra em média 10,846% abaixo do padrão estabelecido válido para emissões dos títulos

até 2030. A *Figura* 52 apresenta o comportamento das emissões de CO2 ao longo da vida do empreendimento.

Figura 52 – Emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

A *Tabela* 77 a seguir apresenta os números totais e médias do empreendimento ao longo da vida do projeto.

Tabela 77 – Quadro resumo de emissão de CO2 ao longo da vida do projeto.

ITEM	TOTAL
Consumo Total (litros)	17.914.020.771
Kg de CO2	46.576.454.005
TKU (Nova FERROESTE)	2.902.830.248.445
l/(1000 TKU)	6,17
g de CO2/TKU Nova FERROESTE	16,05
Limite 2020	25
Limite 2030	21
Limite 2050	18

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

12 CONCLUSÕES

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

Por sua vez, os estudos de engenharia e operacionais buscaram vencer os desafios técnico-operacionais para o escoamento de toda a demanda potencial de cargas, solucionando gargalos e contornando segmentos críticos, em especial na descida da Serra do Mar.

Do ponto de vista financeiro, os indicadores mostram que as projeções de rentabilidade mostram uma TIR esperada superior a taxa mínima de atratividade. (11,1% a.a. vs 10,85%), indicando espaço para adoção de premissas mais conservadoras ou ampliação da previsão de outorga mínima. O horizonte longo do projeto (superior a 60 anos) torna os indicadores ainda mais atraentes. O *Payback* de 17 anos, considerando um projeto que leva dez anos para implantação e que tem uma duração superior a 60 anos pode ser considerado muito positivo.

Com relação aos estudos jurídicos, são diversos os arranjos jurídicos e institucionais possíveis a serem implementados no caso da Nova FERROESTE, devendo o modelo de concessão ser definido pela Administração Pública responsável. Todavia, entre as alternativas jurídicas estudadas, a que se destaca combina o Regime de Autorização, aditivos ao Contrato de Concessão, subconcessão e outros instrumentos, de modo a permitir a continuidade da prestação de serviços atualmente realizada pela FERROESTE.

Não menos importante, os estudos socioeconômicos demonstraram que o projeto da Nova FERROESTE apresenta ganhos socioeconômicos significantes em termos de custos diretos e indiretos, os quais possuem caráter transformador para a região que abrange os estados do Paraná, Mato Grosso do Sul e Santa Catarina. Analisando-se os indicadores gerais do empreendimento verificou-se que ele oferece R$ 15.041.620.915 de VPL-S e um retorno socioeconômico de 16,18% em termos de TIR-S. Esse valor representa o retorno socioeconômico, significativamente superior àquele considerado como referência, a Taxa de Desconto Socioeconômico divulgada pelo Governo Federal, de 8,5%. Os resultados do projeto indicam uma relação Benefício/Custo de 2,2982, representando que os benefícios superam os custos em 129,82%.

Os esforços na concepção de um traçado com o menor impacto ambiental possível foram expressos através dos diversos desvios realizados das áreas ambientalmente sensíveis. Ainda nesse sentido, o empreendimento também se enquadra aos critérios do *Climate Bonds Initiative*, com importante destaque ao atendimento ao limite de emissões definido para o ano de 2050, nível mais rigoroso a ser enfrentado pelo empreendimento em seu horizonte de investimento e capitação de recursos.

13 REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Deliberação ANTT 32**, de 14 de fevereiro de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Deliberação ANTT 177**, de 14 de maio de 2021. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução ANTT nº 3.694**, de 14 de julho de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

_____. Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Resolução ANTT nº 3.695**, de 14 de julho de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

_____. Ministério dos Transportes. VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S/A. **Manual de Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (1.1.1.MAN.2.001).** Agosto de 2018.

ACIDENTES com trens reabrem o debate sobre contorno ferroviário de Curitiba. **CBN Curitiba**, Curitiba, 05 de nov. de 2019. Disponível em: <https://paranaportal.uol.com.br/cidades/fim-de-semana-teve-tres-acidentes-com-trens-em-curitiba/>. Acesso em: 12 de jan. de 2021.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA; FUNDAÇÃO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE SANTA CATARINA; LABORATÓRIO DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. **Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Paranaguá – PDZPO.** Revisão 04, Paranaguá, PR: APPA; Florianópolis, SC: FEESC; Florianópolis, SC: LABTRANS, 2017.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA; FUNDAÇÃO DE ENSINO DE ENGENHARIA DE SANTA CATARINA; LABORATÓRIO DE TRANSPORTE E LOGÍSTICA. **Plano Mestre Porto de Paranaguá.** Paranaguá, PR: APPA; Florianópolis, SC: FEESC; Florianópolis, SC: LABTRANS, 2013.

AZEVEDO, Francielly. Fim de semana teve três acidentes com trens em Curitiba. **Paraná Portal**, Curitiba, 14 de set. de 2020. Disponível em: <https://cbncuritiba.com/acidentes-com-trens-reabrem-o-debate-sobre-contorno-ferroviario-de-curitiba/>. Acesso em: 12 de jan. de 2021.

KOWALSKI, Rodolfo Luis. A cada dois dias, Paraná registra um acidente com trem: ocorrências estão em alta. **Bem Paraná**, Paraná, 25 de set. de 2019. Disponível em: <https://www.bemparana.com.br/noticia/acidentes-de-transito-ferroviarios-em-alta-a-cada-dois-dias-uma-ocorrencia-no-parana#.X_2xSehKjcc>. Acesso em: 12 de jan. de 2021.

PARANÁ; SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E PROJETOS ESTRUTURANTES (SEPL); CONSÓRCIO LITORAL SUSTENTÁVEL. **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná.** Curitiba, 2019a.

_____; SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E PROJETOS ESTRUTURANTES (SEPL); CONSÓRCIO LITORAL SUSTENTÁVEL. **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná. Volume 3 – Aspectos Ambientais.** Curitiba, 2019b.

_____; SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E PROJETOS ESTRUTURANTES (SEPL); CONSÓRCIO LITORAL SUSTENTÁVEL. **Plano para o Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná. Volume 4 – Aspectos de Infraestrutura e Logística.** Curitiba, 2018.

SAATY, T.L., 1977. **A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. Journal of Math. Psychology**, 15, 234-281.

SAATY, T.L. **The Analytic Hierarchy Process**. N. York, USA: McGraw-Hill, 1980.

APÊNDICE A – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 3				ANO 4				ANO 5				ANO 6				ANO 7			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**5.000.087,33**	**58.343,30**	**58.343,30**	**81.648,74**	**299.578,99**	**339.977,86**	**339.977,86**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**340.133,60**	**135.901,56**	**185.807,10**	**172.206,22**	**133.598,69**	**133.501,35**
		100,00%	**1,17%**	**1,17%**	**1,63%**	**5,99%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**6,80%**	**2,72%**	**3,72%**	**3,44%**	**2,67%**	**2,67%**
1.1.1.1	**VIA PERMANENTE**	**4.785.253,71**	**57.314,56**	**57.314,56**	**80.620,01**	**298.452,92**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**327.045,36**	**122.813,33**	**172.314,27**	**158.713,39**	**120.105,86**	**120.105,86**
		100,00%	**1,20%**	**1,20%**	**1,68%**	**6,24%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**6,83%**	**2,57%**	**3,60%**	**3,32%**	**2,51%**	**2,51%**
1.1.1.1.1	ENGENHARIA	172.905,23	32.419,73	32.419,73	32.419,73	32.419,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.806,58	10.806,58	10.806,58	10.806,58
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%													6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	135.088,08	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40	6.754,40
		100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
1.1.1.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	154.777,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38.694,36	38.694,36	38.694,36	38.694,36
		100,00%																	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.1.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	30.604,18	15.302,09	15.302,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	50,00%	50,00%																		
1.1.1.1.5	TERRAPLENAGEM	617.720,50	-	-	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	38.607,53	-	-
		100,00%			6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%		
1.1.1.1.6	DRENAGEM	76.363,19	-	-	-	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	5.454,51	-	-	-
		100,00%				7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%			
1.1.1.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	114.049,13	-	-	-	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	8.146,37	-	-	-
		100,00%				7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%	7,14%			
1.1.1.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	976.194,74	-	-	-	-	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17	61.012,17
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	56.766,79	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34	2.838,34
		100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
1.1.1.1.10	TÚNEIS	592.189,61	-	-	-	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	49.349,13	-	-	-	-	-
		100,00%				8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%					
1.1.1.1.11	CONTENÇÕES	446.602,89	-	-	-	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	37.216,91	-	-	-	-	-
		100,00%				8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%					
1.1.1.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	1.350.603,38	-	-	-	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	112.550,28	-	-	-	-	-
		100,00%				8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%					
1.1.1.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	2.747,36	-	-	-	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	228,95	-	-	-	-	-
		100,00%				8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%					
1.1.1.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	58.641,19	-	-	-	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	4.886,77	-	-	-	-	-
		100,00%				8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%					
1.1.1.2	**POLO CURITIBA**	**173.721,61**	**514,37**	**514,37**	**514,37**	**611,71**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.658,97**	**10.939,13**	**10.939,13**	**10.939,13**	**10.841,80**
		100,00%	**0,30%**	**0,30%**	**0,30%**	**0,35%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,14%**	**6,30%**	**6,30%**	**6,30%**	**6,24%**
1.1.1.2.1	ENGENHARIA	1.904,34	476,08	476,08	476,08	476,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%																
1.1.1.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	765,64	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28
		100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
1.1.1.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	1.120,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280,17	280,17	280,17	280,17
		100,00%																	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.1.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.557,43	-	-	-	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	97,34	-
		100,00%				6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	
1.1.1.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	29.315,10	-	-	-	-	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	23.530,96	-	-	-	-	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69	1.470,69
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.2.7	EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS	109.948,14	-	-	-	-	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76	6.871,76
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.2.8	OFICINAS E INSTALAÇÕES	5.579,33	-	-	-	-	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71	348,71
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.3	**POLO PARANAGUÁ**	**41.112,02**	**R$ 514,37**	**514,37**	**514,37**	**514,37**	**##########**	**2.273,53**	**2.429,27**	**2.429,27**	**##########**	**2.429,27**	**2.429,27**	**2.429,27**	**##########**	**2.429,27**	**2.429,27**	**2.429,27**	**##########**	**2.553,70**	**2.553,70**	**2.553,70**
		100,00%	**1,25%**	**1,25%**	**1,25%**	**1,25%**	**5,53%**	**5,53%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**5,91%**	**6,21%**	**6,21%**	**6,21%**	**6,21%**
1.1.1.3.1	ENGENHARIA	1.904,34	476,08	476,08	476,08	476,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%																
1.1.1.3.2	CANTEIRO DE OBRAS	765,64	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28	38,28
		100,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
1.1.1.3.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	1.120,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280,17	280,17	280,17	280,17
		100,00%																	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.1.3.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.557,43	-	-	-	-	-	-	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	155,74	-	-	-	-
		100,00%							10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%				
1.1.1.3.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	29.315,10	-	-	-	-	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19	1.832,19
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.1.3.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,84	-	-	-	-	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05	403,05
		100,00%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 5				ANO 6				ANO 7			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.467.406,00**	**63.363,40**	**176.581,43**	**260.069,73**	**562.966,48**	**R$ 600.256,04**	**600.256,04**	**656.923,12**	**603.106,20**	**R$ 298.280,22**	**295.430,06**	**182.212,04**	**167.961,24**
		100,00%	**1,42%**	**3,95%**	**5,82%**	**12,60%**	**13,44%**	**13,44%**	**14,70%**	**13,50%**	**6,68%**	**6,61%**	**4,08%**	**3,76%**
1.1.2.1	**VIA PERMANENTE**	**4.396.971,84**	**62.604,78**	**175.822,81**	**253.253,81**	**556.150,55**	**R$ 593.685,43**	**593.685,43**	**650.352,52**	**596.535,59**	**R$ 291.029,56**	**288.179,40**	**174.961,37**	**160.710,57**
		100,00%	**1,42%**	**4,00%**	**5,76%**	**12,65%**	**13,50%**	**13,50%**	**14,79%**	**13,57%**	**6,62%**	**6,55%**	**3,98%**	**3,66%**
1.1.2.1.1	ENGENHARIA	169.851,78	31.847,21	31.847,21	31.847,21	31.847,21	-	-	-	-	10.615,74	10.615,74	10.615,74	10.615,74
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.2.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	124.695,89	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32	10.391,32
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.2.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	139.566,31	-	-	-	-	-	-	-	-	34.891,58	34.891,58	34.891,58	34.891,58
		100,00%									25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.2.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	59.219,14	14.804,78	14.804,78	14.804,78	14.804,78	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%								
1.1.2.1.5	TERRAPLENAGEM	1.018.962,26	-	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	113.218,03	-	-
		100,00%		11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%	11,11%		
1.1.2.1.6	DRENAGEM	114.006,40	-	-	-	8.550,48	14.250,80	14.250,80	14.250,80	17.100,96	17.100,96	14.250,80	14.250,80	-
		100,00%				7,50%	12,50%	12,50%	12,50%	15,00%	15,00%	12,50%	12,50%	
1.1.2.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	174.555,78	-	-	-	-	21.819,47	21.819,47	21.819,47	21.819,47	21.819,47	21.819,47	21.819,47	21.819,47
		100,00%					12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.1.2.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	656.253,93	-	-	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39	65.625,39
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.2.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	66.737,59	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47	5.561,47
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.2.1.10	TÚNEIS	782.856,50	-	-	-	117.428,47	156.571,30	156.571,30	195.714,12	156.571,30	-	-	-	-
		100,00%				15,00%	20,00%	20,00%	25,00%	20,00%				
1.1.2.1.11	CONTENÇÕES	350.485,14	-	-	-	52.572,77	70.097,03	70.097,03	87.621,29	70.097,03	-	-	-	-
		100,00%				15,00%	20,00%	20,00%	25,00%	20,00%				
1.1.2.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	617.578,31	-	-	-	123.515,66	123.515,66	123.515,66	123.515,66	123.515,66	-	-	-	-
		100,00%				20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%				
1.1.2.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	4.146,76	-	-	-	829,35	829,35	829,35	829,35	829,35	-	-	-	-
		100,00%				20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%				
1.1.2.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	118.056,05	-	-	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61	11.805,61
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.2.2	**POLO GUARAPUAVA**	**32.691,24**	**361,50**	**361,50**	**3.158,66**	**3.158,66**	**R$ 3.049,02**	**3.049,02**	**3.049,02**	**3.049,02**	**R$ 3.363,70**	**3.363,70**	**3.363,70**	**3.363,70**
		100,00%	**1,11%**	**1,11%**	**9,66%**	**9,66%**	**9,33%**	**9,33%**	**9,33%**	**9,33%**	**10,29%**	**10,29%**	**10,29%**	**10,29%**
1.1.2.2.1	ENGENHARIA	1.672,80	313,65	313,65	313,65	313,65	-	-	-	-	104,55	104,55	104,55	104,55
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.2.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	574,24	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85	47,85
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.2.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	840,52	-	-	-	-	-	-	-	-	210,13	210,13	210,13	210,13
		100,00%									25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.2.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.632,10	-	-	-	-	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01
		100,00%					12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.1.2.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	21.522,73	-	-	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27	2.152,27
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.2.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,84	-	-	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.2.3	**POLO BALSA NOVA**	**37.742,93**	**397,12**	**397,12**	**3.657,26**	**3.657,26**	**R$ 3.521,58**	**3.521,58**	**3.521,58**	**3.521,58**	**R$ 3.886,96**	**3.886,96**	**3.886,96**	**3.886,96**
		100,00%	**1,05%**	**1,05%**	**9,69%**	**9,69%**	**9,33%**	**9,33%**	**9,33%**	**9,33%**	**10,30%**	**10,30%**	**10,30%**	**10,30%**
1.1.2.3.1	ENGENHARIA	1.811,70	339,69	339,69	339,69	339,69	-	-	-	-	113,23	113,23	113,23	113,23
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.2.3.2	CANTEIRO DE OBRAS	689,06	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42	57,42
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.2.3.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	1.008,59	-	-	-	-	-	-	-	-	252,15	252,15	252,15	252,15
		100,00%									25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.2.3.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.632,10	-	-	-	-	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01	204,01
		100,00%					12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.1.2.3.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	26.152,63	-	-	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26	2.615,26
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.2.3.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,84	-	-	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88	644,88
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 5				ANO 6				ANO 7			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.191.400,74**	**122.355,58**	**182.671,35**	**234.116,89**	**356.833,60**	**R$ 368.138,04**	**391.995,22**	**398.251,81**	**363.351,62**	**R$ 250.440,23**	**232.339,03**	**178.035,45**	**112.871,91**
		100,00%	**3,83%**	**5,72%**	**7,34%**	**11,18%**	**11,54%**	**12,28%**	**12,48%**	**11,39%**	**7,85%**	**7,28%**	**5,58%**	**3,54%**
1.1.3.1	**VIA PERMANENTE**	**2.922.698,21**	**121.981,90**	**159.059,27**	**207.367,53**	**330.084,24**	**R$ 341.496,99**	**365.354,17**	**371.610,76**	**336.710,57**	**R$ 223.467,17**	**205.365,97**	**151.062,39**	**109.137,25**
		100,00%	**4,17%**	**5,44%**	**7,10%**	**11,29%**	**11,68%**	**12,50%**	**12,71%**	**11,52%**	**7,65%**	**7,03%**	**5,17%**	**3,73%**
1.1.3.1.1	ENGENHARIA	129.982,13	24.371,65	24.371,65	24.371,65	24.371,65	-	-	-	-	8.123,88	8.123,88	8.123,88	8.123,88
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.3.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	76.975,88	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66	6.414,66
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.3.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	91.194,21	-	-	-	-	-	-	-	-	22.798,55	22.798,55	22.798,55	22.798,55
		100,00%									25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.3.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	55.137,92	13.784,48	13.784,48	13.784,48	13.784,48	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%								
1.1.3.1.5	TERRAPLENAGEM	724.047,80	72.404,78	72.404,78	72.404,78	72.404,78	72.404,78	90.505,98	72.404,78	72.404,78	72.404,78	54.303,59	-	-
		100,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	12,50%	10,00%	10,00%	10,00%	7,50%		
1.1.3.1.6	DRENAGEM	38.782,12	-	-	-	2.908,66	4.847,77	4.847,77	5.817,32	5.817,32	4.847,77	4.847,77	4.847,77	-
		100,00%				7,50%	12,50%	12,50%	15,00%	15,00%	12,50%	12,50%	12,50%	
1.1.3.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	147.884,58	-	-	-	-	18.485,57	18.485,57	18.485,57	18.485,57	18.485,57	18.485,57	18.485,57	18.485,57
		100,00%					12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.1.3.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	741.547,40	-	37.077,37	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	74.154,74	37.077,37
		100,00%		5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%
1.1.3.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	60.076,03	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34	5.006,34
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.3.1.10	TÚNEIS	115.119,57	-	-	-	17.267,94	23.023,91	28.779,89	28.779,89	17.267,94	-	-	-	-
		100,00%				15,00%	20,00%	25,00%	25,00%	15,00%				
1.1.3.1.11	CONTENÇÕES	467.764,62	-	-	-	70.164,69	93.552,92	93.552,92	116.941,15	93.552,92	-	-	-	-
		100,00%				15,00%	20,00%	20,00%	25,00%	20,00%				
1.1.3.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	160.487,51	-	-	-	32.097,50	32.097,50	32.097,50	32.097,50	32.097,50	-	-	-	-
		100,00%				20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%				
1.1.3.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	1.389,61	-	-	-	277,92	277,92	277,92	277,92	277,92	-	-	-	-
		100,00%				20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%				
1.1.3.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	112.308,83	-	-	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88	11.230,88
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.3.2	**POLO CASCAVEL**	**268.702,53**	**373,68**	**23.612,08**	**26.749,37**	**26.749,37**	**R$ 26.641,05**	**26.641,05**	**26.641,05**	**26.641,05**	**R$ 26.973,06**	**26.973,06**	**26.973,06**	**3.734,66**
		100,00%	**0,14%**	**8,79%**	**9,96%**	**9,96%**	**9,91%**	**9,91%**	**9,91%**	**9,91%**	**10,04%**	**10,04%**	**10,04%**	**1,39%**
1.1.3.2.1	ENGENHARIA	1.720,28	322,55	322,55	322,55	322,55	-	-	-	-	107,52	107,52	107,52	107,52
		100,00%	18,75%	18,75%	18,75%	18,75%					6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
1.1.3.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	613,49	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12	51,12
		100,00%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%
1.1.3.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	897,97	-	-	-	-	-	-	-	-	224,49	224,49	224,49	224,49
		100,00%									25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.3.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.713,88	-	-	-	-	214,24	214,24	214,24	214,24	214,24	214,24	214,24	214,24
		100,00%					12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.1.3.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	23.023,58	-	-	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36	2.302,36
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.3.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	8.349,29	-	-	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93	834,93
		100,00%			10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
1.1.3.2.7	EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS	167.770,85	-	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	16.777,08	-
		100,00%		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	
1.1.3.2.8	OFICINAS E INSTALAÇÕES	64.613,19	-	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	6.461,32	-
		100,00%		10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 8			
			1T	2T	3T	4T
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.393.995,04**	**891.191,42**	**837.957,28**	**838.390,51**	**826.455,83**
		100,00%	**26,26%**	**24,69%**	**24,70%**	**24,35%**
1.1.4.1	**VIA PERMANENTE**	**3.360.377,74**	**888.971,05**	**823.802,23**	**823.802,23**	**823.802,23**
		100,00%	**26,45%**	**24,52%**	**24,52%**	**24,52%**
1.1.4.1.1	ENGENHARIA	131.257,52	32.814,38	32.814,38	32.814,38	32.814,38
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	87.950,41	21.987,60	21.987,60	21.987,60	21.987,60
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	107.257,73	26.814,43	26.814,43	26.814,43	26.814,43
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	65.168,82	65.168,82	-	-	-
		100,00%	100,00%			
1.1.4.1.5	TERRAPLENAGEM	1.038.124,26	259.531,07	259.531,07	259.531,07	259.531,07
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.6	DRENAGEM	15.936,42	3.984,10	3.984,10	3.984,10	3.984,10
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	138.297,74	34.574,44	34.574,44	34.574,44	34.574,44
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	488.156,17	122.039,04	122.039,04	122.039,04	122.039,04
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	59.113,99	14.778,50	14.778,50	14.778,50	14.778,50
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.10	TÚNEIS	435.917,26	108.979,32	108.979,32	108.979,32	108.979,32
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.11	CONTENÇÕES	358.623,71	89.655,93	89.655,93	89.655,93	89.655,93
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	352.662,94	88.165,73	88.165,73	88.165,73	88.165,73
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	2.757,16	689,29	689,29	689,29	689,29
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	79.153,61	19.788,40	19.788,40	19.788,40	19.788,40
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.2	**POLO GUAÍRA**	**33.617,29**	**2.220,37**	**14.155,05**	**14.588,28**	**2.653,60**
		100,00%	**6,60%**	**42,11%**	**43,40%**	**7,89%**
1.1.4.2.1	ENGENHARIA	1.694,24	423,56	423,56	423,56	423,56
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	591,96	147,99	147,99	147,99	147,99
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
1.1.4.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	866,46	-	-	433,23	433,23
		100,00%			50,00%	50,00%
1.1.4.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.600,15	-	800,08	800,08	-
		100,00%		50,00%	50,00%	
1.1.4.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	22.269,21	-	11.134,61	11.134,61	-
		100,00%		50,00%	50,00%	
1.1.4.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.595,27	1.648,82	1.648,82	1.648,82	1.648,82
		100,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 9				ANO 10			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.502.114,32**	**139.974,35**	**790.379,73**	**694.677,53**	**766.048,76**	**R$ 694.677,53**	**623.306,30**	**505.078,59**	**287.971,54**
		100,00%	**3,11%**	**17,56%**	**15,43%**	**17,02%**	**15,43%**	**13,84%**	**11,22%**	**6,40%**
2.1.1	**VIA PERMANENTE**	**4.413.792,20**	**138.498,83**	**777.149,50**	**682.762,55**	**754.133,78**	**R$ 682.762,55**	**611.391,31**	**491.786,84**	**275.306,84**
		100,00%	**3,14%**	**17,61%**	**15,47%**	**17,09%**	**15,47%**	**13,85%**	**11,14%**	**6,24%**
2.1.1.1	ENGENHARIA	196.993,24	73.872,47	73.872,47	-	-	-	-	24.624,16	24.624,16
		100,00%	37,50%	37,50%					12,50%	12,50%
2.1.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	110.162,74	13.770,34	13.770,34	13.770,34	13.770,34	13.770,34	13.770,34	13.770,34	13.770,34
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
2.1.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	139.770,14	-	-	-	-	-	-	69.885,07	69.885,07
		100,00%							50,00%	50,00%
2.1.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	79.845,29	39.922,65	39.922,65	-	-	-	-	-	-
		100,00%	50,00%	50,00%						
2.1.1.5	TERRAPLENAGEM	1.427.424,66	-	285.484,93	285.484,93	356.856,17	285.484,93	214.113,70	-	-
		100,00%		20,00%	20,00%	25,00%	20,00%	15,00%		
2.1.1.6	DRENAGEM	36.085,81	-	6.014,30	6.014,30	6.014,30	6.014,30	6.014,30	6.014,30	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	235.428,60	-	39.238,10	39.238,10	39.238,10	39.238,10	39.238,10	39.238,10	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	956.800,15	-	136.685,74	136.685,74	136.685,74	136.685,74	136.685,74	136.685,74	136.685,74
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	87.467,02	10.933,38	10.933,38	10.933,38	10.933,38	10.933,38	10.933,38	10.933,38	10.933,38
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
2.1.1.10	TÚNEIS	18.394,48	-	3.065,75	3.065,75	3.065,75	3.065,75	3.065,75	3.065,75	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.11	CONTENÇÕES	577.902,49	-	96.317,08	96.317,08	96.317,08	96.317,08	96.317,08	96.317,08	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	426.675,87	-	71.112,65	71.112,65	71.112,65	71.112,65	71.112,65	71.112,65	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	4.392,75	-	732,12	732,12	732,12	732,12	732,12	732,12	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	116.448,96	-	-	19.408,16	19.408,16	19.408,16	19.408,16	19.408,16	19.408,16
		100,00%			16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%
2.1.2	**POLO MARACAJU**	**52.690,15**	**737,76**	**7.833,55**	**7.175,93**	**7.175,93**	**R$ 7.175,93**	**7.175,93**	**7.864,32**	**7.550,79**
		100,00%	**1,40%**	**14,87%**	**13,62%**	**13,62%**	**13,62%**	**13,62%**	**14,93%**	**14,33%**
2.1.2.1	ENGENHARIA	1.753,66	657,62	657,62	-	-	-	-	219,21	219,21
		100,00%	37,50%	37,50%					12,50%	12,50%
2.1.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	641,08	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
2.1.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	938,36	-	-	-	-	-	-	469,18	469,18
		100,00%							50,00%	50,00%
2.1.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.881,15	-	313,53	313,53	313,53	313,53	313,53	313,53	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	23.968,90	-	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,82	-	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.2.7	EQUIPAMENTOS FERROVIÁRIOS	12.475,79	-	1.782,26	1.782,26	1.782,26	1.782,26	1.782,26	1.782,26	1.782,26
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.2.8	OFICINAS E INSTALAÇÕES	4.582,40	-	654,63	654,63	654,63	654,63	654,63	654,63	654,63
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.3	**POLO AMAMBAI**	**35.631,97**	**737,76**	**5.396,67**	**4.739,05**	**4.739,05**	**R$ 4.739,05**	**4.739,05**	**5.427,43**	**5.113,91**
		100,00%	**2,07%**	**15,15%**	**13,30%**	**13,30%**	**13,30%**	**13,30%**	**15,23%**	**14,35%**
2.1.3.1	ENGENHARIA	1.753,66	657,62	657,62	-	-	-	-	219,21	219,21
		100,00%	37,50%	37,50%					12,50%	12,50%
2.1.3.2	CANTEIRO DE OBRAS	641,08	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14	80,14
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
2.1.3.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	938,36	-	-	-	-	-	-	469,18	469,18
		100,00%							50,00%	50,00%
2.1.3.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.881,15	-	313,53	313,53	313,53	313,53	313,53	313,53	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
2.1.3.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	23.968,90	-	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13	3.424,13
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
2.1.3.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,82	-	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO			ANO 20				ANO 21			
			1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.138.008,33**	**99.461,43**	**556.896,88**	**483.337,94**	**523.499,25**	**R$ 483.337,94**	**443.176,63**	**388.516,63**	**159.781,62**
		100,00%	**3,17%**	**17,75%**	**15,40%**	**16,68%**	**15,40%**	**14,12%**	**12,38%**	**5,09%**
1.2.1.1	**VIA PERMANENTE**	**3.103.893,43**	**98.743,62**	**551.723,96**	**478.807,00**	**518.968,31**	**R$ 478.807,00**	**438.645,69**	**383.327,76**	**154.870,09**
		100,00%	**3,18%**	**17,78%**	**15,43%**	**16,72%**	**15,43%**	**14,13%**	**12,35%**	**4,99%**
1.2.1.1.1	ENGENHARIA	123.004,17	46.126,56	46.126,56	-	-	-	-	15.375,52	15.375,52
		100,00%	37,50%	37,50%					12,50%	12,50%
1.2.1.1.2	CANTEIRO DE OBRAS	82.705,65	10.338,21	10.338,21	10.338,21	10.338,21	10.338,21	10.338,21	10.338,21	10.338,21
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.2.1.1.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	99.580,92	-	-	-	-	-	-	49.790,46	49.790,46
		100,00%							50,00%	50,00%
1.2.1.1.4	DESAPROPRIAÇÃO	72.022,99	36.011,49	36.011,49	-	-	-	-	-	-
		100,00%	50,00%	50,00%						
1.2.1.1.5	TERRAPLENAGEM	803.226,14	-	160.645,23	160.645,23	200.806,53	160.645,23	120.483,92	-	-
		100,00%		20,00%	20,00%	25,00%	20,00%	15,00%		
1.2.1.1.6	DRENAGEM	38.346,21	-	6.391,03	6.391,03	6.391,03	6.391,03	6.391,03	6.391,03	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.7	DRENAGEM SUPERFICIAL	99.716,55	-	16.619,43	16.619,43	16.619,43	16.619,43	16.619,43	16.619,43	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.8	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	447.142,13	-	63.877,45	63.877,45	63.877,45	63.877,45	63.877,45	63.877,45	63.877,45
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
1.2.1.1.9	OBRAS COMPLEMENTARES	50.138,86	6.267,36	6.267,36	6.267,36	6.267,36	6.267,36	6.267,36	6.267,36	6.267,36
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.2.1.1.10	TÚNEIS	331.522,39	-	55.253,73	55.253,73	55.253,73	55.253,73	55.253,73	55.253,73	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.11	CONTENÇÕES	313.727,61	-	52.287,94	52.287,94	52.287,94	52.287,94	52.287,94	52.287,94	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.12	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS FERROVIÁRIAS	584.662,63	-	97.443,77	97.443,77	97.443,77	97.443,77	97.443,77	97.443,77	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.13	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS RODOVIÁRIAS	2.770,61	-	461,77	461,77	461,77	461,77	461,77	461,77	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.1.14	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	55.326,57	-	-	9.221,10	9.221,10	9.221,10	9.221,10	9.221,10	9.221,10
		100,00%			16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%
1.2.1.2	**POLO FOZ**	**34.114,90**	**717,81**	**5.172,92**	**4.530,94**	**4.530,94**	**R$ 4.530,94**	**4.530,94**	**5.188,88**	**4.911,53**
		100,00%	**2,10%**	**15,16%**	**13,28%**	**13,28%**	**13,28%**	**13,28%**	**15,21%**	**14,40%**
1.2.1.2.1	ENGENHARIA	1.711,95	641,98	641,98	-	-	-	-	213,99	213,99
		100,00%	37,50%	37,50%					12,50%	12,50%
1.2.1.2.2	CANTEIRO DE OBRAS	606,60	75,82	75,82	75,82	75,82	75,82	75,82	75,82	75,82
		100,00%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%	12,50%
1.2.1.2.3	COMPENSAÇÃO SOCIOAMBIENTAL	887,89	-	-	-	-	-	-	443,94	443,94
		100,00%							50,00%	50,00%
1.2.1.2.4	DRENAGEM SUPERFICIAL	1.664,06	-	277,34	277,34	277,34	277,34	277,34	277,34	-
		100,00%		16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	16,67%	
1.2.1.2.5	SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA	22.795,60	-	3.256,51	3.256,51	3.256,51	3.256,51	3.256,51	3.256,51	3.256,51
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%
1.2.1.2.6	SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO FERROVIÁRIA E ENERGIA	6.448,81	-	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26	921,26
		100,00%		14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%	14,29%

APÊNDICE B – CAPEX

	CAPEX	TOTAL (KR$)	2023 ANO 1	2024 ANO 2	2025 ANO 3	2026 ANO 4	2027 ANO 5	2028 ANO 6	2029 ANO 7	2030 ANO 8	2031 ANO 9	2032 ANO 10	2033 ANO 11	2034 ANO 12	2035 ANO 13
	TOTAL	**29.383.348,11**	**109.239,18**	**109.239,18**	**1.099.867,38**	**990.628,21**	**3.506.211,38**	**3.506.211,38**	**3.707.447,64**	**4.106.837,47**	**3.094.440,38**	**2.974.099,92**	**745.359,83**	**342.856,85**	**89.715,73**
		100,00%	0,37%	0,37%	3,74%	3,37%	11,93%	11,93%	12,62%	13,98%	10,53%	10,12%	2,54%	1,17%	0,31%
0	**PROJETO**	**327.717,54**	**109.239,18**	**109.239,18**	**109.239,18**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.717,54	109.239,18	109.239,18	109.239,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%	33,33%	33,33%	33,33%										
1	**FERROESTE - PARANÁ**	**17.955.988,75**	-	-	**990.628,21**	**990.628,21**	**3.506.211,38**	**3.506.211,38**	**3.506.211,38**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-
1.1	**TRECHO PARANÁ**	**14.859.664,46**	-	-	**990.628,21**	**990.628,21**	**3.506.211,38**	**3.506.211,38**	**3.506.211,38**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**3.962.512,82**	-	-	**990.628,21**	**990.628,21**	**990.628,21**	**990.628,21**	**990.628,21**	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.740.263,73	-	-	948.052,75	948.052,75	948.052,75	948.052,75	948.052,75	-	-	-	-	-	-
		80,00%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%						
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	172.743,45	-	-	34.548,69	34.548,69	34.548,69	34.548,69	34.548,69	-	-	-	-	-	-
		80,00%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%						
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	40.133,86	-	-	8.026,77	8.026,77	8.026,77	8.026,77	8.026,77	-	-	-	-	-	-
		80,00%			20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%						
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.410.941,96**	-	-	-	-	**1.470.313,99**	**1.470.313,99**	**1.470.313,99**	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.342.464,12	-	-	-	-	1.447.488,04	1.447.488,04	1.447.488,04	-	-	-	-	-	-
		100,00%					33,33%	33,33%	33,33%						
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	31.713,08	-	-	-	-	10.571,03	10.571,03	10.571,03	-	-	-	-	-	-
		100,00%					33,33%	33,33%	33,33%						
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	36.764,77	-	-	-	-	12.254,92	12.254,92	12.254,92	-	-	-	-	-	-
		100,00%					33,33%	33,33%	33,33%						
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.135.807,56**	-	-	-	-	**1.045.269,19**	**1.045.269,19**	**1.045.269,19**	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	2.868.083,20	-	-	-	-	956.027,73	956.027,73	956.027,73	-	-	-	-	-	-
		100,00%					33,33%	33,33%	33,33%						
1.1.3.2	TERMINAL CASCAVEL	267.724,37	-	-	-	-	89.241,46	89.241,46	89.241,46	-	-	-	-	-	-
		100,00%					33,33%	33,33%	33,33%						
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-	-	-	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.317.762,98	-	-	-	-	-	-	-	3.317.762,98	-	-	-	-	-
		100,00%								100,00%					
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	32.639,13	-	-	-	-	-	-	-	32.639,13	-	-	-	-	-
		100,00%								100,00%					
1.2	**RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.063.187,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	33.136,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2	**FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	**2.209.338,64**	**2.209.338,64**	-	-	-
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	**2.209.338,64**	**2.209.338,64**	-	-	-
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.332.311,48	-	-	-	-	-	-	-	-	2.166.155,74	2.166.155,74	-	-	-
		100,00%									50,00%	50,00%			
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	51.711,99	-	-	-	-	-	-	-	-	25.856,00	25.856,00	-	-	-
		100,00%									50,00%	50,00%			
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	34.653,81	-	-	-	-	-	-	-	-	17.326,90	17.326,90	-	-	-
		100,00%									50,00%	50,00%			
3	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	-	-	-	-	-	-	**201.236,26**	**756.435,36**	**885.101,75**	**764.761,28**	**745.359,83**	**342.856,85**	**89.715,73**
3.1	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	-	-	-	-	-	-	**201.236,26**	**756.435,36**	**885.101,75**	**764.761,28**	**745.359,83**	**342.856,85**	**89.715,73**
3.1.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336,35	-	-	-	-	-	-	201.236,26	756.435,36	885.101,75	764.761,28	745.359,83	342.856,85	89.715,73
		100,00%							3,54%	13,29%	15,55%	13,44%	13,10%	6,03%	1,58%

	CAPEX	TOTAL (KR$)	2036 ANO 14	2037 ANO 15	2038 ANO 16	2039 ANO 17	2040 ANO 18	2041 ANO 19	2042 ANO 20	2043 ANO 21	2044 ANO 22	2045 ANO 23	2046 ANO 24	2047 ANO 25	2048 ANO 26
	TOTAL	**29.383.348,11**	**87.374,23**	**84.612,53**	**81.302,87**	**100.788,57**	**122.659,06**	**57.719,93**	**1.603.069,14**	**1.620.712,35**	**119.461,79**	**114.597,62**	**80.600,62**	**43.113,75**	**40.963,68**
		100,00%	0,30%	0,29%	0,28%	0,34%	0,42%	0,20%	5,46%	5,52%	0,41%	0,39%	0,27%	0,15%	0,14%
0	**PROJETO**	**327.717,54**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.717,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1	**FERROESTE - PARANÁ**	**17.955.988,75**	-	-	-	-	-	-	**1.548.162,14**	**1.548.162,14**	-	-	-	-	-
1.1	**TRECHO PARANÁ**	**14.859.664,46**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**3.962.512,82**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.740.263,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	172.743,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	40.133,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.410.941,96**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.342.464,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	31.713,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	36.764,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.135.807,56**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	2.868.083,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3.2	TERMINAL CASCAVEL	267.724,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.317.762,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	32.639,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2	**RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	**1.548.162,14**	**1.548.162,14**	-	-	-	-	-
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	**1.548.162,14**	**1.548.162,14**	-	-	-	-	-
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.063.187,55	-	-	-	-	-	-	1.531.593,77	1.531.593,77	-	-	-	-	-
		100,00%							50,00%	50,00%					
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	33.136,74	-	-	-	-	-	-	16.568,37	16.568,37	-	-	-	-	-
		100,00%							50,00%	50,00%					
2	**FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.332.311,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	51.711,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	34.653,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
3	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**87.374,23**	**84.612,53**	**81.302,87**	**100.788,57**	**122.659,06**	**57.719,93**	**54.907,00**	**72.550,20**	**119.461,79**	**114.597,62**	**80.600,62**	**43.113,75**	**40.963,68**
3.1	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**87.374,23**	**84.612,53**	**81.302,87**	**100.788,57**	**122.659,06**	**57.719,93**	**54.907,00**	**72.550,20**	**119.461,79**	**114.597,62**	**80.600,62**	**43.113,75**	**40.963,68**
3.1.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336,35	87.374,23	84.612,53	81.302,87	100.788,57	122.659,06	57.719,93	54.907,00	72.550,20	119.461,79	114.597,62	80.600,62	43.113,75	40.963,68
		100,00%	1,54%	1,49%	1,43%	1,77%	2,16%	1,01%	0,96%	1,27%	2,10%	2,01%	1,42%	0,76%	0,72%

	CAPEX	TOTAL (KR$)	2049 ANO 27	2050 ANO 28	2051 ANO 29	2052 ANO 30	2053 ANO 31	2054 ANO 32	2055 ANO 33	2056 ANO 34	2057 ANO 35	2058 ANO 36	2059 ANO 37	2060 ANO 38	2061 ANO 39
	TOTAL	**29.383.348,11**	**48.358,32**	**59.095,00**	**35.500,51**	**33.803,34**	**32.211,85**	**30.720,67**	**29.324,20**	**28.016,81**	**26.792,90**	**25.646,98**	**34.372,46**	**46.485,75**	**22.803,16**
		100,00%	0,16%	0,20%	0,12%	0,12%	0,11%	0,10%	0,10%	0,10%	0,09%	0,09%	0,12%	0,16%	0,08%
0	**PROJETO**	**327.717,54**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.717,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1	**FERROESTE - PARANÁ**	**17.955.988,75**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	**TRECHO PARANÁ**	**14.859.664,46**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**3.962.512,82**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.740.263,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	172.743,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	40.133,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.410.941,96**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.342.464,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	31.713,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	36.764,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.135.807,56**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	2.868.083,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3.2	TERMINAL CASCAVEL	267.724,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.317.762,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	32.639,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2	**RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.063.187,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	33.136,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2	**FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.332.311,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	51.711,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	34.653,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
3	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**48.358,32**	**59.095,00**	**35.500,51**	**33.803,34**	**32.211,85**	**30.720,67**	**29.324,20**	**28.016,81**	**26.792,90**	**25.646,98**	**34.372,46**	**46.485,75**	**22.803,16**
3.1	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**48.358,32**	**59.095,00**	**35.500,51**	**33.803,34**	**32.211,85**	**30.720,67**	**29.324,20**	**28.016,81**	**26.792,90**	**25.646,98**	**34.372,46**	**46.485,75**	**22.803,16**
3.1.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336,35	48.358,32	59.095,00	35.500,51	33.803,34	32.211,85	30.720,67	29.324,20	28.016,81	26.792,90	25.646,98	34.372,46	46.485,75	22.803,16
		100,00%	0,85%	1,04%	0,62%	0,59%	0,57%	0,54%	0,52%	0,49%	0,47%	0,45%	0,60%	0,82%	0,40%

	CAPEX	TOTAL (KR$)	2062 ANO 40	2063 ANO 41	2064 ANO 42	2065 ANO 43	2066 ANO 44	2067 ANO 45	2068 ANO 46	2069 ANO 47	2070 ANO 48	2071 ANO 49	2072 ANO 50	2073 ANO 51	2074 ANO 52
	TOTAL	**29.383.348,11**	**21.911,91**	**21.074,75**	**20.287,58**	**19.546,60**	**18.848,25**	**18.189,25**	**17.566,56**	**16.914,53**	**16.272,34**	**15.888,97**	**15.385,67**	**14.906,76**	**14.450,42**
		100,00%	0,07%	0,07%	0,07%	0,07%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,06%	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%
0	**PROJETO**	**327.717,54**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.717,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1	**FERROESTE - PARANÁ**	**17.955.988,75**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	**TRECHO PARANÁ**	**14.859.664,46**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**3.962.512,82**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.740.263,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	172.743,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	40.133,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.410.941,96**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.342.464,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	31.713,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	36.764,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.135.807,56**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	2.868.083,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3.2	TERMINAL CASCAVEL	267.724,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.317.762,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	32.639,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2	**RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.063.187,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	33.136,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2	**FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.332.311,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	51.711,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	34.653,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
3	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**21.911,91**	**21.074,75**	**20.287,58**	**19.546,60**	**18.848,25**	**18.189,25**	**17.566,56**	**16.914,53**	**16.272,34**	**15.888,97**	**15.385,67**	**14.906,76**	**14.450,42**
3.1	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**21.911,91**	**21.074,75**	**20.287,58**	**19.546,60**	**18.848,25**	**18.189,25**	**17.566,56**	**16.914,53**	**16.272,34**	**15.888,97**	**15.385,67**	**14.906,76**	**14.450,42**
3.1.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336,35	21.911,91	21.074,75	20.287,58	19.546,60	18.848,25	18.189,25	17.566,56	16.914,53	16.272,34	15.888,97	15.385,67	14.906,76	14.450,42
		100,00%	0,39%	0,37%	0,36%	0,34%	0,33%	0,32%	0,31%	0,30%	0,29%	0,28%	0,27%	0,26%	0,25%

	CAPEX	TOTAL (KR$)	2075 ANO 53	2076 ANO 54	2077 ANO 55	2078 ANO 56	2079 ANO 57	2080 ANO 58	2081 ANO 59	2082 ANO 60	2083 ANO 61	2084 ANO 62	2085 ANO 63	2086 ANO 64	2087 ANO 65
	TOTAL	**29.383.348,11**	**14.014,98**	**13.598,91**	**13.200,83**	**12.819,45**	**12.396,40**	**11.931,41**	**11.680,48**	**11.443,53**	**11.115,69**	**10.813,64**	**10.522,02**	**12.949,54**	**13.355,04**
		100,00%	0,05%	0,05%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,05%
0	**PROJETO**	**327.717,54**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PROJETO EXECUTIVO/ATO	327.717,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1	**FERROESTE - PARANÁ**	**17.955.988,75**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1	**TRECHO PARANÁ**	**14.859.664,46**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	**PR - BALSA NOVA - PORTO PARANAGUÁ**	**3.962.512,82**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1.1	VIA PERMANENTE	4.740.263,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.2	TERMINAL CURITIBA	172.743,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.1.3	TERMINAL PARANAGUÁ	40.133,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		80,00%													
1.1.2	**PR - GUARAPUAVA - BALSA NOVA**	**4.410.941,96**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2.1	VIA PERMANENTE	4.342.464,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.2	TERMINAL GUARAPUAVA	31.713,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.2.3	TERMINAL BALSA NOVA	36.764,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3	**PR - CASCAVEL - GUARAPUAVA**	**3.135.807,56**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.3.1	VIA PERMANENTE	2.868.083,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.3.2	TERMINAL CASCAVEL	267.724,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4	**PR - GUAÍRA - CASCAVEL**	**3.350.402,11**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.4.1	VIA PERMANENTE	3.317.762,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.1.4.2	TERMINAL GUAÍRA	32.639,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2	**RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	**PR - RAMAL CASCAVEL - FOZ DO IGUAÇU**	**3.096.324,29**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1.1	VIA PERMANENTE	3.063.187,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
1.2.1.2	TERMINAL FOZ	33.136,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2	**FERROESTE - MATO GROSSO DO SUL**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1	**MS - MARACAJU - GUAÍRA**	**4.418.677,28**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.1.1	VIA PERMANENTE	4.332.311,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.2	TERMINAL MARACAJU	51.711,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
2.1.3	TERMINAL AMAMBAI	34.653,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		100,00%													
3	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**14.014,98**	**13.598,91**	**13.200,83**	**12.819,45**	**12.396,40**	**11.931,41**	**11.680,48**	**11.443,53**	**11.115,69**	**10.813,64**	**10.522,02**	**12.949,54**	**13.355,04**
3.1	**MATERIAL RODANTE**	**5.690.336,35**	**14.014,98**	**13.598,91**	**13.200,83**	**12.819,45**	**12.396,40**	**11.931,41**	**11.680,48**	**11.443,53**	**11.115,69**	**10.813,64**	**10.522,02**	**12.949,54**	**13.355,04**
3.1.1	MATERIAL RODANTE	5.690.336,35	14.014,98	13.598,91	13.200,83	12.819,45	12.396,40	11.931,41	11.680,48	11.443,53	11.115,69	10.813,64	10.522,02	12.949,54	13.355,04
		100,00%	0,25%	0,24%	0,23%	0,23%	0,22%	0,21%	0,21%	0,20%	0,20%	0,19%	0,18%	0,23%	0,23%

Tabela 78 – Custos com pessoal operacional.

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04		Lote 01, 02, 03, 04 e 05		Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
CUSTOS OPERACIONAIS FIXOS														
PESSOAL	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**50,28**	**68,39**	**79,80**	**120,44**	**120,95**	**125,96**	**132,98**	**138,89**	**141,11**	**144,79**	**145,81**
Manutenção Via Permanente e Eletroeletrônica														
Gerente de Manutenção (Via Permanente)	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Superestrutura	R$ '000.000			2,23	2,55	2,55	2,86	2,86	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18	3,18
Encarregado de Via Superestrutura	R$ '000.000			7,06	8,38	8,38	9,92	9,92	11,24	11,24	11,24	11,24	11,24	11,24
Mantenedor de Superestrutura	R$ '000.000			4,56	5,53	5,53	6,45	6,45	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37	7,37
Analista PCM Superestrutura	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Supervisor Infraestrutura e Meio Ambiente	R$ '000.000			0,63	0,63	0,63	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Encarregado de Via Infraestrutura e Meio Ambiente	R$ '000.000			2,87	3,53	3,53	4,19	4,19	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63	4,63
Mantenedor de Infraestrutura e Meio Ambiente	R$ '000.000			1,01	1,18	1,18	1,40	1,40	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
Analista PCM Infraestrutura e Meio Ambiente	R$ '000.000			0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Supervisor de Manutenção Eletroeletrônica	R$ '000.000			0,63	0,63	0,63	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Técnico Eletroeletrônica / Sinalização	R$ '000.000			1,85	2,22	2,22	2,59	2,59	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96
Manutenção Material Rodante														
Gerente de Manutenção (Material Rodante)	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Manutenção Mecânica	R$ '000.000			0,95	2,23	3,18	6,05	6,05	6,05	6,68	7,32	7,32	7,64	7,64
Engenheiro	R$ '000.000			1,24	1,48	1,48	1,73	1,73	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
Operador Help Desk	R$ '000.000			0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Mecânico Locomotivas	R$ '000.000			2,22	5,31	7,52	14,08	14,18	14,57	15,92	16,88	17,46	17,85	18,13
Mecânico Vagões	R$ '000.000			2,99	7,62	11,29	21,70	21,99	22,57	24,69	26,53	27,68	28,46	28,94
Analista PCM Material Rodante	R$ '000.000			0,80	0,80	0,80	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
Caldereiro/Soldador/Torneiro	R$ '000.000			0,66	0,66	0,66	1,80	1,80	1,80	1,99	2,18	2,18	2,27	2,27
Analista de Qualidade	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Analista de Contratos	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Assistente Administrativo	R$ '000.000			0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
Eletricista	R$ '000.000			1,36	3,33	4,80	9,12	9,24	9,49	10,35	11,09	11,58	11,83	12,07
Mecânico Maquinas Leves	R$ '000.000			0,19	0,19	0,19	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Abastecedor de Locomotiva	R$ '000.000			1,61	1,61	1,61	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37	2,37
Gerência COO														
Gerente de Movimentos de Trens e CCO	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de Movimento	R$ '000.000			0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Despachadores CCO	R$ '000.000			1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
Operadores de Cabines de Pátios	R$ '000.000			1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Equipe de Apoio no CCO	R$ '000.000			1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
Gerência Operações														
Gerente de Operação	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de Operação	R$ '000.000			0,32	0,32	0,32	1,27	1,27	1,27	1,58	1,58	1,58	1,90	1,90
Inspetor de Operação	R$ '000.000			1,17	1,17	1,17	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
Maquinista	R$ '000.000			4,63	7,72	10,80	18,52	18,52	18,52	20,06	21,61	21,61	23,15	23,15
Manobrador	R$ '000.000			0,30	0,30	0,30	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Diversos	R$ '000.000													
Diretor Operação	R$ '000.000			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Diretor de Manutenção	R$ '000.000			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 79 – Custos operacionais fixos de manutenção.

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04		Lote 01, 02, 03, 04 e 05		Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
CUSTOS OPERACIONAIS FIXOS														
OUTROS CUSTOS FIXOS	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**75,68**	**92,77**	**109,55**	**121,34**	**129,73**	**133,13**	**133,13**	**133,13**	**133,13**	**133,13**	**133,13**
Manutenção da superestrutura da via														
Desguarnecimento	R$ '000.000			0,56	0,67	0,79	0,85	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91	0,91
Manutenção da infraestrutura da via														
Roçada na faixa	R$ '000.000			26,26	31,70	37,14	39,85	42,57	42,57	42,57	42,57	42,57	42,57	42,57
Limpeza de canaleta	R$ '000.000			5,64	6,80	7,97	8,55	9,14	9,14	9,14	9,14	9,14	9,14	9,14
Capina Quimica	R$ '000.000			7,25	8,75	10,26	11,01	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76	11,76
Conservação do Meio Ambiente	R$ '000.000			0,23	0,27	0,32	0,34	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Operação dos estaleiros de solda														
Despesas Diversas	R$ '000.000			1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79
Manutenção de equipamentos e instalações físicas														
Manutenção de equipamentos ferroviários	R$ '000.000			2,24	2,70	3,16	3,40	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
Manutenção dos sistemas de sinalização e energia	R$ '000.000			5,71	6,89	8,08	8,67	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26	9,26
Manutenção das instalações físicas	R$ '000.000			0,23	0,28	0,33	0,35	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
Energia elétrica														
Energia elétrica	R$ '000.000			25,78	32,91	39,72	46,54	49,94	53,35	53,35	53,35	53,35	53,35	53,35

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 80 – Custos operacionais variáveis.

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04		Lote 01, 02, 03, 04 e 05		Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
CUSTOS OPERACIONAIS VARIÁVEIS	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**244,68**	**600,15**	**857,51**	**1.572,41**	**1.592,19**	**1.638,47**	**1.791,16**	**1.907,09**	**1.977,37**	**2.028,24**	**2.056,27**
Manutenção da superestrutura da via														
Substituição de dormentes	R$ '000.000			15,79	26,10	33,57	48,64	49,12	50,09	53,89	57,05	59,04	60,57	61,46
Socaria, Nivelamento e Alinhamento	R$ '000.000			2,46	4,91	7,40	11,50	12,40	12,65	13,61	14,41	14,91	15,29	15,52
Substituição dos trilhos	R$ '000.000			8,19	19,31	27,28	46,29	46,82	47,94	52,15	55,43	57,41	58,84	59,63
Limpeza de lastro	R$ '000.000			0,36	0,87	1,23	2,10	2,12	2,17	2,36	2,51	2,60	2,66	2,70
Esmerilhamento de trilho	R$ '000.000			3,32	7,83	11,06	18,77	18,98	19,44	21,14	22,48	23,28	23,86	24,18
Teste de ultrasom	R$ '000.000			0,72	1,69	2,39	4,05	4,10	4,20	4,57	4,85	5,03	5,15	5,22
Substituição de britas	R$ '000.000			0,36	0,84	1,19	2,02	2,04	2,09	2,27	2,42	2,50	2,56	2,60
Substituição Chave de AMV	R$ '000.000			0,04	0,09	0,13	0,22	0,22	0,23	0,25	0,26	0,27	0,28	0,28
Susbstituição Jacaré	R$ '000.000			0,02	0,05	0,06	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14
Substituição AMV	R$ '000.000			0,25	0,61	0,86	1,47	1,48	1,52	1,65	1,76	1,82	1,86	1,89
Operação dos estaleiros de solda														
Solda Elétrica / Aluminotérmica	R$ '000.000			1,42	3,34	4,71	8,00	8,09	8,28	9,01	9,58	9,92	10,18	10,31
Manutenção do Material Rodante														
Manutenção - Locomotiva	R$ '000.000			25,82	61,87	87,74	163,24	165,10	169,57	184,54	195,98	202,86	207,79	210,50
Manutenção - Vagão	R$ '000.000			16,31	40,24	59,36	110,09	111,53	114,49	125,35	134,32	139,67	143,47	145,54
Manutenção do equipamento ferroviário														
Manutenção - equipamento ferroviario	R$ '000.000			2,24	2,70	3,16	3,40	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63	3,63
Combustível e Lubrificantes														
Combustíveis da frota de locomotivas	R$ '000.000			165,8	425,2	610,8	1.141,0	1.154,8	1.190,2	1.303,6	1.388,5	1.440,0	1.477,3	1.497,8
Lubrificantes	R$ '000.000			1,59	4,49	6,56	11,49	11,62	11,91	13,00	13,83	14,32	14,68	14,87

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 81 – Outros custos operacionais.

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04		Lote 01, 02, 03, 04 e 05		Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
OUTROS CUSTOS	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**16,68**	**34,26**	**47,11**	**81,64**	**82,93**	**85,39**	**92,58**	**98,06**	**101,32**	**103,78**	**105,08**
Seguros	R$ '000.000													
Seguro Patrimonial e das Cargas das Operadoras	R$ '000.000			16,68	34,26	47,11	81,64	82,93	85,39	92,58	98,06	101,32	103,78	105,08

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 82 – Custos operacionais com pessoal administrativo.

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04				Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
DESPESAS GERAIS E ADMINISTRATIVAS	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**24,76**	**25,07**	**25,07**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**
PESSOAL	**R$ '000.000**													
Gerência de Planejamento, Programação e Controle														
Gerente de Planejamento, Programação e Controle	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Analista de Planejamento e Programação	R$ '000.000			0,40	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Técnico de Controle	R$ '000.000			0,22	0,32	0,32	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Gerência Administrativa														
Gerente Administrativo	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Administrativo	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Secretária	R$ '000.000			0,38	0,38	0,38	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
Auxiliar Serviços Gerais	R$ '000.000			0,18	0,18	0,18	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Gerência de TI														
Gerente de TI	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de TI	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de TI	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Gerência de Meio Ambiente														
Gerente de Meio Ambiente	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Meio Ambiente	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista Meio Ambiente	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Técnico Meio Ambiente	R$ '000.000			0,32	0,32	0,32	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Gerência de Qualidade														
Gerente de Qualidade	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de Qualidade	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de Qualidade	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Gerência Logística Interna e Segurança Patrimonial														
Gerente Logística Interna e Segurança Patrimonial	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Serviço Interno	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Operador de Máquinas Leves	R$ '000.000			0,39	0,39	0,39	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Operador Rodo-Ferroviário	R$ '000.000			0,39	0,39	0,39	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
Supervisor Segurança Patrimonial	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Técnico Segurança Patrimonial	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Supervisor CCE	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Operador Guindaste Socorro	R$ '000.000			0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
Analista CCE	R$ '000.000			0,60	0,60	0,60	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Plantonista Operacional	R$ '000.000			1,00	1,00	1,00	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40

Custos Operacionais (Nova FERROESTE)	IMPLANTAÇÃO:	Projeto	Fase 01	Fase 02	Fase 03		Fase 04		Demanda plena					
	OPERAÇÃO:	-	-	Lote 01, 02 e 03	Lote 01, 02, 03 e 04				Lote 01, 02, 03, 04, 05 e 06					
	ANO:	1	7	8	9	10	20	21	22	28	38	48	58	65
VALORES REAIS	Unidade	2.023	2.029	2.030	2.031	2.032	2.042	2.043	2.044	2.050	2.060	2.070	2.080	2.087
DESPESAS GERAIS E ADMINISTRATIVAS	**R$ '000.000**	**-**	**-**	**24,76**	**25,07**	**25,07**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**	**29,57**
PESSOAL	**R$ '000.000**													
Gerência de Suprimentos														
Gerente de Suprimentos	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de Suprimentos	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de Suprimentos	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Assistente Administrativo Suprimentos	R$ '000.000			0,28	0,28	0,28	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Gerência Jurídica														
Gerente Jurídico	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Jurídico	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista Jurídico	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Advogado	R$ '000.000			0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
Assistente Administrativo Jurídico	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Gerência Financeira														
Gerente Financeiro	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Financeiro	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de Controle	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Assistente Administrativo Financeiro	R$ '000.000			0,28	0,28	0,28	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Gerência de RH														
Gerente de RH	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de RH	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de RH	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Assistente Administrativo RH	R$ '000.000			0,28	0,28	0,28	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42	0,42
Gerência Comunicação e Marketing														
Gerente Comunicação e Marketing	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor de Comunicação e Marketing	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista de Comunicação	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Jornalista	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Gerência Comercial														
Gerente Comercial	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Supervisor Comercial	R$ '000.000			0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21
Analista Comercial	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Analista de Contratos	R$ '000.000			0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Gerência de Auditoria														
Gerente de Auditoria	R$ '000.000			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54
Auditor	R$ '000.000			0,49	0,49	0,49	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Diversos														
Diretor Comercial	R$ '000.000			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Diretor Administrativo-Financeira	R$ '000.000			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Diretor de Planejamento, Programação e Controle	R$ '000.000			0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Presidente	R$ '000.000			1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 83 – Ramp-up da demanda total por produto em TU.

PRODUTO	TIPO DE CARGA	DEMANDA POR ANO – RAMP-UP (TU)								
		2030	2033	2040	2044	2050	2060	2070	2080	2087
AÇÚCAR	GSA[1]	136.189,81	1.678.637,90	2.221.785,09	2.443.215,61	2.776.306,56	2.938.751,95	3.024.552,16	3.076.824,26	3.101.977,09
MILHO	GSA[1]	2.524.377,82	14.037.124,77	18.545.647,72	19.997.402,35	22.338.063,27	24.228.014,13	25.477.632,14	26.392.445,63	26.878.813,77
SOJA	GSA[1]	3.774.621,42	14.880.115,86	19.456.495,72	20.468.123,43	22.098.333,64	23.214.175,89	23.830.593,22	24.245.181,29	24.461.991,66
TRIGO	GSA[1]	95.101,44	287.942,06	337.278,95	355.823,29	386.453,85	402.218,20	412.926,19	420.682,68	424.893,70
FARELO DE SOJA	GSA[1]	1.272.376,09	6.267.876,59	8.678.234,10	9.095.144,87	9.632.306,91	10.196.340,70	10.489.307,75	10.671.613,52	10.761.621,67
ADUBOS (FERTILIZANTES)	GSA[1]	437.497,87	2.264.594,37	2.375.244,68	2.336.610,61	2.285.821,91	2.175.155,65	2.069.847,21	1.969.637,20	1.903.581,00
PETRÓLEO E DERIVADOS	GL[2]	2.944.300,00	6.320.130,27	6.878.946,44	7.221.311,76	7.745.531,26	7.925.290,29	7.995.611,04	8.022.586,88	8.030.737,51
ÓLEO DE SOJA	GL[2]	145.014,93	1.072.203,50	1.523.470,87	1.607.342,25	1.712.445,47	1.820.968,68	1.874.079,82	1.905.201,18	1.919.823,00
CARNES E MIUDEZAS	CONT[3]	1.103.570,51	3.394.029,40	4.186.958,20	4.477.926,42	4.916.876,30	5.436.258,36	5.858.186,77	6.241.069,93	6.487.026,47
OBRAS DE MADEIRA	CONT[3]	638.088,26	1.386.537,28	1.567.881,09	1.611.334,05	1.668.847,78	1.724.472,57	1.745.789,70	1.756.746,20	1.759.867,63
OBRAS DE PAPEL	CONT[3]	46.005,83	95.746,35	105.131,00	107.895,45	111.605,48	115.240,92	116.620,68	117.265,79	117.480,41
TOTAL POR ANO		13.117.143,99	51.684.938,36	65.877.073,84	69.722.130,09	75.672.592,45	80.176.887,36	82.895.146,68	84.819.254,55	85.847.813,90

Legenda: GSA[1]: granel sólido agrícola; GL[2]: granel líquido; CONT[3]: contêiner.

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 84 – Receita Total da Nova FERROESTE (considerando valor 2021 da ANTT com 10% de desconto para o Frete Ferroviário) – RESUMO.

PRODUTO	TIPO DE CARGA	TIPO DE VAGÃO	RECEITA TOTAL DA NOVA FERROESTE (ANO)								
			2030	2033	2040	2044	2050	2060	2070	2080	2087
Açúcar	GSA	HTT	R$ 12.585.137,63	R$ 225.843.402,38	R$ 304.304.929,17	R$ 333.853.639,65	R$ 377.516.676,96	R$ 398.491.795,72	R$ 408.844.377,06	R$ 414.935.787,70	R$ 417.831.883,52
Milho	GSA	HTT	R$ 197.272.191,01	R$ 1.441.500.185,78	R$ 1.956.110.667,93	R$ 2.108.602.963,91	R$ 2.351.610.875,45	R$ 2.547.276.985,10	R$ 2.674.421.104,05	R$ 2.767.699.820,29	R$ 2.817.553.811,18
Soja	GSA	HTT	R$ 300.678.308,53	R$ 1.589.652.921,57	R$ 2.130.610.899,19	R$ 2.258.508.968,14	R$ 2.458.764.573,96	R$ 2.592.528.510,69	R$ 2.662.199.268,57	R$ 2.706.381.928,03	R$ 2.728.553.057,39
Trigo	GSA	HTT	R$ 16.450.273,91	R$ 62.136.465,49	R$ 76.647.693,13	R$ 81.214.296,28	R$ 88.414.765,78	R$ 91.779.549,80	R$ 93.882.646,62	R$ 95.336.120,83	R$ 96.290.434,09
Farelo de Soja	GSA	HTT	R$ 99.718.550,47	R$ 648.102.492,05	R$ 916.551.643,41	R$ 965.301.706,67	R$ 1.026.978.802,52	R$ 1.090.359.184,58	R$ 1.122.039.073,45	R$ 1.140.895.744,21	R$ 1.149.875.305,21
Adubos (Fertilizantes)	GSA	HTT	R$ 32.454.454,83	R$ 229.041.917,17	R$ 246.966.881,50	R$ 243.168.883,44	R$ 237.978.572,25	R$ 226.457.028,29	R$ 215.493.290,74	R$ 205.060.353,86	R$ 198.183.194,98
Petróleo e Derivados	GL	TCT	R$ 230.630.198,38	R$ 497.897.122,76	R$ 541.920.418,14	R$ 574.382.425,81	R$ 621.757.305,95	R$ 636.187.108,50	R$ 641.831.968,39	R$ 643.997.401,37	R$ 644.651.676,93
Óleo de Soja	GL	TCT	R$ 6.393.880,29	R$ 97.463.836,58	R$ 142.448.065,43	R$ 151.264.441,87	R$ 162.039.391,32	R$ 172.896.595,46	R$ 178.010.794,77	R$ 180.835.802,81	R$ 182.092.766,35
Carnes e Miudezas	CONT	PRT	R$ 173.923.197,65	R$ 589.623.831,09	R$ 737.732.747,91	R$ 790.752.806,68	R$ 872.186.880,95	R$ 972.620.841,56	R$ 1.058.229.280,14	R$ 1.138.222.861,01	R$ 1.190.607.958,38
Obras de Madeira	CONT	PRT	R$ 78.949.187,35	R$ 173.805.595,67	R$ 196.584.614,79	R$ 202.019.865,75	R$ 209.213.645,08	R$ 216.182.223,23	R$ 218.867.433,78	R$ 220.254.469,91	R$ 220.648.540,73
Obras de Papel	CONT	PRT	R$ 6.628.524,09	R$ 13.795.142,74	R$ 15.143.428,17	R$ 15.541.629,53	R$ 16.075.035,10	R$ 16.597.629,05	R$ 16.796.349,88	R$ 16.889.261,20	R$ 16.920.172,48
RECEITA POR PRODUTO NA NF:			R$ 1.155.683.904,12	R$ 5.568.862.913,28	R$ 7.265.021.988,77	R$ 7.724.611.627,73	R$ 8.422.536.525,33	R$ 8.961.377.451,98	R$ 9.290.615.587,44	R$ 9.530.509.551,21	R$ 9.663.208.801,25
OUTRAS RECEITAS NA NF (4%):			R$ 57.784.195,21	R$ 278.443.145,66	R$ 363.251.099,44	R$ 386.230.581,39	R$ 421.126.826,27	R$ 448.068.872,60	R$ 464.530.779,37	R$ 476.525.477,56	R$ 483.160.440,06
RECEITA POR DIREITO DE PASSAGEM NA NF:			R$ 67.533.073,12	R$ 69.166.867,80	R$ 73.134.422,10	R$ 74.608.117,32	R$ 76.874.526,11	R$ 80.805.899,52	R$ 83.679.068,56	R$ 86.654.397,22	R$ 88.799.852,29
RECEITA POR TOTAL NA NF:			R$ 1.281.001.172,44	R$ 5.916.472.926,74	R$ 7.701.407.510,31	R$ 8.185.450.326,44	R$ 8.920.537.877,70	R$ 9.490.252.224,10	R$ 9.838.825.435,37	R$ 10.093.689.425,99	R$ 10.235.169.093,60

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 85 – Tarifas: Açúcar e Adubos (fertilizantes) por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	***R$ 195,39***	***R$ 260,54***	***R$ 260,88***	***R$ 180,34***	***R$ 279,40***	***R$ 216,60***	***R$ 222,44***	***R$ 211,00***	***R$ 298,49***	***R$ 298,49***
	MÍNIMO	***R$ 48,99***	***R$ 31,62***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 31,62***	***R$ 36,37***	***R$ 141,62***	***R$ 20,10***
	MEDIANA	***R$ 85,58***	***R$ 94,04***	***R$ 88,10***	***R$ 76,48***	***R$ 97,90***	***R$ 94,81***	***R$ 80,15***	***R$ 76,21***	***R$ 142,31***	***R$ 107,51***
	TARIFA MÉDIA	**R$ 98,94**	**R$ 106,94**	**R$ 98,01**	**R$ 82,37**	**R$ 105,48**	**R$ 102,51**	**R$ 92,13**	**R$ 86,94**	**R$ 196,69**	**R$ 116,56**
	Açúcar	**R$ 83,07**	**R$ 90,87**	**R$ 82,71**	**R$ 68,44**	**R$ 89,53**	**R$ 86,83**	**R$ 77,35**	**R$ 72,61**	**-**	**R$ 99,65**
ORIGEM	Amambai	*R$ 98,26*	-	*R$ 124,18*	*R$ 63,77*	*R$ 135,08*	*R$ 84,94*	*R$ 37,60*	*R$ 96,48*	-	*R$ 145,73*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 73,69*	*R$ 124,18*	-	*R$ 78,80*	*R$ 25,69*	*R$ 99,96*	*R$ 103,17*	*R$ 45,06*	-	*R$ 38,93*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 65,63*	*R$ 63,77*	*R$ 78,80*	-	*R$ 90,66*	*R$ 35,76*	*R$ 39,44*	*R$ 48,25*	-	*R$ 102,74*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 80,06*	*R$ 135,08*	*R$ 25,69*	*R$ 90,66*	-	*R$ 110,94*	*R$ 114,07*	*R$ 57,90*	-	*R$ 26,09*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 83,72*	*R$ 84,94*	*R$ 99,96*	*R$ 35,76*	*R$ 110,94*	-	*R$ 62,07*	*R$ 70,20*	-	*R$ 122,18*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 79,33*	*R$ 37,60*	*R$ 103,17*	*R$ 39,44*	*R$ 114,07*	*R$ 62,07*	-	*R$ 73,61*	-	*R$ 125,31*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 65,96*	*R$ 96,48*	*R$ 45,06*	*R$ 48,25*	*R$ 57,90*	*R$ 70,20*	*R$ 73,61*	-	-	*R$ 70,19*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 110,79*	*R$ 39,16*	*R$ 145,91*	*R$ 88,08*	*R$ 155,83*	*R$ 108,57*	*R$ 63,52*	*R$ 119,18*	-	*R$ 166,06*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 90,17*	*R$ 145,73*	*R$ 38,93*	*R$ 102,74*	*R$ 26,09*	*R$ 122,18*	*R$ 125,31*	*R$ 70,19*	-	-
	Adubos (Fertilizantes)	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
ORIGEM	Amambai	*R$ 84,61*	-	*R$ 106,41*	*R$ 55,62*	*R$ 115,57*	*R$ 73,40*	*R$ 33,64*	*R$ 83,11*	-	*R$ 124,53*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 63,96*	*R$ 106,41*	-	*R$ 68,25*	*R$ 23,63*	*R$ 86,04*	*R$ 88,74*	*R$ 39,90*	-	*R$ 34,75*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 57,19*	*R$ 55,62*	*R$ 68,25*	-	*R$ 78,22*	*R$ 32,08*	*R$ 35,18*	*R$ 42,58*	-	*R$ 88,37*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 69,32*	*R$ 115,57*	*R$ 23,63*	*R$ 78,22*	-	*R$ 95,27*	*R$ 97,90*	*R$ 50,68*	-	*R$ 23,97*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 72,39*	*R$ 73,40*	*R$ 86,04*	*R$ 32,08*	*R$ 95,27*	-	*R$ 54,18*	*R$ 61,02*	-	*R$ 104,72*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 68,70*	*R$ 33,64*	*R$ 88,74*	*R$ 35,18*	*R$ 97,90*	*R$ 54,18*	-	*R$ 63,89*	-	*R$ 107,35*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 57,46*	*R$ 83,11*	*R$ 39,90*	*R$ 42,58*	*R$ 50,68*	*R$ 61,02*	*R$ 63,89*	-	-	*R$ 61,01*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 95,15*	*R$ 34,95*	*R$ 124,68*	*R$ 76,05*	*R$ 133,02*	*R$ 93,27*	*R$ 55,40*	*R$ 102,20*	-	*R$ 141,62*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 85,79*	*R$ 124,53*	*R$ 34,75*	*R$ 88,37*	*R$ 23,97*	*R$ 104,72*	*R$ 107,35*	*R$ 61,01*	*R$ 141,62*	-
	Carnes e Miudezas	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Farelo de Soja	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Milho	**R$ 72,65**	**R$ 79,29**	**R$ 72,35**	**R$ 60,19**	**R$ 78,16**	**R$ 75,85**	**R$ 67,78**	**R$ 63,74**	**-**	**R$ 86,78**
	Obras de Madeira	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Obras de Papel	**R$ 143,37**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**R$ 259,41**	**R$ 165,36**
	Óleo de Soja	**R$ 59,69**	**R$ 64,47**	**R$ 59,47**	**R$ 50,71**	**R$ 63,66**	**R$ 62,00**	**R$ 56,18**	**R$ 53,27**	**-**	**R$ 69,86**
	Petróleo e Derivados	**R$ 77,63**	**R$ 82,96**	**R$ 76,52**	**R$ 65,25**	**R$ 81,91**	**R$ 79,77**	**R$ 72,28**	**R$ 68,54**	**R$ 142,31**	**R$ 89,89**
	Soja	**R$ 77,11**	**R$ 84,91**	**R$ 76,76**	**R$ 62,47**	**R$ 83,58**	**R$ 80,87**	**R$ 71,39**	**R$ 66,64**	**-**	**R$ 93,71**
	Trigo	**R$ 145,66**	**R$ 158,24**	**R$ 143,04**	**R$ 116,42**	**R$ 155,76**	**R$ 150,69**	**R$ 133,03**	**R$ 124,19**	**R$ 298,49**	**R$ 174,63**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 86 – Tarifas: Carnes e Farelo de soja por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	***R$ 195,39***	***R$ 260,54***	***R$ 260,88***	***R$ 180,34***	***R$ 279,40***	***R$ 216,60***	***R$ 222,44***	***R$ 211,00***	***R$ 298,49***	***R$ 298,49***
	MÍNIMO	***R$ 48,99***	***R$ 31,62***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 31,62***	***R$ 36,37***	***R$ 141,62***	***R$ 20,10***
	MEDIANA	***R$ 85,58***	***R$ 94,04***	***R$ 88,10***	***R$ 76,48***	***R$ 97,90***	***R$ 94,81***	***R$ 80,15***	***R$ 76,21***	***R$ 142,31***	***R$ 107,51***
	TARIFA MÉDIA	**R$ 98,94**	**R$ 106,94**	**R$ 98,01**	**R$ 82,37**	**R$ 105,48**	**R$ 102,51**	**R$ 92,13**	**R$ 86,94**	**R$ 196,69**	**R$ 116,56**
	Açúcar	**R$ 83,07**	**R$ 90,87**	**R$ 82,71**	**R$ 68,44**	**R$ 89,53**	**R$ 86,83**	**R$ 77,35**	**R$ 72,61**	**-**	**R$ 99,65**
	Adubos (Fertilizantes)	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Carnes e Miudezas	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
ORIGEM	Amambai	*R$ 163,37*	-	*R$ 200,06*	*R$ 114,56*	*R$ 215,49*	*R$ 144,51*	*R$ 77,55*	*R$ 160,85*	-	*R$ 230,58*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 128,60*	*R$ 200,06*	-	*R$ 135,83*	*R$ 60,71*	*R$ 165,78*	*R$ 170,32*	*R$ 88,10*	-	*R$ 79,42*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 117,20*	*R$ 114,56*	*R$ 135,83*	-	*R$ 152,62*	*R$ 74,94*	*R$ 80,15*	*R$ 92,61*	-	*R$ 169,70*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 137,63*	*R$ 215,49*	*R$ 60,71*	*R$ 152,62*	-	*R$ 181,32*	*R$ 185,75*	*R$ 106,25*	-	*R$ 61,27*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 142,80*	*R$ 144,51*	*R$ 165,78*	*R$ 74,94*	*R$ 181,32*	-	*R$ 112,14*	*R$ 123,66*	-	*R$ 197,22*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 136,58*	*R$ 77,55*	*R$ 170,32*	*R$ 80,15*	*R$ 185,75*	*R$ 112,14*	-	*R$ 128,48*	-	*R$ 201,66*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 117,65*	*R$ 160,85*	*R$ 88,10*	*R$ 92,61*	*R$ 106,25*	*R$ 123,66*	*R$ 128,48*	-	-	*R$ 123,64*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 181,13*	*R$ 79,76*	*R$ 230,84*	*R$ 148,97*	*R$ 244,91*	*R$ 177,96*	*R$ 114,19*	*R$ 192,98*	-	*R$ 259,41*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 151,93*	*R$ 230,58*	*R$ 79,42*	*R$ 169,70*	*R$ 61,27*	*R$ 197,22*	*R$ 201,66*	*R$ 123,64*	-	-
	Farelo de Soja	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
ORIGEM	Amambai	*R$ 84,61*	-	*R$ 106,41*	*R$ 55,62*	*R$ 115,57*	*R$ 73,40*	*R$ 33,64*	*R$ 83,11*	-	*R$ 124,53*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 63,96*	*R$ 106,41*	-	*R$ 68,25*	*R$ 23,63*	*R$ 86,04*	*R$ 88,74*	*R$ 39,90*	-	*R$ 34,75*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 57,19*	*R$ 55,62*	*R$ 68,25*	-	*R$ 78,22*	*R$ 32,08*	*R$ 35,18*	*R$ 42,58*	-	*R$ 88,37*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 69,32*	*R$ 115,57*	*R$ 23,63*	*R$ 78,22*	-	*R$ 95,27*	*R$ 97,90*	*R$ 50,68*	-	*R$ 23,97*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 72,39*	*R$ 73,40*	*R$ 86,04*	*R$ 32,08*	*R$ 95,27*	-	*R$ 54,18*	*R$ 61,02*	-	*R$ 104,72*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 68,70*	*R$ 33,64*	*R$ 88,74*	*R$ 35,18*	*R$ 97,90*	*R$ 54,18*	-	*R$ 63,89*	-	*R$ 107,35*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 57,46*	*R$ 83,11*	*R$ 39,90*	*R$ 42,58*	*R$ 50,68*	*R$ 61,02*	*R$ 63,89*	-	-	*R$ 61,01*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 95,15*	*R$ 34,95*	*R$ 124,68*	*R$ 76,05*	*R$ 133,02*	*R$ 93,27*	*R$ 55,40*	*R$ 102,20*	-	*R$ 141,62*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 85,79*	*R$ 124,53*	*R$ 34,75*	*R$ 88,37*	*R$ 23,97*	*R$ 104,72*	*R$ 107,35*	*R$ 61,01*	*R$ 141,62*	-
	Milho	**R$ 72,65**	**R$ 79,29**	**R$ 72,35**	**R$ 60,19**	**R$ 78,16**	**R$ 75,85**	**R$ 67,78**	**R$ 63,74**	**-**	**R$ 86,78**
	Obras de Madeira	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Obras de Papel	**R$ 143,37**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**R$ 259,41**	**R$ 165,36**
	Óleo de Soja	**R$ 59,69**	**R$ 64,47**	**R$ 59,47**	**R$ 50,71**	**R$ 63,66**	**R$ 62,00**	**R$ 56,18**	**R$ 53,27**	**-**	**R$ 69,86**
	Petróleo e Derivados	**R$ 77,63**	**R$ 82,96**	**R$ 76,52**	**R$ 65,25**	**R$ 81,91**	**R$ 79,77**	**R$ 72,28**	**R$ 68,54**	**R$ 142,31**	**R$ 89,89**
	Soja	**R$ 77,11**	**R$ 84,91**	**R$ 76,76**	**R$ 62,47**	**R$ 83,58**	**R$ 80,87**	**R$ 71,39**	**R$ 66,64**	**-**	**R$ 93,71**
	Trigo	**R$ 145,66**	**R$ 158,24**	**R$ 143,04**	**R$ 116,42**	**R$ 155,76**	**R$ 150,69**	**R$ 133,03**	**R$ 124,19**	**R$ 298,49**	**R$ 174,63**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 87 – Tarifas: Milho e Obras de madeira por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	R$ 195,39	R$ 260,54	R$ 260,88	R$ 180,34	R$ 279,40	R$ 216,60	R$ 222,44	R$ 211,00	R$ 298,49	R$ 298,49
	MÍNIMO	R$ 48,99	R$ 31,62	R$ 19,70	R$ 29,77	R$ 19,70	R$ 29,77	R$ 31,62	R$ 36,37	R$ 141,62	R$ 20,10
	MEDIANA	R$ 85,58	R$ 94,04	R$ 88,10	R$ 76,48	R$ 97,90	R$ 94,81	R$ 80,15	R$ 76,21	R$ 142,31	R$ 107,51
	TARIFA MÉDIA	R$ 98,94	R$ 106,94	R$ 98,01	R$ 82,37	R$ 105,48	R$ 102,51	R$ 92,13	R$ 86,94	R$ 196,69	R$ 116,56
	Açúcar	R$ 83,07	R$ 90,87	R$ 82,71	R$ 68,44	R$ 89,53	R$ 86,83	R$ 77,35	R$ 72,61	-	R$ 99,65
	Adubos (Fertilizantes)	R$ 72,73	R$ 78,40	R$ 71,55	R$ 59,54	R$ 77,28	R$ 75,00	R$ 67,03	R$ 63,05	R$ 141,62	R$ 85,79
	Carnes e Miudezas	R$ 141,88	R$ 152,92	R$ 141,38	R$ 121,17	R$ 151,04	R$ 147,19	R$ 133,78	R$ 127,07	-	R$ 165,36
	Farelo de Soja	R$ 72,73	R$ 78,40	R$ 71,55	R$ 59,54	R$ 77,28	R$ 75,00	R$ 67,03	R$ 63,05	R$ 141,62	R$ 85,79
	Milho	R$ 72,65	R$ 79,29	R$ 72,35	R$ 60,19	R$ 78,16	R$ 75,85	R$ 67,78	R$ 63,74	-	R$ 86,78
ORIGEM	Amambai	R$ 85,58	-	R$ 107,66	R$ 56,22	R$ 116,94	R$ 74,24	R$ 33,93	R$ 84,07	-	R$ 126,03
ORIGEM	Balsa Nova	R$ 64,66	R$ 107,66	-	R$ 69,01	R$ 23,78	R$ 87,03	R$ 89,77	R$ 40,28	-	R$ 35,06
ORIGEM	Cascavel	R$ 57,80	R$ 56,22	R$ 69,01	-	R$ 79,11	R$ 32,36	R$ 35,50	R$ 43,00	-	R$ 89,39
ORIGEM	Curitiba	R$ 70,09	R$ 116,94	R$ 23,78	R$ 79,11	-	R$ 96,38	R$ 99,05	R$ 51,22	-	R$ 24,12
ORIGEM	Foz do Iguaçu	R$ 73,20	R$ 74,24	R$ 87,03	R$ 32,36	R$ 96,38	-	R$ 54,76	R$ 61,69	-	R$ 105,95
ORIGEM	Guaíra	R$ 69,46	R$ 33,93	R$ 89,77	R$ 35,50	R$ 99,05	R$ 54,76	-	R$ 64,59	-	R$ 108,62
ORIGEM	Guarapuava	R$ 58,08	R$ 84,07	R$ 40,28	R$ 43,00	R$ 51,22	R$ 61,69	R$ 64,59	-	-	R$ 61,68
ORIGEM	Maracaju	R$ 96,27	R$ 35,26	R$ 126,18	R$ 76,92	R$ 134,65	R$ 94,36	R$ 56,00	R$ 103,40	-	R$ 143,39
ORIGEM	Paranaguá	R$ 78,69	R$ 126,03	R$ 35,06	R$ 89,39	R$ 24,12	R$ 105,95	R$ 108,62	R$ 61,68	-	-
	Obras de Madeira	R$ 141,88	R$ 152,92	R$ 141,38	R$ 121,17	R$ 151,04	R$ 147,19	R$ 133,78	R$ 127,07	-	R$ 165,36
ORIGEM	Amambai	R$ 163,37	-	R$ 200,06	R$ 114,56	R$ 215,49	R$ 144,51	R$ 77,55	R$ 160,85	-	R$ 230,58
ORIGEM	Balsa Nova	R$ 128,60	R$ 200,06	-	R$ 135,83	R$ 60,71	R$ 165,78	R$ 170,32	R$ 88,10	-	R$ 79,42
ORIGEM	Cascavel	R$ 117,20	R$ 114,56	R$ 135,83	-	R$ 152,62	R$ 74,94	R$ 80,15	R$ 92,61	-	R$ 169,70
ORIGEM	Curitiba	R$ 137,63	R$ 215,49	R$ 60,71	R$ 152,62	-	R$ 181,32	R$ 185,75	R$ 106,25	-	R$ 61,27
ORIGEM	Foz do Iguaçu	R$ 142,80	R$ 144,51	R$ 165,78	R$ 74,94	R$ 181,32	-	R$ 112,14	R$ 123,66	-	R$ 197,22
ORIGEM	Guaíra	R$ 136,58	R$ 77,55	R$ 170,32	R$ 80,15	R$ 185,75	R$ 112,14	-	R$ 128,48	-	R$ 201,66
ORIGEM	Guarapuava	R$ 117,65	R$ 160,85	R$ 88,10	R$ 92,61	R$ 106,25	R$ 123,66	R$ 128,48	-	-	R$ 123,64
ORIGEM	Maracaju	R$ 181,13	R$ 79,76	R$ 230,84	R$ 148,97	R$ 244,91	R$ 177,96	R$ 114,19	R$ 192,98	-	R$ 259,41
ORIGEM	Paranaguá	R$ 151,93	R$ 230,58	R$ 79,42	R$ 169,70	R$ 61,27	R$ 197,22	R$ 201,66	R$ 123,64	-	-
	Obras de Papel	R$ 143,37	R$ 152,92	R$ 141,38	R$ 121,17	R$ 151,04	R$ 147,19	R$ 133,78	R$ 127,07	R$ 259,41	R$ 165,36
	Óleo de Soja	R$ 59,69	R$ 64,47	R$ 59,47	R$ 50,71	R$ 63,66	R$ 62,00	R$ 56,18	R$ 53,27	-	R$ 69,86
	Petróleo e Derivados	R$ 77,63	R$ 82,96	R$ 76,52	R$ 65,25	R$ 81,91	R$ 79,77	R$ 72,28	R$ 68,54	R$ 142,31	R$ 89,89
	Soja	R$ 77,11	R$ 84,91	R$ 76,76	R$ 62,47	R$ 83,58	R$ 80,87	R$ 71,39	R$ 66,64	-	R$ 93,71
	Trigo	R$ 145,66	R$ 158,24	R$ 143,04	R$ 116,42	R$ 155,76	R$ 150,69	R$ 133,03	R$ 124,19	R$ 298,49	R$ 174,63

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 88 – Tarifas: Obras de papel e Óleo de soja por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	***R$ 195,39***	***R$ 260,54***	***R$ 260,88***	***R$ 180,34***	***R$ 279,40***	***R$ 216,60***	***R$ 222,44***	***R$ 211,00***	***R$ 298,49***	***R$ 298,49***
	MÍNIMO	***R$ 48,99***	***R$ 31,62***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 31,62***	***R$ 36,37***	***R$ 141,62***	***R$ 20,10***
	MEDIANA	***R$ 85,58***	***R$ 94,04***	***R$ 88,10***	***R$ 76,48***	***R$ 97,90***	***R$ 94,81***	***R$ 80,15***	***R$ 76,21***	***R$ 142,31***	***R$ 107,51***
	TARIFA MÉDIA	**R$ 98,94**	**R$ 106,94**	**R$ 98,01**	**R$ 82,37**	**R$ 105,48**	**R$ 102,51**	**R$ 92,13**	**R$ 86,94**	**R$ 196,69**	**R$ 116,56**
	Açúcar	**R$ 83,07**	**R$ 90,87**	**R$ 82,71**	**R$ 68,44**	**R$ 89,53**	**R$ 86,83**	**R$ 77,35**	**R$ 72,61**	**-**	**R$ 99,65**
	Adubos (Fertilizantes)	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Carnes e Miudezas	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Farelo de Soja	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Milho	**R$ 72,65**	**R$ 79,29**	**R$ 72,35**	**R$ 60,19**	**R$ 78,16**	**R$ 75,85**	**R$ 67,78**	**R$ 63,74**	**-**	**R$ 86,78**
	Obras de Madeira	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Obras de Papel	**R$ 143,37**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**R$ 259,41**	**R$ 165,36**
ORIGEM	Amambai	*R$ 163,37*	-	*R$ 200,06*	*R$ 114,56*	*R$ 215,49*	*R$ 144,51*	*R$ 77,55*	*R$ 160,85*	-	*R$ 230,58*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 128,60*	*R$ 200,06*	-	*R$ 135,83*	*R$ 60,71*	*R$ 165,78*	*R$ 170,32*	*R$ 88,10*	-	*R$ 79,42*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 117,20*	*R$ 114,56*	*R$ 135,83*	-	*R$ 152,62*	*R$ 74,94*	*R$ 80,15*	*R$ 92,61*	-	*R$ 169,70*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 137,63*	*R$ 215,49*	*R$ 60,71*	*R$ 152,62*	-	*R$ 181,32*	*R$ 185,75*	*R$ 106,25*	-	*R$ 61,27*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 142,80*	*R$ 144,51*	*R$ 165,78*	*R$ 74,94*	*R$ 181,32*	-	*R$ 112,14*	*R$ 123,66*	-	*R$ 197,22*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 136,58*	*R$ 77,55*	*R$ 170,32*	*R$ 80,15*	*R$ 185,75*	*R$ 112,14*	-	*R$ 128,48*	-	*R$ 201,66*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 117,65*	*R$ 160,85*	*R$ 88,10*	*R$ 92,61*	*R$ 106,25*	*R$ 123,66*	*R$ 128,48*	-	-	*R$ 123,64*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 181,13*	*R$ 79,76*	*R$ 230,84*	*R$ 148,97*	*R$ 244,91*	*R$ 177,96*	*R$ 114,19*	*R$ 192,98*	-	*R$ 259,41*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 165,36*	*R$ 230,58*	*R$ 79,42*	*R$ 169,70*	*R$ 61,27*	*R$ 197,22*	*R$ 201,66*	*R$ 123,64*	*R$ 259,41*	-
	Óleo de Soja	**R$ 59,69**	**R$ 64,47**	**R$ 59,47**	**R$ 50,71**	**R$ 63,66**	**R$ 62,00**	**R$ 56,18**	**R$ 53,27**	**-**	**R$ 69,86**
ORIGEM	Amambai	*R$ 69,00*	-	*R$ 84,91*	*R$ 47,84*	*R$ 91,59*	*R$ 60,84*	*R$ 31,79*	*R$ 67,93*	-	*R$ 98,12*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 53,94*	*R$ 84,91*	-	*R$ 57,07*	*R$ 24,49*	*R$ 70,07*	*R$ 72,03*	*R$ 36,37*	-	*R$ 32,61*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 48,99*	*R$ 47,84*	*R$ 57,07*	-	*R$ 64,35*	*R$ 30,66*	*R$ 32,92*	*R$ 38,32*	-	*R$ 71,77*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 57,85*	*R$ 91,59*	*R$ 24,49*	*R$ 64,35*	-	*R$ 76,79*	*R$ 78,71*	*R$ 44,23*	-	*R$ 24,74*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 60,09*	*R$ 60,84*	*R$ 70,07*	*R$ 30,66*	*R$ 76,79*	-	*R$ 46,79*	*R$ 51,79*	-	*R$ 83,68*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 57,39*	*R$ 31,79*	*R$ 72,03*	*R$ 32,92*	*R$ 78,71*	*R$ 46,79*	-	*R$ 53,88*	-	*R$ 85,60*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 49,19*	*R$ 67,93*	*R$ 36,37*	*R$ 38,32*	*R$ 44,23*	*R$ 51,79*	*R$ 53,88*	-	-	*R$ 51,78*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 76,69*	*R$ 32,75*	*R$ 98,23*	*R$ 62,77*	*R$ 104,32*	*R$ 75,34*	*R$ 47,68*	*R$ 81,84*	-	*R$ 110,60*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 64,04*	*R$ 98,12*	*R$ 32,61*	*R$ 71,77*	*R$ 24,74*	*R$ 83,68*	*R$ 85,60*	*R$ 51,78*	-	-
	Petróleo e Derivados	**R$ 77,63**	**R$ 82,96**	**R$ 76,52**	**R$ 65,25**	**R$ 81,91**	**R$ 79,77**	**R$ 72,28**	**R$ 68,54**	**R$ 142,31**	**R$ 89,89**
	Soja	**R$ 77,11**	**R$ 84,91**	**R$ 76,76**	**R$ 62,47**	**R$ 83,58**	**R$ 80,87**	**R$ 71,39**	**R$ 66,64**	**-**	**R$ 93,71**
	Trigo	**R$ 145,66**	**R$ 158,24**	**R$ 143,04**	**R$ 116,42**	**R$ 155,76**	**R$ 150,69**	**R$ 133,03**	**R$ 124,19**	**R$ 298,49**	**R$ 174,63**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 89 – Tarifas: Petróleo e derivas e Soja por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	***R$ 195,39***	***R$ 260,54***	***R$ 260,88***	***R$ 180,34***	***R$ 279,40***	***R$ 216,60***	***R$ 222,44***	***R$ 211,00***	***R$ 298,49***	***R$ 298,49***
	MÍNIMO	***R$ 48,99***	***R$ 31,62***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 31,62***	***R$ 36,37***	***R$ 141,62***	***R$ 20,10***
	MEDIANA	***R$ 85,58***	***R$ 94,04***	***R$ 88,10***	***R$ 76,48***	***R$ 97,90***	***R$ 94,81***	***R$ 80,15***	***R$ 76,21***	***R$ 142,31***	***R$ 107,51***
	TARIFA MÉDIA	**R$ 98,94**	**R$ 106,94**	**R$ 98,01**	**R$ 82,37**	**R$ 105,48**	**R$ 102,51**	**R$ 92,13**	**R$ 86,94**	**R$ 196,69**	**R$ 116,56**
	Açúcar	**R$ 83,07**	**R$ 90,87**	**R$ 82,71**	**R$ 68,44**	**R$ 89,53**	**R$ 86,83**	**R$ 77,35**	**R$ 72,61**	**-**	**R$ 99,65**
	Adubos (Fertilizantes)	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Carnes e Miudezas	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Farelo de Soja	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Milho	**R$ 72,65**	**R$ 79,29**	**R$ 72,35**	**R$ 60,19**	**R$ 78,16**	**R$ 75,85**	**R$ 67,78**	**R$ 63,74**	**-**	**R$ 86,78**
	Obras de Madeira	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Obras de Papel	**R$ 143,37**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**R$ 259,41**	**R$ 165,36**
	Óleo de Soja	**R$ 59,69**	**R$ 64,47**	**R$ 59,47**	**R$ 50,71**	**R$ 63,66**	**R$ 62,00**	**R$ 56,18**	**R$ 53,27**	**-**	**R$ 69,86**
	Petróleo e Derivados	**R$ 77,63**	**R$ 82,96**	**R$ 76,52**	**R$ 65,25**	**R$ 81,91**	**R$ 79,77**	**R$ 72,28**	**R$ 68,54**	**R$ 142,31**	**R$ 89,89**
ORIGEM	Amambai	*R$ 88,79*		*-*	*R$ 109,26*	*R$ 61,56*	*R$ 117,85*	*R$ 78,28*	*R$ 40,91*	*R$ 87,40*	*-*	*R$ 126,26*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 69,40*	*R$ 109,26*		*-*	*R$ 73,43*	*R$ 31,52*	*R$ 90,16*	*R$ 92,69*	*R$ 46,79*	*-*	*R$ 41,96*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 63,04*	*R$ 61,56*	*R$ 73,43*		*-*	*R$ 82,81*	*R$ 39,45*	*R$ 42,36*	*R$ 49,31*	*-*	*R$ 92,34*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 74,43*	*R$ 117,85*	*R$ 31,52*	*R$ 82,81*		*-*	*R$ 98,81*	*R$ 101,28*	*R$ 56,92*	*-*	*R$ 31,83*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 77,32*	*R$ 78,28*	*R$ 90,16*	*R$ 39,45*	*R$ 98,81*		*-*	*R$ 60,21*	*R$ 66,64*	*-*	*R$ 107,67*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 73,85*	*R$ 40,91*	*R$ 92,69*	*R$ 42,36*	*R$ 101,28*	*R$ 60,21*		*-*	*R$ 69,33*	*-*	*R$ 110,14*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 63,29*	*R$ 87,40*	*R$ 46,79*	*R$ 49,31*	*R$ 56,92*	*R$ 66,64*	*R$ 69,33*		*-*	*-*	*R$ 66,62*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 98,68*	*R$ 42,14*	*R$ 126,40*	*R$ 80,77*	*R$ 134,23*	*R$ 96,94*	*R$ 61,35*	*R$ 105,31*		*-*	*R$ 142,31*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 89,89*	*R$ 126,26*	*R$ 41,96*	*R$ 92,34*	*R$ 31,83*	*R$ 107,67*	*R$ 110,14*	*R$ 66,62*	*R$ 142,31*		*-*
	Soja	**R$ 77,11**	**R$ 84,91**	**R$ 76,76**	**R$ 62,47**	**R$ 83,58**	**R$ 80,87**	**R$ 71,39**	**R$ 66,64**	**-**	**R$ 93,71**
ORIGEM	Amambai	*R$ 92,31*		*-*	*R$ 118,25*	*R$ 57,80*	*R$ 129,15*	*R$ 78,98*	*R$ 31,62*	*R$ 90,54*	*-*	*R$ 139,81*
ORIGEM	Balsa Nova	*R$ 67,73*	*R$ 118,25*		*-*	*R$ 72,84*	*R$ 19,70*	*R$ 94,03*	*R$ 97,24*	*R$ 39,08*	*-*	*R$ 32,94*
ORIGEM	Cascavel	*R$ 59,66*	*R$ 57,80*	*R$ 72,84*		*-*	*R$ 84,72*	*R$ 29,77*	*R$ 33,46*	*R$ 42,27*	*-*	*R$ 96,80*
ORIGEM	Curitiba	*R$ 74,10*	*R$ 129,15*	*R$ 19,70*	*R$ 84,72*		*-*	*R$ 105,01*	*R$ 108,14*	*R$ 51,92*	*-*	*R$ 20,10*
ORIGEM	Foz do Iguaçu	*R$ 77,76*	*R$ 78,98*	*R$ 94,03*	*R$ 29,77*	*R$ 105,01*		*-*	*R$ 56,09*	*R$ 64,23*	*-*	*R$ 116,24*
ORIGEM	Guaíra	*R$ 73,37*	*R$ 31,62*	*R$ 97,24*	*R$ 33,46*	*R$ 108,14*	*R$ 56,09*		*-*	*R$ 67,65*	*-*	*R$ 119,37*
ORIGEM	Guarapuava	*R$ 59,99*	*R$ 90,54*	*R$ 39,08*	*R$ 42,27*	*R$ 51,92*	*R$ 64,23*	*R$ 67,65*		*-*	*-*	*R$ 64,22*
ORIGEM	Maracaju	*R$ 104,85*	*R$ 33,18*	*R$ 139,99*	*R$ 82,13*	*R$ 149,92*	*R$ 102,63*	*R$ 57,54*	*R$ 113,24*	*-*	*-*	*R$ 160,17*
ORIGEM	Paranaguá	*R$ 84,21*	*R$ 139,81*	*R$ 32,94*	*R$ 96,80*	*R$ 20,10*	*R$ 116,24*	*R$ 119,37*	*R$ 64,22*	*-*		*-*
	Trigo	**R$ 145,66**	**R$ 158,24**	**R$ 143,04**	**R$ 116,42**	**R$ 155,76**	**R$ 150,69**	**R$ 133,03**	**R$ 124,19**	**R$ 298,49**	**R$ 174,63**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 90 – Tarifas: Trigo por origem da carga.

	PRODUTO	TARIFA MÉDIA	DESTINO							
			Amambai	Balsa Nova	Cascavel	Curitiba	Foz do Iguaçu	Guaíra	Guarapuava	Maracaju	Paranaguá
	MÁXIMO	***R$ 195,39***	***R$ 260,54***	***R$ 260,88***	***R$ 180,34***	***R$ 279,40***	***R$ 216,60***	***R$ 222,44***	***R$ 211,00***	***R$ 298,49***	***R$ 298,49***
	MÍNIMO	***R$ 48,99***	***R$ 31,62***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 19,70***	***R$ 29,77***	***R$ 31,62***	***R$ 36,37***	***R$ 141,62***	***R$ 20,10***
	MEDIANA	***R$ 85,58***	***R$ 94,04***	***R$ 88,10***	***R$ 76,48***	***R$ 97,90***	***R$ 94,81***	***R$ 80,15***	***R$ 76,21***	***R$ 142,31***	***R$ 107,51***
	TARIFA MÉDIA	**R$ 98,94**	**R$ 106,94**	**R$ 98,01**	**R$ 82,37**	**R$ 105,48**	**R$ 102,51**	**R$ 92,13**	**R$ 86,94**	**R$ 196,69**	**R$ 116,56**
	Açúcar	**R$ 83,07**	**R$ 90,87**	**R$ 82,71**	**R$ 68,44**	**R$ 89,53**	**R$ 86,83**	**R$ 77,35**	**R$ 72,61**	**-**	**R$ 99,65**
	Adubos (Fertilizantes)	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Carnes e Miudezas	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Farelo de Soja	**R$ 72,73**	**R$ 78,40**	**R$ 71,55**	**R$ 59,54**	**R$ 77,28**	**R$ 75,00**	**R$ 67,03**	**R$ 63,05**	**R$ 141,62**	**R$ 85,79**
	Milho	**R$ 72,65**	**R$ 79,29**	**R$ 72,35**	**R$ 60,19**	**R$ 78,16**	**R$ 75,85**	**R$ 67,78**	**R$ 63,74**	**-**	**R$ 86,78**
	Obras de Madeira	**R$ 141,88**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**-**	**R$ 165,36**
	Obras de Papel	**R$ 143,37**	**R$ 152,92**	**R$ 141,38**	**R$ 121,17**	**R$ 151,04**	**R$ 147,19**	**R$ 133,78**	**R$ 127,07**	**R$ 259,41**	**R$ 165,36**
	Óleo de Soja	**R$ 59,69**	**R$ 64,47**	**R$ 59,47**	**R$ 50,71**	**R$ 63,66**	**R$ 62,00**	**R$ 56,18**	**R$ 53,27**	**-**	**R$ 69,86**
	Petróleo e Derivados	**R$ 77,63**	**R$ 82,96**	**R$ 76,52**	**R$ 65,25**	**R$ 81,91**	**R$ 79,77**	**R$ 72,28**	**R$ 68,54**	**R$ 142,31**	**R$ 89,89**
	Soja	**R$ 77,11**	**R$ 84,91**	**R$ 76,76**	**R$ 62,47**	**R$ 83,58**	**R$ 80,87**	**R$ 71,39**	**R$ 66,64**	**-**	**R$ 93,71**
	Trigo	**R$ 145,66**	**R$ 158,24**	**R$ 143,04**	**R$ 116,42**	**R$ 155,76**	**R$ 150,69**	**R$ 133,03**	**R$ 124,19**	**R$ 298,49**	**R$ 174,63**
ORIGEM	Amambai	*R$ 172,01*	*-*	*R$ 220,34*	*R$ 107,72*	*R$ 240,66*	*R$ 147,16*	*R$ 58,96*	*R$ 168,68*	*-*	*R$ 260,54*
	Balsa Nova	*R$ 126,21*	*R$ 220,34*	*-*	*R$ 135,73*	*R$ 36,77*	*R$ 175,17*	*R$ 181,15*	*R$ 72,86*	*-*	*R$ 61,43*
	Cascavel	*R$ 111,19*	*R$ 107,72*	*R$ 135,73*	*-*	*R$ 157,84*	*R$ 55,52*	*R$ 62,39*	*R$ 78,80*	*-*	*R$ 180,34*
	Curitiba	*R$ 138,10*	*R$ 240,66*	*R$ 36,77*	*R$ 157,84*	*-*	*R$ 195,64*	*R$ 201,48*	*R$ 96,78*	*-*	*R$ 37,51*
	Foz do Iguaçu	*R$ 144,90*	*R$ 147,16*	*R$ 175,17*	*R$ 55,52*	*R$ 195,64*	*-*	*R$ 104,54*	*R$ 119,71*	*-*	*R$ 216,60*
	Guaíra	*R$ 136,72*	*R$ 58,96*	*R$ 181,15*	*R$ 62,39*	*R$ 201,48*	*R$ 104,54*	*-*	*R$ 126,06*	*-*	*R$ 222,44*
	Guarapuava	*R$ 111,79*	*R$ 168,68*	*R$ 72,86*	*R$ 78,80*	*R$ 96,78*	*R$ 119,71*	*R$ 126,06*	*-*	*-*	*R$ 119,67*
	Maracaju	*R$ 195,39*	*R$ 61,87*	*R$ 260,88*	*R$ 153,03*	*R$ 279,40*	*R$ 191,22*	*R$ 107,24*	*R$ 211,00*	*-*	*R$ 298,49*
	Paranaguá	*R$ 174,63*	*R$ 260,54*	*R$ 61,43*	*R$ 180,34*	*R$ 37,51*	*R$ 216,60*	*R$ 222,44*	*R$ 119,67*	*R$ 298,49*	*-*

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 91 – Custos e despesas do ano 1 ao ano 13.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**	**22,3**	**22,3**	**37,0**	**36,7**	**42,8**	**42,0**	**41,2**	**414,8**	**785,9**	**1.058,9**	**1.375,9**	**1.542,5**	**1.573,6**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**	**12,3**	**12,3**	**12,3**	**12,3**	**12,3**	**12,3**	**12,3**	**71,8**	**89,4**	**100,4**	**125,2**	**131,9**	**133,1**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	48,1	65,4	76,4	96,9	103,6	104,8
Administrativo	133,9	1.646,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	23,7	24,0	24,0	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**	**5,1**	**5,1**	**5,1**	**5,1**	**5,1**	**5,1**	**5,1**	**72,4**	**88,8**	**104,8**	**104,8**	**111,4**	**111,4**
Manutenção da via	255,2	3.491,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	38,2	46,1	54,0	54,0	54,0	54,0
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	7,8	9,4	11,1	11,1	11,1	11,1
Energia elétrica	188,0	2.827,1	-	-	-	-	-	-	-	24,7	31,5	38,0	38,0	44,5	44,5
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**	**3,2**	**3,2**	**3,2**	**3,2**	**3,2**	**3,2**	**3,2**	**234,1**	**574,3**	**820,6**	**1.118,4**	**1.275,1**	**1.305,1**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	30,1	59,6	81,5	99,1	110,6	113,0
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6	-	-	-	-	-	-	-	1,4	3,2	4,5	5,7	6,5	6,7
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5	-	-	-	-	-	-	-	40,3	97,7	140,8	193,2	220,3	225,7
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	-	-	-	-	-	-	-	2,1	2,6	3,0	3,0	3,0	3,0
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	160,2	411,2	590,8	817,4	934,6	956,7
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**	**-**	**-**	**14,7**	**14,4**	**20,5**	**19,7**	**18,9**	**45,7**	**59,6**	**71,9**	**84,9**	**92,6**	**94,0**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**0,1**	**5,5**	**14,6**	**21,1**	**26,6**	**30,3**	**31,0**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	**209,9**	**3.527,0**	**2,2**	**2,2**	**2,2**	**2,2**	**2,2**	**2,2**	**2,2**	**11,1**	**22,8**	**31,4**	**41,4**	**46,7**	**47,7**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(0,7)**	**(26,0)**	**(63,6)**	**(91,3)**	**(125,5)**	**(145,4)**	**(148,6)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 92 – Custos e despesas do ano 14 ao ano 26.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**	**1.603,6**	**1.635,1**	**1.663,0**	**1.689,7**	**1.741,5**	**1.761,8**	**1.793,2**	**1.820,4**	**1.871,4**	**1.918,9**	**1.957,2**	**1.972,3**	**1.987,2**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**	**134,1**	**136,7**	**137,7**	**138,4**	**140,4**	**141,0**	**143,6**	**144,0**	**148,8**	**150,4**	**153,1**	**153,5**	**154,4**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9	105,8	108,4	109,4	110,1	112,1	112,7	115,3	115,7	120,5	122,1	124,8	125,2	126,1
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**	**111,4**	**111,4**	**111,4**	**111,4**	**111,4**	**111,4**	**116,1**	**124,1**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**
Manutenção da via	255,2	3.491,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	58,0	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,9	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Energia elétrica	188,0	2.827,1	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	47,8	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**	**1.334,2**	**1.362,5**	**1.389,5**	**1.415,6**	**1.465,0**	**1.484,8**	**1.504,7**	**1.523,6**	**1.567,9**	**1.613,5**	**1.648,6**	**1.663,5**	**1.677,6**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8	115,3	117,6	119,7	121,8	125,6	127,1	129,3	131,5	134,4	137,7	140,4	141,5	142,6
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6	6,8	7,0	7,1	7,2	7,5	7,6	7,7	7,7	7,9	8,1	8,3	8,4	8,4
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5	231,0	236,1	241,0	245,7	254,7	258,2	261,6	264,7	271,8	279,2	284,9	287,6	290,1
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5	978,1	998,8	1.018,7	1.037,8	1.074,2	1.088,9	1.102,9	1.116,2	1.150,3	1.184,9	1.211,6	1.222,6	1.233,0
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**	**95,4**	**97,4**	**98,6**	**99,8**	**102,1**	**103,1**	**108,6**	**109,8**	**110,4**	**112,6**	**114,3**	**114,9**	**115,6**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**	**31,7**	**32,3**	**33,0**	**33,6**	**34,8**	**35,2**	**35,7**	**36,1**	**37,0**	**38,0**	**38,8**	**39,1**	**39,5**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	**209,9**	**3.527,0**	**48,6**	**49,6**	**50,5**	**51,3**	**52,9**	**53,6**	**54,4**	**55,3**	**56,9**	**58,4**	**59,6**	**60,1**	**60,5**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**	**(151,7)**	**(154,7)**	**(157,6)**	**(160,4)**	**(165,1)**	**(167,3)**	**(169,8)**	**(172,6)**	**(177,0)**	**(181,3)**	**(184,6)**	**(186,3)**	**(187,8)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 93 – Custos e despesas do ano 27 ao ano 39.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**	**2.001,0**	**2.024,8**	**2.037,3**	**2.049,0**	**2.060,8**	**2.071,8**	**2.082,0**	**2.092,0**	**2.101,4**	**2.112,0**	**2.120,9**	**2.140,8**	**2.148,7**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**	**154,8**	**155,5**	**155,9**	**156,2**	**157,0**	**157,4**	**157,6**	**158,0**	**158,2**	**159,8**	**160,2**	**161,2**	**161,3**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9	126,5	127,3	127,6	127,9	128,7	129,1	129,3	129,7	129,9	131,5	131,9	132,9	133,0
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**
Manutenção da via	255,2	3.491,0	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Energia elétrica	188,0	2.827,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**	**1.691,1**	**1.714,0**	**1.726,3**	**1.737,9**	**1.749,1**	**1.759,7**	**1.769,8**	**1.779,5**	**1.788,8**	**1.797,7**	**1.806,2**	**1.825,0**	**1.832,9**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8	143,7	145,5	146,4	147,4	148,3	149,1	149,9	150,7	151,5	152,2	152,9	154,4	155,0
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6	8,5	8,6	8,7	8,7	8,8	8,8	8,9	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5	292,4	296,5	298,7	300,7	302,7	304,6	306,3	308,0	309,7	311,2	312,7	316,1	317,5
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5	1.243,0	1.259,9	1.269,0	1.277,6	1.285,8	1.293,7	1.301,2	1.308,3	1.315,2	1.321,8	1.328,1	1.341,9	1.347,7
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**	**116,2**	**117,3**	**117,9**	**118,2**	**118,8**	**119,3**	**119,7**	**120,2**	**120,6**	**121,1**	**121,5**	**122,4**	**122,7**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**	**39,8**	**40,3**	**40,6**	**40,9**	**41,1**	**41,4**	**41,6**	**41,8**	**42,0**	**42,2**	**42,4**	**42,9**	**43,1**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	**209,9**	**3.527,0**	**61,0**	**61,7**	**62,1**	**62,5**	**62,9**	**63,2**	**63,5**	**63,8**	**64,1**	**64,5**	**64,8**	**65,4**	**65,6**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**	**(189,3)**	**(191,5)**	**(192,9)**	**(194,1)**	**(195,4)**	**(196,5)**	**(197,6)**	**(198,7)**	**(199,7)**	**(200,7)**	**(201,6)**	**(203,4)**	**(204,3)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 94 – Custos e despesas do ano 40 ao ano 52.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**	**2.156,9**	**2.164,3**	**2.171,4**	**2.178,4**	**2.185,2**	**2.191,7**	**2.197,9**	**2.203,9**	**2.209,8**	**2.215,4**	**2.221,3**	**2.226,5**	**2.231,8**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**	**161,7**	**161,9**	**162,0**	**162,3**	**162,5**	**162,8**	**162,9**	**163,0**	**163,3**	**163,4**	**164,0**	**164,1**	**164,3**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9	133,4	133,6	133,7	134,0	134,2	134,5	134,6	134,7	135,0	135,1	135,7	135,8	136,0
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**
Manutenção da via	255,2	3.491,0	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Energia elétrica	188,0	2.827,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**	**1.840,5**	**1.847,8**	**1.854,8**	**1.861,6**	**1.868,2**	**1.874,5**	**1.880,6**	**1.886,5**	**1.892,2**	**1.897,8**	**1.903,2**	**1.908,4**	**1.913,4**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8	155,6	156,2	156,7	157,3	157,8	158,3	158,8	159,3	159,8	160,2	160,7	161,1	161,5
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6	9,2	9,3	9,3	9,3	9,4	9,4	9,4	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5	318,8	320,1	321,3	322,5	323,6	324,7	325,8	326,8	327,8	328,7	329,7	330,6	331,4
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5	1.353,4	1.358,8	1.364,0	1.369,0	1.373,9	1.378,6	1.383,1	1.387,5	1.391,7	1.395,8	1.399,8	1.403,6	1.407,4
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**	**123,3**	**123,6**	**124,0**	**124,3**	**124,6**	**124,9**	**125,2**	**125,4**	**125,7**	**126,0**	**126,2**	**126,4**	**126,6**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**	**43,2**	**43,4**	**43,6**	**43,7**	**43,9**	**44,0**	**44,2**	**44,3**	**44,5**	**44,6**	**44,7**	**44,8**	**45,0**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	**209,9**	**3.527,0**	**65,9**	**66,1**	**66,3**	**66,6**	**66,8**	**67,0**	**67,2**	**67,4**	**67,5**	**67,7**	**67,9**	**68,1**	**68,2**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**	**(205,1)**	**(205,9)**	**(206,7)**	**(207,4)**	**(208,2)**	**(208,9)**	**(209,6)**	**(210,2)**	**(210,8)**	**(211,5)**	**(212,1)**	**(212,6)**	**(213,2)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 95 – Custos e despesas do ano 53 ao ano 65.

DESCRIÇÃO Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
TOTAL	**6.763,0**	**115.448,4**	**2.236,7**	**2.241,6**	**2.246,3**	**2.252,9**	**2.257,3**	**2.261,6**	**2.265,9**	**2.270,1**	**2.274,0**	**2.277,9**	**2.281,7**	**2.285,3**	**2.289,1**
Custo com Pessoal	**626,2**	**8.951,5**	**164,4**	**164,6**	**164,7**	**166,7**	**166,8**	**166,9**	**167,0**	**167,2**	**167,2**	**167,4**	**167,5**	**167,5**	**167,8**
Operação e manutenção	492,3	7.304,9	136,1	136,3	136,4	138,4	138,5	138,6	138,7	139,0	139,0	139,1	139,2	139,2	139,5
Administrativo	133,9	1.646,6	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3	28,3
Custo Fixo	**510,6**	**7.143,6**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**	**127,4**
Manutenção da via	255,2	3.491,0	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9	61,9
Operação dos estaleiros de solda	12,9	107,0	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Manutenção de eqptos e instalações	54,6	718,4	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7
Energia elétrica	188,0	2.827,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1	51,1
Custo Variável	**5.440,2**	**97.683,9**	**1.918,4**	**1.923,1**	**1.927,8**	**1.932,3**	**1.936,7**	**1.940,9**	**1.945,0**	**1.949,1**	**1.953,0**	**1.956,8**	**1.960,6**	**1.964,2**	**1.967,7**
Manutenção superestrutura da via	479,3	8.323,8	162,0	162,3	162,7	163,1	163,5	163,8	164,2	164,5	164,9	165,2	165,5	165,8	166,1
Operação dos estaleiros de solda	27,9	492,6	9,6	9,6	9,7	9,7	9,7	9,7	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,9	9,9
Manutenção do Material Rodante	938,3	16.910,5	332,3	333,1	333,9	334,7	335,4	336,1	336,8	337,5	338,2	338,9	339,5	340,1	340,7
Manutenção do eqpto ferroviário	13,5	194,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Combustível e Lubrificantes	3.981,2	71.762,5	1.411,0	1.414,6	1.418,0	1.421,3	1.424,6	1.427,7	1.430,8	1.433,7	1.436,7	1.439,5	1.442,2	1.444,9	1.447,5
Direito de Passagem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros e Garantia	**460,4**	**6.767,1**	**126,9**	**127,1**	**127,3**	**127,6**	**127,8**	**128,0**	**128,2**	**128,4**	**128,6**	**128,7**	**128,9**	**129,1**	**129,2**
Taxa de Fiscalização/ RDT	**129,6**	**2.301,8**	**45,1**	**45,2**	**45,3**	**45,4**	**45,5**	**45,6**	**45,7**	**45,8**	**45,9**	**46,0**	**46,1**	**46,2**	**46,2**
Despesas Comerciais, Gerais e Adm	**209,9**	**3.527,0**	**68,4**	**68,6**	**68,7**	**68,9**	**69,0**	**69,2**	**69,3**	**69,5**	**69,6**	**69,7**	**69,8**	**69,9**	**70,1**
Crédito Tributário	**(613,9)**	**(10.926,6)**	**(213,8)**	**(214,3)**	**(214,8)**	**(215,4)**	**(215,9)**	**(216,3)**	**(216,8)**	**(217,2)**	**(217,7)**	**(218,1)**	**(218,6)**	**(219,0)**	**(219,4)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 96 – Fluxo de caixa do projeto do ano 1 ao ano 13.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**1.226**	**3.125**	**4.486**	**5.662**	**6.428**	**6.576**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(119)	(337)	(493)	(650)	(753)	(771)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**1.106**	**2.789**	**3.993**	**5.012**	**5.675**	**5.806**
(-) Custos e Despesas	(8.505)	(145.822)	(22)	(22)	(37)	(37)	(43)	(42)	(41)	(415)	(1.079)	(1.408)	(1.779)	(1.961)	(1.999)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.874**	**285.284**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(24)**	**(24)**	**(23)**	**692**	**1.709**	**2.585**	**3.232**	**3.713**	**3.806**
IR / CS sobre Operação	(5.397)	(96.997)	1	1	6	6	8	8	8	(235)	(581)	(879)	(1.099)	(1.263)	(1.294)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.477**	**188.287**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**(16)**	**(16)**	**(15)**	**457**	**1.128**	**1.706**	**2.133**	**2.451**	**2.512**
Depreciação & Amortização	1.742	30.374	-	-	-	-	-	-	-	-	294	349	404	419	426
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.219**	**218.661**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**(16)**	**(16)**	**(15)**	**457**	**1.422**	**2.055**	**2.537**	**2.870**	**2.938**
Investimentos Operacionais	**(11.981)**	**(30.374)**	**(236)**	**(111)**	**(1.061)**	**(952)**	**(3.361)**	**(3.360)**	**(3.525)**	**(3.867)**	**(2.954)**	**(2.823)**	**(675)**	**(325)**	**(82)**
Capital de Giro	(166)	(0)	(2)	(1)	(7)	(6)	(8)	(8)	(8)	(32)	(115)	(82)	(64)	(44)	(9)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(234)	(109)	(1.055)	(946)	(3.352)	(3.352)	(3.517)	(3.835)	(2.839)	(2.740)	(610)	(281)	(73)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**238**	**188.287**	**(239)**	**(113)**	**(1.074)**	**(964)**	**(3.377)**	**(3.376)**	**(3.540)**	**(3.410)**	**(1.533)**	**(767)**	**1.862**	**2.545**	**2.856**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 97 – Fluxo de caixa do projeto do ano 13 ao ano 26.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**6.720**	**6.860**	**6.993**	**7.122**	**7.370**	**7.467**	**7.559**	**7.646**	**7.833**	**8.049**	**8.216**	**8.289**	**8.358**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(788)	(804)	(819)	(834)	(861)	(872)	(884)	(894)	(914)	(937)	(954)	(963)	(971)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**5.933**	**6.056**	**6.174**	**6.288**	**6.509**	**6.594**	**6.675**	**6.752**	**6.919**	**7.112**	**7.262**	**7.326**	**7.386**
(-) Custos e Despesas	(8.505)	(145.822)	(2.031)	(2.065)	(2.094)	(2.123)	(2.176)	(2.199)	(2.232)	(2.293)	(2.379)	(2.429)	(2.470)	(2.487)	(2.503)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.874**	**285.284**	**3.902**	**3.992**	**4.080**	**4.165**	**4.333**	**4.395**	**4.443**	**4.459**	**4.540**	**4.683**	**4.792**	**4.839**	**4.884**
IR / CS sobre Operação	(5.397)	(96.997)	(1.327)	(1.357)	(1.387)	(1.416)	(1.473)	(1.494)	(1.511)	(1.516)	(1.543)	(1.592)	(1.629)	(1.645)	(1.661)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.477**	**188.287**	**2.575**	**2.635**	**2.693**	**2.749**	**2.859**	**2.901**	**2.933**	**2.943**	**2.996**	**3.091**	**3.163**	**3.194**	**3.223**
Depreciação & Amortização	1.742	30.374	428	429	431	433	435	437	439	473	508	510	513	514	515
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.219**	**218.661**	**3.003**	**3.064**	**3.124**	**3.182**	**3.294**	**3.338**	**3.371**	**3.416**	**3.504**	**3.601**	**3.675**	**3.708**	**3.739**
Investimentos Operacionais	**(11.981)**	**(30.374)**	**(80)**	**(78)**	**(75)**	**(90)**	**(115)**	**(53)**	**(1.536)**	**(1.550)**	**(108)**	**(107)**	**(76)**	**(40)**	**(38)**
Capital de Giro	(166)	(0)	(9)	(8)	(8)	(8)	(15)	(6)	(5)	(5)	(11)	(13)	(10)	(4)	(4)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(72)	(69)	(67)	(83)	(100)	(47)	(1.531)	(1.546)	(98)	(94)	(66)	(35)	(34)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**238**	**188.287**	**2.923**	**2.986**	**3.049**	**3.092**	**3.179**	**3.285**	**1.835**	**1.866**	**3.396**	**3.494**	**3.599**	**3.669**	**3.701**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 98 – Fluxo de caixa do projeto do ano 27 ao ano 39.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**8.423**	**8.536**	**8.596**	**8.653**	**8.708**	**8.760**	**8.810**	**8.858**	**8.903**	**8.947**	**8.989**	**9.082**	**9.121**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(979)	(992)	(999)	(1.006)	(1.012)	(1.018)	(1.024)	(1.030)	(1.036)	(1.041)	(1.046)	(1.056)	(1.061)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**7.444**	**7.545**	**7.598**	**7.648**	**7.696**	**7.742**	**7.785**	**7.827**	**7.867**	**7.906**	**7.943**	**8.026**	**8.060**
(-) Custos e Despesas	(8.505)	(145.822)	(2.517)	(2.542)	(2.556)	(2.568)	(2.581)	(2.593)	(2.604)	(2.614)	(2.625)	(2.636)	(2.645)	(2.666)	(2.676)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.874**	**285.284**	**4.927**	**5.003**	**5.042**	**5.080**	**5.115**	**5.149**	**5.182**	**5.213**	**5.243**	**5.270**	**5.297**	**5.359**	**5.384**
IR / CS sobre Operação	(5.397)	(96.997)	(1.675)	(1.701)	(1.714)	(1.727)	(1.739)	(1.751)	(1.762)	(1.772)	(1.783)	(1.792)	(1.801)	(1.822)	(1.831)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.477**	**188.287**	**3.252**	**3.302**	**3.328**	**3.352**	**3.376**	**3.398**	**3.420**	**3.440**	**3.460**	**3.478**	**3.496**	**3.537**	**3.554**
Depreciação & Amortização	1.742	30.374	516	517	519	519	520	521	522	522	523	524	525	526	527
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.219**	**218.661**	**3.768**	**3.819**	**3.846**	**3.872**	**3.896**	**3.919**	**3.942**	**3.963**	**3.983**	**4.002**	**4.021**	**4.063**	**4.081**
Investimentos Operacionais	**(11.981)**	**(30.374)**	**(43)**	**(55)**	**(33)**	**(31)**	**(30)**	**(28)**	**(27)**	**(26)**	**(25)**	**(24)**	**(31)**	**(44)**	**(21)**
Capital de Giro	(166)	(0)	(4)	(7)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(6)	(2)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(40)	(48)	(29)	(28)	(26)	(25)	(24)	(23)	(22)	(21)	(28)	(38)	(19)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**238**	**188.287**	**3.725**	**3.764**	**3.813**	**3.841**	**3.866**	**3.891**	**3.915**	**3.937**	**3.959**	**3.979**	**3.990**	**4.019**	**4.060**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 99 – Fluxo de caixa do projeto do ano 40 ao ano 52.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.158**	**9.194**	**9.229**	**9.263**	**9.295**	**9.327**	**9.357**	**9.387**	**9.415**	**9.443**	**9.470**	**9.496**	**9.521**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(1.065)	(1.069)	(1.074)	(1.078)	(1.082)	(1.086)	(1.089)	(1.093)	(1.096)	(1.100)	(1.103)	(1.106)	(1.109)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.093**	**8.125**	**8.156**	**8.185**	**8.214**	**8.241**	**8.268**	**8.294**	**8.319**	**8.343**	**8.367**	**8.390**	**8.412**
(-) Custos e Despesas	(8.505)	(145.822)	(2.685)	(2.693)	(2.701)	(2.708)	(2.716)	(2.723)	(2.730)	(2.737)	(2.748)	(2.756)	(2.770)	(2.784)	(2.801)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.874**	**285.284**	**5.408**	**5.432**	**5.455**	**5.477**	**5.498**	**5.518**	**5.538**	**5.557**	**5.570**	**5.588**	**5.597**	**5.605**	**5.611**
IR / CS sobre Operação	(5.397)	(96.997)	(1.839)	(1.847)	(1.855)	(1.862)	(1.869)	(1.876)	(1.883)	(1.889)	(1.894)	(1.900)	(1.903)	(1.906)	(1.908)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.477**	**188.287**	**3.570**	**3.585**	**3.600**	**3.615**	**3.629**	**3.642**	**3.655**	**3.668**	**3.676**	**3.688**	**3.694**	**3.700**	**3.703**
Depreciação & Amortização	1.742	30.374	528	528	529	530	531	531	532	533	539	540	549	558	569
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.219**	**218.661**	**4.097**	**4.114**	**4.129**	**4.145**	**4.159**	**4.173**	**4.187**	**4.201**	**4.215**	**4.228**	**4.243**	**4.257**	**4.272**
Investimentos Operacionais	**(11.981)**	**(30.374)**	**(20)**	**(19)**	**(19)**	**(18)**	**(17)**	**(17)**	**(16)**	**(106)**	**(361)**	**(429)**	**(370)**	**(379)**	**(176)**
Capital de Giro	(166)	(0)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(18)	(17)	(17)	(16)	(15)	(15)	(14)	(104)	(359)	(427)	(369)	(377)	(174)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**238**	**188.287**	**4.077**	**4.094**	**4.111**	**4.127**	**4.142**	**4.157**	**4.171**	**4.095**	**3.854**	**3.799**	**3.872**	**3.878**	**4.097**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 100 – Fluxo de caixa do projeto do ano 53 ao ano 65.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
			Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.546**	**9.570**	**9.593**	**9.616**	**9.638**	**9.659**	**9.680**	**9.700**	**9.720**	**9.739**	**9.758**	**9.777**	**9.794**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(1.112)	(1.115)	(1.118)	(1.121)	(1.124)	(1.126)	(1.129)	(1.132)	(1.134)	(1.136)	(1.139)	(1.141)	(1.143)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.433**	**8.454**	**8.475**	**8.495**	**8.514**	**8.533**	**8.551**	**8.569**	**8.586**	**8.603**	**8.619**	**8.635**	**8.651**
(-) Custos e Despesas	(8.505)	(145.822)	(2.812)	(2.820)	(2.827)	(2.837)	(2.845)	(2.858)	(2.886)	(2.921)	(2.958)	(3.001)	(3.044)	(3.085)	(3.185)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.874**	**285.284**	**5.621**	**5.635**	**5.648**	**5.658**	**5.669**	**5.675**	**5.664**	**5.647**	**5.628**	**5.601**	**5.575**	**5.550**	**5.466**
IR / CS sobre Operação	(5.397)	(96.997)	(1.911)	(1.916)	(1.920)	(1.924)	(1.928)	(1.929)	(1.926)	(1.920)	(1.914)	(1.904)	(1.896)	(1.887)	(1.859)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.477**	**188.287**	**3.710**	**3.719**	**3.727**	**3.734**	**3.742**	**3.745**	**3.738**	**3.727**	**3.715**	**3.697**	**3.680**	**3.663**	**3.608**
Depreciação & Amortização	1.742	30.374	576	578	581	584	587	596	621	651	684	724	763	800	896
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.219**	**218.661**	**4.286**	**4.297**	**4.308**	**4.318**	**4.329**	**4.342**	**4.359**	**4.378**	**4.398**	**4.420**	**4.442**	**4.463**	**4.503**
Investimentos Operacionais	**(11.981)**	**(30.374)**	**(52)**	**(51)**	**(49)**	**(47)**	**(88)**	**(190)**	**(192)**	**(170)**	**(166)**	**(126)**	**(81)**	**(65)**	**542**
Capital de Giro	(166)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	576
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(51)	(49)	(48)	(46)	(87)	(189)	(190)	(169)	(165)	(125)	(79)	(63)	(34)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**238**	**188.287**	**4.233**	**4.246**	**4.259**	**4.271**	**4.241**	**4.152**	**4.167**	**4.209**	**4.232**	**4.295**	**4.362**	**4.399**	**5.045**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 101 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 1 ao ano 13.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**1.226**	**3.125**	**4.486**	**5.662**	**6.428**	**6.576**
Transporte de Carga	25.910	460.366	10	10	10	10	10	10	10	1.106	2.914	4.210	5.329	6.058	6.199
Direito de passagem	356	4.480	10	10	10	10	10	10	10	65	65	66	66	67	67
Receitas acessórias	1.295	23.018	0	0	0	0	0	0	0	55	146	211	266	303	310
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(119)**	**(337)**	**(493)**	**(650)**	**(753)**	**(771)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**1.106**	**2.789**	**3.993**	**5.012**	**5.675**	**5.806**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(22)**	**(22)**	**(37)**	**(37)**	**(43)**	**(42)**	**(41)**	**(415)**	**(1.079)**	**(1.408)**	**(1.779)**	**(1.961)**	**(1.999)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(72)	(89)	(100)	(125)	(132)	(133)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(72)	(89)	(105)	(105)	(111)	(111)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(3)	(3)	(18)	(18)	(24)	(23)	(22)	(285)	(648)	(914)	(1.230)	(1.398)	(1.430)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(11)	(23)	(31)	(41)	(47)	(48)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	-	-	-	-	-	-	-	-	(294)	(349)	(404)	(419)	(426)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	1	1	1	1	1	1	1	26	64	91	125	145	149
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(24)**	**(24)**	**(23)**	**692**	**1.709**	**2.585**	**3.232**	**3.713**	**3.806**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(24)**	**(24)**	**(23)**	**692**	**1.709**	**2.585**	**3.232**	**3.713**	**3.806**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	1	1	6	6	8	8	8	(235)	(581)	(879)	(1.099)	(1.263)	(1.294)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**(16)**	**(16)**	**(15)**	**457**	**1.128**	**1.706**	**2.133**	**2.451**	**2.512**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 102 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 14 ao ano 26.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**6.720**	**6.860**	**6.993**	**7.122**	**7.370**	**7.467**	**7.559**	**7.646**	**7.833**	**8.049**	**8.216**	**8.289**	**8.358**
Transporte de Carga	25.910	460.366	6.336	6.468	6.595	6.717	6.952	7.044	7.132	7.215	7.392	7.597	7.756	7.825	7.890
Direito de passagem	356	4.480	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73
Receitas acessórias	1.295	23.018	317	323	330	336	348	352	357	361	370	380	388	391	395
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(788)**	**(804)**	**(819)**	**(834)**	**(861)**	**(872)**	**(884)**	**(894)**	**(914)**	**(937)**	**(954)**	**(963)**	**(971)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**5.933**	**6.056**	**6.174**	**6.288**	**6.509**	**6.594**	**6.675**	**6.752**	**6.919**	**7.112**	**7.262**	**7.326**	**7.386**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(2.031)**	**(2.065)**	**(2.094)**	**(2.123)**	**(2.176)**	**(2.199)**	**(2.232)**	**(2.293)**	**(2.379)**	**(2.429)**	**(2.470)**	**(2.487)**	**(2.503)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(134)	(137)	(138)	(138)	(140)	(141)	(144)	(144)	(149)	(150)	(153)	(154)	(154)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(116)	(124)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(1.461)	(1.492)	(1.521)	(1.549)	(1.602)	(1.623)	(1.649)	(1.670)	(1.715)	(1.764)	(1.802)	(1.818)	(1.833)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(49)	(50)	(50)	(51)	(53)	(54)	(54)	(55)	(57)	(58)	(60)	(60)	(61)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	(428)	(429)	(431)	(433)	(435)	(437)	(439)	(473)	(508)	(510)	(513)	(514)	(515)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	152	155	158	160	165	167	170	173	177	181	185	186	188
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**3.902**	**3.992**	**4.080**	**4.165**	**4.333**	**4.395**	**4.443**	**4.459**	**4.540**	**4.683**	**4.792**	**4.839**	**4.884**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**3.902**	**3.992**	**4.080**	**4.165**	**4.333**	**4.395**	**4.443**	**4.459**	**4.540**	**4.683**	**4.792**	**4.839**	**4.884**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	(1.327)	(1.357)	(1.387)	(1.416)	(1.473)	(1.494)	(1.511)	(1.516)	(1.543)	(1.592)	(1.629)	(1.645)	(1.661)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**2.575**	**2.635**	**2.693**	**2.749**	**2.859**	**2.901**	**2.933**	**2.943**	**2.996**	**3.091**	**3.163**	**3.194**	**3.223**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 103 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 14 ao ano 26.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**6.720**	**6.860**	**6.993**	**7.122**	**7.370**	**7.467**	**7.559**	**7.646**	**7.833**	**8.049**	**8.216**	**8.289**	**8.358**
Transporte de Carga	25.910	460.366	6.336	6.468	6.595	6.717	6.952	7.044	7.132	7.215	7.392	7.597	7.756	7.825	7.890
Direito de passagem	356	4.480	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73
Receitas acessórias	1.295	23.018	317	323	330	336	348	352	357	361	370	380	388	391	395
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(788)**	**(804)**	**(819)**	**(834)**	**(861)**	**(872)**	**(884)**	**(894)**	**(914)**	**(937)**	**(954)**	**(963)**	**(971)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**5.933**	**6.056**	**6.174**	**6.288**	**6.509**	**6.594**	**6.675**	**6.752**	**6.919**	**7.112**	**7.262**	**7.326**	**7.386**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(2.031)**	**(2.065)**	**(2.094)**	**(2.123)**	**(2.176)**	**(2.199)**	**(2.232)**	**(2.293)**	**(2.379)**	**(2.429)**	**(2.470)**	**(2.487)**	**(2.503)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(134)	(137)	(138)	(138)	(140)	(141)	(144)	(144)	(149)	(150)	(153)	(154)	(154)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(116)	(124)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(1.461)	(1.492)	(1.521)	(1.549)	(1.602)	(1.623)	(1.649)	(1.670)	(1.715)	(1.764)	(1.802)	(1.818)	(1.833)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(49)	(50)	(50)	(51)	(53)	(54)	(54)	(55)	(57)	(58)	(60)	(60)	(61)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	(428)	(429)	(431)	(433)	(435)	(437)	(439)	(473)	(508)	(510)	(513)	(514)	(515)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	152	155	158	160	165	167	170	173	177	181	185	186	188
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**3.902**	**3.992**	**4.080**	**4.165**	**4.333**	**4.395**	**4.443**	**4.459**	**4.540**	**4.683**	**4.792**	**4.839**	**4.884**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**3.902**	**3.992**	**4.080**	**4.165**	**4.333**	**4.395**	**4.443**	**4.459**	**4.540**	**4.683**	**4.792**	**4.839**	**4.884**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	(1.327)	(1.357)	(1.387)	(1.416)	(1.473)	(1.494)	(1.511)	(1.516)	(1.543)	(1.592)	(1.629)	(1.645)	(1.661)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**2.575**	**2.635**	**2.693**	**2.749**	**2.859**	**2.901**	**2.933**	**2.943**	**2.996**	**3.091**	**3.163**	**3.194**	**3.223**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 104 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 27 ao ano 39.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**8.423**	**8.536**	**8.596**	**8.653**	**8.708**	**8.760**	**8.810**	**8.858**	**8.903**	**8.947**	**8.989**	**9.082**	**9.121**
Transporte de Carga	25.910	460.366	7.953	8.060	8.117	8.171	8.222	8.271	8.319	8.364	8.407	8.448	8.488	8.575	8.612
Direito de passagem	356	4.480	73	74	74	74	75	75	75	76	76	77	77	77	78
Receitas acessórias	1.295	23.018	398	403	406	409	411	414	416	418	420	422	424	429	431
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(979)**	**(992)**	**(999)**	**(1.006)**	**(1.012)**	**(1.018)**	**(1.024)**	**(1.030)**	**(1.036)**	**(1.041)**	**(1.046)**	**(1.056)**	**(1.061)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**7.444**	**7.545**	**7.598**	**7.648**	**7.696**	**7.742**	**7.785**	**7.827**	**7.867**	**7.906**	**7.943**	**8.026**	**8.060**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(2.517)**	**(2.542)**	**(2.556)**	**(2.568)**	**(2.581)**	**(2.593)**	**(2.604)**	**(2.614)**	**(2.625)**	**(2.636)**	**(2.645)**	**(2.666)**	**(2.676)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(155)	(156)	(156)	(156)	(157)	(157)	(158)	(158)	(158)	(160)	(160)	(161)	(161)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(1.847)	(1.872)	(1.885)	(1.897)	(1.909)	(1.920)	(1.931)	(1.942)	(1.951)	(1.961)	(1.970)	(1.990)	(1.999)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(61)	(62)	(62)	(62)	(63)	(63)	(64)	(64)	(64)	(64)	(65)	(65)	(66)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	(516)	(517)	(519)	(519)	(520)	(521)	(522)	(522)	(523)	(524)	(525)	(526)	(527)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	189	192	193	194	195	197	198	199	200	201	202	203	204
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**4.927**	**5.003**	**5.042**	**5.080**	**5.115**	**5.149**	**5.182**	**5.213**	**5.243**	**5.270**	**5.297**	**5.359**	**5.384**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**4.927**	**5.003**	**5.042**	**5.080**	**5.115**	**5.149**	**5.182**	**5.213**	**5.243**	**5.270**	**5.297**	**5.359**	**5.384**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	(1.675)	(1.701)	(1.714)	(1.727)	(1.739)	(1.751)	(1.762)	(1.772)	(1.783)	(1.792)	(1.801)	(1.822)	(1.831)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**3.252**	**3.302**	**3.328**	**3.352**	**3.376**	**3.398**	**3.420**	**3.440**	**3.460**	**3.478**	**3.496**	**3.537**	**3.554**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 105 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 40 ao ano 52.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.158**	**9.194**	**9.229**	**9.263**	**9.295**	**9.327**	**9.357**	**9.387**	**9.415**	**9.443**	**9.470**	**9.496**	**9.521**
Transporte de Carga	25.910	460.366	8.648	8.682	8.715	8.747	8.778	8.807	8.836	8.864	8.891	8.917	8.942	8.967	8.990
Direito de passagem	356	4.480	78	78	78	79	79	79	80	80	80	80	81	81	81
Receitas acessórias	1.295	23.018	432	434	436	437	439	440	442	443	445	446	447	448	450
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(1.065)**	**(1.069)**	**(1.074)**	**(1.078)**	**(1.082)**	**(1.086)**	**(1.089)**	**(1.093)**	**(1.096)**	**(1.100)**	**(1.103)**	**(1.106)**	**(1.109)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.093**	**8.125**	**8.156**	**8.185**	**8.214**	**8.241**	**8.268**	**8.294**	**8.319**	**8.343**	**8.367**	**8.390**	**8.412**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(2.685)**	**(2.693)**	**(2.701)**	**(2.708)**	**(2.716)**	**(2.723)**	**(2.730)**	**(2.737)**	**(2.748)**	**(2.756)**	**(2.770)**	**(2.784)**	**(2.801)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(162)	(162)	(162)	(162)	(163)	(163)	(163)	(163)	(163)	(163)	(164)	(164)	(164)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(2.007)	(2.015)	(2.022)	(2.030)	(2.037)	(2.043)	(2.050)	(2.056)	(2.062)	(2.068)	(2.074)	(2.080)	(2.085)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(66)	(66)	(66)	(67)	(67)	(67)	(67)	(67)	(68)	(68)	(68)	(68)	(68)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	(528)	(528)	(529)	(530)	(531)	(531)	(532)	(533)	(539)	(540)	(549)	(558)	(569)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	205	206	207	207	208	209	210	210	211	211	212	213	213
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**5.408**	**5.432**	**5.455**	**5.477**	**5.498**	**5.518**	**5.538**	**5.557**	**5.570**	**5.588**	**5.597**	**5.605**	**5.611**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**5.408**	**5.432**	**5.455**	**5.477**	**5.498**	**5.518**	**5.538**	**5.557**	**5.570**	**5.588**	**5.597**	**5.605**	**5.611**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	(1.839)	(1.847)	(1.855)	(1.862)	(1.869)	(1.876)	(1.883)	(1.889)	(1.894)	(1.900)	(1.903)	(1.906)	(1.908)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**3.570**	**3.585**	**3.600**	**3.615**	**3.629**	**3.642**	**3.655**	**3.668**	**3.676**	**3.688**	**3.694**	**3.700**	**3.703**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 106 – Demonstração de resultado do projeto (desalavancado) do ano 53 ao ano 65.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
			Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.546**	**9.570**	**9.593**	**9.616**	**9.638**	**9.659**	**9.680**	**9.700**	**9.720**	**9.739**	**9.758**	**9.777**	**9.794**
Transporte de Carga	25.910	460.366	9.014	9.036	9.058	9.079	9.100	9.120	9.140	9.159	9.177	9.195	9.213	9.230	9.247
Direito de passagem	356	4.480	81	82	82	82	83	83	83	84	84	84	84	85	85
Receitas acessórias	1.295	23.018	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	462
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(1.112)**	**(1.115)**	**(1.118)**	**(1.121)**	**(1.124)**	**(1.126)**	**(1.129)**	**(1.132)**	**(1.134)**	**(1.136)**	**(1.139)**	**(1.141)**	**(1.143)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.433**	**8.454**	**8.475**	**8.495**	**8.514**	**8.533**	**8.551**	**8.569**	**8.586**	**8.603**	**8.619**	**8.635**	**8.651**
Custos e Despesas	**(8.505)**	**(145.822)**	**(2.812)**	**(2.820)**	**(2.827)**	**(2.837)**	**(2.845)**	**(2.858)**	**(2.886)**	**(2.921)**	**(2.958)**	**(3.001)**	**(3.044)**	**(3.085)**	**(3.185)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(164)	(165)	(165)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(168)	(168)	(168)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(2.090)	(2.095)	(2.100)	(2.105)	(2.110)	(2.114)	(2.119)	(2.123)	(2.127)	(2.132)	(2.136)	(2.139)	(2.143)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(68)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)
Depreciação e Amortização	(1.742)	(30.306)	(576)	(578)	(581)	(584)	(587)	(596)	(621)	(651)	(684)	(724)	(763)	(800)	(828)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	214	214	215	215	216	216	217	217	218	218	219	219	219
Lucro Operacional	**15.874**	**285.284**	**5.621**	**5.635**	**5.648**	**5.658**	**5.669**	**5.675**	**5.664**	**5.647**	**5.628**	**5.601**	**5.575**	**5.550**	**5.466**
Despesas Financeiras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**15.874**	**285.284**	**5.621**	**5.635**	**5.648**	**5.658**	**5.669**	**5.675**	**5.664**	**5.647**	**5.628**	**5.601**	**5.575**	**5.550**	**5.466**
IRPJ / CSSL	(5.397)	(96.997)	(1.911)	(1.916)	(1.920)	(1.924)	(1.928)	(1.929)	(1.926)	(1.920)	(1.914)	(1.904)	(1.896)	(1.887)	(1.859)
Lucro Líquido	**10.477**	**188.287**	**3.710**	**3.719**	**3.727**	**3.734**	**3.742**	**3.745**	**3.738**	**3.727**	**3.715**	**3.697**	**3.680**	**3.663**	**3.608**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 107 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 1 ao ano 13.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**1.226**	**3.125**	**4.486**	**5.662**	**6.428**	**6.576**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(119)	(337)	(493)	(650)	(753)	(771)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**1.106**	**2.789**	**3.993**	**5.012**	**5.675**	**5.806**
(-) Custos e Despesas	(8.606)	(147.268)	(22)	(22)	(37)	(37)	(43)	(42)	(41)	(415)	(1.094)	(1.428)	(1.806)	(1.988)	(2.026)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.773**	**283.838**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(24)**	**(24)**	**(23)**	**692**	**1.695**	**2.565**	**3.206**	**3.687**	**3.779**
IR / CS sobre Operação	(5.316)	(96.396)	1	1	6	6	30	21	21	(213)	(564)	(861)	(1.090)	(1.253)	(1.285)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.457**	**187.442**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**6**	**(2)**	**(2)**	**479**	**1.130**	**1.704**	**2.116**	**2.433**	**2.494**
Depreciação & Amortização	1.843	31.820	-	-	-	-	-	-	-	-	308	369	430	446	453
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.300**	**219.262**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**6**	**(2)**	**(2)**	**479**	**1.438**	**2.073**	**2.546**	**2.879**	**2.947**
Investimentos Operacionais	**(12.007)**	**(30.374)**	**(236)**	**(111)**	**(1.061)**	**(952)**	**(3.396)**	**(3.414)**	**(3.605)**	**(3.897)**	**(2.840)**	**(2.738)**	**(675)**	**(325)**	**(82)**
Capital de Giro	(193)	(0)	(2)	(1)	(7)	(6)	(43)	(62)	(88)	(62)	(1)	3	(64)	(44)	(9)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(234)	(109)	(1.055)	(946)	(3.352)	(3.352)	(3.517)	(3.835)	(2.839)	(2.740)	(610)	(281)	(73)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**293**	**188.888**	**(239)**	**(113)**	**(1.074)**	**(964)**	**(3.390)**	**(3.416)**	**(3.607)**	**(3.418)**	**(1.401)**	**(664)**	**1.871**	**2.554**	**2.865**
FINANCIADORES	**(293)**	**(188.888)**	**239**	**113**	**1.074**	**964**	**3.390**	**3.416**	**3.607**	**3.418**	**1.401**	**664**	**(1.871)**	**(2.554)**	**(2.865)**
Terceiros	**1.827**	**(9.793)**	-	-	-	**(38)**	**3.746**	**1.186**	**991**	**2.939**	**298**	**111**	**(1.284)**	**(1.263)**	**(1.241)**
Despesas Financeiras Líquidas IR / C:	(2.367)	(9.473)	-	-	-	-	(140)	(323)	(409)	(486)	(655)	(725)	(604)	(569)	(534)
Fee de estruração	(138)	(320)	-	-	-	-	(64)	(39)	(39)	(67)	(34)	(33)	-	-	-
Aumento (diminuição) Dívidas	4.332	-	-	-	-	(38)	3.949	1.548	1.438	3.492	988	870	(681)	(694)	(708)
Próprio	**(1.452)**	**(179.095)**	**1.227**	-	**198**	**1.002**	-	**1.874**	**2.616**	**478**	**1.103**	**553**	-	**(147)**	**(939)**
Aumento / Redução de Capital	5.029	(1.811)	1.227	-	198	1.002	-	1.874	2.616	478	1.103	553	-	-	-
Dividendos	(6.481)	(177.284)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(147)	(939)
Variação do Excedente de Caixa	**(668)**	-	**(989)**	**113**	**876**	**(0)**	**(356)**	**356**	**(0)**	**0**	-	-	**(587)**	**(1.145)**	**(684)**
FLUXO DE CAIXA ALAVANCADO (Fluxo de caixa do projeto + Terceiros)	**2.120**	**179.095**	**(239)**	**(113)**	**(1.074)**	**(1.002)**	**356**	**(2.230)**	**(2.616)**	**(478)**	**(1.103)**	**(553)**	**587**	**1.291**	**1.623**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 108 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 14 ao ano 26.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**6.720**	**6.860**	**6.993**	**7.122**	**7.370**	**7.467**	**7.559**	**7.646**	**7.833**	**8.049**	**8.216**	**8.289**	**8.358**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(788)	(804)	(819)	(834)	(861)	(872)	(884)	(894)	(914)	(937)	(954)	(963)	(971)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**5.933**	**6.056**	**6.174**	**6.288**	**6.509**	**6.594**	**6.675**	**6.752**	**6.919**	**7.112**	**7.262**	**7.326**	**7.386**
(-) Custos e Despesas	(8.606)	(147.268)	(2.058)	(2.091)	(2.121)	(2.149)	(2.203)	(2.226)	(2.259)	(2.320)	(2.406)	(2.456)	(2.497)	(2.514)	(2.529)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.773**	**283.838**	**3.875**	**3.965**	**4.053**	**4.139**	**4.306**	**4.368**	**4.417**	**4.432**	**4.513**	**4.656**	**4.765**	**4.812**	**4.857**
IR / CS sobre Operação	(5.316)	(96.396)	(1.317)	(1.348)	(1.378)	(1.407)	(1.464)	(1.485)	(1.493)	(1.501)	(1.534)	(1.583)	(1.620)	(1.636)	(1.651)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.457**	**187.442**	**2.557**	**2.617**	**2.675**	**2.732**	**2.842**	**2.883**	**2.923**	**2.932**	**2.978**	**3.073**	**3.145**	**3.176**	**3.206**
Depreciação & Amortização	1.843	31.820	454	456	458	460	462	464	465	500	535	537	540	541	542
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.300**	**219.262**	**3.012**	**3.073**	**3.133**	**3.191**	**3.304**	**3.347**	**3.389**	**3.431**	**3.513**	**3.610**	**3.685**	**3.717**	**3.748**
Investimentos Operacionais	**(12.007)**	**(30.374)**	**(80)**	**(78)**	**(75)**	**(90)**	**(115)**	**(53)**	**(1.536)**	**(1.550)**	**(108)**	**(107)**	**(76)**	**(40)**	**(38)**
Capital de Giro	(193)	(0)	(9)	(8)	(8)	(8)	(15)	(6)	(5)	(5)	(11)	(13)	(10)	(4)	(4)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(72)	(69)	(67)	(83)	(100)	(47)	(1.531)	(1.546)	(98)	(94)	(66)	(35)	(34)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**293**	**188.888**	**2.932**	**2.995**	**3.058**	**3.101**	**3.188**	**3.294**	**1.853**	**1.881**	**3.405**	**3.504**	**3.609**	**3.678**	**3.710**
FINANCIADORES	**(293)**	**(188.888)**	**(2.932)**	**(2.995)**	**(3.058)**	**(3.101)**	**(3.188)**	**(3.294)**	**(1.853)**	**(1.881)**	**(3.405)**	**(3.504)**	**(3.609)**	**(3.678)**	**(3.710)**
Terceiros	**1.827**	**(9.793)**	**(1.220)**	**(1.200)**	**(1.179)**	**(1.160)**	**(1.140)**	**(1.081)**	**451**	**(260)**	**(1.063)**	**(937)**	**(937)**	**(920)**	**(868)**
Despesas Financeiras Líquidas IR / CS	(2.367)	(9.473)	(498)	(461)	(423)	(385)	(346)	(306)	(305)	(328)	(313)	(279)	(247)	(214)	(182)
Fee de estruração	(138)	(320)	-	-	-	-	-	-	(25)	(18)	-	-	-	-	-
Aumento (diminuição) Dívidas	4.332	-	(723)	(739)	(756)	(775)	(794)	(776)	782	86	(750)	(658)	(690)	(706)	(686)
Próprio	**(1.452)**	**(179.095)**	**(1.677)**	**(2.063)**	**(2.123)**	**(2.030)**	**(2.910)**	**(2.923)**	**(2.400)**	**(1.291)**	**(1.351)**	**(2.140)**	**(3.051)**	**(3.450)**	**(3.229)**
Aumento / Redução de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	(6.481)	(177.284)	(1.677)	(2.063)	(2.123)	(2.030)	(2.910)	(2.923)	(2.400)	(1.291)	(1.351)	(2.140)	(3.051)	(3.450)	(3.229)
Variação do Excedente de Caixa	**(668)**	**-**	**(34)**	**268**	**244**	**89**	**862**	**710**	**96**	**(330)**	**(990)**	**(426)**	**380**	**692**	**387**
FLUXO DE CAIXA ALAVANCADO (Fluxo de caixa do projeto + Terceiros)	**2.120**	**179.095**	**1.711**	**1.796**	**1.879**	**1.941**	**2.048**	**2.213**	**2.304**	**1.621**	**2.342**	**2.566**	**2.671**	**2.758**	**2.842**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 109 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 27 ao ano 39.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2049 Ano 27	2050 Ano 28	2051 Ano 29	2052 Ano 30	2053 Ano 31	2054 Ano 32	2055 Ano 33	2056 Ano 34	2057 Ano 35	2058 Ano 36	2059 Ano 37	2060 Ano 38	2061 Ano 39
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**8.423**	**8.536**	**8.596**	**8.653**	**8.708**	**8.760**	**8.810**	**8.858**	**8.903**	**8.947**	**8.989**	**9.082**	**9.121**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(979)	(992)	(999)	(1.006)	(1.012)	(1.018)	(1.024)	(1.030)	(1.036)	(1.041)	(1.046)	(1.056)	(1.061)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**7.444**	**7.545**	**7.598**	**7.648**	**7.696**	**7.742**	**7.785**	**7.827**	**7.867**	**7.906**	**7.943**	**8.026**	**8.060**
(-) Custos e Despesas	(8.606)	(147.268)	(2.544)	(2.569)	(2.583)	(2.595)	(2.608)	(2.620)	(2.631)	(2.641)	(2.651)	(2.663)	(2.672)	(2.693)	(2.703)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.773**	**283.838**	**4.900**	**4.976**	**5.015**	**5.053**	**5.088**	**5.122**	**5.155**	**5.186**	**5.216**	**5.243**	**5.271**	**5.333**	**5.357**
IR / CS sobre Operação	(5.316)	(96.396)	(1.666)	(1.692)	(1.705)	(1.718)	(1.730)	(1.742)	(1.753)	(1.763)	(1.773)	(1.783)	(1.792)	(1.813)	(1.822)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.457**	**187.442**	**3.234**	**3.284**	**3.310**	**3.335**	**3.358**	**3.381**	**3.402**	**3.423**	**3.443**	**3.461**	**3.479**	**3.519**	**3.536**
Depreciação & Amortização	1.843	31.820	543	544	545	546	547	548	548	549	550	551	551	552	554
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.300**	**219.262**	**3.777**	**3.828**	**3.855**	**3.881**	**3.905**	**3.928**	**3.951**	**3.972**	**3.993**	**4.011**	**4.030**	**4.072**	**4.090**
Investimentos Operacionais	**(12.007)**	**(30.374)**	**(43)**	**(55)**	**(33)**	**(31)**	**(30)**	**(28)**	**(27)**	**(26)**	**(25)**	**(24)**	**(31)**	**(44)**	**(21)**
Capital de Giro	(193)	(0)	(4)	(7)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(2)	(6)	(2)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(40)	(48)	(29)	(28)	(26)	(25)	(24)	(23)	(22)	(21)	(28)	(38)	(19)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**293**	**188.888**	**3.734**	**3.773**	**3.823**	**3.850**	**3.875**	**3.900**	**3.924**	**3.946**	**3.968**	**3.988**	**3.999**	**4.028**	**4.069**
FINANCIADORES	**(293)**	**(188.888)**	**(3.734)**	**(3.773)**	**(3.823)**	**(3.850)**	**(3.875)**	**(3.900)**	**(3.924)**	**(3.946)**	**(3.968)**	**(3.988)**	**(3.999)**	**(4.028)**	**(4.069)**
Terceiros	**1.827**	**(9.793)**	**(795)**	**(549)**	**(511)**	**(431)**	**(184)**	**(181)**	**(164)**	**(121)**	**(121)**	**(122)**	**(122)**	**(123)**	**(118)**
Despesas Financeiras Líquidas IR / CS	(2.367)	(9.473)	(149)	(115)	(95)	(75)	(54)	(48)	(41)	(36)	(32)	(28)	(23)	(18)	(14)
Fee de estruração	(138)	(320)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento (diminuição) Dívidas	4.332	-	(645)	(434)	(416)	(355)	(129)	(133)	(123)	(85)	(90)	(94)	(99)	(105)	(105)
Próprio	**(1.452)**	**(179.095)**	**(2.774)**	**(2.556)**	**(3.858)**	**(3.460)**	**(4.175)**	**(3.305)**	**(3.950)**	**(3.304)**	**(3.210)**	**(4.823)**	**(3.351)**	**(4.533)**	**(3.540)**
Aumento / Redução de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	(6.481)	(177.284)	(2.774)	(2.556)	(3.858)	(3.460)	(4.175)	(3.305)	(3.950)	(3.304)	(3.210)	(4.823)	(3.351)	(4.533)	(3.540)
Variação do Excedente de Caixa	**(668)**	**-**	**(165)**	**(668)**	**546**	**41**	**484**	**(414)**	**191**	**(522)**	**(637)**	**957**	**(526)**	**628**	**(410)**
FLUXO DE CAIXA ALAVANCADO **(Fluxo de caixa do projeto + Terceiros)**	**2.120**	**179.095**	**2.939**	**3.224**	**3.312**	**3.419**	**3.692**	**3.719**	**3.759**	**3.825**	**3.847**	**3.866**	**3.877**	**3.905**	**3.951**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 110 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 40 ao ano 52.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.158**	**9.194**	**9.229**	**9.263**	**9.295**	**9.327**	**9.357**	**9.387**	**9.415**	**9.443**	**9.470**	**9.496**	**9.521**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(1.065)	(1.069)	(1.074)	(1.078)	(1.082)	(1.086)	(1.089)	(1.093)	(1.096)	(1.100)	(1.103)	(1.106)	(1.109)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.093**	**8.125**	**8.156**	**8.185**	**8.214**	**8.241**	**8.268**	**8.294**	**8.319**	**8.343**	**8.367**	**8.390**	**8.412**
(-) Custos e Despesas	(8.606)	(147.268)	(2.711)	(2.720)	(2.727)	(2.735)	(2.743)	(2.750)	(2.757)	(2.764)	(2.775)	(2.779)	(2.793)	(2.807)	(2.824)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.773**	**283.838**	**5.382**	**5.405**	**5.428**	**5.450**	**5.471**	**5.491**	**5.511**	**5.530**	**5.544**	**5.565**	**5.574**	**5.582**	**5.588**
IR / CS sobre Operação	(5.316)	(96.396)	(1.830)	(1.838)	(1.846)	(1.853)	(1.860)	(1.867)	(1.874)	(1.880)	(1.885)	(1.892)	(1.895)	(1.898)	(1.900)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.457**	**187.442**	**3.552**	**3.567**	**3.583**	**3.597**	**3.611**	**3.624**	**3.637**	**3.650**	**3.659**	**3.673**	**3.679**	**3.684**	**3.688**
Depreciação & Amortização	1.843	31.820	555	555	556	557	557	558	559	560	565	563	572	581	592
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.300**	**219.262**	**4.106**	**4.123**	**4.139**	**4.154**	**4.168**	**4.183**	**4.196**	**4.210**	**4.224**	**4.236**	**4.250**	**4.265**	**4.280**
Investimentos Operacionais	**(12.007)**	**(30.374)**	**(20)**	**(19)**	**(19)**	**(18)**	**(17)**	**(17)**	**(16)**	**(106)**	**(361)**	**(429)**	**(370)**	**(379)**	**(176)**
Capital de Giro	(193)	(0)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(1)
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(18)	(17)	(17)	(16)	(15)	(15)	(14)	(104)	(359)	(427)	(369)	(377)	(174)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**293**	**188.888**	**4.086**	**4.103**	**4.120**	**4.136**	**4.151**	**4.166**	**4.180**	**4.104**	**3.863**	**3.807**	**3.880**	**3.886**	**4.104**
FINANCIADORES	**(293)**	**(188.888)**	**(4.086)**	**(4.103)**	**(4.120)**	**(4.136)**	**(4.151)**	**(4.166)**	**(4.180)**	**(4.104)**	**(3.863)**	**(3.807)**	**(3.880)**	**(3.886)**	**(4.104)**
Terceiros	**1.827**	**(9.793)**	**(102)**	**(78)**	**0**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Despesas Financeiras Líquidas IR / CS	(2.367)	(9.473)	(9)	(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fee de estruração	(138)	(320)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento (diminuição) Dívidas	4.332	-	(93)	(73)	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Próprio	**(1.452)**	**(179.095)**	**(3.522)**	**(3.543)**	**(3.563)**	**(3.583)**	**(3.597)**	**(3.611)**	**(3.624)**	**(3.637)**	**(3.650)**	**(3.659)**	**(3.673)**	**(3.679)**	**(3.684)**
Aumento / Redução de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	(6.481)	(177.284)	(3.522)	(3.543)	(3.563)	(3.583)	(3.597)	(3.611)	(3.624)	(3.637)	(3.650)	(3.659)	(3.673)	(3.679)	(3.684)
Variação do Excedente de Caixa	**(668)**	**-**	**(461)**	**(483)**	**(557)**	**(553)**	**(554)**	**(555)**	**(556)**	**(467)**	**(213)**	**(148)**	**(207)**	**(208)**	**(420)**
FLUXO DE CAIXA ALAVANCADO (Fluxo de caixa do projeto + Terceiros)	**2.120**	**179.095**	**3.984**	**4.025**	**4.120**	**4.136**	**4.151**	**4.166**	**4.180**	**4.104**	**3.863**	**3.807**	**3.880**	**3.886**	**4.104**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 111 – Fluxo de caixa (alavancado) do ano 53 ao ano 65.

FLUXO DE CAIXA Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
			Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.546**	**9.570**	**9.593**	**9.616**	**9.638**	**9.659**	**9.680**	**9.700**	**9.720**	**9.739**	**9.758**	**9.777**	**9.794**
(-) Deduções	(3.182)	(56.758)	(1.112)	(1.115)	(1.118)	(1.121)	(1.124)	(1.126)	(1.129)	(1.132)	(1.134)	(1.136)	(1.139)	(1.141)	(1.143)
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.433**	**8.454**	**8.475**	**8.495**	**8.514**	**8.533**	**8.551**	**8.569**	**8.586**	**8.603**	**8.619**	**8.635**	**8.651**
(-) Custos e Despesas	(8.606)	(147.268)	(2.836)	(2.843)	(2.850)	(2.860)	(2.868)	(2.881)	(2.910)	(2.944)	(2.981)	(3.024)	(3.067)	(3.108)	(3.208)
RESULTADO OPERACIONAL	**15.773**	**283.838**	**5.598**	**5.612**	**5.625**	**5.635**	**5.646**	**5.652**	**5.641**	**5.624**	**5.605**	**5.578**	**5.552**	**5.527**	**5.443**
IR / CS sobre Operação	(5.316)	(96.396)	(1.903)	(1.908)	(1.912)	(1.916)	(1.920)	(1.922)	(1.918)	(1.912)	(1.906)	(1.897)	(1.888)	(1.879)	(1.851)
NOPLAT - Lucro Operacional menos IR	**10.457**	**187.442**	**3.695**	**3.704**	**3.712**	**3.719**	**3.727**	**3.730**	**3.723**	**3.712**	**3.699**	**3.682**	**3.664**	**3.648**	**3.593**
Depreciação & Amortização	1.843	31.820	599	601	604	607	610	619	644	674	707	747	786	823	919
FLUXO DE CAIXA BRUTO	**12.300**	**219.262**	**4.293**	**4.305**	**4.316**	**4.326**	**4.337**	**4.349**	**4.367**	**4.386**	**4.406**	**4.428**	**4.450**	**4.471**	**4.511**
Investimentos Operacionais	**(12.007)**	**(30.374)**	**(52)**	**(51)**	**(49)**	**(47)**	**(88)**	**(190)**	**(192)**	**(170)**	**(166)**	**(126)**	**(81)**	**(65)**	**542**
Capital de Giro	(193)	(0)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	576
Investimentos na concessão	(11.815)	(30.374)	(51)	(49)	(48)	(46)	(87)	(189)	(190)	(169)	(165)	(125)	(79)	(63)	(34)
FLUXO DE CAIXA DO PROJETO	**293**	**188.888**	**4.241**	**4.254**	**4.267**	**4.279**	**4.249**	**4.159**	**4.175**	**4.216**	**4.240**	**4.303**	**4.369**	**4.406**	**5.053**
FINANCIADORES	**(293)**	**(188.888)**	**(4.241)**	**(4.254)**	**(4.267)**	**(4.279)**	**(4.249)**	**(4.159)**	**(4.175)**	**(4.216)**	**(4.240)**	**(4.303)**	**(4.369)**	**(4.406)**	**(5.053)**
Terceiros	**1.827**	**(9.793)**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Despesas Financeiras Líquidas IR / CS	(2.367)	(9.473)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fee de estruração	(138)	(320)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aumento (diminuição) Dívidas	4.332	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Próprio	**(1.452)**	**(179.095)**	**(3.688)**	**(3.695)**	**(3.704)**	**(3.712)**	**(3.719)**	**(3.727)**	**(3.730)**	**(3.723)**	**(3.712)**	**(3.699)**	**(3.682)**	**(3.664)**	**(18.104)**
Aumento / Redução de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10.863)
Dividendos	(6.481)	(177.284)	(3.688)	(3.695)	(3.704)	(3.712)	(3.719)	(3.727)	(3.730)	(3.723)	(3.712)	(3.699)	(3.682)	(3.664)	(7.240)
Variação do Excedente de Caixa	**(668)**	**-**	**(553)**	**(559)**	**(563)**	**(566)**	**(530)**	**(433)**	**(445)**	**(493)**	**(528)**	**(603)**	**(688)**	**(742)**	**13.050**
FLUXO DE CAIXA ALAVANCADO (Fluxo de caixa do projeto + Terceiros)	**2.120**	**179.095**	**4.241**	**4.254**	**4.267**	**4.279**	**4.249**	**4.159**	**4.175**	**4.216**	**4.240**	**4.303**	**4.369**	**4.406**	**5.053**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 112 – Demonstração de Resultados do ano 1 ao ano 13.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**21**	**1.226**	**3.125**	**4.486**	**5.662**	**6.428**	**6.576**
Transporte de Carga	25.910	460.366	10	10	10	10	10	10	10	1.106	2.914	4.210	5.329	6.058	6.199
Direito de passagem	356	4.480	10	10	10	10	10	10	10	65	65	66	66	67	67
Receitas acessórias	1.295	23.018	0	0	0	0	0	0	0	55	146	211	266	303	310
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(2)**	**(119)**	**(337)**	**(493)**	**(650)**	**(753)**	**(771)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**1.106**	**2.789**	**3.993**	**5.012**	**5.675**	**5.806**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**	**(22)**	**(22)**	**(37)**	**(37)**	**(43)**	**(42)**	**(41)**	**(415)**	**(1.094)**	**(1.428)**	**(1.806)**	**(1.988)**	**(2.026)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(12)	(72)	(89)	(100)	(125)	(132)	(133)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(72)	(89)	(105)	(105)	(111)	(111)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(3)	(3)	(18)	(18)	(24)	(23)	(22)	(285)	(648)	(914)	(1.230)	(1.398)	(1.430)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(11)	(23)	(31)	(41)	(47)	(48)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)	-	-	-	-	-	-	-	-	(308)	(369)	(430)	(446)	(453)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	1	1	1	1	1	1	1	26	64	91	125	145	149
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(24)**	**(24)**	**(23)**	**692**	**1.695**	**2.565**	**3.206**	**3.687**	**3.779**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)	-	-	-	-	(103)	(158)	(236)	(604)	(570)	(562)	(915)	(862)	(809)
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**	**(4)**	**(4)**	**(19)**	**(18)**	**(128)**	**(181)**	**(259)**	**88**	**1.124**	**2.002**	**2.291**	**2.824**	**2.971**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)	1	1	6	6	43	62	88	(30)	(382)	(681)	(779)	(960)	(1.010)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**	**(3)**	**(3)**	**(12)**	**(12)**	**(84)**	**(120)**	**(171)**	**58**	**742**	**1.322**	**1.512**	**1.864**	**1.961**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 113 – Demonstração de Resultados do ano 14 ao ano 26.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**6.720**	**6.860**	**6.993**	**7.122**	**7.370**	**7.467**	**7.559**	**7.646**	**7.833**	**8.049**	**8.216**	**8.289**	**8.358**
Transporte de Carga	25.910	460.366	6.336	6.468	6.595	6.717	6.952	7.044	7.132	7.215	7.392	7.597	7.756	7.825	7.890
Direito de passagem	356	4.480	68	68	69	69	70	70	71	71	71	72	72	72	73
Receitas acessórias	1.295	23.018	317	323	330	336	348	352	357	361	370	380	388	391	395
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(788)**	**(804)**	**(819)**	**(834)**	**(861)**	**(872)**	**(884)**	**(894)**	**(914)**	**(937)**	**(954)**	**(963)**	**(971)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**5.933**	**6.056**	**6.174**	**6.288**	**6.509**	**6.594**	**6.675**	**6.752**	**6.919**	**7.112**	**7.262**	**7.326**	**7.386**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**	**(2.058)**	**(2.091)**	**(2.121)**	**(2.149)**	**(2.203)**	**(2.226)**	**(2.259)**	**(2.320)**	**(2.406)**	**(2.456)**	**(2.497)**	**(2.514)**	**(2.529)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(134)	(137)	(138)	(138)	(140)	(141)	(144)	(144)	(149)	(150)	(153)	(154)	(154)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(111)	(116)	(124)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(1.461)	(1.492)	(1.521)	(1.549)	(1.602)	(1.623)	(1.649)	(1.670)	(1.715)	(1.764)	(1.802)	(1.818)	(1.833)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(49)	(50)	(50)	(51)	(53)	(54)	(54)	(55)	(57)	(58)	(60)	(60)	(61)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)	(454)	(456)	(458)	(460)	(462)	(464)	(465)	(500)	(535)	(537)	(540)	(541)	(542)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	152	155	158	160	165	167	170	173	177	181	185	186	188
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**	**3.875**	**3.965**	**4.053**	**4.139**	**4.306**	**4.368**	**4.417**	**4.432**	**4.513**	**4.656**	**4.765**	**4.812**	**4.857**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)	(754)	(698)	(641)	(583)	(524)	(463)	(488)	(515)	(474)	(422)	(375)	(325)	(275)
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**	**3.121**	**3.267**	**3.412**	**3.555**	**3.782**	**3.905**	**3.929**	**3.917**	**4.038**	**4.234**	**4.390**	**4.487**	**4.582**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)	(1.061)	(1.111)	(1.160)	(1.209)	(1.286)	(1.328)	(1.336)	(1.332)	(1.373)	(1.439)	(1.493)	(1.526)	(1.558)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**	**2.060**	**2.156**	**2.252**	**2.346**	**2.496**	**2.577**	**2.593**	**2.585**	**2.665**	**2.794**	**2.898**	**2.962**	**3.024**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 114 – Demonstração de Resultados do ano 27 ao ano 39.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**8.423**	**8.536**	**8.596**	**8.653**	**8.708**	**8.760**	**8.810**	**8.858**	**8.903**	**8.947**	**8.989**	**9.082**	**9.121**
Transporte de Carga	25.910	460.366	7.953	8.060	8.117	8.171	8.222	8.271	8.319	8.364	8.407	8.448	8.488	8.575	8.612
Direito de passagem	356	4.480	73	74	74	74	75	75	75	76	76	77	77	77	78
Receitas acessórias	1.295	23.018	398	403	406	409	411	414	416	418	420	422	424	429	431
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(979)**	**(992)**	**(999)**	**(1.006)**	**(1.012)**	**(1.018)**	**(1.024)**	**(1.030)**	**(1.036)**	**(1.041)**	**(1.046)**	**(1.056)**	**(1.061)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**7.444**	**7.545**	**7.598**	**7.648**	**7.696**	**7.742**	**7.785**	**7.827**	**7.867**	**7.906**	**7.943**	**8.026**	**8.060**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**	**(2.544)**	**(2.569)**	**(2.583)**	**(2.595)**	**(2.608)**	**(2.620)**	**(2.631)**	**(2.641)**	**(2.651)**	**(2.663)**	**(2.672)**	**(2.693)**	**(2.703)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(155)	(156)	(156)	(156)	(157)	(157)	(158)	(158)	(158)	(160)	(160)	(161)	(161)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(1.847)	(1.872)	(1.885)	(1.897)	(1.909)	(1.920)	(1.931)	(1.942)	(1.951)	(1.961)	(1.970)	(1.990)	(1.999)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(61)	(62)	(62)	(62)	(63)	(63)	(64)	(64)	(64)	(64)	(65)	(65)	(66)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)	(543)	(544)	(545)	(546)	(547)	(548)	(548)	(549)	(550)	(551)	(551)	(552)	(554)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	189	192	193	194	195	197	198	199	200	201	202	203	204
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**	**4.900**	**4.976**	**5.015**	**5.053**	**5.088**	**5.122**	**5.155**	**5.186**	**5.216**	**5.243**	**5.271**	**5.333**	**5.357**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)	(226)	(174)	(144)	(114)	(82)	(73)	(62)	(54)	(48)	(42)	(35)	(28)	(21)
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**	**4.674**	**4.802**	**4.871**	**4.939**	**5.006**	**5.050**	**5.092**	**5.132**	**5.168**	**5.201**	**5.236**	**5.305**	**5.337**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)	(1.589)	(1.633)	(1.656)	(1.679)	(1.702)	(1.717)	(1.731)	(1.745)	(1.757)	(1.768)	(1.780)	(1.804)	(1.815)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**	**3.085**	**3.169**	**3.215**	**3.260**	**3.304**	**3.333**	**3.361**	**3.387**	**3.411**	**3.433**	**3.455**	**3.501**	**3.522**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 115 – Demonstração de Resultados do ano 40 ao ano 52.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.158**	**9.194**	**9.229**	**9.263**	**9.295**	**9.327**	**9.357**	**9.387**	**9.415**	**9.443**	**9.470**	**9.496**	**9.521**
Transporte de Carga	25.910	460.366	8.648	8.682	8.715	8.747	8.778	8.807	8.836	8.864	8.891	8.917	8.942	8.967	8.990
Direito de passagem	356	4.480	78	78	78	79	79	79	80	80	80	80	81	81	81
Receitas acessórias	1.295	23.018	432	434	436	437	439	440	442	443	445	446	447	448	450
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(1.065)**	**(1.069)**	**(1.074)**	**(1.078)**	**(1.082)**	**(1.086)**	**(1.089)**	**(1.093)**	**(1.096)**	**(1.100)**	**(1.103)**	**(1.106)**	**(1.109)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.093**	**8.125**	**8.156**	**8.185**	**8.214**	**8.241**	**8.268**	**8.294**	**8.319**	**8.343**	**8.367**	**8.390**	**8.412**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**	**(2.711)**	**(2.720)**	**(2.727)**	**(2.735)**	**(2.743)**	**(2.750)**	**(2.757)**	**(2.764)**	**(2.775)**	**(2.779)**	**(2.793)**	**(2.807)**	**(2.824)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(162)	(162)	(162)	(162)	(163)	(163)	(163)	(163)	(163)	(163)	(164)	(164)	(164)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(2.007)	(2.015)	(2.022)	(2.030)	(2.037)	(2.043)	(2.050)	(2.056)	(2.062)	(2.068)	(2.074)	(2.080)	(2.085)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(66)	(66)	(66)	(67)	(67)	(67)	(67)	(67)	(68)	(68)	(68)	(68)	(68)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)	(555)	(555)	(556)	(557)	(557)	(558)	(559)	(560)	(565)	(563)	(572)	(581)	(592)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	205	206	207	207	208	209	210	210	211	211	212	213	213
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**	**5.382**	**5.405**	**5.428**	**5.450**	**5.471**	**5.491**	**5.511**	**5.530**	**5.544**	**5.565**	**5.574**	**5.582**	**5.588**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)	(14)	(7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**	**5.368**	**5.398**	**5.428**	**5.450**	**5.471**	**5.491**	**5.511**	**5.530**	**5.544**	**5.565**	**5.574**	**5.582**	**5.588**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)	(1.825)	(1.835)	(1.846)	(1.853)	(1.860)	(1.867)	(1.874)	(1.880)	(1.885)	(1.892)	(1.895)	(1.898)	(1.900)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**	**3.543**	**3.563**	**3.583**	**3.597**	**3.611**	**3.624**	**3.637**	**3.650**	**3.659**	**3.673**	**3.679**	**3.684**	**3.688**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 116 – Demonstração de Resultados do ano 53 ao ano 65.

DRE Valores em R$ MM	VPL @10,85%	Total 65 anos	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
			Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Receita Bruta	**27.562**	**487.864**	**9.546**	**9.570**	**9.593**	**9.616**	**9.638**	**9.659**	**9.680**	**9.700**	**9.720**	**9.739**	**9.758**	**9.777**	**9.794**
Transporte de Carga	25.910	460.366	9.014	9.036	9.058	9.079	9.100	9.120	9.140	9.159	9.177	9.195	9.213	9.230	9.247
Direito de passagem	356	4.480	81	82	82	82	83	83	83	84	84	84	84	85	85
Receitas acessórias	1.295	23.018	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	462
Deduções da Receita Bruta	**(3.182)**	**(56.758)**	**(1.112)**	**(1.115)**	**(1.118)**	**(1.121)**	**(1.124)**	**(1.126)**	**(1.129)**	**(1.132)**	**(1.134)**	**(1.136)**	**(1.139)**	**(1.141)**	**(1.143)**
Receita Líquida	**24.379**	**431.106**	**8.433**	**8.454**	**8.475**	**8.495**	**8.514**	**8.533**	**8.551**	**8.569**	**8.586**	**8.603**	**8.619**	**8.635**	**8.651**
Custos e Despesas	**(8.606)**	**(147.268)**	**(2.836)**	**(2.843)**	**(2.850)**	**(2.860)**	**(2.868)**	**(2.881)**	**(2.910)**	**(2.944)**	**(2.981)**	**(3.024)**	**(3.067)**	**(3.108)**	**(3.208)**
Pessoal	(626)	(8.952)	(164)	(165)	(165)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(167)	(168)	(168)	(168)
Custos Fixos	(511)	(7.144)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)	(127)
Custos Variáves	(6.030)	(106.753)	(2.090)	(2.095)	(2.100)	(2.105)	(2.110)	(2.114)	(2.119)	(2.123)	(2.127)	(2.132)	(2.136)	(2.139)	(2.143)
Desp. Gerais e Administrativas	(210)	(3.527)	(68)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(69)	(70)	(70)	(70)	(70)	(70)
Depreciação e Amortização	(1.843)	(31.752)	(599)	(601)	(604)	(607)	(610)	(619)	(644)	(674)	(707)	(747)	(786)	(823)	(851)
Crédito de Pis/Cofins e ICMS	614	10.927	214	214	215	215	216	216	217	217	218	218	219	219	219
Lucro Operacional	**15.773**	**283.838**	**5.598**	**5.612**	**5.625**	**5.635**	**5.646**	**5.652**	**5.641**	**5.624**	**5.605**	**5.578**	**5.552**	**5.527**	**5.443**
Despesas Financeiras	(2.745)	(12.483)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro antes do IRPJ/CSSL	**13.028**	**271.355**	**5.598**	**5.612**	**5.625**	**5.635**	**5.646**	**5.652**	**5.641**	**5.624**	**5.605**	**5.578**	**5.552**	**5.527**	**5.443**
IRPJ / CSSL	(4.430)	(92.261)	(1.903)	(1.908)	(1.912)	(1.916)	(1.920)	(1.922)	(1.918)	(1.912)	(1.906)	(1.897)	(1.888)	(1.879)	(1.851)
Lucro Líquido	**8.599**	**179.095**	**3.695**	**3.704**	**3.712**	**3.719**	**3.727**	**3.730**	**3.723**	**3.712**	**3.699**	**3.682**	**3.664**	**3.648**	**3.593**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 117 – Balanço Patrimonial do ano 1 ao ano 13.

ATIVO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Ativo Circulante	**991**	**878**	**2**	**41**	**449**	**121**	**260**	**411**	**596**	**798**	**1.479**	**2.681**	**3.369**
Disponibilidades	989	876	1	39	447	120	258	309	336	424	1.007	2.146	2.821
Caixa Operacional	0	0	1	1	1	1	1	9	16	22	29	33	33
Contas Reservas	-	-	-	38	91	119	257	301	319	401	391	382	372
Aplicações Financeiras	989	876	-	0	356	0	0	-	-	-	587	1.731	2.416
Contas a Receber	2	2	2	2	2	2	2	102	260	374	472	536	548
Impostos Diferidos (IR e CS) - CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Circulante	**1**	**3**	**9**	**15**	**59**	**120**	**208**	**199**	**85**	**-**	**-**	**-**	**-**
Impostos Diferidos (IR e CS) - LP	1	3	9	15	59	120	208	199	85	-	-	-	-
Permanente	**234**	**343**	**1.398**	**2.343**	**5.809**	**9.406**	**13.202**	**17.168**	**20.000**	**22.747**	**22.927**	**22.762**	**22.383**
Imobilizado & Intangível	234	343	1.398	2.343	5.809	9.406	13.202	17.168	20.000	22.747	22.927	22.762	22.383
ATIVO	**1.226**	**1.223**	**1.409**	**2.399**	**6.317**	**9.648**	**13.670**	**17.779**	**20.681**	**23.545**	**24.406**	**25.444**	**25.752**

PASSIVO	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Passivo Circulante	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**361**	**404**	**461**	**817**	**1.017**	**1.847**	**2.605**
Fornecedores	1	1	1	1	1	1	1	28	60	83	110	125	128
Empréstimos e financiamentos	-	-	-	-	-	-	360	365	372	691	704	718	733
Tributos a Recolher	0	0	0	0	0	0	0	10	29	43	56	65	67
Salários, Encargos Sociais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passivo Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**4.002**	**5.578**	**6.795**	**10.325**	**11.325**	**11.958**	**11.254**	**10.537**	**9.804**
Empréstimos e financiamentos	-	-	-	-	4.002	5.578	6.795	10.325	11.325	11.958	11.254	10.537	9.804
Patrimônio líquido	**1.225**	**1.222**	**1.408**	**2.398**	**2.314**	**4.068**	**6.514**	**7.050**	**8.895**	**10.770**	**12.135**	**13.060**	**13.343**
Capital e Reserva de Capital	1.227	1.227	1.426	2.428	2.428	4.302	6.918	7.396	8.499	9.053	9.053	9.053	9.053
Reserva Legal e Outras Reservas	-	-	-	-	-	-	-	-	37	103	179	272	370
Resultado acumulado	(3)	(5)	(17)	(30)	(114)	(233)	(404)	(346)	358	1.614	2.903	3.735	3.921
PASSIVO	**1.226**	**1.223**	**1.409**	**2.399**	**6.317**	**9.648**	**13.670**	**17.779**	**20.681**	**23.545**	**24.406**	**25.444**	**25.752**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 118 – Balanço Patrimonial do ano 14 ao ano 26.

ATIVO	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Ativo Circulante	**3.405**	**3.140**	**2.898**	**2.811**	**1.961**	**1.210**	**1.126**	**1.505**	**2.466**	**2.907**	**2.538**	**1.830**	**1.446**
Disponibilidades	2.845	2.568	2.315	2.217	1.347	587	497	868	1.813	2.236	1.853	1.139	750
Caixa Operacional	34	35	35	36	37	37	38	39	40	41	42	42	42
Contas Reservas	362	352	342	332	322	273	277	318	271	267	263	241	238
Aplicações Financeiras	2.450	2.182	1.938	1.849	987	277	181	511	1.502	1.928	1.548	856	469
Contas a Receber	560	572	583	594	614	622	630	637	653	671	685	691	696
Impostos Diferidos (IR e CS) - CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Impostos Diferidos (IR e CS) - LP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Permanente	**22.000**	**21.613**	**21.222**	**20.845**	**20.483**	**20.066**	**21.132**	**22.178**	**21.741**	**21.298**	**20.824**	**20.318**	**19.810**
Imobilizado & Intangível	22.000	21.613	21.222	20.845	20.483	20.066	21.132	22.178	21.741	21.298	20.824	20.318	19.810
ATIVO	**25.405**	**24.753**	**24.120**	**23.655**	**22.444**	**21.276**	**22.259**	**23.683**	**24.207**	**24.205**	**23.362**	**22.148**	**21.256**

PASSIVO	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Passivo Circulante	**3.011**	**3.091**	**3.021**	**3.924**	**3.965**	**3.265**	**2.201**	**2.448**	**3.109**	**4.058**	**4.495**	**4.238**	**3.823**
Fornecedores	130	133	135	138	142	144	146	149	153	157	160	161	163
Empréstimos e financiamentos	749	766	784	804	825	646	688	871	737	769	803	764	802
Tributos a Recolher	68	70	71	72	75	76	77	78	79	81	83	84	84
Salários, Encargos Sociais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passivo Não Circulante	**9.055**	**8.289**	**7.505**	**6.701**	**5.875**	**5.230**	**5.974**	**5.917**	**5.255**	**4.561**	**3.833**	**3.144**	**2.417**
Empréstimos e financiamentos	9.055	8.289	7.505	6.701	5.875	5.230	5.974	5.917	5.255	4.561	3.833	3.144	2.417
Patrimônio líquido	**13.339**	**13.373**	**13.594**	**13.031**	**12.604**	**12.781**	**14.083**	**15.317**	**15.842**	**15.586**	**15.033**	**14.766**	**15.016**
Capital e Reserva de Capital	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053
Reserva Legal e Outras Reservas	473	581	693	811	935	1.064	1.194	1.323	1.457	1.596	1.741	1.811	1.811
Resultado acumulado	3.814	3.739	3.848	3.168	2.616	2.664	3.837	4.941	5.333	4.937	4.240	3.903	4.153
PASSIVO	**25.405**	**24.753**	**24.120**	**23.655**	**22.444**	**21.276**	**22.259**	**23.683**	**24.207**	**24.205**	**23.362**	**22.148**	**21.256**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 119 - Balanço Patrimonial do ano 27 ao ano 39.

ATIVO	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Ativo Circulante	**1.535**	**2.197**	**1.654**	**1.533**	**1.052**	**1.470**	**1.268**	**1.793**	**2.434**	**1.480**	**2.009**	**1.389**	**1.796**
Disponibilidades	833	1.485	938	812	327	740	534	1.055	1.692	735	1.260	632	1.036
Caixa Operacional	43	43	43	44	44	44	44	44	45	45	45	46	46
Contas Reservas	156	140	139	53	52	50	35	35	34	34	33	33	27
Aplicações Financeiras	634	1.302	756	715	231	645	454	976	1.613	656	1.182	554	964
Contas a Receber	702	711	716	721	726	730	734	738	742	746	749	757	760
Impostos Diferidos (IR e CS) - CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Impostos Diferidos (IR e CS) - LP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Permanente	**19.306**	**18.810**	**18.294**	**17.776**	**17.255**	**16.733**	**16.208**	**15.682**	**15.154**	**14.624**	**14.101**	**13.586**	**13.051**
Imobilizado & Intangível	19.306	18.810	18.294	17.776	17.255	16.733	16.208	15.682	15.154	14.624	14.101	13.586	13.051
ATIVO	**20.841**	**21.007**	**19.949**	**19.309**	**18.308**	**18.202**	**17.476**	**17.475**	**17.587**	**16.104**	**16.110**	**14.975**	**14.848**

PASSIVO	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
	Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Passivo Circulante	**3.330**	**4.602**	**4.230**	**4.636**	**3.771**	**4.422**	**3.724**	**3.636**	**5.254**	**3.790**	**4.978**	**3.993**	**3.959**
Fornecedores	164	166	167	168	169	170	171	172	173	174	174	176	177
Empréstimos e financiamentos	525	492	515	206	209	213	160	165	169	174	180	185	168
Tributos a Recolher	85	86	87	87	88	88	89	89	90	90	91	92	92
Salários, Encargos Sociais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passivo Não Circulante	**1.966**	**1.549**	**1.108**	**977**	**843**	**704**	**619**	**529**	**434**	**334**	**229**	**119**	**25**
Empréstimos e financiamentos	1.966	1.549	1.108	977	843	704	619	529	434	334	229	119	25
Patrimônio líquido	**15.545**	**14.856**	**14.611**	**13.695**	**13.694**	**13.076**	**13.133**	**13.310**	**11.899**	**11.980**	**10.903**	**10.863**	**10.863**
Capital e Reserva de Capital	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053
Reserva Legal e Outras Reservas	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811
Resultado acumulado	4.682	3.993	3.748	2.832	2.831	2.213	2.270	2.447	1.036	1.117	39	-	-
PASSIVO	**20.841**	**21.007**	**19.949**	**19.309**	**18.308**	**18.202**	**17.476**	**17.475**	**17.587**	**16.104**	**16.110**	**14.975**	**14.848**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 120 – Balanço Patrimonial do ano 40 ao ano 52.

ATIVO	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
	Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Ativo Circulante	**2.261**	**2.720**	**3.280**	**3.836**	**4.393**	**4.951**	**5.509**	**5.979**	**6.194**	**6.345**	**6.555**	**6.765**	**7.187**
Disponibilidades	1.498	1.954	2.511	3.065	3.619	4.174	4.730	5.196	5.410	5.558	5.766	5.973	6.393
Caixa Operacional	46	46	46	46	46	47	47	47	47	47	47	47	47
Contas Reservas	27	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicações Financeiras	1.425	1.908	2.465	3.018	3.572	4.127	4.683	5.150	5.363	5.511	5.718	5.926	6.346
Contas a Receber	763	766	769	772	775	777	780	782	785	787	789	791	793
Impostos Diferidos (IR e CS) - CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Impostos Diferidos (IR e CS) - LP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Permanente	**12.514**	**11.976**	**11.437**	**10.896**	**10.354**	**9.811**	**9.266**	**8.811**	**8.605**	**8.469**	**8.266**	**8.062**	**7.644**
Imobilizado & Intangível	12.514	11.976	11.437	10.896	10.354	9.811	9.266	8.811	8.605	8.469	8.266	8.062	7.644
ATIVO	**14.776**	**14.697**	**14.717**	**14.733**	**14.748**	**14.762**	**14.776**	**14.789**	**14.799**	**14.813**	**14.820**	**14.827**	**14.831**

PASSIVO	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
	Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Passivo Circulante	**3.913**	**3.908**	**3.854**	**3.870**	**3.885**	**3.899**	**3.913**	**3.926**	**3.936**	**3.950**	**3.957**	**3.964**	**3.968**
Fornecedores	177	178	179	179	180	180	181	181	182	183	183	183	184
Empréstimos e financiamentos	100	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tributos a Recolher	92	93	93	93	94	94	94	95	95	95	96	96	96
Salários, Encargos Sociais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passivo Não Circulante	**-**	**(75)**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Empréstimos e financiamentos	-	(75)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrimônio líquido	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**
Capital e Reserva de Capital	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053
Reserva Legal e Outras Reservas	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811
Resultado acumulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PASSIVO	**14.776**	**14.697**	**14.717**	**14.733**	**14.748**	**14.762**	**14.776**	**14.789**	**14.799**	**14.813**	**14.820**	**14.827**	**14.831**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 121 – Balanço Patrimonial do ano 53 ao ano 65.

ATIVO	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Ativo Circulante	**7.742**	**8.304**	**8.869**	**9.437**	**9.969**	**10.404**	**10.851**	**11.346**	**11.876**	**12.481**	**13.170**	**13.914**	**-**
Disponibilidades	6.947	7.506	8.070	8.636	9.166	9.599	10.044	10.538	11.066	11.669	12.357	13.099	-
Caixa Operacional	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	49	49	-
Contas Reservas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aplicações Financeiras	6.899	7.458	8.022	8.588	9.118	9.551	9.996	10.489	11.017	11.621	12.308	13.050	-
Contas a Receber	795	797	799	801	803	805	807	808	810	812	813	815	-
Impostos Diferidos (IR e CS) - CP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Impostos Diferidos (IR e CS) - LP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Permanente	**7.096**	**6.545**	**5.988**	**5.427**	**4.904**	**4.473**	**4.020**	**3.514**	**2.973**	**2.351**	**1.644**	**885**	**-**
Imobilizado & Intangível	7.096	6.545	5.988	5.427	4.904	4.473	4.020	3.514	2.973	2.351	1.644	885	-
ATIVO	**14.838**	**14.848**	**14.857**	**14.865**	**14.873**	**14.877**	**14.871**	**14.860**	**14.848**	**14.831**	**14.814**	**14.798**	**-**

PASSIVO	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
	Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Passivo Circulante	**3.975**	**3.985**	**3.994**	**4.002**	**4.010**	**4.014**	**4.008**	**3.997**	**3.985**	**3.968**	**3.951**	**3.935**	**-**
Fornecedores	184	185	185	186	186	186	187	187	187	188	188	188	-
Empréstimos e financiamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tributos a Recolher	96	97	97	97	97	98	98	98	98	99	99	99	-
Salários, Encargos Sociais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Passivo Não Circulante	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Empréstimos e financiamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Patrimônio líquido	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**10.863**	**-**
Capital e Reserva de Capital	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	9.053	-
Reserva Legal e Outras Reservas	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	1.811	-
Resultado acumulado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PASSIVO	**14.838**	**14.848**	**14.857**	**14.865**	**14.873**	**14.877**	**14.871**	**14.860**	**14.848**	**14.831**	**14.814**	**14.798**	**-**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 122 – Usos e fontes do ano 1 ao ano 13.

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
Usos	**24.351**	**237.485**	**234**	**109**	**1.055**	**984**	**3.622**	**3.783**	**4.170**	**4.973**	**4.094**	**4.132**	**2.206**	**1.983**	**2.529**
Capex	11.715	30.264	124	109	1.055	946	3.352	3.352	3.517	3.835	2.839	2.740	610	281	73
Outorga Fixa	99	110	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929	-	-	-	-	217	402	515	735	872	938	915	862	809
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899	-	-	-	-	-	-	-	360	365	372	691	704	718
Dividendos	6.481	177.284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147	939
Variação Conta Reserva	156	(0)	-	-	-	38	52	28	138	44	18	82	(10)	(10)	(10)
Fontes	**25.033**	**237.485**	**1.223**	**(4)**	**180**	**984**	**3.977**	**3.427**	**4.170**	**4.981**	**4.102**	**4.138**	**2.800**	**3.132**	**3.214**
Dívida Sênior	6.996	15.899	-	-	-	-	4.002	1.577	1.577	3.895	1.372	1.323	-	-	-
Aporte de Capital	5.029	(1.811)	1.227	-	198	1.002	-	1.874	2.616	478	1.103	553	-	-	-
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397	(5)	(4)	(19)	(18)	(24)	(24)	(23)	607	1.628	2.262	2.800	3.132	3.214
Variação do caixa operacional	**682**	**0**	**989**	**(113)**	**(875)**	**0**	**356**	**(356)**	**(0)**	**8**	**8**	**6**	**594**	**1.148**	**685**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 123 – Usos e fontes do ano 14 ao ano 26.

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
			Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Ano 21	Ano 22	Ano 23	Ano 24	Ano 25	Ano 26
Usos	**24.351**	**237.485**	**3.226**	**3.570**	**3.587**	**3.471**	**4.328**	**4.209**	**5.052**	**4.005**	**2.673**	**3.315**	**4.182**	**4.516**	**4.225**
Capex	11.715	30.264	72	69	67	83	100	47	1.531	1.546	98	94	66	35	34
Outorga Fixa	99	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929	754	698	641	583	524	463	470	458	474	422	375	325	275
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899	733	749	766	784	804	825	646	670	796	662	694	728	689
Dividendos	6.481	177.284	1.677	2.063	2.123	2.030	2.910	2.923	2.400	1.291	1.351	2.140	3.051	3.450	3.229
Variação Conta Reserva	156	(0)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(50)	5	40	(46)	(4)	(4)	(22)	(3)
Fontes	**25.033**	**237.485**	**3.260**	**3.303**	**3.344**	**3.382**	**3.468**	**3.500**	**4.956**	**4.336**	**3.665**	**3.742**	**3.803**	**3.824**	**3.838**
Dívida Sênior	6.996	15.899	-	-	-	-	-	-	1.414	740	-	-	-	-	-
Aporte de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397	3.260	3.303	3.344	3.382	3.468	3.500	3.542	3.596	3.665	3.742	3.803	3.824	3.838
Variação do caixa operacional	**682**	**0**	**35**	**(267)**	**(243)**	**(88)**	**(861)**	**(710)**	**(96)**	**331**	**992**	**427**	**(379)**	**(692)**	**(387)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 124 – Usos e fontes do ano 27 ao ano 39.

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061
			Ano 27	Ano 28	Ano 29	Ano 30	Ano 31	Ano 32	Ano 33	Ano 34	Ano 35	Ano 36	Ano 37	Ano 38	Ano 39
Usos	**24.351**	**237.485**	**3.685**	**3.213**	**4.446**	**3.957**	**4.414**	**3.536**	**4.160**	**3.466**	**3.369**	**4.980**	**3.514**	**4.704**	**3.684**
Capex	11.715	30.264	40	48	29	28	26	25	24	23	22	21	28	38	19
Outorga Fixa	99	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929	226	174	144	114	82	73	62	54	48	42	35	28	21
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899	728	450	417	441	131	135	138	86	90	95	100	105	111
Dividendos	6.481	177.284	2.774	2.556	3.858	3.460	4.175	3.305	3.950	3.304	3.210	4.823	3.351	4.533	3.540
Variação Conta Reserva	156	(0)	(82)	(16)	(2)	(85)	(2)	(2)	(15)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(6)
Fontes	**25.033**	**237.485**	**3.850**	**3.881**	**3.901**	**3.917**	**3.930**	**3.950**	**3.969**	**3.988**	**4.007**	**4.023**	**4.040**	**4.076**	**4.095**
Dívida Sênior	6.996	15.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397	3.850	3.881	3.901	3.917	3.930	3.950	3.969	3.988	4.007	4.023	4.040	4.076	4.095
Variação do caixa operacional	**682**	**0**	**166**	**668**	**(545)**	**(41)**	**(484)**	**415**	**(191)**	**522**	**637**	**(957)**	**526**	**(627)**	**410**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 125 – Usos e fontes do ano 40 ao ano 52.

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074
			Ano 40	Ano 41	Ano 42	Ano 43	Ano 44	Ano 45	Ano 46	Ano 47	Ano 48	Ano 49	Ano 50	Ano 51	Ano 52
Usos	**24.351**	**237.485**	**3.647**	**3.640**	**3.579**	**3.599**	**3.612**	**3.626**	**3.639**	**3.741**	**4.009**	**4.086**	**4.041**	**4.056**	**3.859**
Capex	11.715	30.264	18	17	17	16	15	15	14	104	359	427	369	377	174
Outorga Fixa	99	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929	14	7	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899	93	100	(75)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	6.481	177.284	3.522	3.543	3.563	3.583	3.597	3.611	3.624	3.637	3.650	3.659	3.673	3.679	3.684
Variação Conta Reserva	156	(0)	(0)	(27)	(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fontes	**25.033**	**237.485**	**4.109**	**4.123**	**4.137**	**4.152**	**4.167**	**4.181**	**4.195**	**4.208**	**4.223**	**4.234**	**4.249**	**4.264**	**4.279**
Dívida Sênior	6.996	15.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397	4.109	4.123	4.137	4.152	4.167	4.181	4.195	4.208	4.223	4.234	4.249	4.264	4.279
Variação do caixa operacional	**682**	**0**	**462**	**483**	**557**	**553**	**554**	**555**	**556**	**467**	**213**	**148**	**208**	**208**	**420**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

Tabela 126 – Usos e fontes do ano 53 ao ano 65.

USOS E FONTES Valores em R$ MM	VPL @10.85%	Total 65 anos	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087
			Ano 53	Ano 54	Ano 55	Ano 56	Ano 57	Ano 58	Ano 59	Ano 60	Ano 61	Ano 62	Ano 63	Ano 64	Ano 65
Usos	**24.351**	**237.485**	**3.739**	**3.744**	**3.751**	**3.758**	**3.806**	**3.915**	**3.921**	**3.892**	**3.877**	**3.824**	**3.761**	**3.728**	**7.274**
Capex	11.715	30.264	51	49	48	46	87	189	190	169	165	125	79	63	34
Outorga Fixa	99	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Despesas Financeiras + *Fee*	3.384	13.929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortização - Dívida Sênior	2.516	15.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dividendos	6.481	177.284	3.688	3.695	3.704	3.712	3.719	3.727	3.730	3.723	3.712	3.699	3.682	3.664	7.240
Variação Conta Reserva	156	(0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fontes	**25.033**	**237.485**	**4.292**	**4.304**	**4.315**	**4.325**	**4.336**	**4.348**	**4.366**	**4.385**	**4.405**	**4.427**	**4.449**	**4.470**	**(5.825)**
Dívida Sênior	6.996	15.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aporte de Capital	5.029	(1.811)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10.863)
Geração Líquida de Caixa	13.008	223.397	4.292	4.304	4.315	4.325	4.336	4.348	4.366	4.385	4.405	4.427	4.449	4.470	5.039
Variação do caixa operacional	**682**	**0**	**553**	**559**	**563**	**566**	**530**	**433**	**445**	**493**	**528**	**603**	**688**	**742**	**(13.099)**

Fonte: Elaborado pelo Consórcio TPF-SENER.

getinsa-euroestudios

tpf ENGENHARIA

tpf INGENIERÍA

SENER

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA
E LOGÍSTICA

DER PARANÁ

BID
Banco Interamericano
de Desenvolvimento