

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.

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

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

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA
VOLUME 2.3 – ESTUDOS OPERACIONAIS

Julho / 2015

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

(EF – 151 - LOTE 02)

RELATÓRIO FINAL – RF

VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

VOLUME 2.3 – ESTUDOS OPERACIONAIS

CARACTERIZAÇÃO DA VIA PERMANENTE, DO MATERIAL RODANTE, DOS SISTEMAS DE APOIO À OPERAÇÃO E À MANUTENÇÃO, RESULTADO DA SIMULAÇÃO OPERACIONAL, CUSTOS DA IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO E CÁLCULO DE TARIFAS E RECEITAS.

Julho / 2015

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ferrovia Panorama – Rio Grande (Lotes 1 e 2)	18
Figura 2 - Ferrovia Panorama – Rio Grande, Trecho Chapecó - Rio Grande (Lote 02).....	19
Figura 3 - Curva de esforço de tração.....	26
Figura 4 - Curva de frenagem dinâmica.....	27
Figura 5 - Sinalização da linha e desvios de cruzamento.....	37
Figura 6 - Fluxograma das atividades do estudo operacional	47
Figura 7 - Força centrífuga.....	50
Figura 8 - Resistência acidental (km 0 ao km 100)- sentido exportação.....	57
Figura 9 - Resistência acidental (km 100 ao km 200)- sentido exportação.....	57
Figura 10- Resistência acidental (km 200 ao km 300)- sentido exportação.....	58
Figura 11- Resistência acidental (km 300 ao km 400)- sentido exportação.....	58
Figura 12- Resistência acidental (km 400 ao km 500)- sentido exportação.....	59
Figura 13- Resistência acidental (km 500 ao km 600)- sentido exportação.....	59
Figura 14- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação.....	60
Figura 15- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação.....	60
Figura 16- Resistência acidental (km 700 ao km 800)- sentido exportação.....	61
Figura 17- Resistência acidental (km 800 ao km 832)- sentido exportação.....	61
Figura 18 - Resistência acidental (km 0 ao km 100) - sentido importação.....	62
Figura 19 - Resistência acidental (km 100 ao km 200) - sentido importação.....	62
Figura 20 - Resistência acidental (km 200 ao km 300) - sentido importação.....	63
Figura 21 - Resistência acidental (km 300 ao km 400) - sentido importação.....	63
Figura 22 - Resistência acidental (km 400 ao km 500) - sentido importação.....	64
Figura 23 - Resistência acidental (km 500 ao km 600) - sentido importação.....	64
Figura 24 - Resistência acidental (km 600 ao km 700) - sentido importação.....	65
Figura 25 - Resistência acidental (km 700 ao km 800) - sentido importação.....	65
Figura 26 - Resistência acidental (km 800 ao km 832) - sentido importação.....	66
Figura 27 - Pátio de Seberi	228
Figura 28 - Pátio de Palmeira das Missões.....	229
Figura 29 - Pátio de Panambi	230
Figura 30 - Pátio de Cruz Alta.....	231
Figura 31 - Pátio de Júlio de Castilhos.....	232
Figura 32 - Pátio de Santa Maria	233

Figura 33 - Pátio de Cachoeira do Sul	234
Figura 34 - Pátio de Cristal	235
Figura 35 - Pátio de Rio Grande	236

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção da ferrovia (tku).....	21
Tabela 2 - Características técnicas da via permanente.....	23
Tabela 3 - Características da locomotiva de linha.....	24
Tabela 4 - Consumo de combustível.....	25
Tabela 5 - Características dos vagões.....	28
Tabela 6 - Localização dos pátios.....	29
Tabela 7 - Localização e nº de transformadores.....	39
Tabela 8 - Análise de consumo máximo.....	41
Tabela 9 - Localização das Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço.....	42
Tabela 10 - Tempo de viagem da tripulação.....	42
Tabela 11 - Localização da estrutura de apoio para manutenção corretiva.....	44
Tabela 12 - Parâmetros para quantificar os equipamentos de serviços de via.....	45
Tabela 13 – Tipos de vagões.....	48
Tabela 14 - Características da locomotiva.....	49
Tabela 15 – Resistência nominal dos vagões por tipo de carga.....	55
Tabela 16 - Maiores resistências acidentais.....	66
Tabela 17 - Resistência acidental + resistência normal I.....	69
Tabela 18 - Dimensionamento da composição.....	69
Tabela 19 - Simulação de marcha - Arroz em casca.....	71
Tabela 20 - Simulação de marcha - Carga geral.....	72
Tabela 21 - Simulação de marcha - Granéis líquidos.....	73
Tabela 22 - Simulação de marcha - Granéis líquidos agrícolas.....	74
Tabela 23 - Simulação de marcha - Granéis sólidos minerais.....	75
Tabela 24 - Simulação de marcha - Granéis sólidos não minerais.....	76
Tabela 25 - Simulação de marcha - Milho em grão.....	77
Tabela 26 - Simulação de marcha - Outros granéis sólidos agrícolas.....	78
Tabela 27 - Simulação de marcha - Soja em grão.....	79
Tabela 28 - Simulação de marcha - Trigo em grão e outros cereais.....	80
Tabela 29 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2022).....	84
Tabela 30 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2022).....	85
Tabela 31 - Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2022).....	86
Tabela 32 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2022).....	87

Tabela 33 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2031)	88
Tabela 34 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2031).....	89
Tabela 35- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2031)	90
Tabela 36 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2031)	91
Tabela 37 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2036)	92
Tabela 38 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2036).....	93
Tabela 39- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2036)	94
Tabela 40 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2036)	95
Tabela 41 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2041)	96
Tabela 42 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2041).....	97
Tabela 43- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2041)	98
Tabela 44 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2041)	99
Tabela 45 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2046)	100
Tabela 46 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2046).....	101
Tabela 47- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2046)	102
Tabela 48 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2046)	103
Tabela 49 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2051)	104
Tabela 50 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2051).....	105
Tabela 51 - Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2051)	106
Tabela 52 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2051)	107
Tabela 53 - Capacidade por trecho (ano 2051).....	109
Tabela 54 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2022).....	112
Tabela 55 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2031).....	113
Tabela 56 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2036).....	114
Tabela 57 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2041).....	115
Tabela 58 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2046).....	116
Tabela 59 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2051).....	117
Tabela 60 -Tempos de carga/descarga por vagão.....	118
Tabela 61 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2022.....	119
Tabela 62 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2031	120
Tabela 63 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2036.....	121
Tabela 64 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2041	122
Tabela 65 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2046.....	123

Tabela 66 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2051	124
Tabela 67 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2022	126
Tabela 68 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2031	126
Tabela 69 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2036	127
Tabela 70 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2041	127
Tabela 71 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2046	127
Tabela 72 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2051	128
Tabela 73 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2022).....	129
Tabela 74 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2022)	130
Tabela 75 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2022).....	131
Tabela 76 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2022).....	132
Tabela 77 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2031).....	133
Tabela 78 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2031)	134
Tabela 79 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2031).....	135
Tabela 80 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2031).....	136
Tabela 81 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2036).....	137
Tabela 82 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2036)	138
Tabela 83 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2036).....	139
Tabela 84 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2036).....	140
Tabela 85 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2041).....	141
Tabela 86 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2041)	142
Tabela 87 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2041).....	143
Tabela 88 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2041)	144
Tabela 89 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2046).....	145
Tabela 90 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2046)	146
Tabela 91 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2046).....	147
Tabela 92 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2046).....	148
Tabela 93 - Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2051).....	149
Tabela 94 - Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2051)	150

Tabela 95 - Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2051).....	151
Tabela 96 - Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2051)	152
Tabela 97 - Quantidade de vagões	153
Tabela 98 - Quantidade de locomotivas.....	154
Tabela 99 - Consumo de combustível.....	154
Tabela 100 - Resistência total dos vagões x Esforço trator útil	155
Tabela 101 - Custo total de implantação.....	157
Tabela 102 - Custo de Implantação dos Sistemas ferroviários.....	159
Tabela 103 - Custo do CCO.....	160
Tabela 104 - Custo de construção de edificações da administração de vias.....	161
Tabela 105 - Custo de construção e implantação das instalações do material rodante.....	161
Tabela 106 - Custo construção e implantação da oficina de locomotivas.....	162
Tabela 107 - Custo construção e implantação da oficina de vagões.....	163
Tabela 108 - Custo de equipamentos ferroviários	164
Tabela 109 - Custo aquisição de material rodante	165
Tabela 110 - Cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante.....	166
Tabela 111 - Custo de pessoal de via - custo anual.....	168
Tabela 112 - Custo fixo de via - custo anual	169
Tabela 113 - Premissas de custo variáveis de via	169
Tabela 114 - Custos operacionais variáveis.....	170
Tabela 115 - Resumo dos custos de via	171
Tabela 116 - Despesas com pessoal fixo de material rodante	173
Tabela 117 - Despesas com pessoal de manutenção de locomotivas	174
Tabela 118 - Despesas com pessoal de manutenção de vagões.....	175
Tabela 119 - Custo com pessoal de material rodante	177
Tabela 120 - Custo com o consumo de combustível.....	178
Tabela 121 - Referências - base para custos de manutenção do material rodante	179
Tabela 122 - Custos de manutenção - material rodante.....	180
Tabela 123 - Resumo de custos (material rodante)	181
Tabela 124 - Distância média	182
Tabela 125 - Tarifa	183
Tabela 126 - Receita com a produção da ferrovia.....	184
Tabela 127 - Altimetria – Parte 1	186

Tabela 128 - Altimetria – Parte 2	187
Tabela 129 - Altimetria – Parte 3	188
Tabela 130 - Altimetria – Parte 4	189
Tabela 131 - Altimetria – Parte 5	190
Tabela 132 - Planimetria – Parte 1.....	191
Tabela 133 - Planimetria – Parte 2.....	192
Tabela 134 - Planimetria – Parte 3.....	193
Tabela 135 - Planimetria – Parte 4.....	194
Tabela 136 - Planimetria – Parte 5.....	195
Tabela 137 - Planimetria – Parte 6.....	196
Tabela 138 - Planimetria – Parte 7.....	197
Tabela 139 - Planimetria – Parte 8.....	198
Tabela 140 - Planimetria – Parte 9.....	199
Tabela 141 - Planimetria – Parte 10.....	200
Tabela 142 - Planimetria – Parte 11.....	201
Tabela 143 - Planimetria – Parte 12.....	202
Tabela 144 - Planimetria – Parte 13.....	203
Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca.....	205
Tabela 146 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca.....	206
Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral.....	207
Tabela 148 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Carga geral.....	208
Tabela 149 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos.....	209
Tabela 150 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos.....	210
Tabela 151 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas.....	211
Tabela 152 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos agrícolas.....	212
Tabela 153 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais.....	213
Tabela 154 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos minerais.....	214
Tabela 155 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais.....	215
Tabela 156 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais.....	216
Tabela 157 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão.....	217
Tabela 158 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão.....	218
Tabela 159 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas.....	219
Tabela 160 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros granéis sólidos agrícolas.....	220

Tabela 161 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão	221
Tabela 162 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão.....	222
Tabela 163 - Projeção da carga transportada em tu - Trigo em grão e outros cereais	223
Tabela 164 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais...	224
Tabela 165 - Projeção da carga transportada em tku - total por ano.....	225
Tabela 166 - Projeção da carga transportada em tkb - total por ano.....	226
Tabela 167 - Projeção da demanda capturada em pares de trens dia	227

SUMÁRIO

1.	Apresentação	14
2.	Estudos Operacionais	17
2.1	Considerações gerais e objetivo dos estudos operacionais.....	17
2.1.1	Considerações gerais.....	17
2.1.2	Objetivo dos estudos operacionais	20
2.2	Caracterização da via permanente.....	22
2.3	Especificações do material rodante.....	24
2.3.1	Locomotiva.....	24
2.3.2	Vagões.....	28
2.4	Pátios de carga e desvios de cruzamento	28
2.5	Conceituação dos sistemas de apoio à operação	30
2.5.1	Sistemas de licenciamento	30
2.5.2	Sistemas de segurança – sinalização	31
2.5.2.1	Vantagem e arquitetura.....	31
2.5.2.2	Operação do sistema	32
2.5.2.3	Atualização do sistema	32
2.5.3	Sinalização dos pátios de carga	33
2.5.4	Centro de Controle Operacional – CCO.....	34
2.5.5	Sistema de telecomunicações	35
2.5.6	Sinalização da linha e desvios de cruzamento.....	36
2.5.7	Sistema de energia.....	38
2.6	Caracterização dos sistemas de apoio à manutenção.....	40
2.6.1	Instalações de apoio à manutenção do material rodante	40
2.6.2	Postos de abastecimento.....	41
2.6.3	Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço	41
2.6.4	Dormitórios das equipagens das locomotivas	42
2.6.5	Prédio de administração e de apoio à manutenção na via permanente	42
2.6.6	Residências de via e de sistemas.....	43
2.6.7	Manutenção programada	43
2.6.8	Manutenção corretiva.....	43
2.6.9	Trens de Serviço.....	44
2.6.10	Estaleiro de solda e da oficina mecanizada	44

2.6.11	Localização do estaleiro de solda	44
2.6.12	Localização das instalações da oficina mecanizada.....	44
2.6.13	Estrutura das Instalações.....	44
2.6.14	Necessidade de material rodante de equipamentos em serviço interno.....	45
2.7	Processo de simulação.	46
2.7.1	Considerações gerais sobre o processo de simulação operacional	46
2.7.2	Definição das etapas do processo de simulação operacional	47
2.7.3	Desenvolvimento do processo de simulação operacional.....	47
2.7.3.1	Características geométricas da via.....	47
2.7.3.2	Características do material rodante	48
2.7.3.2.1	Vagão utilizado	48
2.7.3.2.2	Locomotiva utilizada	48
2.7.3.3	Análise do fluxo de carga.....	49
2.7.3.4	Simulação de marcha	50
2.7.3.4.1	Características geométricas limitantes.....	50
2.7.3.4.2	Critério de segurança	50
2.7.3.4.3	Critério de conforto	51
2.7.3.4.4	Análise dos esforços e restrições da via para a definição das possíveis dimensões das composições.....	52
2.7.3.4.5	Resistência Total.....	53
2.7.3.4.6	Características do material de tração e carga rebocada.....	66
2.7.3.4.7	Esforço trator útil	67
2.7.3.4.8	Força de Frenagem	68
2.7.3.4.9	Dimensionamento da composição	68
2.7.3.4.10	Determinação da velocidade da locomotiva pela equação do movimento	70
2.7.3.5	Método analítico	83
2.7.3.5.1	Movimentação	83
2.7.3.5.2	Capacidade instalada da via.....	108
2.7.3.5.3	Tempo Operacional	110
2.7.3.5.4	Quantidade de material rodante.....	153
2.7.3.5.5	Consumo de Combustível.....	154
2.8	Trem-tipo.....	154
2.8.1	Operação com tração simples	155

2.8.2	Operação com tração dupla.....	155
2.8.3	Operação com tração tripla.....	155
2.9	Custo de implantação.....	156
2.10	Custo de operação e manutenção de via	167
2.10.1	Custo fixo de pessoal de via	167
2.10.2	Custo fixo de via	169
2.10.3	Custo variável de via	169
2.10.4	Resumo dos custos de via.....	171
2.11	Custo de operação e manutenção do material rodante	172
2.11.1	Despesas com pessoal fixo de material rodante.....	172
2.11.2	Despesas com pessoal de manutenção de locomotivas.....	173
2.11.3	Despesas com pessoal de manutenção de vagões	174
2.11.4	Custo com pessoal de material rodante.....	176
2.11.5	Custo com o consumo de combustível	178
2.11.6	Custos de manutenção - material rodante	179
2.11.7	Resumo de custos (material rodante)	180
2.12	Tarifas.....	182
2.13	Receitas.....	183
2.14	ANEXOS.....	185
2.14.1	Anexo 1 - Geometria da linha – Altimetria e Planimetria.....	185
2.14.2	Anexo 2 - Projeção das cargas.....	204
2.14.3	Anexo 3 - Layouts dos pátios de carga.....	228

1. APRESENTAÇÃO

O presente **Volume 2.3 - Estudos Operacionais** - é parte integrante do Volume 2 – Memória Justificativa, que compõe o “Relatório Final - (RF)”, de acordo com o que determina o item 3.8.4 - do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012.

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

O volume 2.3 tem, como principal conteúdo, as informações direcionadas à operação da ferrovia, abrangendo a caracterização da via permanente, as especificações do material rodante, a conceituação dos sistemas de apoio à operação e à manutenção, o processo de simulação operacional, a estimativa do consumo de combustível, o custo de implantação, os custos de operação e manutenção da via e do material rodante e o cálculo de tarifas e receitas.

O Relatório Final dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (RF), contém os resultados e as conclusões obtidas de cada item de estudo relacionado no Volume 2 - Memória Justificativa (estudos de inserção ambiental, estudos de mercado, estudos operacionais, estudos de engenharia e estudos socioeconômicos). O conjunto de informações apresentadas no Relatório Final vai permitir que se conclua sobre a viabilidade econômico-financeira do empreendimento, devendo - tal conjunto de informações, servir de referência para a realização posterior das demais etapas, visando a implantação do projeto. O RF está estruturado da seguinte forma:

a) Volume 1 – Relatório do Estudo

Esse Relatório, com informações de caráter gerencial, está dividido em duas partes principais:

1ª parte): descrição sucinta dos estudos realizados, em especial do Estudo de Viabilidade, contendo a síntese das conclusões e recomendações observadas, de tal modo a orientar as etapas seguintes ao EVTEA, referentes à elaboração dos Projetos de Engenharia e da obtenção das Licenças Ambientais.

2ª parte): informações sintéticas sobre a Licitação, Contrato, a Empresa Contratada, a identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, com os nomes completos e respectivos números de registro nos Conselhos Regionais de Classes Profissionais correspondentes (CREA; CORECON; CRBIO, etc.) e cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do Estudo.

Envelope fixado no verso da contracapa desse Relatório contém mídia magnética (CD ou DVD), com a gravação dos arquivos-fonte (editáveis) obtidos ou gerados durante a

elaboração do EVTEA, além dos arquivos de impressão que geraram os volumes impressos dos relatórios apresentados. Os arquivos estão dispostos em uma estrutura de diretórios e subdiretórios adequados a cada assunto abordado.

b) Volume 2 – Memória Justificativa

Esse Volume contém, de forma analítica, todos os estudos realizados, a memória descritiva e justificativa dos mesmos, das metodologias empregadas e dos resultados obtidos e apresentados, de acordo com a seguinte orientação:

- Volume 2.1 – Estudos de Inserção Ambiental;
- Volume 2.2 – Estudos de Mercado;
- Volume 2.3 – Estudos Operacionais;
- Volume 2.4 – Estudos de Engenharia;
- Volume 2.5 – Estudos Socioeconômicos;
- Volume 2.6 – Estudos de Engenharia - Estudos de Traçado – Desenhos;
- Volume 2.7 – Estudos de Engenharia – Obras de Arte Especiais – Desenhos.

c) Volume 3 – Avaliação Econômico-Financeira

Apresenta a avaliação econômico-financeira do empreendimento, a partir do traçado eleito para a ferrovia, fazendo uma análise comparativa entre os custos de implantação e de operação, com as receitas operacionais obtidas pelo transporte da carga, utilizando valores a preços de mercado. A modelagem proposta contém a avaliação sobre a ótica do setor privado, responsável pela construção, operação e manutenção da ferrovia a ser implantada, bem como sob a ótica do novo modelo de concessão onde a VALEC compra a totalidade da capacidade da ferrovia, remunerando a Concessionária pelos investimentos realizados na construção e pelos custos fixos relacionados à manutenção da via.

d) Volume 4 – Informações Contratuais

Apresenta informações sobre a Licitação, Contrato, a Empresa Contratada, os certificados, registros e autorizações da empresa e identificação dos profissionais responsáveis pela elaboração de cada um dos itens constituintes do Estudo, com os nomes completos e respectivos números de registro nos órgãos de controle do exercício da profissão, nos Conselhos Regionais de Classes Profissionais correspondentes (CREA; CORECON; CRBIO, etc.), as respectivas ARTs e cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do estudo.

e) Volume 5 – Resumo Executivo

Este Relatório contém informações do Projeto de acordo com o que preconiza o Manual de Apresentação de Estudos de Viabilidade de Projetos de Grande Vulto – Versão 2.0, aprovado na 5ª reunião ordinária da Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual 2008-2011 (CMA) – Resolução CMA/MP nº 5, de 17 de setembro de 2009.

f) Volume 6 – Relatório de Imagens

As imagens utilizadas para o estudo estão catalogadas neste relatório.

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

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

h) Mídia Digital (CD ou DVD) – Completo

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

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

2. ESTUDOS OPERACIONAIS

2.1 Considerações gerais e objetivo dos estudos operacionais

2.1.1 Considerações gerais

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

O Termo de Referência do referido Edital destacou a necessidade da realização de uma análise integrada entre os dois lotes, tendo em vista serem segmentos contíguos e terem características similares no fluxo de cargas e demandas.

Embora a análise seja feita de forma integrada, o presente relatório trata dos estudos operacionais relativos ao trecho final da Ferrovia Norte-Sul, ligando Chapecó/SC ao Porto Rio Grande/RS, que corresponde ao Lote 02, do Edital de Concorrência da VALEC nº 003/2012.

A Figura 1 ilustra o trecho de Panorama/SP a Porto do Rio Grande/RS, com destaque para a malha ferroviária em nível nacional

A Figura 2 dá destaque ao segmento Chapecó/SC a Porto do Rio Grande/RS, com indicação mais detalhada da malha ferroviária na região sul.



Figura 1 - Ferrovia Panorama – Rio Grande (Lotes 1 e 2)

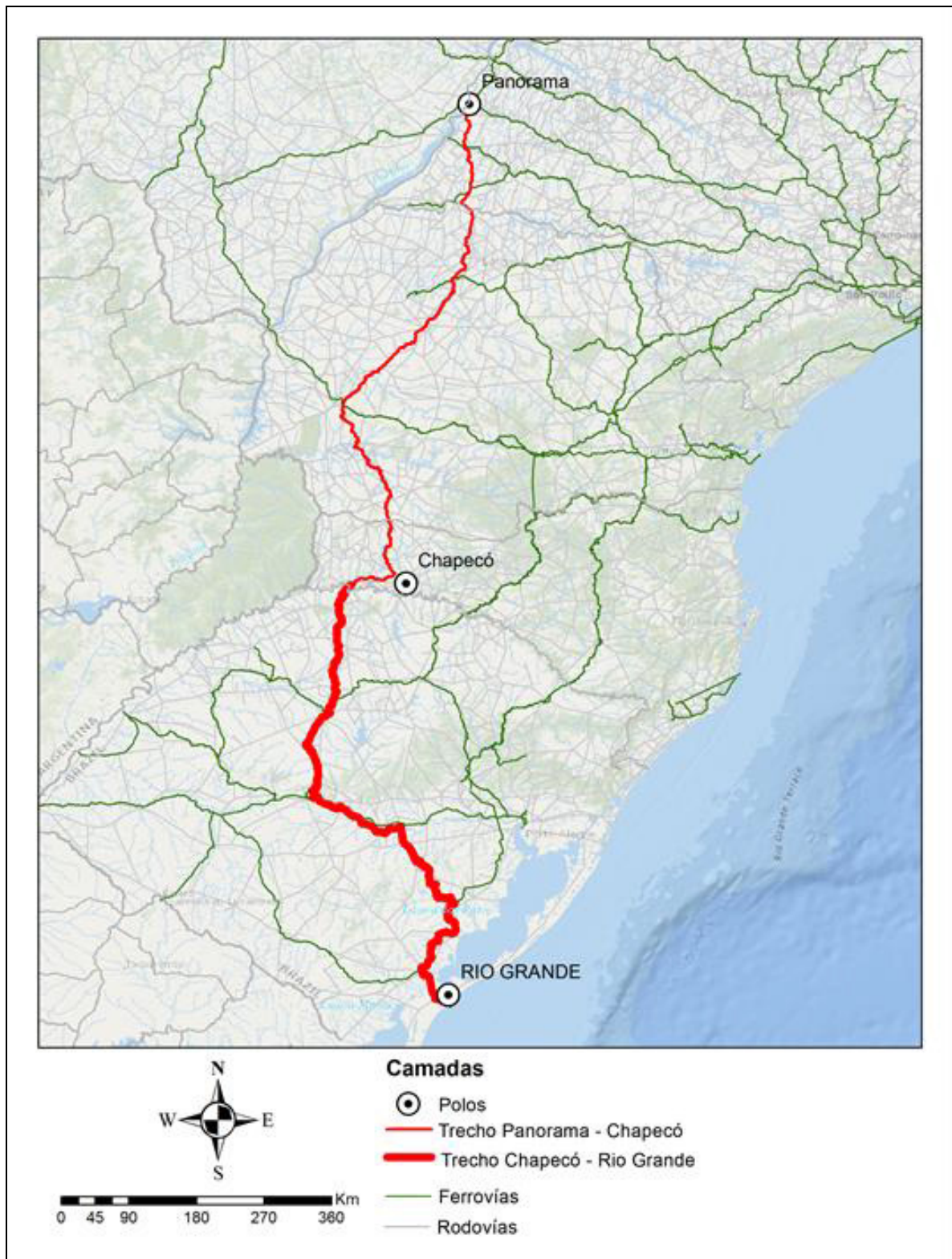


Figura 2 - Ferrovia Panorama – Rio Grande, Trecho Chapecó - Rio Grande (Lote 02)

2.1.2 Objetivo dos estudos operacionais

Os estudos operacionais têm como objetivo determinar e dimensionar os fatores determinantes das receitas, das despesas operacionais e dos custos dos investimentos; do “*modus operandi*” da futura ferrovia e o cálculo de sua capacidade de transporte, através do processo de simulação de desempenho de trens e, também, do projeto conceitual dos sistemas de segurança e licenciamento dos trens, a fim de atender as demandas calculadas pelos estudos de mercado, cuja produção em tku encontra-se na Tabela 1.

Como já mencionado, os estudos de mercado foram definidos em conjunto para os lotes 01 e 02, visando ao carregamento da linha, para efeito de análise de circulação de trens, e atendimento pleno das demandas estudadas que serão carreadas para a FNS, tanto para o lote 01, quanto para o lote 02, numa total integração ao longo de todo o percurso, entre o estado de São Paulo e o sul do estado do Rio Grande do Sul, tendo como extremo, o Porto de Rio Grande.

Nos Estudos Operacionais, será definido o tipo de tração dos trens, tendo em vista sua influência nos comprimentos dos desvios de cruzamentos, com destaque para os elementos referentes:

- Ao dimensionamento e estabelecimento das características físicas da via permanente e do material rodante, entre eles e a localização dos pátios de cruzamento;
- A definição dos subsistemas e de seus respectivos investimentos, relativos à sinalização, energia, Centro de Controle Operacional (CCO), entre outros;
- A previsão de produção e produtividade do material rodante da frota comercial, por fluxo POD;
- A determinação do material rodante da frota comercial, por fluxo POD;
- A previsão para a operação de trens em serviço interno;
- A elaboração do carregamento da malha em TU e tonelada bruta (TB), em trens/dia, por fluxo POD;
- A consolidação do plano de vias dos tramos dos subtrechos projetados para a ferrovia, considerando os comprimentos úteis e totais dos desvios de cruzamento;
- Ao 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;
- Ao cálculo da capacidade de tráfego (vazão) da via, em número de trens/dia, em função do trem-tipo, tempos de percursos entre os desvios de cruzamento, comprimento útil dos desvios, tempo de licenciamento dos trens e tempo de interrupção para manutenção da via;
- A 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; e,

- A indicação de localização dos dormitórios de equipagens de locomotivas, do prédio de administração com o CCO, das residências de via e sistemas e do estaleiro de solda.

Com isso, será possível a obtenção de dados e informações mais realistas que servirão de base para a avaliação econômico-financeira do empreendimento.

Tabela 1 - Produção da ferrovia (tku)

Produção da ferrovia (tku)							
Ano	Grupo de carga						Total
	Graneis sólidos agrícolas	Cargas gerais	Graneis líquidos	Graneis líquidos agrícolas	Graneis sólidos minerais	Graneis sólidos não minerais	
2022	3.148.917.691	2.851.577.112	305.492.638	116.012.087	165.448.967	119.509.190	6.706.957.687
2023	3.214.353.750	2.962.251.094	316.263.378	118.622.629	173.600.014	122.385.890	6.907.476.754
2024	3.282.373.024	3.077.234.323	327.510.001	121.293.161	182.174.066	125.354.427	7.115.939.001
2025	3.353.093.612	3.196.695.225	339.255.046	124.025.106	191.194.170	128.420.052	7.332.683.211
2026	3.426.640.368	3.320.808.838	351.522.426	126.819.898	200.684.689	131.588.515	7.558.064.733
2027	3.503.145.642	3.449.757.076	364.337.531	129.679.007	210.671.377	134.866.122	7.792.456.756
2028	3.582.749.746	3.583.728.996	377.727.351	132.603.943	221.181.470	138.259.804	8.036.251.310
2029	3.665.601.604	3.722.921.083	391.720.604	135.596.247	232.243.765	141.777.189	8.289.860.493
2030	3.751.859.443	3.867.537.543	406.347.884	138.657.502	243.888.722	145.426.689	8.553.717.783
2031	3.845.569.224	4.017.790.607	421.641.815	141.789.324	256.148.559	149.754.620	8.832.694.149
2032	3.923.634.279	4.099.351.757	430.201.143	144.667.648	261.348.375	152.794.638	9.011.997.840
2033	4.003.284.055	4.182.568.597	438.934.227	147.604.401	266.653.747	155.896.370	9.194.941.396
2034	4.084.550.721	4.267.474.740	447.844.591	150.600.770	272.066.818	159.061.066	9.381.598.707
2035	4.167.467.101	4.354.104.477	456.935.837	153.657.966	277.589.774	162.290.005	9.572.045.160
2036	4.252.066.683	4.442.492.798	466.211.634	156.777.223	283.224.847	165.584.493	9.766.357.677
2037	4.338.383.637	4.532.675.402	475.675.730	159.959.800	288.974.311	168.945.858	9.964.614.738
2038	4.426.452.825	4.624.688.712	485.331.948	163.206.984	294.840.489	172.375.459	10.166.896.417
2039	4.516.309.817	4.718.569.893	495.184.186	166.520.086	300.825.751	175.874.681	10.373.284.414
2040	4.607.990.906	4.814.356.862	505.236.425	169.900.444	306.932.514	179.444.937	10.583.862.088
2041	4.701.533.122	4.912.088.306	515.492.725	173.349.423	313.163.244	183.087.669	10.798.714.488
2042	4.796.974.244	5.011.803.699	525.957.227	176.868.416	319.520.458	186.804.348	11.017.928.392
2043	4.894.352.821	5.113.543.314	536.634.159	180.458.845	326.006.723	190.596.477	11.241.592.339
2044	4.993.708.183	5.217.348.243	547.527.832	184.122.159	332.624.660	194.465.585	11.469.796.663
2045	5.095.080.459	5.323.260.413	558.642.647	187.859.839	339.376.940	198.413.237	11.702.633.536
2046	5.198.510.593	5.431.322.599	569.983.093	191.673.394	346.266.292	202.441.025	11.940.196.996
2047	5.304.040.358	5.541.578.448	581.553.749	195.564.364	353.295.498	206.550.578	12.182.582.995
2048	5.411.712.377	5.654.072.490	593.359.291	199.534.321	360.467.397	210.743.555	12.429.889.430
2049	5.521.570.138	5.768.850.162	605.404.484	203.584.867	367.784.885	215.021.649	12.682.216.186
2050	5.633.658.012	5.885.957.820	617.694.195	207.717.640	375.250.918	219.386.588	12.939.665.174
2051	5.748.021.270	6.005.442.764	630.233.387	211.934.308	382.868.512	223.840.136	13.202.340.377

2.2 Caracterização da via permanente

Os estudos foram desenvolvidos para uma ferrovia com extensão total de 1.783,7 km, sendo 950,8 km, entre Panorama /SP e Chapecó/SC (lote 01) e, 832,9 km, entre Chapecó/SC e o Porto do Rio Grande/RS (lote 02).

A via permanente deverá ter as mesmas características daquelas preconizadas ao longo da FNS, com faixa de domínio de 40 metros para cada lado do eixo do projeto, que serve de referência para locação da linha principal.

As características técnicas da via permanente estão apresentadas na tabela a seguir e atendem às diretrizes estabelecidas no item 3.5.2, do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012 e ao que ficou estabelecido, na ata de reunião com a VALEC, de 11/12/2013.

Tabela 2 - Características técnicas da via permanente

Características técnicas da via permanente	
item	Especificação
Bitola da linha	1,60 m
Altimetria	
Rampa máxima compensada na linha corrida	0,60%, 1% e 1,45% conforme as diretrizes de projeto para o segmento em estudo
Rampa geométrica máxima nas linhas dos pátios e desvios	0,15%
Compensação em crua	0.60% por grau de curva, conforme tabela da pag. 56 do TR
Concordância vertical	Serão utilizadas curvas verticais entre duas rampas, quando a diferença algébrica das rampas for igual ou superior a 0,20% ($i_1 - i_2 \geq 0,20\%$). Serão utilizadas curvas parabólicas
Planimetria	
Raio mínimo de curva na linha principal *	500 m - em locais onde não for possível adotar raio mínimo de 500m, utilizar raio mínimo de 350 m e justificar
Raio mínimo de curva nas linhas de pátio	150,00 m
Comprimento do ramo da transição	1 metro por cada minuto do grau da curva, podendo ainda ser usado 0,5 m quando não houver distância suficiente entre curvas
Curvas Transição	Serão adotadas curvas com transição espiral (clotóide), para raios iguais ou inferiores a 2.291,838 m ($0^\circ 30'$).
Tangente mínima entre curvas	30,0 m
Velocidades	
Projeto	80,00 Km/h
Operacional	60,00 Km/h
Superestrutura	
Trem-tipo para OAE	TB-360
Trilho *	Perfil TR – 68 (136 RE – AREMA)
Dormente para linha principal	Monobloco de concreto protendido c/ dimensões de: 2,80 x 0,25 m (base média) x 0,23 m (espessura média)
Dormente para obras de arte especiais	Monobloco de concreto protendido c/ dimensões de: 2,80 x 0,25 m (base média) x 0,23 m (espessura média)
Taxa de dormentação *	1670 unidades por quilômetro
Dormente para AMV	Madeira – dimensões de acordo com o projeto do fabricante do AMV
Altura do lastro *	30 cm
Fixação p/ dormente de madeira	Tirefonds de 7/8" e arruelas duplas de pressão tipo FE - 6 para recebimento de cliques tipo pandrol
Fixação para dormente de concreto	Elástica - tipo Pandrol, Denik ou similar
AMV *	1:20 com agulha otimizada na linha principal e 1:14 nas demais linhas
Entrelaço *	5,50 m
Infraestrutura	
Largura da plataforma de corte e aterro *	8,50 m – linha principal e 14,0 m desvio de cruzamento
Declividade transversal da plataforma	3,00%
Faixa de domínio	40 metros para cada lado do eixo. Quando o offset ultrapassar a largura da faixa de domínio de projeto, deverá ser adotado afastamento mínimo de 10 metros do pé do aterro e 10 metros da crista do corte

* definidos na ata de reunião DIPLAN/SUDEM dia 11/12/2013

2.3 Especificações do material rodante

2.3.1 Locomotiva

O trem-tipo terá como locomotiva a GE AC - 44 ou um tipo similar.

As características principais da locomotiva AC – 44, fabricada pela GE, com 4.400 HP, estão apresentadas a seguir:

Tabela 3 - Características da locomotiva de linha

Características da locomotiva de linha AC44 -GE	
Item	Especificação
Fabricante	GE
Modelo	AC44i
Ano de fabricação	2008-presente
Classificação AAR	C-C
Tipo de Serviço	Carga
Bitola	1600 mm
Tipo de Truques	Hi-AD C-C (corrente alternada)
Comprimento	22.300 mm
Largura	4.630 mm
Altura	3.030 mm
Peso da locomotiva	195.000 kg
Peso por eixo	32.500 kg
Tipo de combustível	Diesel
Fabricante do motor	GE
Tipo de motor	Combustão interna
Tração múltipla	Sim
Velocidade máxima	Até 90km/h
Potência total	4.500 hp
Potência disponível para tração	4.380 hp
Capacidade do tanque combustível	18.925 litros
Freios da locomotiva	Ar comprimido

Os dados de consumo de combustível, referentes à locomotiva AC-44, foram fornecidos pela área de operações da MRS Logística e se encontram na tabela a seguir. Esses dados serviram de referência para os estudos operacionais.

Tabela 4 - Consumo de combustível

Consumo de combustível		
Ponto	Galão / Hora	Litros / Hora
8	209,3	792,2
7	169,8	642,7
6	140,0	529,9
5	109,6	414,8
4	78,7	297,9
3	54,4	205,9
2	26,7	101,1
1	11,7	44,3
Marcha Lenta	2,9	11,0
Freio Dinâmico	7,5	28,4

Obs.: Consumos estimados para as condições da AAR

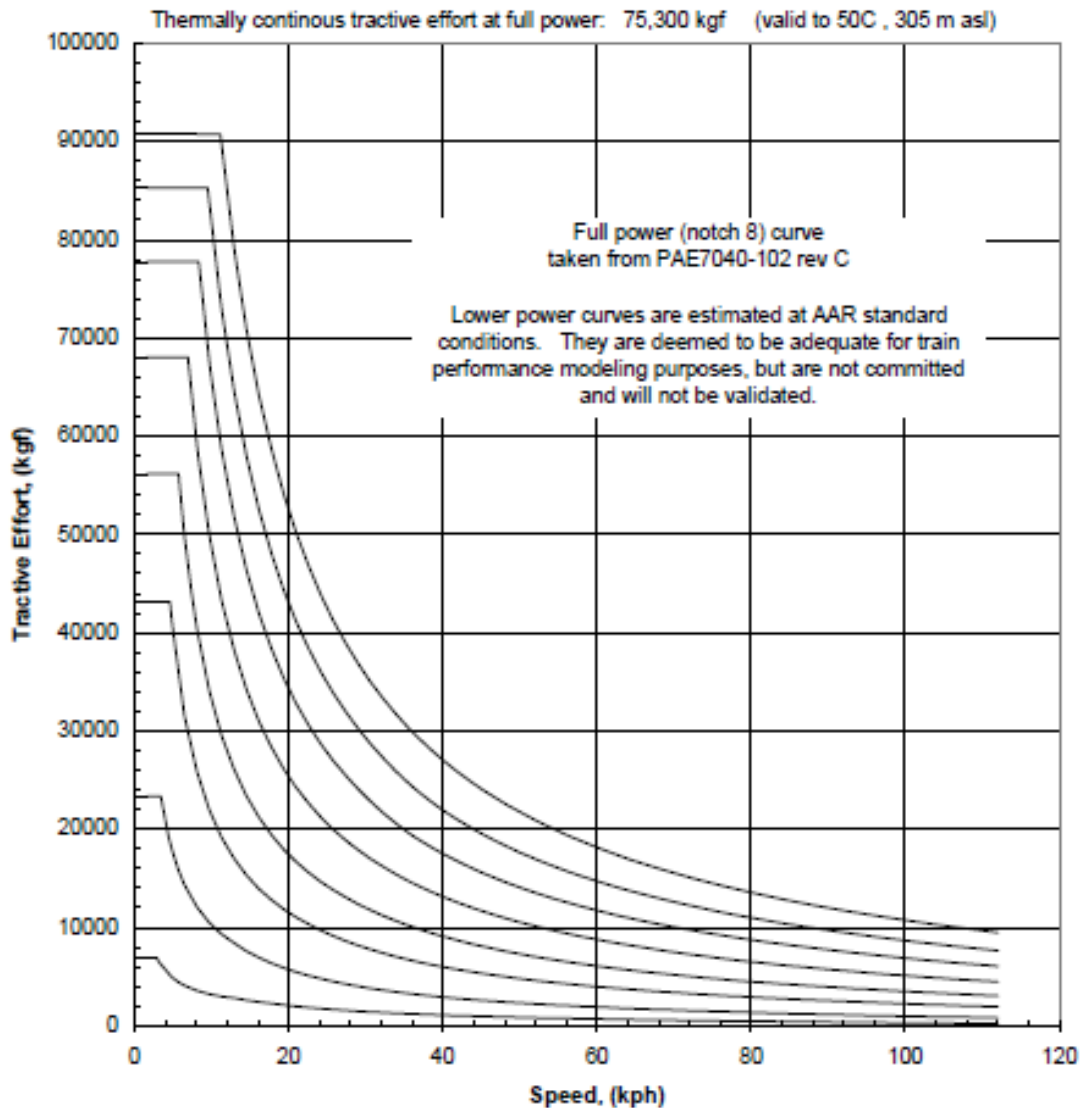
São apresentadas, também, figuras contendo as curvas de esforço de tração e de frenagem dinâmica, para a locomotiva AC-44, extraídas do manual do fabricante – *General Electric Company*.

12/18/2009 1:35 PM nicolussi
Schulz_EA_N1-N8_mln3c.xls TE_A9

General Electric Company

PAE9021-200
sheet 1/1 rev 0

AC44i
Tractive Effort vs. Speed



GE PROPRIETARY & CONFIDENTIAL INFORMATION. The information contained in this document is not to be used for other than the purposes for which this document is furnished by the General Electric Company, nor is this document (in whole or in part) to be reproduced or furnished to third parties or made public without the prior express written permission of the General Electric Company.

- Drawn for new wheels.
- Tolerance on each curve is +/- 5% vertically.
- Upper portion of curves (including continuous rating) may not be achievable at all times due to limitation of wheel/rail adhesion.

Figura 3 - Curva de esforço de tração

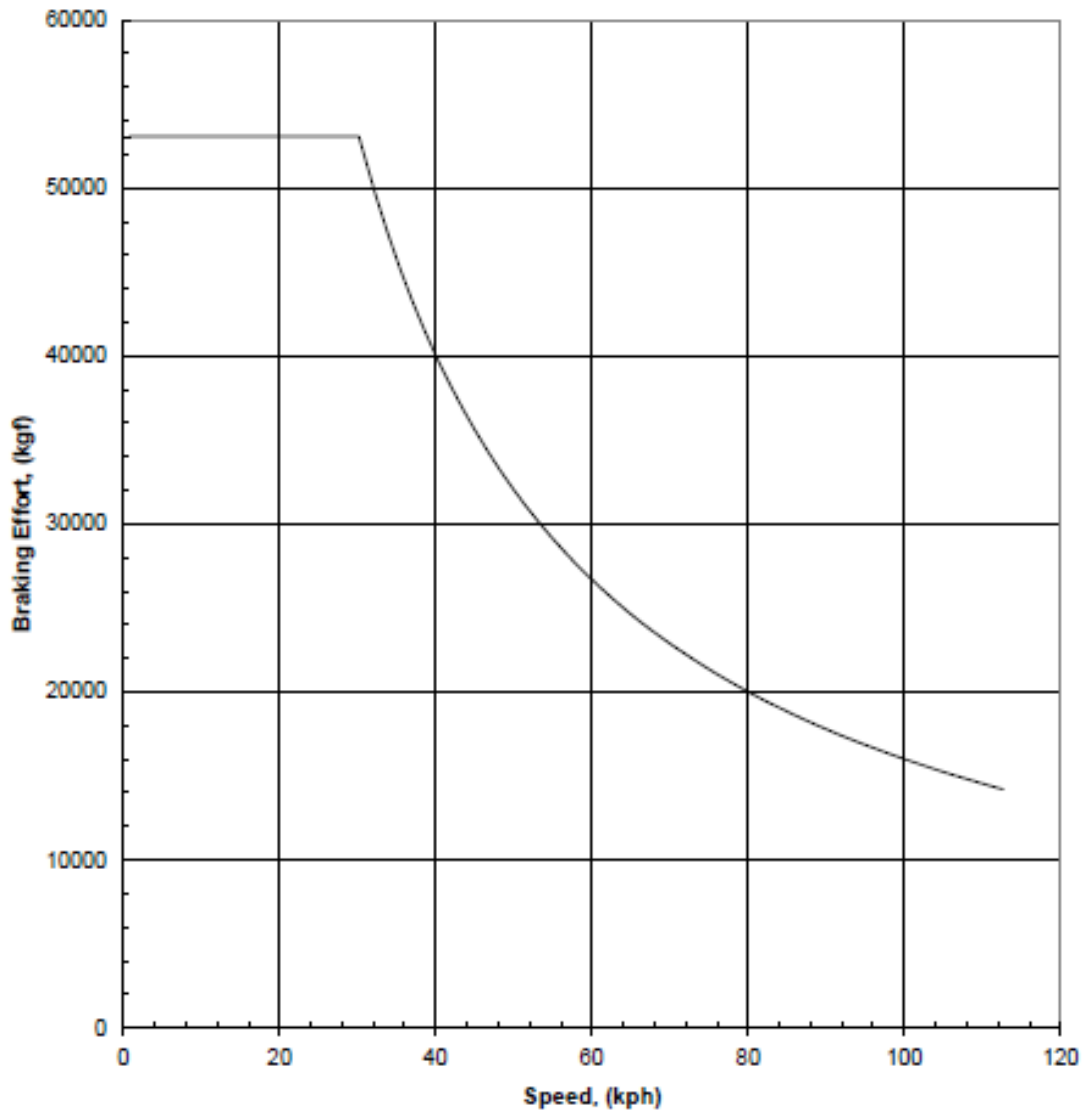
10/8/2008 8:43 AM McGarry
evo_AC_curves7c.xls BE_E

General Electric Company

PAE7040-103

rev C

AC44i
Braking Effort vs. Speed



GE PRIVILEGED & CONFIDENTIAL INFORMATION. The information contained in this document is not to be used for other than the purposes for which this document is furnished by the General Electric Company, nor is this document (in whole or in part) to be reproduced or furnished to third parties or made public without the prior express written permission of the General Electric Company.

- Drawn for new wheels at AAR standard conditions..
- Tolerance on curve is +/- 5% vertically.
- Upper portion of curve may not be achievable at all times due to limitation of wheel/rail adhesion.

Figura 4 - Curva de frenagem dinâmica

2.3.2 Vagões

Os dados relativos às especificações básicas dos vagões selecionados para formação do trem característico estão listados na tabela a seguir, contendo o resumo de suas características gerais.

Tabela 5 - Características dos vagões

Características dos Vagões						
Tipo	Mercadoria	tu por vagão	Altura (m)	Largura (m)	Tara (t)	Comprimento (m)
HFT	Arroz em casca	90,00	4,30	3,16	30	18,07
PCS	Carga Geral	73,00	4,09	3,12	25	18,40
TCT	Granéis Líquidos	93,00	4,05	2,92	32	19,42
TCT	Granéis Líquidos Agrícolas	93,00	4,05	2,92	32	19,42
GDT	Granéis Sólidos Minerais	98,60	1,80	2,70	31	8,90
HFT	Granéis Sólidos Não Minerais	92,00	4,30	3,16	31	18,07
HFT	Milho em grão	90,00	4,30	3,16	30	18,07
HFT	Outros Granéis Sólidos Agrícolas	90,00	4,30	3,16	30	18,07
HFT	Soja em grão	90,00	4,30	3,16	30	18,07
HFT	Trigo em grão e outros cereais	90,00	4,30	3,16	30	18,07

Vale destacar que as informações apresentadas consideraram os valores de toneladas úteis do vagão, com base nos estudos 1 e 2, abaixo especificados:

Estudo 1: Relatório Final – Volume 2.2 “Estudos de Operacionais”, referente à Elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA – da EF-151 – Ferrovia Norte Sul, trecho: Estrela do Oeste/SP – Panorama e da EF-267 – Ferrovia do Pantanal, trecho: Panorama/SP – Porto Murtinho/MS, com – aproximadamente, 750km de extensão.

Estudo 2: Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – EVTEA, da Ferrovia EF-232 – Ramal de Ligação Eliseu Martins (PI) - Balsas (MA) - Porto Franco (MA)-Entroncamento com Ferrovia Norte-Sul (EF-151), passando por Uruçuí, objeto do Contrato 091/10, firmado entre a VALEC e o Consórcio OIKOS - TRANSPLAN – CONSEGV.

2.4 Pátios de carga e desvios de cruzamento

Foram definidos 9 (nove) pátios de carga e 12 (doze) desvios de cruzamento, numerados de 1 a 12, cujas localizações encontram-se especificadas na tabela a seguir:

Tabela 6 - Localização dos pátios

Localização dos pátios					
Nº ou nome do pátio	km inicial do pátio	km final do pátio	Tipo do pátio	Comprimento Pátio (em km)	Distância entre pátios (em km)
<i>Início</i>					
					1,7
1	1,7	4	Desvio	2,3	
					45,4
Seberi	49,4	52,5	Carga/Descarga	3,1	
					36,2
Palmeira das Missões	88,7	91,8	Carga/Descarga	3,1	
					42,5
2	134,3	136,6	Desvio	2,3	
					32,64
Panambi	169,24	172,34	Carga/Descarga	3,1	
					38,56
Cruz Alta	210,9	214	Carga/Descarga	3,1	
					29,6
3	243,6	245,9	Desvio	2,3	
					36,12
Júlio de Castilhos	282,02	285,12	Carga/Descarga	3,1	
					29,52
4	314,64	316,94	Desvio	2,3	
					48,24
Santa Maria	365,18	368,68	Carga/Descarga	3,5	
					49,34
5	418,02	420,32	Desvio	2,3	
					43,3
Cachoeira do Sul	463,62	466,72	Carga/Descarga	3,1	
					37,22
6	503,94	506,24	Desvio	2,3	
					46,96
7	553,2	555,5	Desvio	2,3	
					43,46
8	598,96	601,26	Desvio	2,3	
					44,42
Cristal	645,68	648,68	Carga/Descarga	3	
					37,66
9	686,34	688,64	Desvio	2,3	
					29,96
10	718,6	720,9	Desvio	2,3	
					30,1
11	751	753,3	Desvio	2,3	
					35,04
12	788,34	790,64	Desvio	2,3	
					38,74
Rio Grande	829,38	832,88	Carga/Descarga	3,5	
					0,02
<i>Final</i>					
			Total	56,2	776,7
				Total Geral	832,9

Obs.: Os *layouts* dos Pátios (Carga e Descarga) estão no Anexo 3 - *Layouts* dos pátios de carga.

2.5 Conceituação dos sistemas de apoio à operação

A partir da definição do traçado geométrico do plano de vias, da locação dos pátios de cruzamento e das demandas de carga, foram concebidos os projetos para conceituação dos Sistemas de Segurança e Licenciamento de trens, caracterizados por:

- Sistemas de licenciamento;
- Sistemas de segurança – sinalização;
- Sinalização dos pátios de carga;
- Centro de Controle Operacional – CCO;
- Sistema de telecomunicações;
- Sinalização da linha e desvios de cruzamento; e,
- Sistema de energia.

A arquitetura para cada sistema de apoio à operação foi especificada com tecnologia moderna, para fins de avaliação econômico-financeira deste estudo, embora, por ocasião da implantação do empreendimento, esses sistemas possam ser implantados de forma gradativa em relação à sua tecnologia e complexidade.

2.5.1 Sistemas de licenciamento

Atualmente, a segurança do licenciamento restringe-se à utilização de sinalização automática, onde a ação humana é praticamente eliminada desse procedimento.

Hoje as ferrovias no mundo inteiro utilizam os diversos tipos de sinalização automática, como o mínimo aceitável para controle do tráfego, mesmo com baixo e moderado fluxo de trens, com capacidade para acomodar manutenções e recuperações de acidentes, cuja relação volume de tráfego / capacidade de tráfego $\leq 0,7$.

Para conceituar o sistema devem ser considerados alguns dados das características físicas da via, além de serem estabelecidas, *a priori*, algumas premissas decorrentes deste estudo operacional:

- Via permanente - a ferrovia se desenvolverá numa extensão de 832,9 km, no trecho Chapecó/SC – Porto do Rio Grande/RS, em linhas singelas, bitola de 1,60m, e geometria com raio mínimo igual a 350 metros na linha principal e rampa geométrica máxima, igual a 1,0%;
- Operação – foi estabelecido, em princípio, para o espaçamento entre os desvios de cruzamento (estações), uma distância máxima de 40 km, resultando num total de 12 (doze) desvios e 9 (nove) polos de carga/descarga, dos quais 8 (oito) servirão de

desvio de cruzamento (exceto o Porto de Rio Grande). Esse número serviu de referência para conceituar o sistema.

Com base nessas premissas e naquelas decorrentes do estudo operacional e seu plano de vias, o sistema a ser adotado para o suporte do licenciamento de trens (circulação), deve ser 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.

A Sinalização Automática, com circuito de via, permite ainda a verificação de trem completo com boa precisão, identificação da ocorrência de quebra de trilho e dispensa pessoal nas estações (pessoal para o licenciamento).

2.5.2 Sistemas de segurança – sinalização

2.5.2.1 Vantagem e arquitetura

A grande vantagem deste sistema é permitir a concentração, no Centro de Controle Operacional, do licenciamento de trens, ficando as estações apenas com os controles locais da operação, pois o controle de circulação será executado remotamente pelos operadores do CCO.

A arquitetura do sistema se compõe, sucintamente, conforme segue:

- Sistema de Sinalização de bloco fixo, com CTC, circuitos de via e sinais de campo (sinaleiros), com intertravamento vital micro processado. Esse modelo consiste em dividir a via em trechos (seções de bloqueio), onde cada trecho é caracterizado por uma velocidade e prioridade de rotas, previamente estabelecidas pela operação (Programação de Trens);
- Seções de bloqueios - serão supervisionadas por circuitos de via, responsáveis pela detecção de trens e envio de sinais, que serão processados no âmbito do Sistema de Licenciamento;
- Circuitos de via - responsáveis pela detecção e transmissão da posição do trem ao longo do percurso, cobrirão toda extensão entre estações. A posição do trem será enviada para o Centro de Controle, onde será processada e anunciada no painel do CCO. Esses circuitos permitem, também, verificar com precisão, a condição de trem completo, durante o percurso e na chegada à estação de destino.

Como os circuitos de via são concebidos para cobrir uma distância média de 4,5 km, para cada lado, será necessária a instalação de mais de um circuito, todos em cascata, de maneira contínua e plena, ao longo de todos os trechos que unem as estações. Necessária, também, será a provisão de energia elétrica para cada um dos circuitos de via. Pode-se, paralelamente, conceber o emprego de circuitos de via de até 9 km de cobertura, com alimentação elétrica no seu centro, ao invés de um dos seus extremos;

2.5.2.2 Operação do sistema

A operação do sistema dar-se-á do seguinte modo:

- Do Centro de Controle Operacional partirão as ordens aos maquinistas ou de alguma estação que, naquele instante, esteja centralizando o licenciamento de trens, em função de uma eventual inoperância do CCO. Tais ordens serão através de sinais de campo (sinaleiros), altos e anões, distribuídos nos pátios das estações. Sinais altos de três aspectos e os anões de dois aspectos;
- Cada estação terá, junto aos equipamentos locais de intertravamento, mesa operadora de licenciamento, permitindo que a ferrovia opere tanto centralizada, através do CCO, bem como localmente (estações), através de pessoal apropriado para esta função. Assim, abre-se a possibilidade para que, numa condição emergencial, a circulação de trens seja, temporariamente, efetuada diretamente das estações afetadas;
- Serão acionadas, remotamente, máquinas de chaves elétricas, desde o CCO, quando do estabelecimento de rotas. A lógica do sistema, através dos dispositivos de intertravamento, confere a viabilidade da rota pretendida, com as rotas já estabelecidas, impedindo que rotas conflitantes se estabeleçam;
- Serão utilizados detectores de descarrilamento, instalados nas proximidades das entradas dos pátios, e detectores de roda quente, em pontos críticos, eleitos pela gerência de tração;
- Meio de comunicação integrará e dará suporte ao Sistema de Licenciamento, ao longo de toda a ferrovia.

2.5.2.3 Atualização do sistema

- O sistema de sinalização automático permite ampliação e evolução, através da adição de subsistemas, como:
- *ATS – Automatic Train Stop*, que permite comparação entre a velocidade máxima permitida e a velocidade do trem, parando este – automaticamente, caso a mesma esteja sendo excedida.
- O sistema atua nos trechos da ferrovia, previamente escolhidos, através de dispositivos instalados nesses locais e nas locomotivas (*CabSignal*). Trata-se de supervisão tão somente de velocidade, ficando as demais violações de segurança a descoberto;
- O *ATC – Automatic Train Control*, que oferece maior segurança e funciona juntamente com o *ATS*, impede o excesso de velocidade, bem como a tentativa de avanço dos sinais. Os sinais de campo (sinaleiros) deixam de existir e passam a ser transmitidos diretamente para a cabine dos veículos ferroviários (*CabSignal*). O ganho de segurança, neste sistema é praticamente total e implica numa alta elevação dos custos de investimento que somente se justificaria, num futuro em que haja, principalmente, alta demanda de trens de passageiros;

- O ATO – *Automatic Train Operation*, oferece segurança e controle total do movimento de trens e pode chegar até a eliminação de condutores. Trata-se de sistema adequado para ferrovias de alta densidade de tráfego e baixo *headway*, casos típicos de Metrô e Trens de passageiros do tipo suburbanos.

2.5.3 Sinalização dos pátios de carga

Os Pátios necessitarão realizar operações e manobras, em seu interior, com a finalidade de carregar e descarregar vagões e permitir a formação de trens.

Para viabilizar essas operações de manobras, torna-se necessário que as mesmas sejam controladas pela própria estação, de modo que o recebimento de trens no pátio seja feito com autorização do agente da estação e, a saída de trens, autorizada pelos despachadores do CCO, através da licença apropriada, conforme descrito anteriormente.

Para viabilizar com segurança as manobras nos pátios, é necessário dotá-los de um sistema de sinalização com controle local, que deverá ser equipado com sinais anões externos, circuitos de via, máquinas de chave elétricas, intertravamento elétrico/eletrônico e console de operação local, com um display em LED de 50". Esse sistema deverá ser "*failsafe*" ou ter segurança compatível com o nível SIL-3 (*Safety Integrity Level 3*), previsto na norma IEC 61508.

Estão previstos pátios de carga/descargas nas seguintes localidades:

- Seberi;
- Palmeira das Missões;
- Panambi;
- Cruz Alta;
- Júlio de Castilhos;
- Santa Maria;
- Cachoeira do Sul;
- Cristal; e
- Porto do Rio Grande.

O sistema de sinalização deve proporcionar e garantir a segurança para operações de movimentação de máquinas de chave, abertura de sinais, alinhamento de rotas e supervisão das condições dos equipamentos e posição dos trens nos circuitos de via.

Os pátios serão dotados de máquinas de chaves elétricas do tipo talonável. Essas máquinas fornecerão, eletricamente, a posição de suas indicações (Normal ou Reversa) para os circuitos de controle e indicação do intertravamento. Será, também, caracterizada pelos circuitos de controle e intertravamento, a situação de não correspondência das agulhas. Os circuitos de acionamento das chaves serão implementados na forma "*failsafe*".

Serão empregados circuitos de via, em corrente contínua, para detecção de trens nos pátios. A linha principal, as seções detentoras das chaves, as aproximações de entrada do pátio e as linhas desviadas, localizadas no interior dos pátios e utilizadas nas manobras, serão equipadas com circuitos de via. Esses circuitos de via serão, normalmente, fechados (NF) e do tipo "fail safe".

Os pátios possuirão intertravamento "failsafe", o que possibilitará as operações de movimentação das chaves, abertura de sinais e alinhamento de rotas. Serão implementadas as seguintes operações de travamento:

- Travamento da seção detentora da chave;
- Travamento de rotas conflitantes e convergentes;
- Travamento de aproximação;
- Travamento de tempo.

O intertravamento receberá informações das posições das agulhas e dos circuitos de via, de forma a só liberar as operações que reconhecidamente sejam seguras.

O intertravamento deverá ser do tipo vital ("failsafe"), e poderá ser implementado com tecnologia de processadores e com segurança nível SIL-3 ou por relés vitais de sinalização.

O console de controle permitirá ao agente da estação efetuar os comandos sobre o sistema de sinalização. O console ficará abrigado na estação, em mobiliário adequado e possuirá teclado para efetuar os controles, bem como um terminal de vídeo LED de 50", para a visualização da situação dos circuitos de via, sinais, chaves e alarmes do sistema.

2.5.4 Centro de Controle Operacional – CCO

No Centro de Controle Operacional (CCO), pulsará o coração da Ferrovia. É de lá que o ritmo da circulação dos trens será determinado. Com a ajuda dos modernos sistemas de Licenciamento e Sinalização, o tráfego estará seguro, pois coordenará todos os trens e, através de sistemas de informações dedicados à interação entre as áreas comercial e operacional, exercerá a otimização do controle sobre a utilização das frotas de locomotivas e vagões, promovendo a formação de trens que melhor se adequem às variáveis origem/destino, além de promover o chamado trem-ótimo que, por sua vez, atende à demanda com menor custo de circulação.

O gerenciamento eficaz de uma ferrovia somente é obtido quando todas as informações relevantes à circulação dos trens são do conhecimento das pessoas encarregadas de controlá-los.

Não basta apenas saber 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.

Para os vagões, algumas informações referentes à sua situação de trafegabilidade e manutenção, entre outras, também são importantes, sob o ponto de vista operacional e de segurança.

Desta forma, com o acesso a todos esses dados e mais as informações relativas a todos os equipamentos remotos e telecontrolados/supervisionados, equipes multidisciplinares concentradas em um único local, o CCO – certamente, adotarão as melhores decisões para o gerenciamento da operação ferroviária.

Cada equipe terá seu posto de trabalho, com acesso às informações pertinentes e próximas umas das outras, todas compartilhando o mesmo ambiente físico.

O controlador de circulação de trens terá monitores para o acompanhamento da circulação das composições ferroviárias, em cujas telas poderão também ser projetadas imagens de grande dimensão, que espelharão ou não, a situação dos equipamentos de campo. Uma central de comunicação de dados e emissão de voz deverá, também, estar disponível para comunicação com os trens e demais veículos ferroviários.

2.5.5 Sistema de telecomunicações

Deverá ser previsto um Sistema de Telecomunicações, confiável e eficaz, desde o Centro de Controle Operacional, até os pátios de cruzamento e pátios de carga/descarga.

Este Sistema de Telecomunicações deverá ser totalmente digital, de maneira a permitir que, tanto o tráfego de dados, como o de voz, compartilhe dos mesmos equipamentos. Assim, a oferta de serviços operacionais do trem e, para o trem, dependerá da criatividade e necessidades operacionais da ferrovia. Informações que necessitem apenas do conhecimento dos maquinistas, poderão ser apresentadas em telas na cabina da locomotiva, solicitando ou não, uma confirmação. Situações que requeiram uma troca intensa de informações poderão se utilizar de voz, o que não prejudica a atenção dos maquinistas na condução dos trens.

Devem ser previstos dois tipos de condutores de dados: cabo de fibras ópticas e enlaces de rádios. O cabo de fibras ópticas para utilização em ferrovias, normalmente, são de natureza subterrânea, ao longo da via, podendo ser diretamente enterrados no solo (cabos especialmente construídos para esse fim). Em pontos específicos, detectados em levantamento de campo, poderá haver a necessidade de envelopamento dos mesmos com concreto.

Pode-se, ainda, considerar a utilização de posteamento para a instalação de cabo de fibras ópticas por via aérea. Essa alternativa tem como vantagem a rapidez no lançamento do cabo e, principalmente, propiciar menor impacto estrutural ao longo da ferrovia.

O custo de lançamento do cabo é menor, porém, a aparente vantagem pode se transformar numa grande desvantagem, caso ocorram, na região, situações de queimadas em épocas de pouca precipitação pluviométrica. Assim, existirão outros custos não computados, como -

por exemplo, os referentes à limpeza do terreno abaixo do cabo óptico. Essa medida pode sofrer restrições de caráter ambiental que inviabilizem este tipo de solução.

Como já é corrente nas ferrovias sob concessão e tendo em vista que para a ferrovia não há necessidade de um número grande de fibras, sendo, em princípio, considerada a utilização de seis fibras, deve ser previsto o lançamento de cabos com maior número de fibras para locação das fibras adicionais às empresas operadoras de telefonia, e às outras empresas interessadas em utilização desta via de comunicação na região por onde passará a ferrovia, criando-se, assim, uma receita adicional.

Como alternativa resultante da rota, poderá haver um Sistema de Rádio Digital a ser instalado ao longo da ferrovia, ficando as Estações Rádio Base, em princípio, situadas nos pátios de cruzamento e nos pátios de carga/descarga. 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 segurança do tráfego deverão ser mantidas independentemente do meio de comunicação que se estiver utilizando.

A transmissão/recepção de mensagens (voz e dados) do CCO para os trens e demais veículos, e vice-versa, deverá estar baseada também em um sistema digital, porém com a arquitetura de um sistema troncalizado, com desempenho muito superior ao tradicional sistema chamado terra-trem. Com isso, serão permitidas chamadas individuais, chamadas em grupo, identificação do chamador, conexão com rede pública de telefonia, comutação automática de frequência de operação, entre outras tantas facilidades.

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, desse modo, possa fazer alguma observação, ao longo do percurso do trem, que atente contra a segurança operacional, comunicando-se diretamente com o CCO.

No diagrama mostrado na próxima página, detalha-se o plano de via, sinalizado das estações intermediárias para cruzamento de trens, considerando a sinalização automática com CTC, circuitos de via e sinais de campo.

2.5.6 Sinalização da linha e desvios de cruzamento

Com base nas premissas pré-estabelecidas, e naquelas decorrentes do estudo operacional e seu plano de vias, foi adotada a sinalização nos cruzamentos, cujo detalhamento encontra-se na Figura 5.

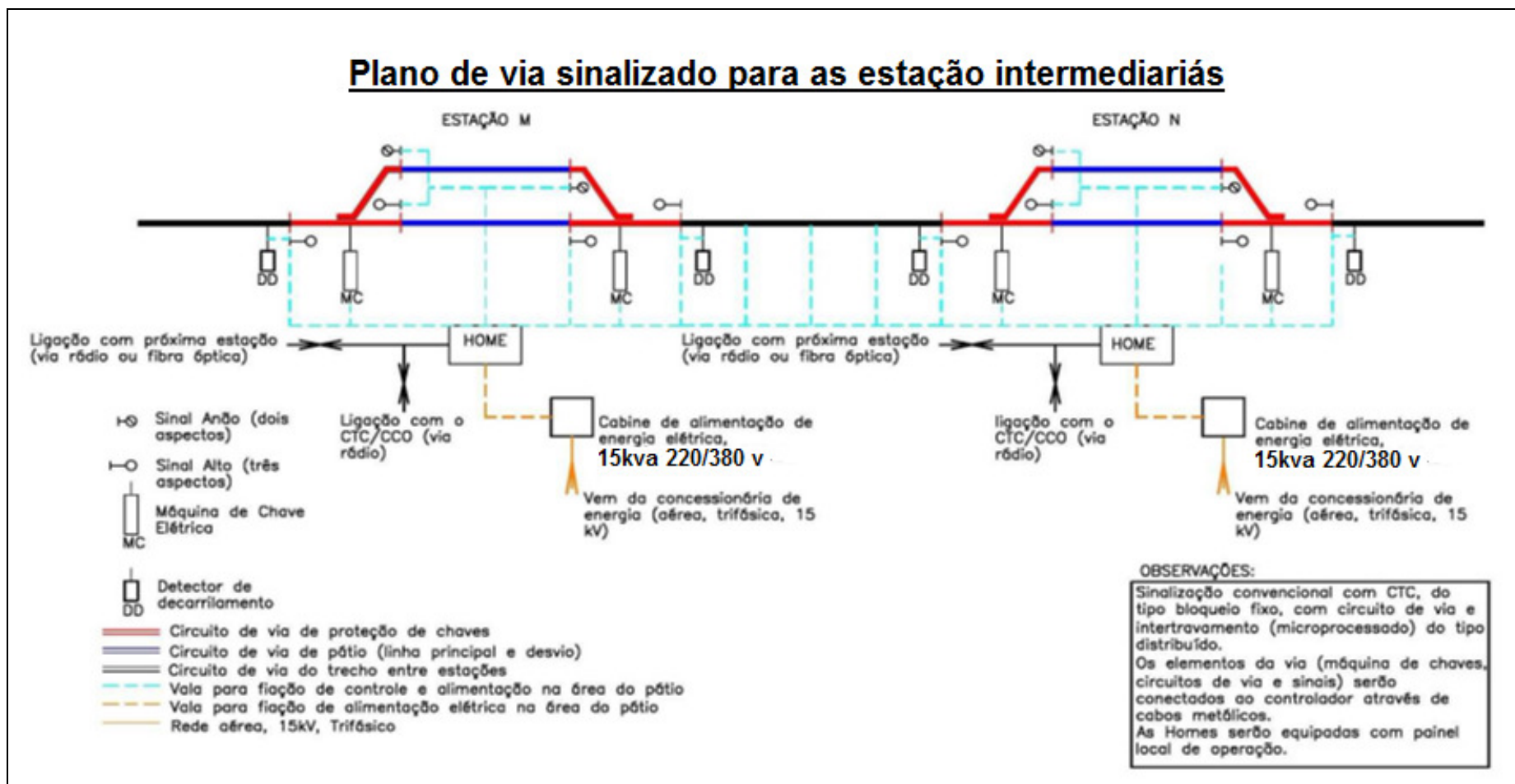


Figura 5 - Sinalização da linha e desvios de cruzamento

2.5.7 Sistema de energia

O trecho Chapecó - Rio Grande tende, ao longo de seu traçado, a ocupar-se de regiões afastadas de centros urbanos e, por esse motivo, dispor de uma oferta de energia elétrica pelas concessionárias, caracterizada pela pouca disponibilidade, através de linhas de energia do tipo eletrificação rural, - localizadas a grandes distâncias da estação a ser atendida.

Essas linhas de energia atravessam, geralmente, campos abertos, vulneráveis à incidência de surtos atmosféricos ou vegetação adensada, que concorrem para acidentes nas linhas de transmissão do tipo queda de árvores ou galhos, situações essas que põem em risco a continuidade do fornecimento de energia.

Por outro lado, nesses padrões de fornecimento de energia, as concessionárias dispensam menor prioridade no atendimento à remoção dos mencionados defeitos, uma vez que o atendimento às regiões urbanas ganha prioridade, em razão da maior concentração de demanda (consumidores) e fiscalização, por parte da ANEEL, quanto ao cumprimento de metas estabelecidas.

Assim, existem duas dificuldades no trato do fornecimento de energia elétrica para as estações do trecho ferroviário, que são - justamente, as grandes extensões de linhas elétricas a serem construídas e a demora elevada nas eventuais remoções de defeitos por parte das concessionárias.

Maiores distâncias nos ramais alimentadores exigem tensões elétricas mais elevadas de maneira a compensar as quedas de tensões produzidas. A baixa confiabilidade do fornecimento de energia, aliada ao tempo de remoção de defeitos, por parte da concessionária, exige fontes próprias locais de suprimento temporário de energia elétrica.

Diante das características acima presumidas, foi utilizada como base para o sistema de energia elétrica, que dará suporte a sinalização e telecomunicações, a configuração a seguir:

- Linha, ao longo da ferrovia, em alta tensão, de 13.8 kV, para alimentação dos transformadores de 45 kva (380/220 V), em cada pátio de carga, 15 kva (380/220 V), em cada pátio de cruzamento e, entre pátios, conforme Tabela 7;

Tabela 7 - Localização e nº de transformadores

Localização e nº de transformadores					
Nº ou nome do pátio	km do centro do pátio	nº de Transformadores de 2.000 kva no pátio	nº de Transformadores de 15 kva entre pátios	nº de Transformadores de 15 kva no pátio	nº de Transformadores de 45 kva no pátio
1	2,85		4	1	
Seberi	50,95				
Palmeira das Missões	90,25		4		1
2	135,45		3	1	
Panambi	170,79				
Cruz Alta	212,45		3		1
3	244,75				1
Júlio de Castilhos	283,57		4		1
4	315,79				1
Santa Maria	366,93	1	4		
5	419,17				1
Cachoeira do Sul	465,17		4		1
6	505,09				1
7	554,35		4	1	
8	600,11				1
Cristal	647,18		2		1
9	687,49				1
10	719,75		3	1	
11	752,15				1
12	789,49				
Rio Grande	831,13				1
Total		1	47		8
				Total geral	56

- Cabine de transformação nas estações externas, de 2.000 kVA (triângulo/estrela aterrada), 13.8 kV para 380/220 V, 60 Hz, equipadas com medição, proteção e malha de aterramento, sendo prevista, também, uma cabine de transformação para a edificação do laboratório/oficina de manutenção, em Santa Maria;
- A região atravessada pela ferrovia é abrangida por uma concessionária de energia elétrica que apresenta padrões iguais, atendida na baixa tensão 380/220 V;
- Grupo motor-gerador de emergência, com painel de inversores de frequência de média tensão – CCO, para suprir eventuais interrupções de energia elétrica e que possuam uma autonomia compatível com a sustentação das cargas essenciais, tanto nas estações, como no CCO. A autonomia desses bancos depende, fundamentalmente, do tempo médio de remoção de defeito, por parte da concessionária, de energia elétrica;
- Uma subestação móvel e blindada, para atendimento de emergência, em qualquer pátio.
- Grupo gerador trifásico de 380/220 V, com tanque de combustível com autonomia de 24 horas, para atendimento exclusivo do CCO, por se tratar de local crítico ao funcionamento da ferrovia. O gerador seria mais uma alternativa, para os casos extremos de falta de energia de longa duração, que extrapolem a média das interrupções, dentro da confiabilidade prevista pela concessionária de energia”;

- Retificador para alimentação, em estado de flutuação, das Baterias e Inversor, para o uso das mesmas na condição de interrupção da energia elétrica da concessionária. Retificadores e Inversores, poderão integrar um único equipamento, ou seja, através de *No-Breaks*;
- Duas máquinas de chave elétrica (entrada/saída) para cada pátio;
- Quadros de distribuição de luz equipados com controladores lógicos programáveis (CLP's), permitindo o controle e transmissão do *status* da energia elétrica para o CCO;

Outra necessidade que se impõe nas ferrovias, em termos de energia elétrica, é o atendimento de equipamentos, ao longo da via, como circuitos de via, detectores de descarrilamentos e detectores de roda quente, por exemplo, que ficam distanciados das estações contíguas. O atendimento é feito em baixa tensão, de 13.8 kV, via rede própria, ao longo da ferrovia.

2.6 Caracterização dos sistemas de apoio à manutenção

O objetivo deste item é caracterizar de como propor a macrolocalização, para as seguintes instalações:

- Instalações de apoio à manutenção do material rodante;
- Postos de abastecimento;
- Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço;
- Dormitórios das equipagens das locomotivas;
- Prédio de administração e de apoio à manutenção na via permanente;
- Residências de via e de sistemas;
- Estaleiro de solda e da oficina mecanizada;
- Necessidade de material rodante de equipamentos em serviço interno.

2.6.1 Instalações de apoio à manutenção do material rodante

A determinação dos locais específicos para a localização das instalações de apoio de manutenção do material rodante poderá ser revista por ocasião da elaboração do projeto executivo.

No presente estudo, as instalações de apoio à manutenção de locomotivas e vagões estão localizadas em um único ponto, em Santa Maria/RS.

A análise de localização foi realizada de uma maneira expedita, tomando-se por base as seguintes premissas:

- Ponto de passagem do maior fluxo de trens, locomotivas e vagões, tanto no sentido exportação, quanto importação, previstos para o Horizonte de 2051;
- Ponto de parada obrigatória dos trens;

- Infraestrutura social e comercial existentes;
- Autonomia das locomotivas, no que diz respeito ao consumo de combustível;
- Facilidade de acesso rodoviário;
- Proximidade do ponto de intercâmbio com a malha ferroviária existente.

2.6.2 Postos de abastecimento

Para a definição da localização do posto de abastecimento de locomotivas, o estudo levou em consideração: a autonomia das locomotivas; o consumo de combustível, definido com base nos dados da simulação operacional; e, as distâncias máximas percorridas.

O estudo concluiu pela localização do posto de abastecimento em Santa Maria, considerando os conceitos acima descritos e a existência da sua oficina de manutenção naquela cidade.

Conforme pode ser observado na Tabela 8, o consumo de combustível nos dois trechos considerados (ida e volta), é menor do que a capacidade do tanque, demonstrando, assim, que a locomotiva terá autonomia, em relação a qualquer um deles.

Tabela 8 - Análise de consumo máximo

Análise de consumo máximo					
Trecho		Distância ida e volta (km)	Consumo por km	Consumo de combustível - ida e volta (litros)	Capacidade do Tanque (litros)
Santa Maria	Rio Grande	730,00	15,05	10.988,34	18.925,00
Santa Maria	Chapecó	934,00	15,05	14.059,05	18.925,00

2.6.3 Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço

As instalações de apoio à manutenção para equipamentos em serviço interno estão localizadas nos pontos indicados na Tabela 9.

A análise de localização foi realizada de uma maneira expedita, tomando-se por base as seguintes premissas:

- Extensão máxima atribuída a cada equipe igual a 500 km;
- Infraestrutura social e comercial existentes;
- Facilidade de acesso rodoviário;

Tabela 9 - Localização das Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço

Localização das Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço						
Localização		Trecho		Trecho de Atendimento		
Pátio	km			Início km	Fim km	Extensão km
Santa Maria	365,18	Chapecó	Santa Maria	0	365,18	365,18
		Santa Maria	Rio Grande	365,18	832,9	467,72

2.6.4 Dormitórios das equipagens das locomotivas

A solução para a hospedagem da equipagem será a utilização de infraestrutura hoteleira ao longo da ferrovia.

As localidades dos trechos relacionados na Tabela 10, são contempladas com infraestrutura hoteleira capaz de atender as necessidades da equipagem.

A Tabela 10, apresenta os tempos de viagens dispendidos entre os vários trechos da ferrovia, nos sentidos de ida e volta, onde se pode observar que não existe nenhuma viagem superior a 8 horas, limite máximo permitido da jornada de trabalho pela legislação trabalhista.

Tabela 10 - Tempo de viagem da equipagem

Tempo de viagem da equipagem entres os trechos que tem infraestrutura de hotelaria			
Trecho		Tempo de ida (em horas)	Tempo de volta (em horas)
Início	Seberi	1,37	0,78
Seberi	Palmeira das Missões	0,77	0,66
Palmeira das Missões	Panambi	1,52	1,62
Panambi	Cruz Alta	0,80	0,79
Cruz Alta	Júlio de Castilhos	1,35	1,22
Júlio de Castilhos	Santa Maria	1,20	1,74
Santa Maria	Cachoeira do Sul	1,71	1,76
Cachoeira do Sul	Cristal	3,54	3,75
Cristal	Rio Grande	3,26	3,44

2.6.5 Prédio de administração e de apoio à manutenção na via permanente

O prédio administrativo pode ser instalado em qualquer localidade que possua infraestrutura social, econômica e comercial, capaz de dar suporte à sede da ferrovia, sendo Santa Maria, o local mais indicado para a sua implantação. Essa localidade está situada próxima ao centro da linha projetada, e dispõe de excelente infraestrutura social, econômica e comercial.

Santa Maria irá permitir também a implantação de outras atividades, como o Centro de Comando Operacional - CCO e uma das residências de via e sistemas previstos.

O modelo considera uma única empresa responsável por todas as atividades da infraestrutura e da operação da ferrovia.

2.6.6 Residências de via e de sistemas

O conceito utilizado para a manutenção da via férrea realizada pelas residências é de uma estrutura para a manutenção programada e outra para a manutenção corretiva.

2.6.7 Manutenção programada

Deverá ser executada manutenção programada, por uma equipe situada onde todos os recursos em equipamentos de via estejam disponíveis, com a atribuição de realizar tal atividade ao longo dos 832,9 km de ferrovia, mais os desvios, pátios e os ramais de acesso aos pátios de carga/descarga, ao longo da ferrovia.

Este setor deverá ficar com a responsabilidade de realizar a manutenção programada, dispondo, para tanto, dos recursos centralizados para esse atendimento, que permitirão o seu deslocamento ao longo da ferrovia, com pontos de apoio para estacionamento e pernoites em locais previamente estruturados.

Para o melhor desempenho da equipe, uma composição formada por uma locomotiva e vagões equipados com cozinha, refeitório, dormitórios, oficina, além dos equipamentos de via, que deverão ficar armazenados neste setor, permanecerá disponível no intuito de alcançar a maior produtividade possível. Após o período de manutenção da via. Esses equipamentos deverão retornar ao estacionamento para limpeza e manutenção.

A proposta corresponde à alternativa que preconize a existência de um posto para a manutenção programada em Santa Maria, por estar esse município situado no centro geográfico da ferrovia, bem como por apresentar infraestrutura social, econômica e comercial relevantes.

2.6.8 Manutenção corretiva

Esta manutenção será exercida pelas residências de via, com atribuição de efetuar a manutenção corretiva ao longo da ferrovia, inclusive para manutenção em casos de acidentes, recuperação do meio ambiente (passivos ambientais, capina controlada, limpeza de sistema de drenagem, entre outras atividades), e utilizará recursos específicos, integrantes da composição do custo fixo, do orçamento previsto para a manutenção da via.

Para a realização desses serviços foi estimada a necessidade de 1 (uma) residência de via e de 1 (uma) inspetoria de sistema, que comportarão, respectivamente, as atividades de manutenção da via permanente e dos sistemas de licenciamento de trens.

Para a definição do local da residência foi adotada a análise conforme Tabela 11, via critérios a seguir: a) a sua localização e a respectiva extensão do trecho ferroviário a ser mantido; b) o número de trens/dia e a quantidade de toneladas brutas previstas para serem transportadas em

um horizonte programado até 2051; e, c) a extensão do trecho e a produção que será transportada no período considerado.

Tabela 11 - Localização da estrutura de apoio para manutenção corretiva

Localização da estrutura de apoio para manutenção corretiva					
Localização		Trecho de atendimento			Demanda máxima (*)
Nome	km	Início km	Fim km	Extensão (em km)	Tb
Santa Maria	365,18	0,00	832,10	832,10	17.693.489.490

* Obs. - Volume máximo no trecho - horizonte 2051

2.6.9 Trens de Serviço

Os trens com faixas de circulação previstas na capacidade de via, terão como objetivo a distribuição do material e, eventualmente, de pessoal, nas frentes de trabalho.

Os trens terão uma programação definida, de modo a atender todas as residências de via e o setor de manutenção programada. Para os casos de eventuais acidentes, os trens de serviço ficarão à disposição da residência onde o mesmo ocorreu, para o apoio necessário.

2.6.10 Estaleiro de solda e da oficina mecanizada

2.6.11 Localização do estaleiro de solda

Santa Maria está localizada, aproximadamente, no centro geográfico da ferrovia estudada, e dispõe de infraestrutura social, econômica e comercial, fatores que recomendam a implantação do estaleiro de solda, nessa localidade.

O fornecimento dos trilhos será feito pelo Porto de Rio Grande, devendo ser utilizada a própria ferrovia como via de transporte desse material até o local do estaleiro de solda, em Santa Maria.

2.6.12 Localização das instalações da oficina mecanizada.

O estudo propõe que as instalações sejam implantadas em Santa Maria, por ser esse local o centro geográfico da ferrovia estudada, posição essa estratégica para o desempenho das atividades da equipe de manutenção da via e da equipe de manutenção programada.

2.6.13 Estrutura das Instalações

A escolha do modelo e do tamanho da estrutura que deve ser implantada para as instalações de apoio à manutenção dos equipamentos da via férrea, estará a cargo da empresa responsável pela infraestrutura que, a sua vez, deverá dispor de instalações para a manutenção do material rodante em serviço interno e dos guindastes socorro.

O estudo prevê uma única estrutura para as instalações de apoio à manutenção dos equipamentos de via, do material rodante em serviço interno e dos guindastes socorro.

2.6.14 Necessidade de material rodante de equipamentos em serviço interno.

Neste item, serão estimadas as quantidades necessárias em material rodante, guindaste e equipamentos em serviço interno.

O dimensionamento das quantidades de equipamentos ferroviários foi feito a partir das premissas estabelecidas pela ANTT no estudo preliminar da ferrovia Porto Nacional/TO - Ouro Verde de Goiás/GO - Anápolis/GO e Ouro Verde de Goiás/GO - Estrela D'Oeste, volume 2 de engenharia, pag. 43, com exceção de vagões de manutenção. Para esses vagões, este estudo utilizou a premissa de 1 vagão para cada 80km de extensão da ferrovia, cujos quantitativos e dados parametrizados, encontram-se indicados na Tabela 12.

Tabela 12 - Parâmetros para quantificar os equipamentos de serviços de via

Parâmetros para quantificar os equipamentos de serviços internos			
	<i>Extensão da ferrovia</i>		<i>832,88 km</i>
Lista de Equipamentos	1 unidade a cada	Total	Adotado
Trator de esteiras: Caterpillar: d6n - com lâmina	250,00 km	3,33	3
Carregadeira de pneus: Caterpillar: 950h - 3,3 m3	250,00 km	3,33	3
Escavadeira hidráulica: Caterpillar: 320dl - c/ est. - Cap 600l p/ longo alcance	250,00 km	3,33	3
Grupo gerador: Heimer: gehm-150 - 136 / 150 kva	250,00 km	3,33	3
Cavalo mecânico com reboque: m. Benz/randon :ls-1634/45 - 29,5 t	250,00 km	3,33	3
Conjunto moto-bomba: Hero: 180-sh-75 - com motor	250,00 km	3,33	3
Caminhão munck	250,00 km	3,33	3
Estabilizadora	1.000,00 km	0,83	1
Socadora de lastro	1.000,00 km	0,83	1
Socadora de amv	1.000,00 km	0,83	1
Soldagem de trilhos	250,00 km	3,33	3
Transportador (sugador) pneumático de grãos móvel	250,00 km	3,33	3
Sistema encarrilhamento hidráulico para locomotiva	250,00 km	3,33	3
Guindaste rodoferroviário	250,00 km	3,33	3
Guindaste ferroviário 200t	250,00 km	3,33	3
Vagões de atendimento a acidentes	500,00 km	1,67	2
Vagões de manutenção	80,00 km	10,41	10
Locomotivas	1.000,00 km	0,83	1
Reguladora de lastro	1.000,00 km	0,83	1

2.7 Processo de simulação.

2.7.1 Considerações gerais sobre o processo de simulação operacional

O método algébrico é um método simplificado, utilizado para conseguir uma estimativa inicial do dimensionamento da quantidade de material rodante e o consumo de combustível. Baseia-se nos resultados da simulação de marcha e na estimativa dos tempos de carregamento, descarregamento e manobra da composição.

A simulação de marcha imita os esforços de tração e as resistências da composição quando em movimento. Essa representação possibilita estimar o consumo de combustível com base nos pontos de marcha requeridos para vencer as resistências acidentais e normais, como também possibilita estimar os tempos de percurso, com base na aceleração adquirida com o esforço de tração utilizado.

Esse método apresenta menor confiabilidade que o método de simulação de tráfego (com possibilidade de imitar o tráfego e identificar os pontos de conflito), principalmente devido ao tempo de espera para a liberação da linha e o tempo de espera nos pátios. O método apresenta bons resultados quando o sistema não está denso, pois o mesmo apresentará pequenos tempos de espera.

A simulação de tráfego imita o funcionamento da ferrovia, utilizando a metodologia de eventos discretos, apresentando os tempos de espera nos pátios de cruzamento e nos terminais. Com esse método é possível analisar diversos cenários para determinar o mais adequado.

Quanto maior a divergência entre a simulação de tráfego e o método algébrico, maior o congestionamento da linha.

O estudo de mercado fornece informações sobre os fluxos e sobre as características das cargas, e o estudo geométrico, as resistências acidentais (curva e rampa) pontuais e as extensões de percurso.

Com base nas características das cargas e nas resistências acidentais, são definidos os tipos de vagões e locomotivas.

O estudo dos fluxos de cargas apresentados no estudo de mercado permitiu a definição dos tipos de trens que circularão na via.

A simulação de marcha, feita em seguida, serve para estimar os tempos de percurso e o consumo de combustível para cada tipo de trem. Essas informações serviram de *input* para o método algébrico e para a simulação de tráfego que, por sua vez, quantificarão a necessidade de material rodante e o consumo total de combustível, necessários para atender à demanda. A Figura 6 apresenta o fluxograma das atividades do estudo operacional.

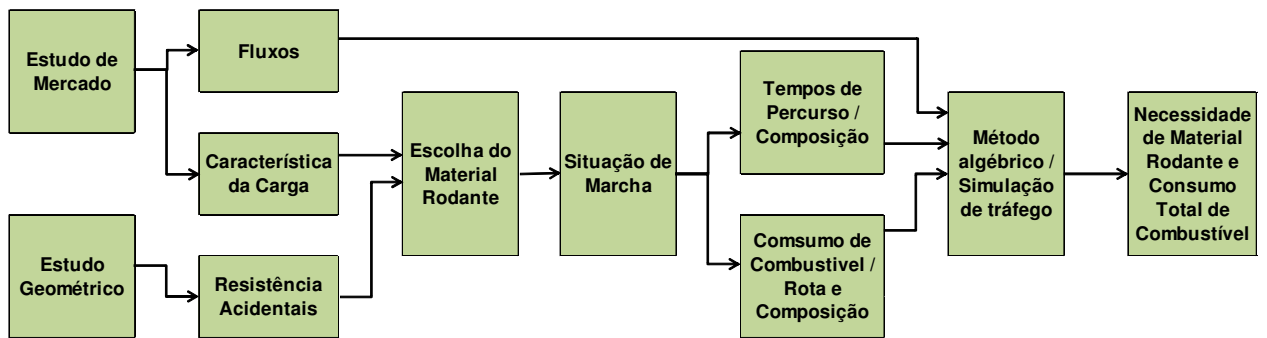


Figura 6 - Fluxograma das atividades do estudo operacional

2.7.2 Definição das etapas do processo de simulação operacional

A simulação tem por objeto representar a via projetada e, como objetivo, dimensionar o material rodante, calcular a capacidade da via, analisar os esforços resultantes da característica da via e estimar o consumo de combustível.

O desenvolvimento do trabalho consistiu em várias etapas, as quais estão delineadas a seguir:

- Levantamento das características geométricas da via (Anexo 1 - Geometria da linha – Altimetria e Planimetria);
- Obtenção, definição e levantamento das características do material rodante a ser utilizado para o atendimento da demanda;
- Análise dos esforços e restrições da via para a definição das possíveis dimensões das composições;
- Dimensionamento do material rodante para cada tipo de trem especificado através da capacidade de tração e restrições da via;
- Cálculo de marcha das composições, com o intuito de se obter o tempo médio de percurso;
- Utilização de teoria de filas para calcular o quantitativo de material rodante necessário para a operação na via;
- Cálculo da capacidade da linha ferroviária sem considerar as restrições de material rodante e dos pátios.
- Estimativa do consumo de combustível.

2.7.3 Desenvolvimento do processo de simulação operacional

2.7.3.1 Características geométricas da via

As características geométricas da via foram identificadas a partir dos traçados desenvolvidos no estudo geométrico.

A rampa máxima identificada no sentido crescente é de 0,93%, com a extensão de 6,0 km, e no sentido decrescente foram identificadas duas rampas de 1,35%, sendo a de maior extensão com 3,7 km.

O raio mínimo identificado foi de 350 metros, sendo encontrados 27 trechos. Esse raio não é suficiente para restringir a velocidade da composição, mas apresenta resistências no deslocamento da composição.

Nos próximos itens serão apresentados mais detalhadamente as restrições e esforços relacionados à geometria.

2.7.3.2 Características do material rodante

Para a melhor representação do tráfego ferroviário foram considerados trens unitários por tipo de vagão. Porém, se houver a utilização de trens heterogêneos na via, numa análise mais conservadora, esses trens mais lentos, poderão reduzir a velocidade de trens mais rápidos. Na representação de trens homogêneos o intervalo entre trens tende a ter um baixo coeficiente de variação, o que possibilita uma maior capacidade na via.

2.7.3.2.1 Vagão utilizado

Foi definido um tipo de vagão para cada grupo de carga com a tonelage útil da mercadoria, conforme apresentado no item 2.3.2 e na Tabela 13.

Tabela 13 – Tipos de vagões

Tipos de vagões utilizados no estudo		
Mercadoria	Vagão	tu por vagão
Arroz em casca	HFT	90,00
Carga Geral	PCS	73,00
Granéis Líquidos	TCT	93,00
Granéis Líquidos Agrícolas	TCT	93,00
Granéis Sólidos Minerais	GDT	98,60
Granéis Sólidos Não Minerais	HFT	92,00
Milho em grão	HFT	90,00
Outros Granéis Sólidos Agrícolas	HFT	90,00
Soja em grão	HFT	90,00
Trigo em grão e outros cereais	HFT	90,00

2.7.3.2.2 Locomotiva utilizada

A locomotiva definida para os estudos operacionais foi a AC44 fabricada pela GE com 4500 HP e 6 eixos.

Tabela 14 - Características da locomotiva

Características da locomotiva de linha AC44 -GE	
Item	Especificação
Fabricante	GE
Modelo	AC44i
Ano de fabricação	2008-presente
Classificação AAR	C-C
Tipo de Serviço	Carga
Bitola	1600 mm
Tipo de Truques	Hi-AD C-C (corrente alternada)
Comprimento	22.300 mm
Largura	4.630 mm
Altura	3.030 mm
Peso da locomotiva	195.000 kg
Peso por eixo	32.500 kg
Tipo de combustível	Diesel
Fabricante do motor	GE
Tipo de motor	Combustão interna
Tração múltipla	Sim
Velocidade máxima	Até 90km/h
Potência total	4.500 hp
Potência disponível para tração	4.380 hp
Capacidade do tanque combustível	18.925 litros
Freios da locomotiva	Ar comprimido

2.7.3.3 Análise do fluxo de carga

Neste estudo, considerou-se - com base no estudo de mercado, que o trem parte cheio, do local de origem da carga e somente é descarregado no destino. Todos os trens criados são unitários por vagão, isto é, as composições são formadas por um tipo de vagão.

2.7.3.4 Simulação de marcha

O resultado da simulação de marcha é o tempo de deslocamento da composição e o consumo de combustível no trecho estudado, sendo o mesmo utilizado como *input* da simulação de tráfego.

A seguir, serão apresentadas as principais fórmulas adotadas no trabalho.

2.7.3.4.1 Características geométricas limitantes

As características geométricas limitantes restringem a velocidade da composição, sendo o menor valor entre dois critérios, segurança e conforto.

2.7.3.4.2 Critério de segurança

Com o trem em movimento é gerado uma força centrífuga. Devido à essa força, se não houver aderência significativa, o trem poderá cair para o lado externo da curva. Sendo assim, é utilizada a fórmula abaixo, a fim de determinar a velocidade máxima (V) a ser utilizada, dado à superelevação e o fator de segurança.

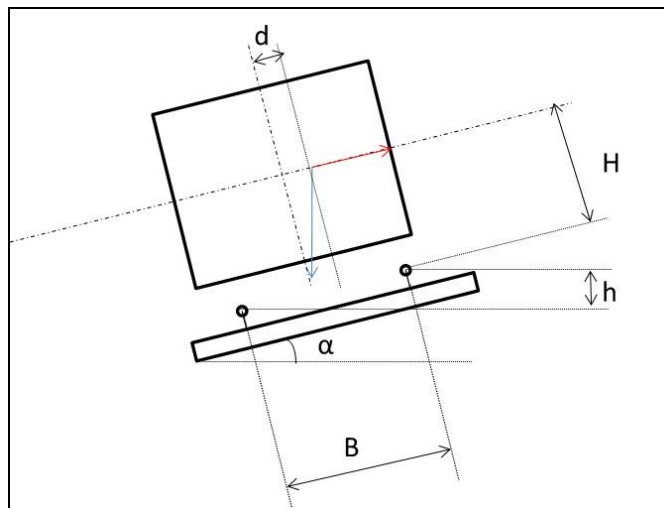


Figura 7 - força centrífuga

→ Fc: Força centrífuga

↓ P: Força peso

$$(F_c - P \sen \alpha) \times H \times n = P \cos \alpha \left(\frac{B}{2} - d \right)$$

$$\left(\frac{mV^2}{R} - P \sen \alpha \right) \times H \times n = P \cos \alpha \left(\frac{B}{2} - d \right) \cos \alpha \approx 1 \text{ e } \sen \alpha = \frac{h}{B}$$

$$V = \sqrt{gR \left[\frac{\frac{B}{2} - d}{Hn} + \frac{h}{B} \right]}$$

V = velocidade;

B = bitola;

P = força peso;

Fc = força centrífuga;

h = superelevação (máxima ≈ 0,15 m);

d = deslocamento do centro de gravidade (≈ 0,1 m);

H = altura do centro de gravidade em relação aos trilhos (≈ 1,5 m);

g = aceleração da gravidade;

n = coeficiente de segurança (o valor 5 será adotado nesse projeto).

O resultado do menor raio apresentado na geometria foi de 350 metros; isso corresponde a uma velocidade máxima de:

$$V = \sqrt{9,80 \times 350 \left[\frac{\frac{1,6}{2} - 0,1}{1,5 \times 5} + \frac{0,15}{1,6} \right]}$$

$$V = 25,33 \text{ m/s ou } 91,19 \text{ km/h}$$

2.7.3.4.3 Critério de conforto

Devido à possibilidade de circulação de composições, com diferentes velocidades na via, ocorre uma aceleração centrípeta não compensada pela superelevação. Essa aceleração pode ocasionar algum desconforto.

$$V = \sqrt{a + g \times \frac{h}{B} \times R}$$

R= raio de curvatura;

a = aceleração ($\approx 0,5 \text{ m/s}^2$);

B = bitola;

P = força peso;

Fc = força centrífuga;

h = superelevação;

d = deslocamento do centro de gravidade ($\approx 0,1 \text{ m}$);

H = altura do centro de gravidade em relação aos trilhos;

g = aceleração da gravidade;

n = coeficiente de segurança, em geral, o valor 5 é adotado.

$$V = \sqrt{0,5 + 9,80 \times \frac{0,15}{1,6} \times 350}$$

$$V = 17,95 \text{ m/s ou } 64,60 \text{ km/h}$$

Dado que a velocidade máxima autorizada (VMA) na via corresponde a 60 km/h, a geometria não apresenta característica limitante da à velocidade da composição.

2.7.3.4.4 Análise dos esforços e restrições da via para a definição das possíveis dimensões das composições.

Neste item foram analisados os esforços atuantes na via, com o intuito de criar subsídios para o dimensionamento das composições, considerando dois critérios: menor desvio útil de cruzamento; e, capacidade de tração na velocidade mínima de 10km/h.

A velocidade de 10 km/h é utilizada para o dimensionamento da composição. O cálculo é feito segundo o princípio de que o trem parte da inércia de repouso, necessitando de tração para atingir a velocidade de 10km/h.

Vale ressaltar que o trecho de maior resistência não está situado onde o trem necessita, em condições normais de tráfego, de permanecer em repouso.

Em suma, o trem somente irá partir do repouso, em situações atípicas e nos pontos de maior resistência. Em situações normais, ele cruzará essas regiões com uma determinada velocidade inicial, superior a 10km/h.

O menor desvio útil de cruzamento, encontra-se na estação 12, com 2.110 metros. A capacidade de tração foi limitada à tração simples e dupla. Trações superiores não foram consideradas, devido ao estudo de mercado, que apresentou baixo volume de carga atraída pela ferrovia e, também, pela restrição de comprimento máximo, devido ao desvio útil de cruzamento limitar sua extensão.

2.7.3.4.5 Resistência Total

A resistência total é a soma de todas as taxas de resistências normais e acidentais, multiplicadas pelo peso aderente. Sua fórmula é dada a seguir:

$$R_t = \sum_{i=1}^m [n_{l_i} \times P_{l_i} (R_{nl} + R_{cl} + R_{rl})] + \sum_{i=1}^k [n_{v_i} \times P_{v_i} (R_{nv} + R_{cv} + R_{rv})]$$

Onde,

m = número de tipos de locomotiva;

n_{l_i} = número de locomotivas por tipo;

P_{l_i} = peso da locomotiva por tipo;

R_{nl} = taxa de resistência normal da locomotiva;

R_{cl} = taxa de resistência em curva da locomotiva;

R_{rl} = taxa de resistência em rampa da locomotiva;

n_{v_i} = número de vagões por tipo;

k = número de tipos de vagões;

n_{v_i} = número de vagões por tipo;

P_{v_i} = peso do vagão por tipo;

R_{nv} = taxa de resistência normal do vagão;

R_{cv} = taxa de resistência em curva do vagão;

Rrv = taxa de resistência em rampa do vagão.

a) Resistência Normal.

A Resistência Normal é a resistência oferecida pelo vento, pelo material rodante sobre o trilho, entre outros. É a resistência inevitável, ela ocorre em qualquer parte do trecho. Sua obtenção é dada pela fórmula de Davis.

Locomotivas

$$R_n = 0,65 + \frac{13,16}{P_e} + 0,00938 \times V + \frac{0,00115 \times A1 \times V^2}{P_e \times n}$$

Vagões

$$R_n = 0,3 + \frac{9,1}{P_e} + 0,003 \times V + \frac{0,0125 \times V^2}{P_e \times n}$$

Rn = taxa de resistência normal em kgf/t;

Pe = peso por eixo em toneladas;

V = velocidade em km/h;

A1 = área frontal da locomotiva em m²;

n = número de eixos da locomotiva.

Considerando uma velocidade igual a 10km/h, a taxa de resistência normal da locomotiva e a do vagão são apresentadas a seguir:

Locomotivas

$$R_n = 0,65 + \frac{13,16}{32,3} + 0,00938 \times 10 + \frac{0,00115 \times 14,08 \times 10^2}{193}$$

Locomotivas

$$R_n = 1,157 \text{ kgf/t}$$

Vagões

Tabela 15 – Resistência nominal dos vagões por tipo de carga

Resistência nominal dos vagões por tipo de carga							
Mercadoria	Vagão	Nº de eixos	Tara t	TU	Peso t	Pe t	Taxa de resistência normal em kgf/t (10km/h)
Arroz em casca	HFT	4,00	30,00	90,00	120,00	30,00	0,64
Carga Geral	PCS	4,00	25,40	73,00	98,40	24,60	0,71
Granéis Líquidos	TCT	4,00	32,00	93,00	125,00	31,25	0,63
Granéis Líquidos Agrícolas	TCT	4,00	32,00	93,00	125,00	31,25	0,63
Granéis Sólidos Minerais	GDT	4,00	31,00	98,60	129,60	32,40	0,62
Granéis Sólidos Não Minerais	HFT	4,00	31,00	92,00	123,00	30,75	0,64
Milho em grão	HFT	4,00	30,00	90,00	120,00	30,00	0,64
Outros Granéis Sólidos Agrícolas	HFT	4,00	30,00	90,00	120,00	30,00	0,64
Soja em grão	HFT	4,00	30,00	90,00	120,00	30,00	0,64
Trigo em grão e outros cereais	HFT	4,00	30,00	90,00	120,00	30,00	0,64

b) Resistência Acidental

A Resistência Acidental ocorre devido às características da via, em curvas ou rampas. Sendo ela decomposta em resistência em curva e resistência em rampa.

I. Resistência em Rampa

Essa resistência é devido à força peso em plano inclinado.

$$R_r = 10i$$

R_r = taxa de resistência em curva (kgf/t);

i = percentual de inclinação da rampa.

As composições ferroviárias são em sua predominância extensas. Sendo assim, uma composição pode estar ao mesmo tempo ocupando rampas positivas e negativas. Devido à importância da resistência acidental, foi adotada a rampa compensada, relativa à extensão da composição.

II. Resistência em Curva

Essa resistência ocorre devido às curvas e às características da via. Sua fórmula é dada abaixo:

Locomotivas

$$R_c = 0,2 + 100/R \times (p + B + 3,8)$$

Vagões

$$R_c = (500 B)/R$$

R_c = taxa de resistência em curva em kgf/t;

B = bitola da via em m;

R = raio da curva do trecho crítico em m;

p = base rígida da locomotiva em m.

Diferente da resistência em rampa, na resistência em curva adotou-se o menor raio que comporte o comprimento da composição.

III. Resistência acidentais calculadas

A seguir são apresentadas as resistências calculadas em todo o traçado, considerando uma composição com 2 km de extensão. O cálculo foi realizado nos dois sentidos da via, sendo crescente e decrescente, em relação ao estaqueamento.

O eixo vertical representa a taxa em quilograma força por tonelada (kgf/t) e o eixo horizontal o traçado da ferrovia em quilômetro.

- **Sentido crescente (exportação)**

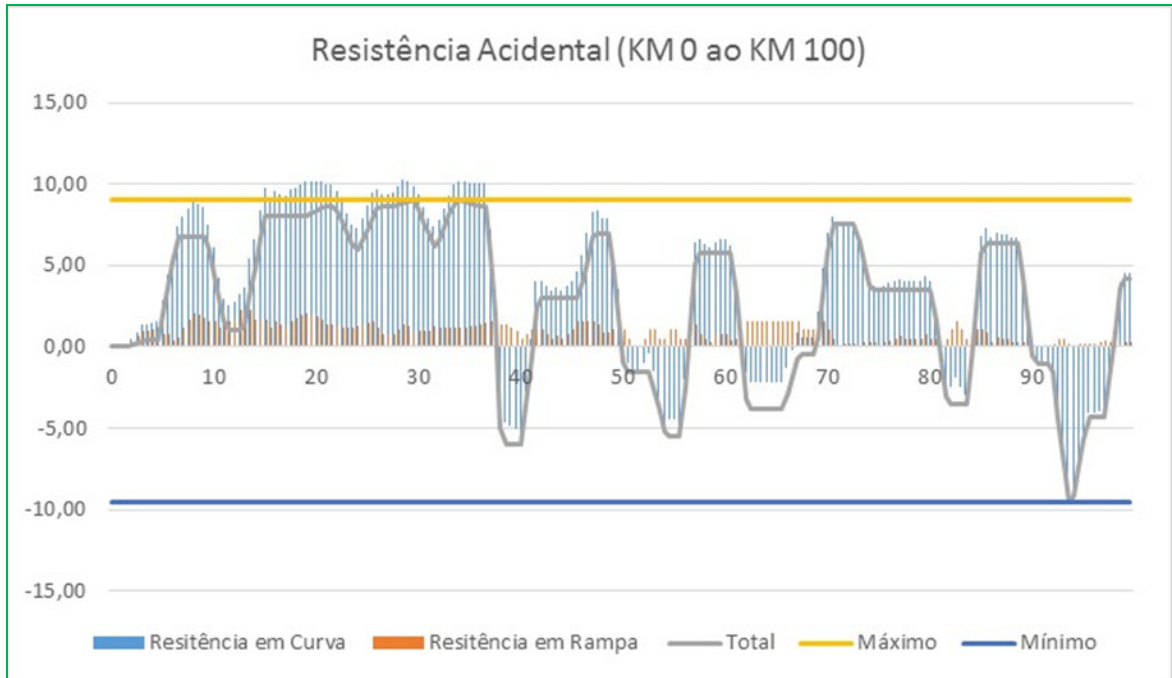


Figura 8 - Resistência acidental (km 0 ao km 100)- sentido exportação

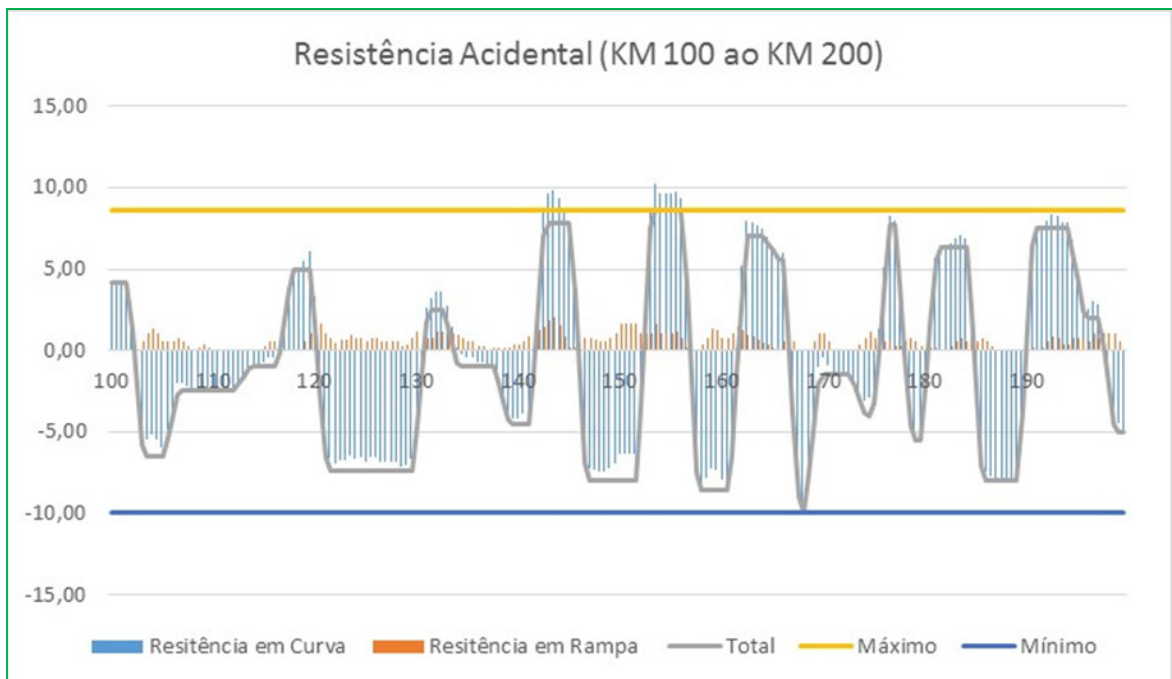


Figura 9 - Resistência acidental (km 100 ao km 200)- sentido exportação

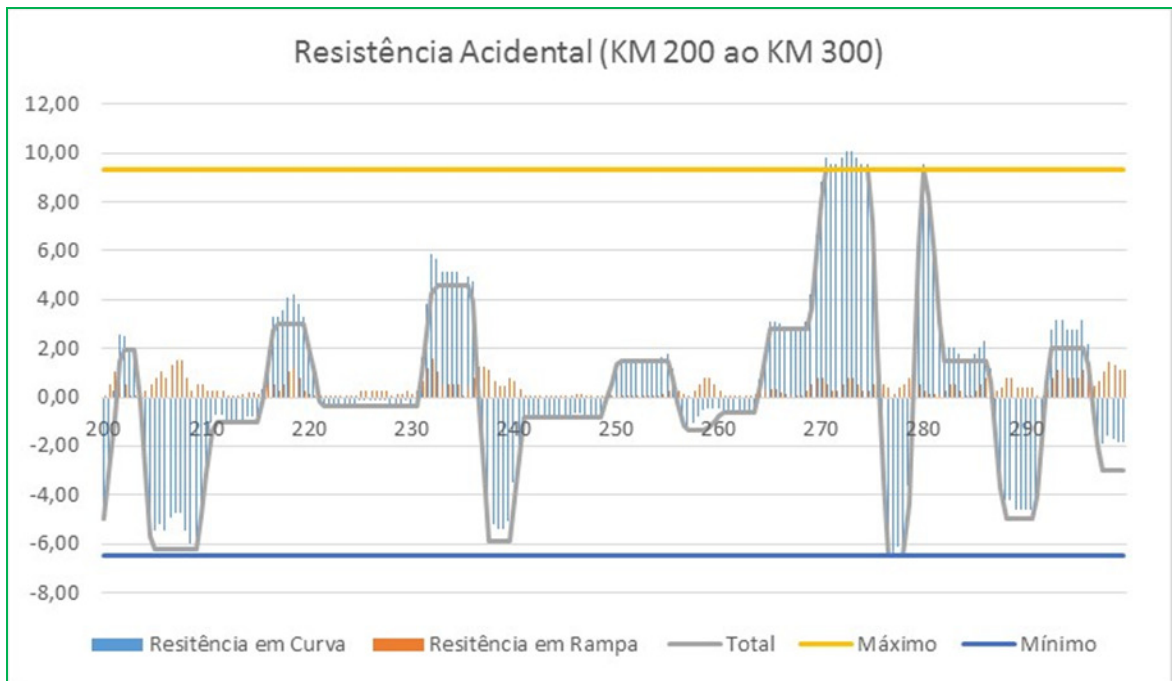


Figura 10- Resistência acidental (km 200 ao km 300)- sentido exportação

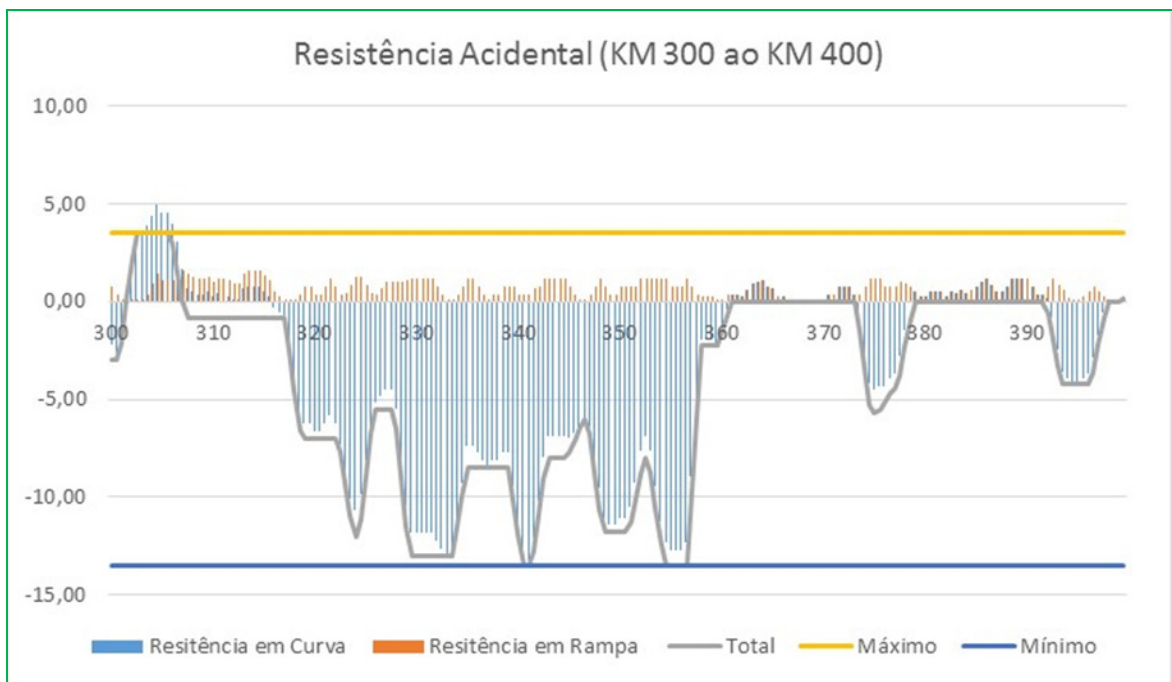


Figura 11- Resistência acidental (km 300 ao km 400)- sentido exportação

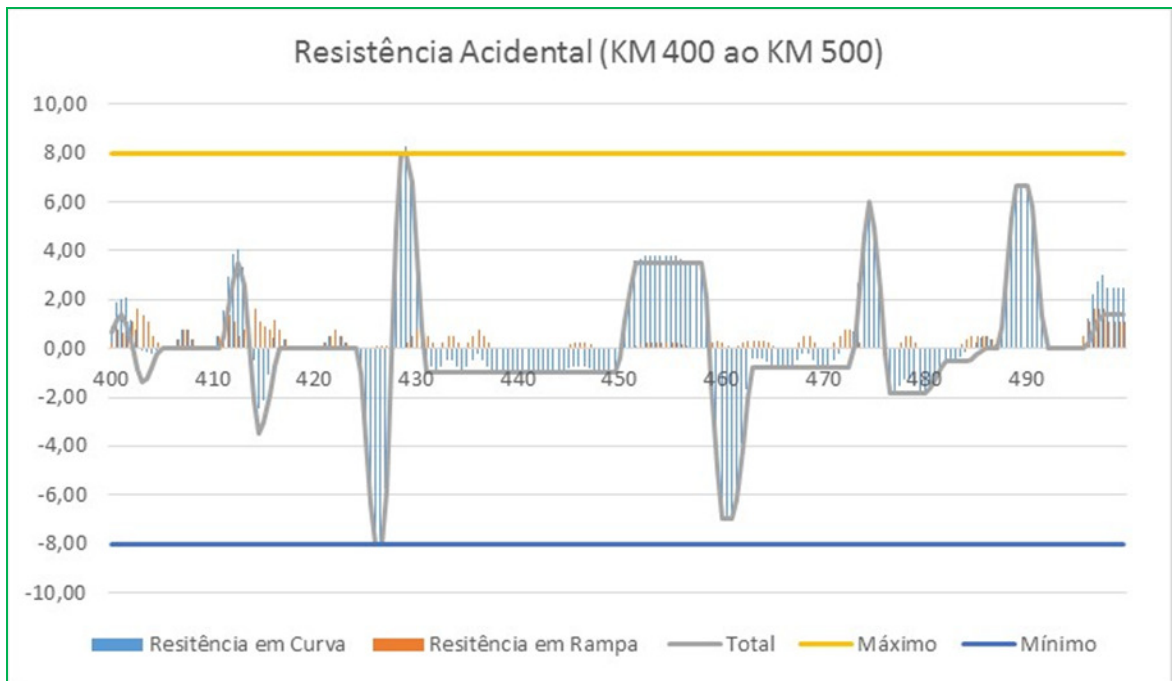


Figura 12- Resistência acidental (km 400 ao km 500)- sentido exportação

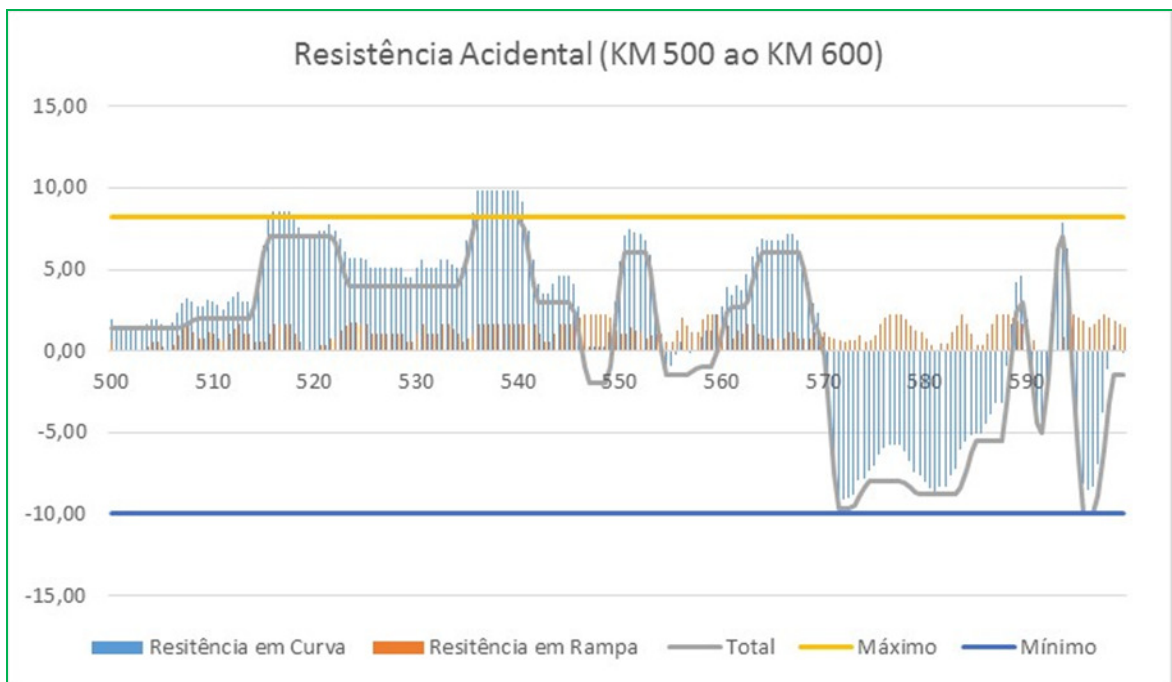


Figura 13- Resistência acidental (km 500 ao km 600)- sentido exportação

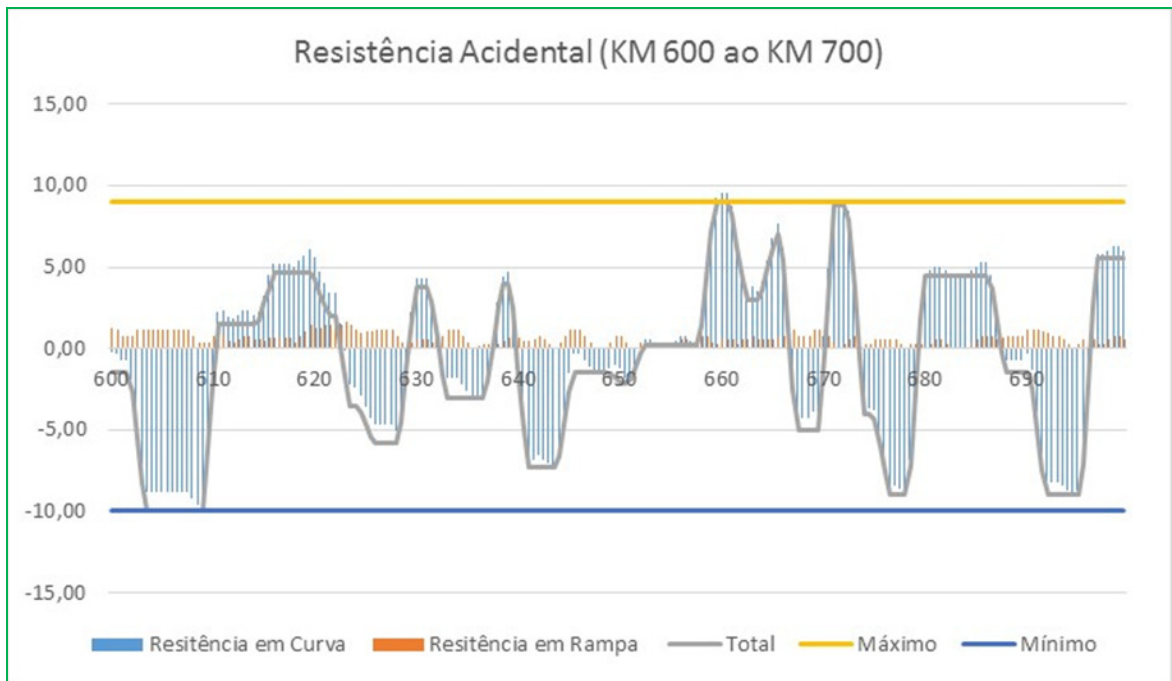


Figura 14- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação

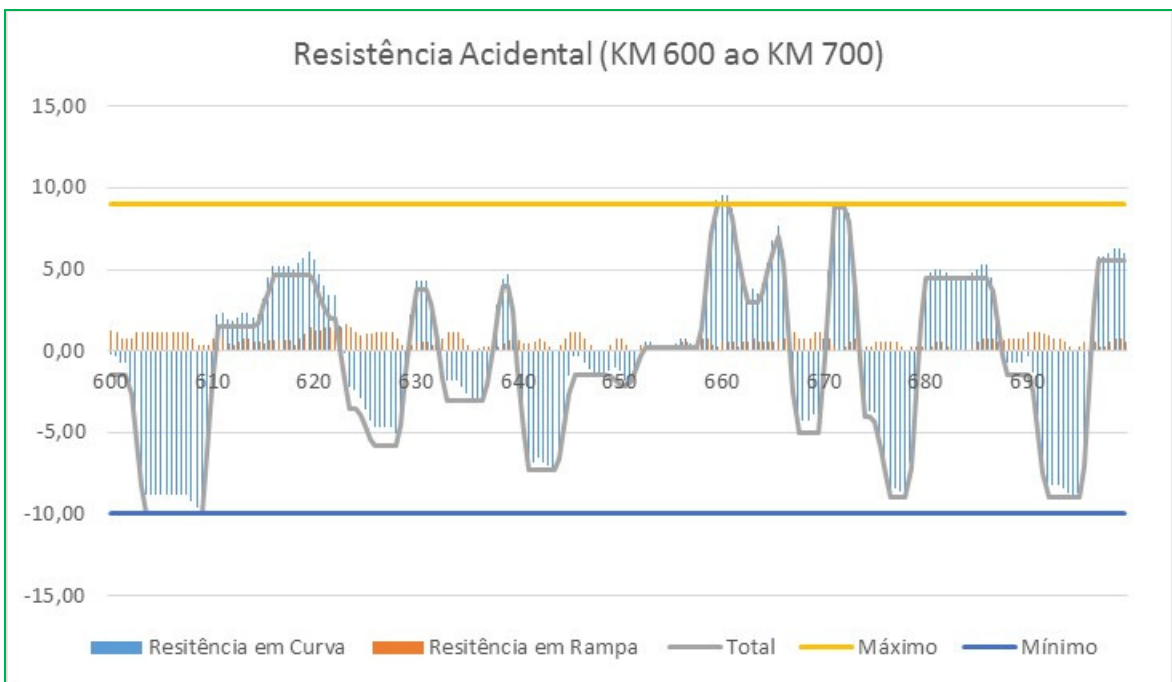


Figura 15- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação

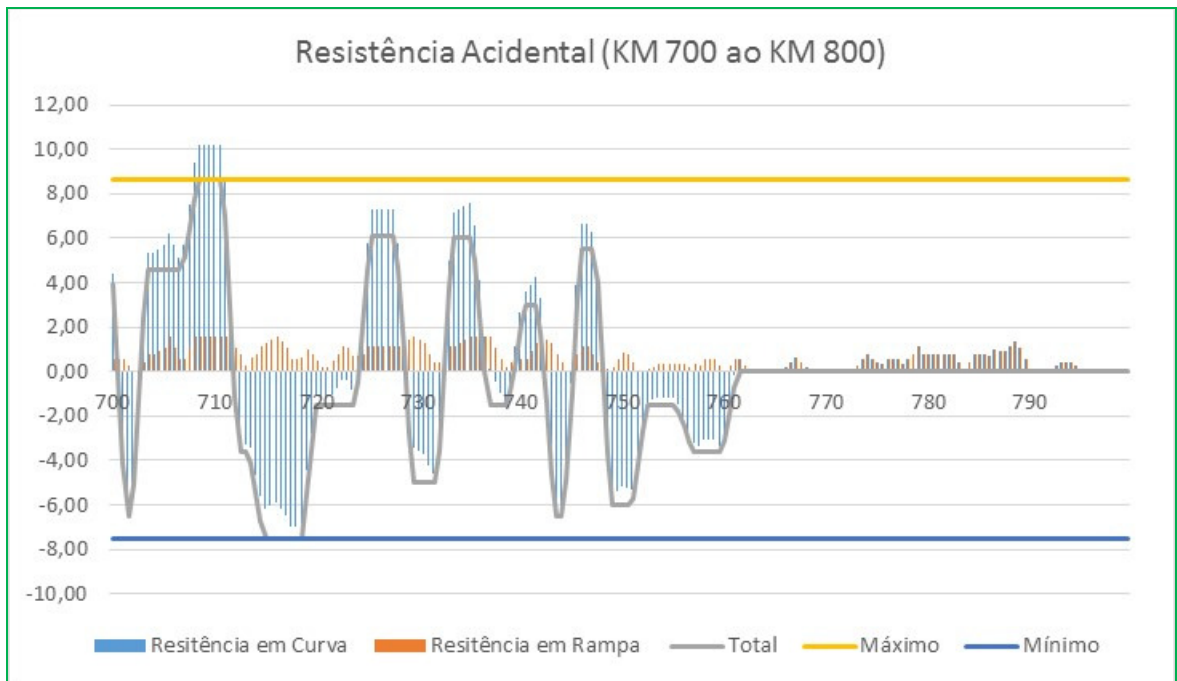


Figura 16- Resistência acidental (km 700 ao km 800)- sentido exportação

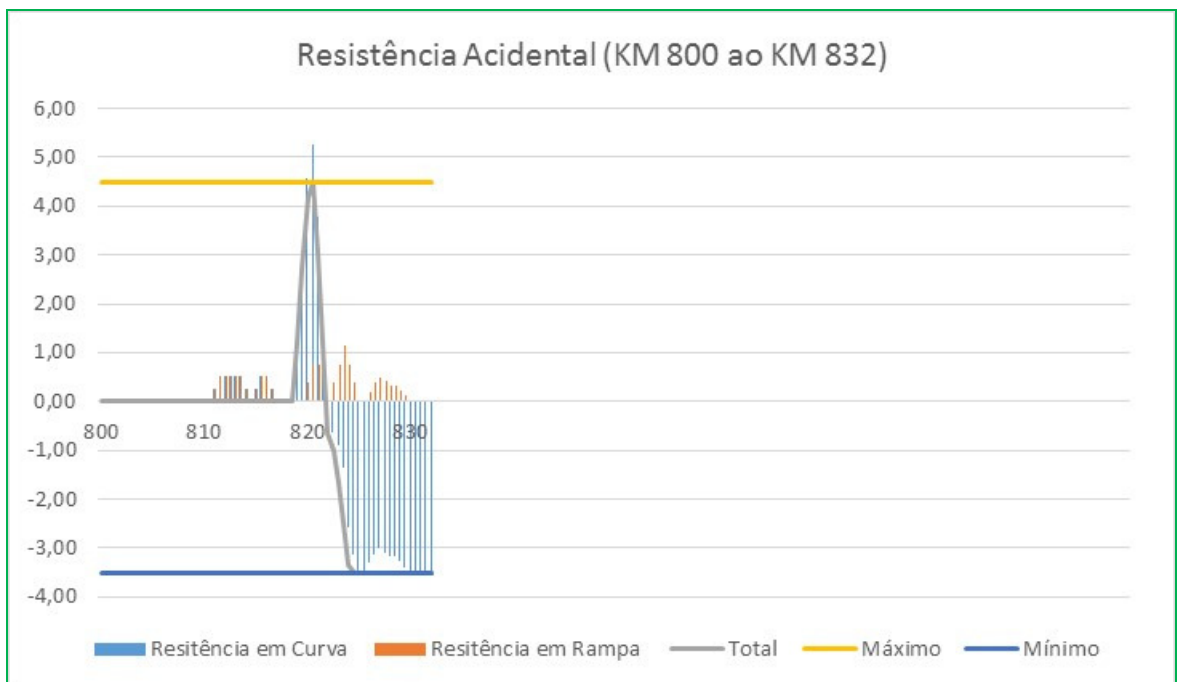


Figura 17- Resistência acidental (km 800 ao km 832)- sentido exportação

- **Sentido decrescente (importação)**

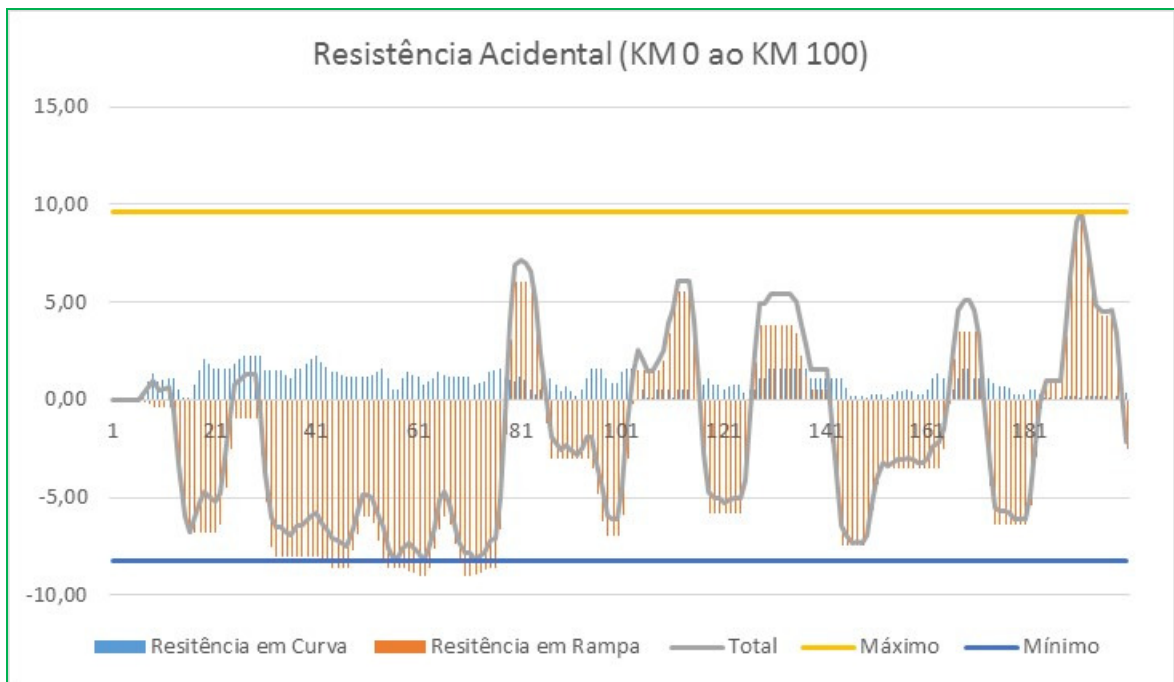


Figura 18 - Resistência acidental (km 0 ao km 100) - sentido importação

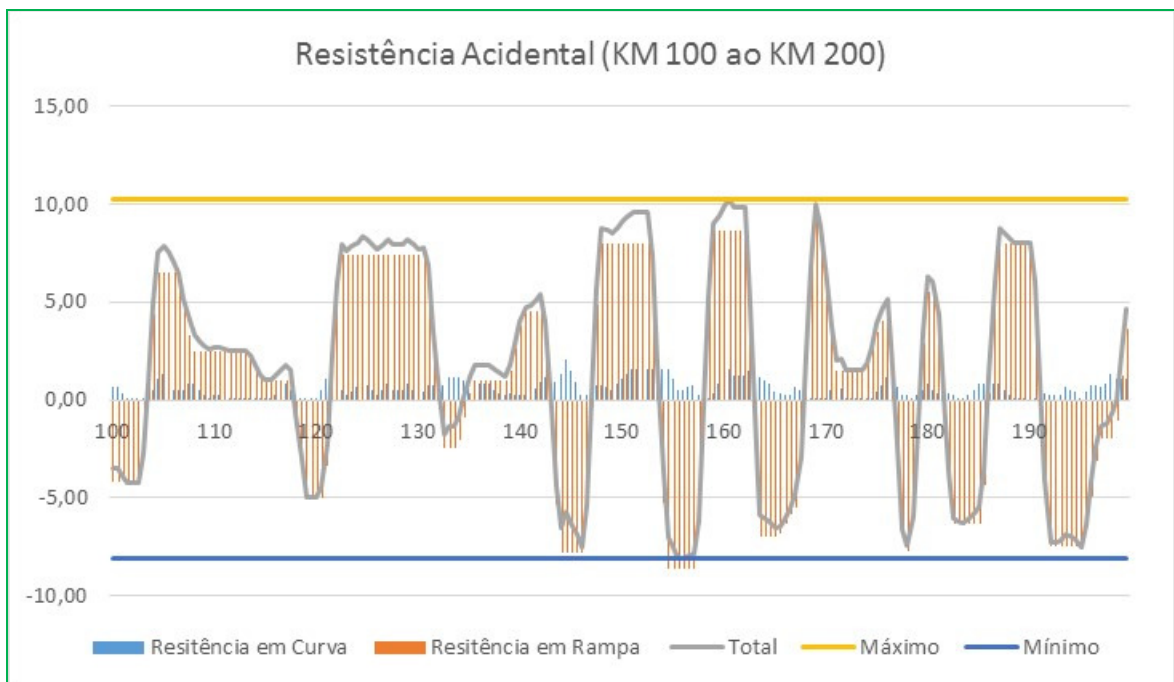


Figura 19 - Resistência acidental (km 100 ao km 200) - sentido importação

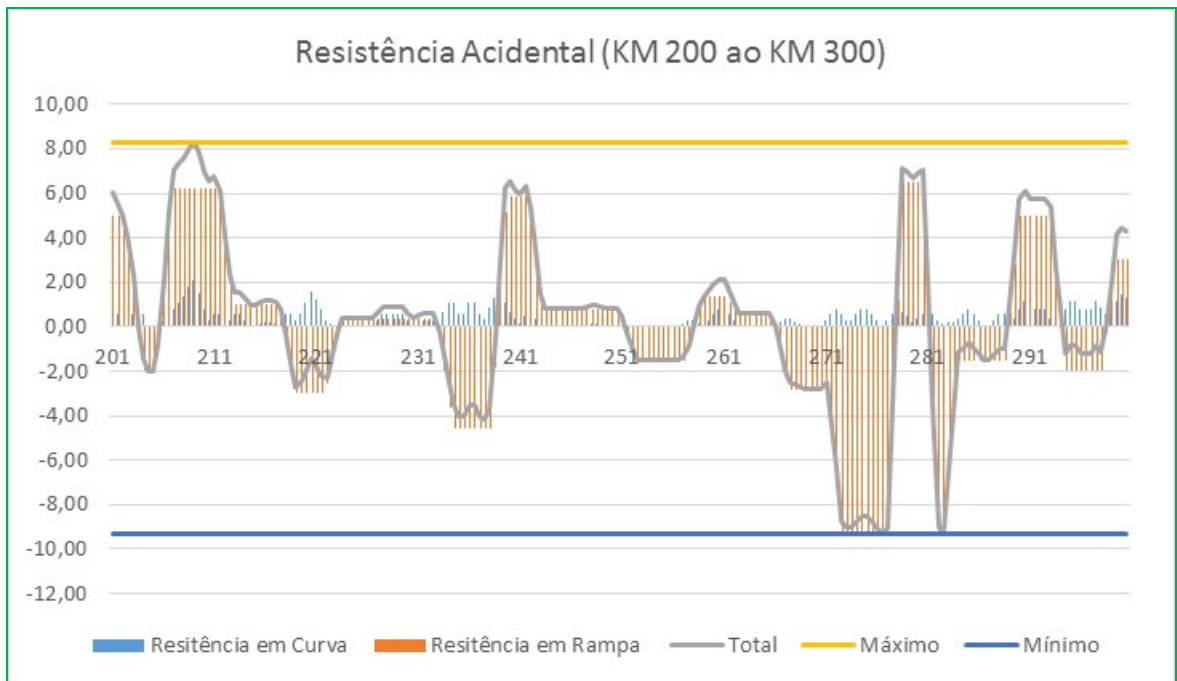


Figura 20 - Resistência acidental (km 200 ao km 300) - sentido importação

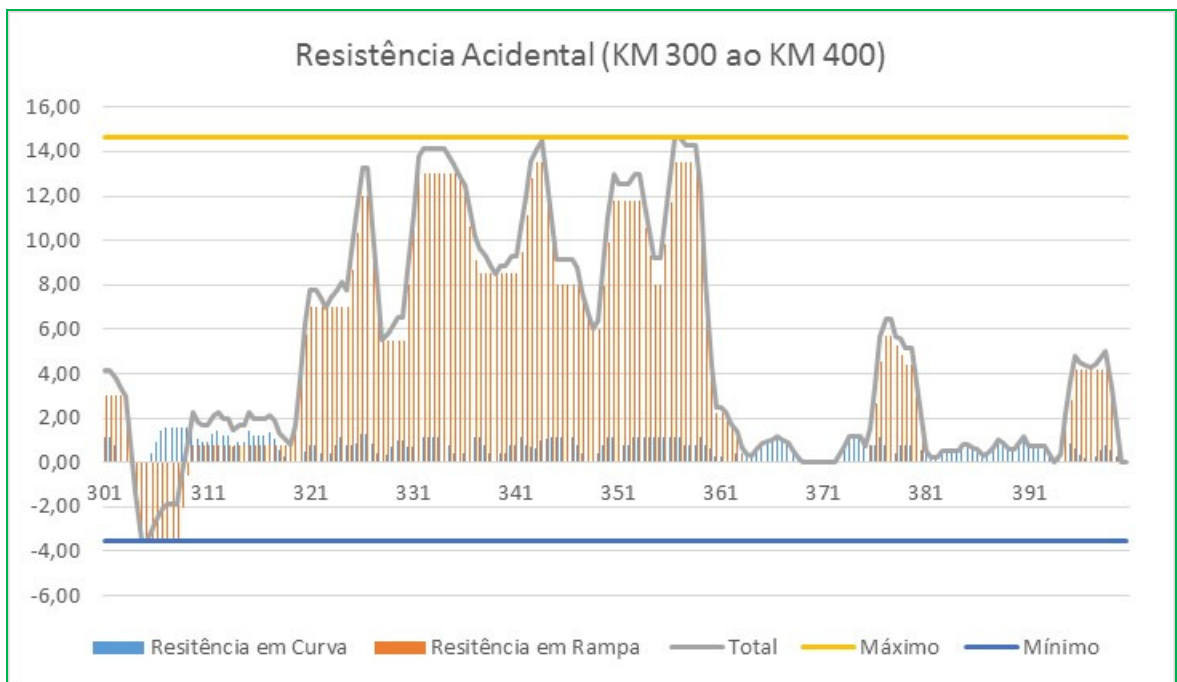


Figura 21 - Resistência acidental (km 300 ao km 400) - sentido importação

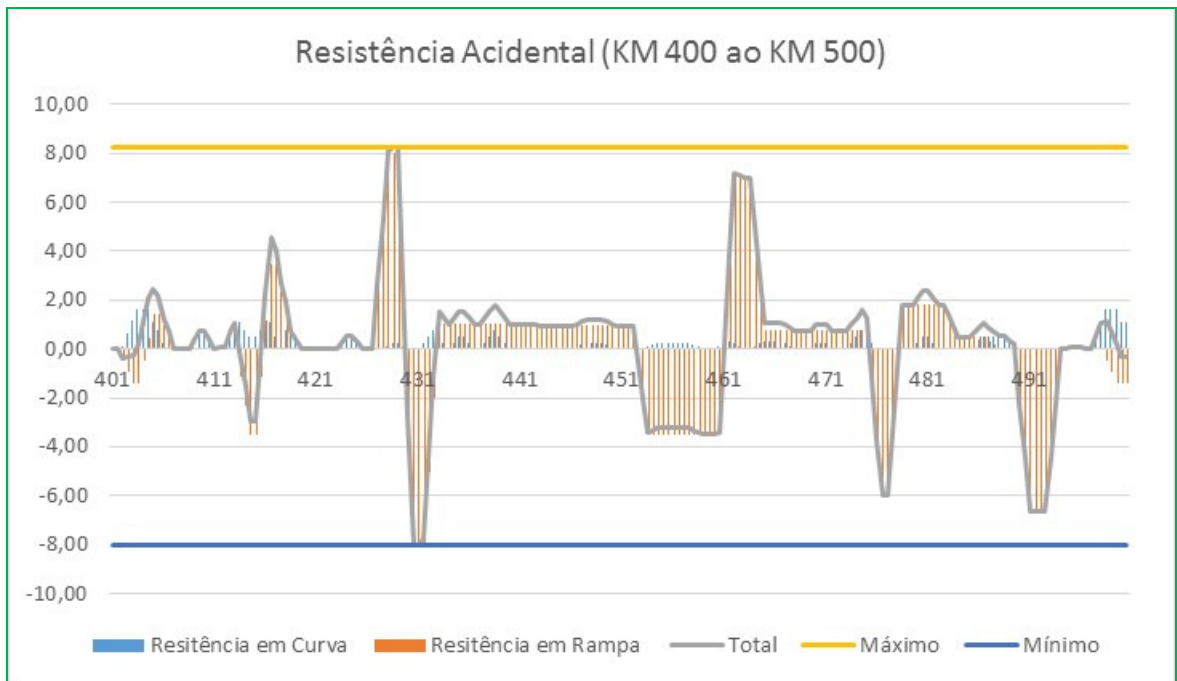


Figura 22 - Resistência acidental (km 400 ao km 500) - sentido importação

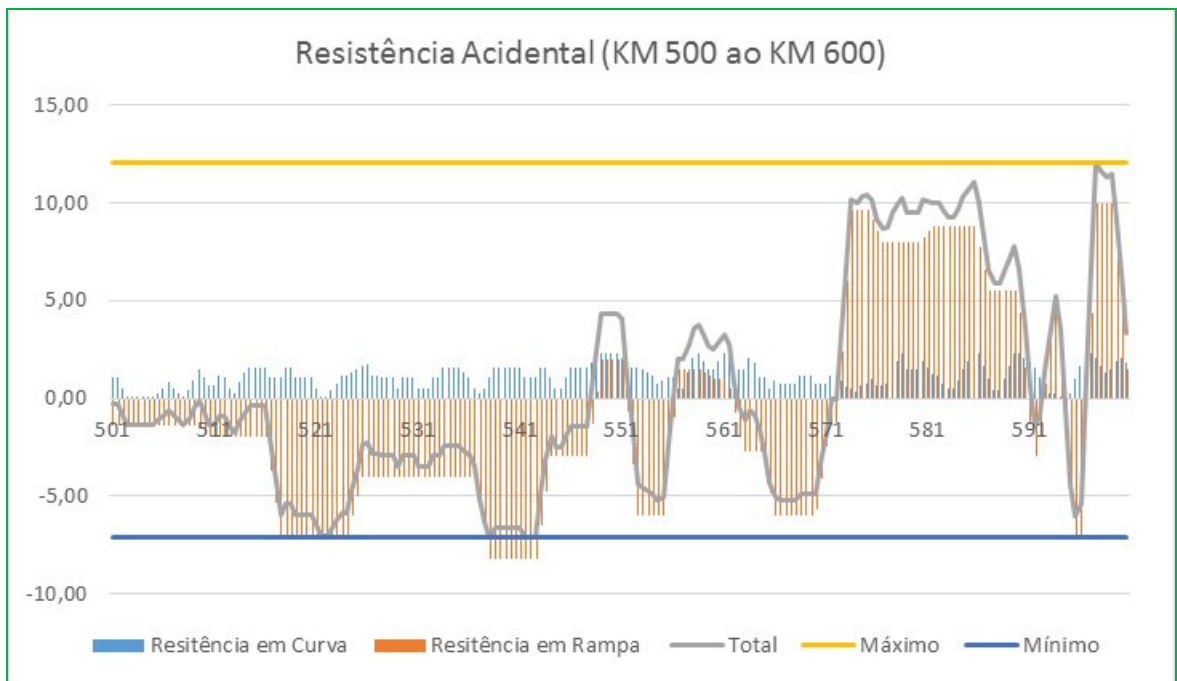


Figura 23 - Resistência acidental (km 500 ao km 600) - sentido importação

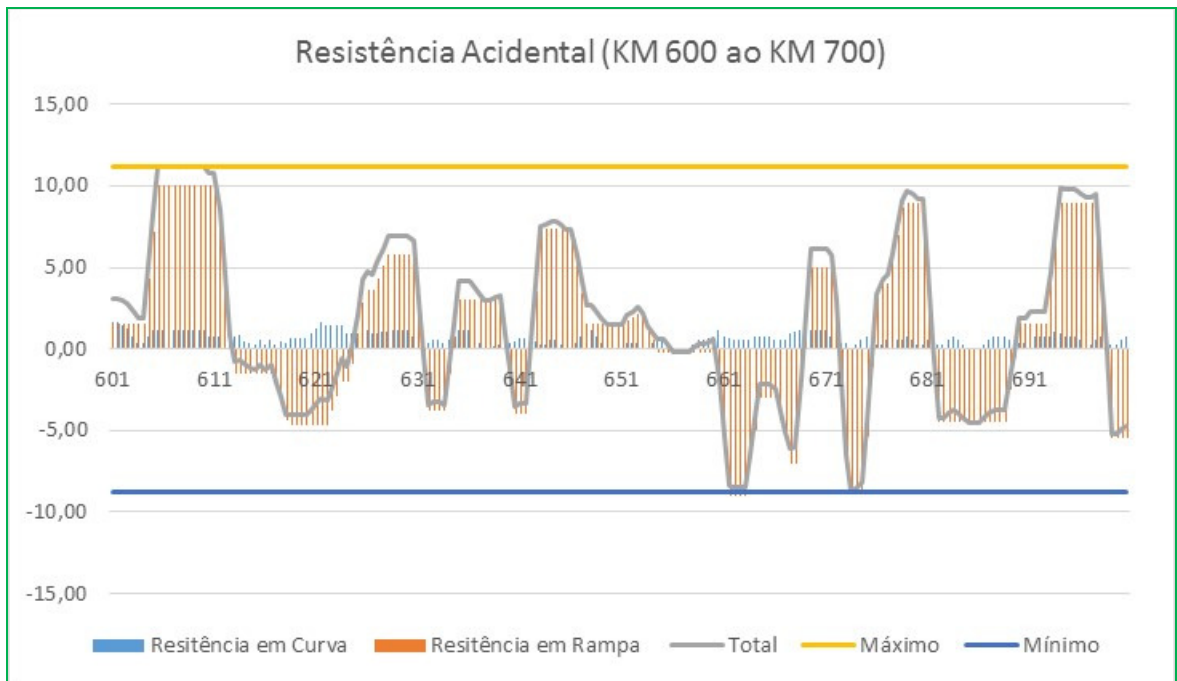


Figura 24 - Resistência acidental (km 600 ao km 700) - sentido importação

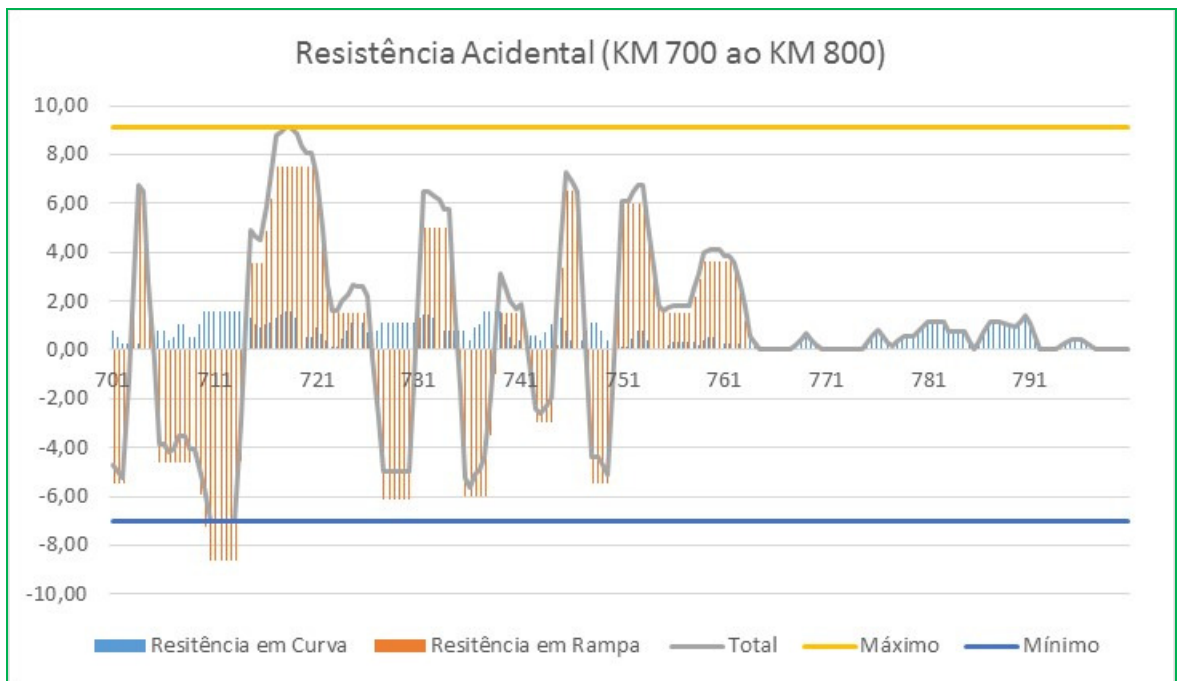


Figura 25 - Resistência acidental (km 700 ao km 800) - sentido importação

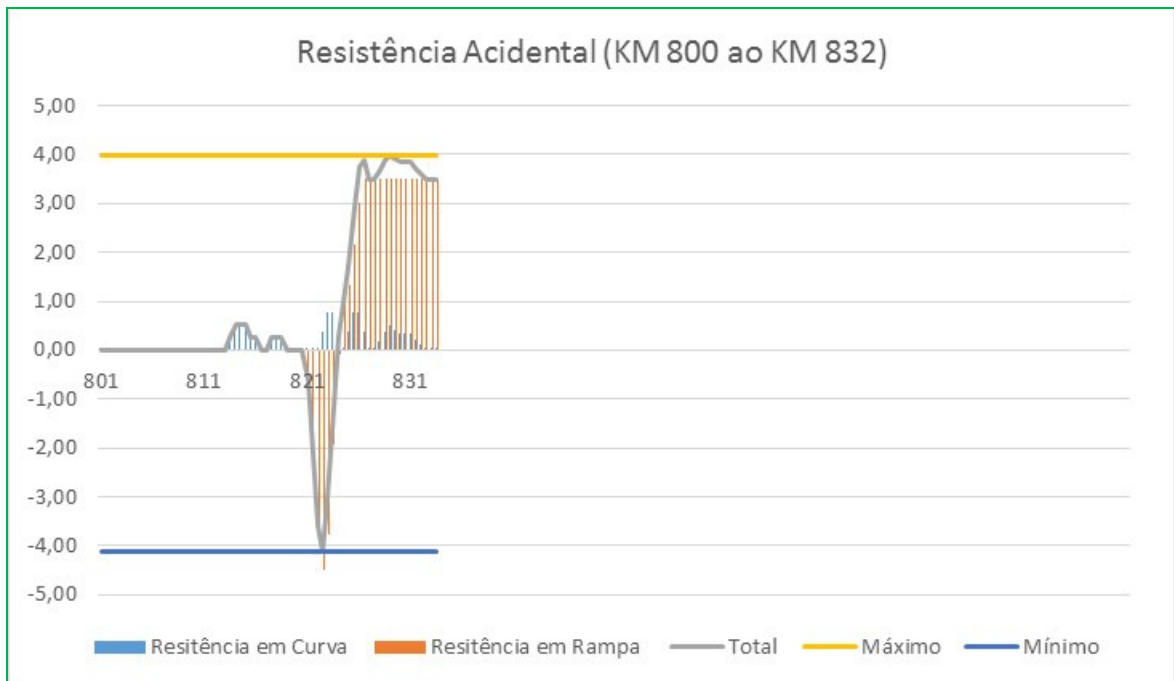


Figura 26 - Resistência acidental (km 800 ao km 832) - sentido importação

A maior resistência no sentido crescente (exportação) é de 9,3 kgf/ton, no km 280 e no sentido decrescente (importação) 14,64 kgf/ton, no km 356. Entre o km 316,9 e o km 365,2, foram encontradas elevadas resistências acidentais, sendo necessária a utilização de locomotivas “helpers”. O restante do traçado não apresenta resistências acidentais que justifiquem a utilização dessas locomotivas.

Tabela 16 - Maiores resistências acidentais

Maiores resistências acidentais		
Sentido	Local - km	Resistência kgf/ton
Exportação	280	9,3
Importação	356	14,64

2.7.3.4.6 Características do material de tração e carga rebocada.

A composição seguindo livremente na via, sem restrições de velocidade, pode ser representada de acordo com a fórmula a seguir:

$$M \frac{dv}{dt} = F_e(v) - R_t(s,v) \times P_a - Q(v)$$

F_e = esforço trator útil;

R_t = taxa de resistência total ao movimento;

P_a = peso aderente da composição;

Q = força de frenagem;

M = massa da composição;

v = velocidade da composição;

s = posição;

t = tempo.

2.7.3.4.7 Esforço trator útil

O esforço trator útil da locomotiva é dependente do esforço trator resultante da potência da locomotiva e da força aderente. O cálculo do esforço trator útil é apresentado a seguir.

$$Fe = \min[(273,24 \times Wh)/V, Pa \times f_0 / (1 + 0,01 \times V)];$$

Fe = Esforço trator útil em kgf;

wh = rendimento do motor multiplicado pela potência em HP;

V = velocidade em km/h;

f₀ = coeficiente de aderência das rodas de aço com o trilho;

Pa = peso aderente da locomotiva nos eixos motores em kgf.

Para o cálculo do dimensionamento da composição, foi definido como premissa desse trabalho que a capacidade de tração deve ser suficiente para manter uma velocidade de 10km/h no ponto de maior resistência do trecho; isto é, a composição somente chegará a velocidade inferior a 10km/h, caso esteja freando.

Em suma, uma composição em movimento, quando passar por trechos de elevadas resistências, as velocidades superiores a 10km/h, são desaceleradas; porém, dificilmente, chegarão à velocidade mínima de 10km/h. Caso a composição, por necessidade, pare em trechos de elevadas resistências, haverá capacidade de tração suficiente para atingir 10 km/h, até conseguir percorrer esse trecho.

Sendo assim, a capacidade de tração, por locomotiva, a 10 km/h será:

$$Fe = \min [(273,24 \times 4500 \times 0,8) / 10, 195.000 \times 0,3 / (1 + 0,01 \times 10)];$$

$$Fe = \min [98.366 ; 53.101];$$

$$Fe = 53.101 \text{ kgf.}$$

2.7.3.4.8 Força de Frenagem

A fórmula da força de frenagem é ilustrada na equação a seguir:

$$Q = Pa \times f_0 / (1 + 0,01 \times V) \times \lambda;$$

Q = força de frenagem em kgf;

f₀ = coeficiente de aderência;

Pa = peso aderente em kgf;

V = velocidade em km/h;

λ = coeficiente de segurança (sendo utilizado nesse trabalho 0,7).

Devido à dificuldade na determinação do ponto em que se deve iniciar a frenagem, foram consideradas duas trajetórias: a de aceleração e a de desaceleração, sendo o ponto de frenagem a interseção dessas duas trajetórias.

2.7.3.4.9 Dimensionamento da composição

O dimensionamento da composição baseou-se na capacidade de tração mínima a 10km/h. Neste trabalho, foi considerada a resistência acidental do Lote 1.

No Lote 1, a maior resistência acidental é de 12,29 kgf/t; já no Lote 2, a maior resistência onde não são utilizadas locomotivas “*helpers*”, é de 12,06 kgf/t. Se o cálculo fosse feito com base na resistência do Lote 2, a quantidade de vagões da composição poderia ser um pouco diferente. Como há uma grande interação no estudo de mercado, entre os dois lotes, seria incoerente adotar trens-tipo, diferentes.

A quantidade de vagões foi encontrada dividindo-se o esforço trator útil (FE), pela soma das duas resistências. Vale destacar, no entanto, que o comprimento total de todas as composições, foi inferior ao menor desvio útil, ou seja, todos os pátios de cruzamentos foram projetados para comportar o trem-tipo.

Tabela 17 – Resistência acidental + resistência normal I

Resistência acidental + resistência normal					
Mercadoria	Vagão	Tara (t)	TU	Resistência normal do vagão (10km/h)*	Resistência acidental + resistência normal a 10 km/h vagão (tf)**
Arroz em casca	HFT	30	90	0,64	1.552
Carga Geral	PCS	25	73	0,71	1.279
Granéis Líquidos	TCT	32	93	0,63	1.615
Granéis Líquidos Agrícolas	TCT	32	93	0,63	1.615
Granéis Sólidos Minerais	GDT	31	99	0,62	1.673
Granéis Sólidos Não Minerais	HFT	31	92	0,64	1.590
Milho em grão	HFT	30	90	0,64	1.552
Outros Granéis Sólidos Agrícolas	HFT	30	90	0,64	1.552
Soja em grão	HFT	30	90	0,64	1.552
Trigo em grão e outros cereais	HFT	30	90	0,64	1.552

* Maiores informações consultar Tabela 15

** Soma da taxa de resistência acidental do Lote 1 (12,29kgf/t) mais resistência normal a 10km/h multiplicado pela soma da tara (t) com a tonelage útil (TU).

Tabela 18 - Dimensionamento da composição

Dimensionamento da composição quantidade de vagões limitada pela tração									
Mercadoria	Locomotiva		Resistência acidental + resistência normal a 10 km/h locomotiva (kgf)*	Resistência acidental + resistência normal a 10 km/h vagão (kgf)**	FE (kgf)*** tração dupla	Quantidade de vagões limitada pela tração****	Vagão		
	Quantidade	Comprimento (m)					Modelo	Comprimento (m)	Comprimento de composição (m)
Arroz em casca	2	22,30	2.622	1.552	106.202	65	HFT	18,07	1.219,15
Carga Geral	2	22,30	2.622	1.279	106.202	78	PCS	18,40	1.479,80
Granéis Líquidos	2	22,30	2.622	1.615	106.202	62	TCT	19,42	1.248,64
Granéis Líquidos Agrícolas	2	22,30	2.622	1.615	106.202	62	TCT	19,42	1.248,64
Granéis Sólidos Minerais	2	22,30	2.622	1.673	106.202	60	GDT	8,90	578,60
Granéis Sólidos Não Minerais	2	22,30	2.622	1.590	106.202	63	HFT	18,07	1.183,01
Milho em grão	2	22,30	2.622	1.552	106.202	65	HFT	18,07	1.219,15
Outros Granéis Sólidos Agrícolas	2	22,30	2.622	1.552	106.202	65	HFT	18,07	1.219,15
Soja em grão	2	22,30	2.622	1.552	106.202	65	HFT	18,07	1.219,15
Trigo em grão e outros cereais	2	22,30	2.622	1.552	106.202	65	HFT	18,07	1.219,15

*Resistência acidental do Lote 1(12,29 kgf/t) mais resistência normal da locomotiva (item a) Resistência Normal:1,157kgf/t) multiplicado pelo peso da locomotiva (Tabela 17).

**Resistência calculada na Tabela 17

*** Esforço trator útil da locomotiva (item 2.7.3.4.7)

****Esforço trator útil menos resistência da locomotiva multiplicado por 2 (duas locomotivas) dividido pela resistência do vagão

2.7.3.4.10 Determinação da velocidade da locomotiva pela equação do movimento

A velocidade da locomotiva é determinada através energia cinética gerada pela composição.

$$\int_{s_i}^{s_f} Fr \times ds = \frac{1}{2} \times M \times (v_f^2 - v_i^2),$$

$$t = \frac{2 \times \Delta s}{v_f + v_i}$$

Fr = Força resultante;

ds = intervalo de espaço considerado, sendo adotado nesse trabalho 20m;

vi = velocidade inicial;

vf = velocidade final.

Os resultados obtidos quanto ao consumo de combustível da simulação de marcha por produto, estão apresentados na Tabela 28.

Tabela 19 - Simulação de marcha - Arroz em casca

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>		<i>Arroz em casca</i>				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	36,58	0,06	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	58,35	0,78	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	44,60	0,07	79,22
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	57,01	0,63	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	41,53	0,07	92,60
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	48,42	0,88	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	46,07	0,05	55,60
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	46,57	0,70	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	56,52	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	50,01	0,77	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	51,62	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	56,00	0,53	833,12
3	43,95	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	58,08	0,62	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	45,17	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	55,83	0,53	835,54
4	44,18	0,05	66,02	50,00	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	39,04	1,24	2.919,48
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	51,72	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	57,12	0,86	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	47,77	0,05	66,02
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	55,63	0,78	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	50,56	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	58,55	0,64	1.013,13
6	55,71	0,04	52,81	43,88	0,05	52,81
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	58,96	0,80	1.261,34
7	39,60	0,06	76,52	39,57	0,06	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	39,22	1,11	1.755,71
8	44,39	0,05	66,02	52,34	0,04	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	44,78	0,99	1.555,25
Cristal	50,12	0,06	79,22	51,17	0,06	85,32
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	54,53	0,69	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	39,37	0,06	52,81
9 Final	48,76	0,61	973,54	45,22	0,66	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	51,83	0,04	80,14
10 Final	53,74	0,56	887,47	54,85	0,55	864,98
11	43,25	0,05	66,02	53,68	0,04	71,12
11 Final	58,60	0,60	947,43	57,84	0,61	957,19
12	53,55	0,04	52,81	46,92	0,05	52,81
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	56,79	0,68	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	54,34	0,06	93,59
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.321,38
				Total ida + volta		52.015,10

Tabela 20 - Simulação de marcha - Carga geral

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>	<i>Carga geral</i>					
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	34,79	0,07	94,77	36,34	0,06	93,57
1 Final	34,92	1,30	2.059,95	58,37	0,78	1.233,42
Seberi	46,63	0,07	87,25	44,23	0,07	79,22
Seberi Final	51,30	0,71	1.118,11	57,15	0,63	996,48
Palmeira das Missões	39,66	0,08	105,69	40,96	0,08	92,54
Palmeira das Missões Final	58,40	0,73	1.152,96	48,55	0,88	1.385,45
2	51,84	0,04	52,81	45,81	0,05	55,39
2 Final	48,91	0,67	1.057,36	46,64	0,70	1.102,54
Panambi	43,93	0,07	92,42	56,45	0,05	97,29
Panambi Final	53,02	0,73	1.152,26	50,09	0,77	1.216,33
Cruz Alta	50,57	0,06	79,22	51,38	0,06	79,27
Cruz Alta Final	56,86	0,52	824,75	56,05	0,53	832,34
3	43,65	0,05	66,02	48,41	0,05	66,02
3 Final	50,28	0,72	1.138,29	58,11	0,62	979,95
Júlio de Castilhos	50,14	0,06	85,62	44,23	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,25	0,52	816,99	55,93	0,53	834,05
4	43,88	0,05	66,02	49,73	0,05	66,02
4 Final	59,63	0,81	1.922,51	38,98	1,24	2.924,45
Santa Maria	51,21	0,07	92,42	51,49	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,81	57,22	0,86	1.369,10
5	44,50	0,05	66,02	47,46	0,05	66,02
5 Final	57,94	0,75	1.183,96	55,64	0,78	1.222,82
Cachoeira do Sul	50,74	0,06	79,22	50,31	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,05	0,65	1.033,64	58,54	0,64	1.013,29
6	55,32	0,04	52,81	43,52	0,05	52,81
6 Final	41,93	1,12	1.774,57	58,98	0,80	1.261,01
7	39,45	0,06	76,17	39,05	0,06	66,02
7 Final	54,84	0,79	1.255,70	39,18	1,11	1.757,37
8	44,09	0,05	66,02	52,16	0,04	66,35
8 Final	57,55	0,77	1.220,17	44,81	0,99	1.554,20
Cristal	49,80	0,06	79,22	51,18	0,06	84,84
Cristal Final	51,04	0,74	1.168,93	54,61	0,69	1.100,92
9	50,21	0,05	57,01	38,86	0,06	52,81
9 Final	48,87	0,61	971,34	45,24	0,66	1.049,13
10	42,97	0,05	66,02	51,95	0,04	79,32
10 Final	53,90	0,56	884,84	54,90	0,55	864,15
11	42,94	0,05	66,02	53,58	0,04	70,89
11 Final	58,59	0,60	947,59	57,88	0,61	956,53
12	53,13	0,04	52,81	46,60	0,05	52,81
12 Final	58,02	0,67	1.057,87	56,81	0,68	1.086,04
Rio Grande	46,09	0,08	92,42	54,36	0,06	93,07
		Total Ida	25.651,58		Total volta	26.304,69
				Total ida + volta		51.956,27

Tabela 21 - Simulação de marcha - Granéis líquidos

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>		<i>Granéis líquidos</i>				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	34,79	0,07	94,52	36,34	0,06	93,42
1 Final	35,14	1,29	2.046,95	58,40	0,78	1.232,75
Seberi	46,71	0,07	86,97	44,16	0,07	79,22
Seberi Final	51,55	0,70	1.112,56	57,28	0,63	994,28
Palmeira das Missões	39,77	0,08	105,22	40,86	0,08	92,49
Palmeira das Missões Final	58,47	0,73	1.151,70	48,76	0,87	1.379,41
2	51,75	0,04	52,81	45,81	0,05	55,17
2 Final	49,09	0,66	1.053,38	46,82	0,70	1.098,27
Panambi	43,88	0,07	92,42	56,46	0,05	97,08
Panambi Final	53,18	0,73	1.148,90	50,26	0,77	1.212,15
Cruz Alta	50,52	0,06	79,22	51,34	0,06	79,26
Cruz Alta Final	56,98	0,52	823,11	56,14	0,53	830,96
3	43,59	0,05	66,02	48,35	0,05	66,02
3 Final	50,40	0,72	1.135,47	58,15	0,62	979,31
Júlio de Castilhos	50,25	0,06	85,18	44,15	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,32	0,51	815,93	56,05	0,53	832,27
4	43,82	0,05	66,02	49,68	0,05	66,02
4 Final	59,63	0,81	1.922,46	39,15	1,23	2.911,12
Santa Maria	51,16	0,07	92,42	51,45	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,62	0,84	1.333,54	57,32	0,86	1.366,66
5	44,45	0,05	66,02	47,40	0,05	66,02
5 Final	58,06	0,75	1.181,68	55,71	0,78	1.221,43
Cachoeira do Sul	50,68	0,06	79,22	50,26	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,11	0,65	1.032,58	58,55	0,64	1.013,19
6	55,25	0,04	52,81	43,45	0,05	52,81
6 Final	42,21	1,11	1.762,68	59,00	0,80	1.260,59
7	39,52	0,06	75,76	38,94	0,06	66,02
7 Final	54,99	0,79	1.252,23	39,33	1,10	1.750,63
8	44,03	0,05	66,02	52,13	0,04	66,34
8 Final	57,66	0,77	1.217,79	44,97	0,99	1.548,49
Cristal	49,74	0,06	79,22	51,33	0,06	84,31
Cristal Final	51,27	0,73	1.163,88	54,72	0,69	1.098,71
9	50,25	0,05	56,64	38,76	0,06	52,81
9 Final	49,06	0,61	967,51	45,40	0,66	1.045,36
10	42,91	0,05	66,02	52,18	0,04	78,48
10 Final	54,07	0,56	882,07	54,99	0,55	862,74
11	42,36	0,05	66,02	53,58	0,04	70,69
11 Final	58,59	0,60	947,50	57,93	0,60	955,71
12	53,06	0,04	52,81	46,54	0,05	52,81
12 Final	58,04	0,67	1.057,53	56,87	0,68	1.084,92
Rio Grande	46,00	0,08	92,42	54,43	0,06	92,72
		Total Ida	25.583,21		Total volta	26.241,50
				Total ida + volta		51.824,71

Tabela 22 - Simulação de marcha - Granéis líquidos agrícolas

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>		<i>Granéis líquidos agrícolas</i>				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	34,79	0,07	94,52	36,34	0,06	93,42
1 Final	35,14	1,29	2.046,95	58,40	0,78	1.232,75
Seberi	46,71	0,07	86,97	44,16	0,07	79,22
Seberi Final	51,55	0,70	1.112,56	57,28	0,63	994,28
Palmeira das Missões	39,77	0,08	105,22	40,86	0,08	92,49
Palmeira das Missões Final	58,47	0,73	1.151,70	48,76	0,87	1.379,41
2	51,75	0,04	52,81	45,81	0,05	55,17
2 Final	49,09	0,66	1.053,38	46,82	0,70	1.098,27
Panambi	43,88	0,07	92,42	56,46	0,05	97,08
Panambi Final	53,18	0,73	1.148,90	50,26	0,77	1.212,15
Cruz Alta	50,52	0,06	79,22	51,34	0,06	79,26
Cruz Alta Final	56,98	0,52	823,11	56,14	0,53	830,96
3	43,59	0,05	66,02	48,35	0,05	66,02
3 Final	50,40	0,72	1.135,47	58,15	0,62	979,31
Júlio de Castilhos	50,25	0,06	85,18	44,15	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,32	0,51	815,93	56,05	0,53	832,27
4	43,82	0,05	66,02	49,68	0,05	66,02
4 Final	59,63	0,81	1.922,46	39,15	1,23	2.911,12
Santa Maria	51,16	0,07	92,42	51,45	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,62	0,84	1.333,54	57,32	0,86	1.366,66
5	44,45	0,05	66,02	47,40	0,05	66,02
5 Final	58,06	0,75	1.181,68	55,71	0,78	1.221,43
Cachoeira do Sul	50,68	0,06	79,22	50,26	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,11	0,65	1.032,58	58,55	0,64	1.013,19
6	55,25	0,04	52,81	43,45	0,05	52,81
6 Final	42,21	1,11	1.762,68	59,00	0,80	1.260,59
7	39,52	0,06	75,76	38,94	0,06	66,02
7 Final	54,99	0,79	1.252,23	39,33	1,10	1.750,63
8	44,03	0,05	66,02	52,13	0,04	66,34
8 Final	57,66	0,77	1.217,79	44,97	0,99	1.548,49
Cristal	49,74	0,06	79,22	51,33	0,06	84,31
Cristal Final	51,27	0,73	1.163,88	54,72	0,69	1.098,71
9	50,25	0,05	56,64	38,76	0,06	52,81
9 Final	49,06	0,61	967,51	45,40	0,66	1.045,36
10	42,91	0,05	66,02	52,18	0,04	78,48
10 Final	54,07	0,56	882,07	54,99	0,55	862,74
11	42,36	0,05	66,02	53,58	0,04	70,69
11 Final	58,59	0,60	947,50	57,93	0,60	955,71
12	53,06	0,04	52,81	46,54	0,05	52,81
12 Final	58,04	0,67	1.057,53	56,87	0,68	1.084,92
Rio Grande	46,00	0,08	92,42	54,43	0,06	92,72
		Total Ida	25.583,21		Total volta	26.241,50
				Total ida + volta		51.824,71

Tabela 23 - Simulação de marcha - Granéis sólidos minerais

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>		<i>Granéis sólidos minerais</i>				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	34,84	0,07	94,29	36,39	0,06	93,23
1 Final	35,33	1,28	2.035,90	58,43	0,78	1.232,30
Seberi	46,81	0,07	86,76	44,18	0,07	79,22
Seberi Final	51,73	0,70	1.108,83	57,35	0,63	992,95
Palmeira das Missões	39,89	0,08	104,89	40,87	0,08	92,46
Palmeira das Missões Final	58,50	0,73	1.150,95	48,92	0,87	1.375,00
2	51,77	0,04	52,81	45,87	0,05	55,01
2 Final	49,23	0,66	1.050,48	46,96	0,70	1.094,90
Panambi	43,89	0,07	92,42	56,48	0,05	96,95
Panambi Final	53,28	0,72	1.146,55	50,39	0,77	1.208,95
Cruz Alta	50,53	0,06	79,22	51,35	0,06	79,26
Cruz Alta Final	57,05	0,52	822,06	56,21	0,53	829,93
3	43,60	0,05	66,02	48,36	0,05	66,02
3 Final	50,50	0,72	1.133,20	58,18	0,62	978,88
Júlio de Castilhos	50,36	0,06	84,90	44,16	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,37	0,51	815,31	56,13	0,53	831,06
4	43,83	0,05	66,02	49,69	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,37	39,33	1,23	2.898,13
Santa Maria	51,17	0,07	92,42	51,46	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,63	0,84	1.333,30	57,39	0,86	1.365,06
5	44,46	0,05	66,02	47,42	0,05	66,02
5 Final	58,13	0,74	1.180,24	55,76	0,78	1.220,27
Cachoeira do Sul	50,70	0,06	79,22	50,27	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,15	0,65	1.031,86	58,56	0,64	1.013,08
6	55,26	0,04	52,81	43,46	0,05	52,81
6 Final	42,42	1,11	1.753,77	59,01	0,80	1.260,31
7	39,62	0,06	75,48	38,96	0,06	66,02
7 Final	55,09	0,79	1.249,87	39,48	1,10	1.744,24
8	44,05	0,05	66,02	52,15	0,04	66,34
8 Final	57,73	0,77	1.216,31	45,11	0,98	1.543,68
Cristal	49,75	0,06	79,22	51,46	0,06	83,95
Cristal Final	51,42	0,73	1.160,45	54,80	0,69	1.097,13
9	50,35	0,05	56,40	38,76	0,06	52,81
9 Final	49,21	0,61	964,66	45,54	0,66	1.042,13
10	42,43	0,05	66,02	52,36	0,04	77,94
10 Final	54,18	0,56	880,24	55,06	0,55	861,68
11	42,36	0,05	66,02	53,61	0,04	70,57
11 Final	58,60	0,60	947,38	57,96	0,60	955,13
12	53,07	0,04	52,81	46,55	0,05	52,81
12 Final	58,06	0,67	1.057,25	56,92	0,68	1.084,06
Rio Grande	46,00	0,08	92,42	54,45	0,06	92,63
		Total Ida	25.533,17		Total volta	26.189,80
				Total ida + volta		51.722,97

Tabela 24 - Simulação de marcha - Granéis sólidos não minerais

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>	<i>Granéis sólidos não minerais</i>					
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	36,58	0,06	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	58,35	0,78	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	44,60	0,07	79,22
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	57,01	0,63	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	41,53	0,07	92,60
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	48,42	0,88	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	46,07	0,05	55,60
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	46,57	0,70	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	56,52	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	50,01	0,77	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	51,62	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	56,00	0,53	833,12
3	43,95	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	58,08	0,62	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	45,17	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	55,83	0,53	835,54
4	44,18	0,05	66,02	50,00	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	39,04	1,24	2.919,48
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	51,72	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	57,12	0,86	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	47,77	0,05	66,02
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	55,63	0,78	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	50,56	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	58,55	0,64	1.013,13
6	55,71	0,04	52,81	43,88	0,05	52,81
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	58,96	0,80	1.261,34
7	39,60	0,06	76,52	39,57	0,06	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	39,22	1,11	1.755,71
8	44,39	0,05	66,02	52,34	0,04	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	44,78	0,99	1.555,25
Cristal	50,12	0,06	79,22	51,17	0,06	85,32
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	54,53	0,69	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	39,37	0,06	52,81
9 Final	48,76	0,61	973,54	45,22	0,66	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	51,83	0,04	80,14
10 Final	53,74	0,56	887,47	54,85	0,55	864,98
11	43,25	0,05	66,02	53,68	0,04	71,12
11 Final	58,60	0,60	947,43	57,84	0,61	957,19
12	53,55	0,04	52,81	46,92	0,05	52,81
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	56,79	0,68	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	54,34	0,06	93,59
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.321,38
				Total ida + volta		52.015,10

Tabela 25 - Simulação de marcha - Milho em grão

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>		<i>Milho em grão</i>				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	36,58	0,06	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	58,35	0,78	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	44,60	0,07	79,22
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	57,01	0,63	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	41,53	0,07	92,60
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	48,42	0,88	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	46,07	0,05	55,60
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	46,57	0,70	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	56,52	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	50,01	0,77	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	51,62	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	56,00	0,53	833,12
3	43,95	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	58,08	0,62	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	45,17	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	55,83	0,53	835,54
4	44,18	0,05	66,02	50,00	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	39,04	1,24	2.919,48
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	51,72	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	57,12	0,86	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	47,77	0,05	66,02
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	55,63	0,78	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	50,56	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	58,55	0,64	1.013,13
6	55,71	0,04	52,81	43,88	0,05	52,81
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	58,96	0,80	1.261,34
7	39,60	0,06	76,52	39,57	0,06	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	39,22	1,11	1.755,71
8	44,39	0,05	66,02	52,34	0,04	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	44,78	0,99	1.555,25
Cristal	50,12	0,06	79,22	51,17	0,06	85,32
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	54,53	0,69	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	39,37	0,06	52,81
9 Final	48,76	0,61	973,54	45,22	0,66	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	51,83	0,04	80,14
10 Final	53,74	0,56	887,47	54,85	0,55	864,98
11	43,25	0,05	66,02	53,68	0,04	71,12
11 Final	58,60	0,60	947,43	57,84	0,61	957,19
12	53,55	0,04	52,81	46,92	0,05	52,81
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	56,79	0,68	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	54,34	0,06	93,59
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.321,38
				Total ida + volta		52.015,10

Tabela 26 - Simulação de marcha - Outros granéis sólidos agrícolas

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i> <i>Outros granéis sólidos agrícolas</i>						
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	36,58	0,06	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	58,35	0,78	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	44,60	0,07	79,22
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	57,01	0,63	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	41,53	0,07	92,60
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	48,42	0,88	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	46,07	0,05	55,60
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	46,57	0,70	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	56,52	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	50,01	0,77	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	51,62	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	56,00	0,53	833,12
3	43,95	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	58,08	0,62	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	45,17	0,07	79,22
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	55,83	0,53	835,54
4	44,18	0,05	66,02	50,00	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	39,04	1,24	2.919,48
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	51,72	0,07	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	57,12	0,86	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	47,77	0,05	66,02
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	55,63	0,78	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	50,56	0,06	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	58,55	0,64	1.013,13
6	55,71	0,04	52,81	43,88	0,05	52,81
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	58,96	0,80	1.261,34
7	39,60	0,06	76,52	39,57	0,06	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	39,22	1,11	1.755,71
8	44,39	0,05	66,02	52,34	0,04	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	44,78	0,99	1.555,25
Cristal	50,12	0,06	79,22	51,17	0,06	85,32
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	54,53	0,69	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	39,37	0,06	52,81
9 Final	48,76	0,61	973,54	45,22	0,66	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	51,83	0,04	80,14
10 Final	53,74	0,56	887,47	54,85	0,55	864,98
11	43,25	0,05	66,02	53,68	0,04	71,12
11 Final	58,60	0,60	947,43	57,84	0,61	957,19
12	53,55	0,04	52,81	46,92	0,05	52,81
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	56,79	0,68	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	54,34	0,06	93,59
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.321,38
				Total ida + volta		52.015,10

Tabela 27 - Simulação de marcha - Soja em grão

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>	<i>Soja em grão</i>					
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	36,58	0,06	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	58,35	0,78	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	44,60	0,07	79,22
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	57,01	0,63	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	41,53	0,07	92,60
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	48,42	0,88	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	46,07	0,05	55,60
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	46,57	0,70	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	56,52	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	50,01	0,77	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	51,62	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	56,00	0,53	833,12
3	43,95	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	701,22	0,05	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	58,44	0,05	79,34
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	574,61	0,05	835,54
4	44,18	0,05	66,02	48,70	0,05	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	934,96	0,05	2.919,48
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	68,17	0,05	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	964,18	0,05	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	48,70	0,05	92,01
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	837,57	0,05	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	3,88	0,80	108,54
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	48,51	0,77	990,24
6	55,71	0,04	52,81	2,59	0,89	52,81
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	60,80	0,77	1.261,34
7	39,60	0,06	76,52	3,23	0,71	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	56,28	0,77	1.755,71
8	44,39	0,05	66,02	2,25	1,02	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	921,25	0,05	1.490,05
Cristal	50,12	0,06	79,22	62,81	0,05	79,75
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	795,62	0,05	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	41,87	0,05	74,54
9 Final	48,76	0,61	973,54	628,12	0,05	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	52,34	0,04	129,30
10 Final	53,74	0,56	887,47	410,85	0,07	864,98
11	43,25	0,05	66,02	34,24	0,07	115,81
11 Final	58,60	0,60	947,43	479,33	0,07	957,19
12	53,55	0,04	52,81	27,39	0,08	82,12
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	534,11	0,07	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	47,93	0,07	139,07
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.473,52
				Total ida + volta		52.167,24

Tabela 28 - Simulação de marcha - Trigo em grão e outros cereais

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria Trigo em grão e outros cereais</i>						
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
1	35,00	0,07	94,64	42,33	0,05	93,39
1 Final	34,89	1,30	2.061,65	770,36	0,06	1.234,00
Seberi	46,82	0,07	87,42	50,79	0,06	111,88
Seberi Final	51,08	0,71	1.122,88	609,51	0,06	998,92
Palmeira das Missões	39,73	0,08	106,10	59,26	0,05	119,54
Palmeira das Missões Final	58,33	0,73	1.154,32	719,57	0,06	1.389,15
2	52,26	0,04	52,81	33,86	0,07	84,06
2 Final	48,78	0,67	1.060,12	550,26	0,06	1.104,24
Panambi	44,18	0,07	92,42	59,26	0,05	97,55
Panambi Final	52,90	0,73	1.154,81	621,71	0,06	1.218,25
Cruz Alta	50,88	0,06	79,22	48,44	0,06	79,29
Cruz Alta Final	56,74	0,52	826,52	476,37	0,06	833,12
3	43,95	0,05	66,02	40,37	0,06	72,94
3 Final	50,24	0,72	1.139,19	581,34	0,06	980,48
Júlio de Castilhos	50,24	0,06	86,02	48,44	0,06	102,86
Júlio de Castilhos Final	57,18	0,52	817,90	476,37	0,06	801,40
4	44,18	0,05	66,02	4,93	0,47	66,02
4 Final	59,64	0,81	1.922,31	94,71	0,51	2.894,71
Santa Maria	51,46	0,07	92,42	6,91	0,51	92,42
Santa Maria Final	58,61	0,84	1.333,78	97,67	0,51	1.371,54
5	44,79	0,05	66,02	4,93	0,47	66,02
5 Final	57,82	0,75	1.186,44	84,85	0,51	1.223,11
Cachoeira do Sul	51,05	0,06	79,22	5,92	0,52	79,22
Cachoeira do Sul Final	57,00	0,65	1.034,51	73,99	0,50	990,24
6	55,71	0,04	52,81	3,95	0,58	57,98
6 Final	41,77	1,12	1.781,08	92,74	0,51	1.243,02
7	39,60	0,06	76,52	4,93	0,47	66,02
7 Final	54,71	0,79	1.258,62	85,83	0,51	1.683,85
8	44,39	0,05	66,02	4,93	0,47	66,37
8 Final	57,44	0,77	1.222,50	921,25	0,05	1.490,05
Cristal	50,12	0,06	79,22	62,81	0,05	115,91
Cristal Final	50,86	0,74	1.173,16	795,62	0,05	1.102,45
9	50,48	0,05	57,38	41,87	0,05	64,11
9 Final	48,76	0,61	973,54	543,22	0,06	1.049,50
10	43,28	0,05	66,02	45,27	0,05	77,17
10 Final	53,74	0,56	887,47	543,22	0,06	864,98
11	43,25	0,05	66,02	45,27	0,05	115,81
11 Final	58,60	0,60	947,43	505,18	0,07	957,19
12	53,55	0,04	52,81	28,87	0,08	82,12
12 Final	58,02	0,67	1.057,94	562,91	0,07	1.086,44
Rio Grande	46,50	0,08	92,42	50,52	0,07	139,07
		Total Ida	25.693,72		Total volta	26.366,39
				Total ida + volta		52.060,11

O gráfico de circulação de trens é apresentado a seguir, para o percurso completo entre Chapecó e Porto do Rio Grande, com 54 horas (indicado na horizontal) de operação e percurso igual a 832,9 km (indicado na vertical).

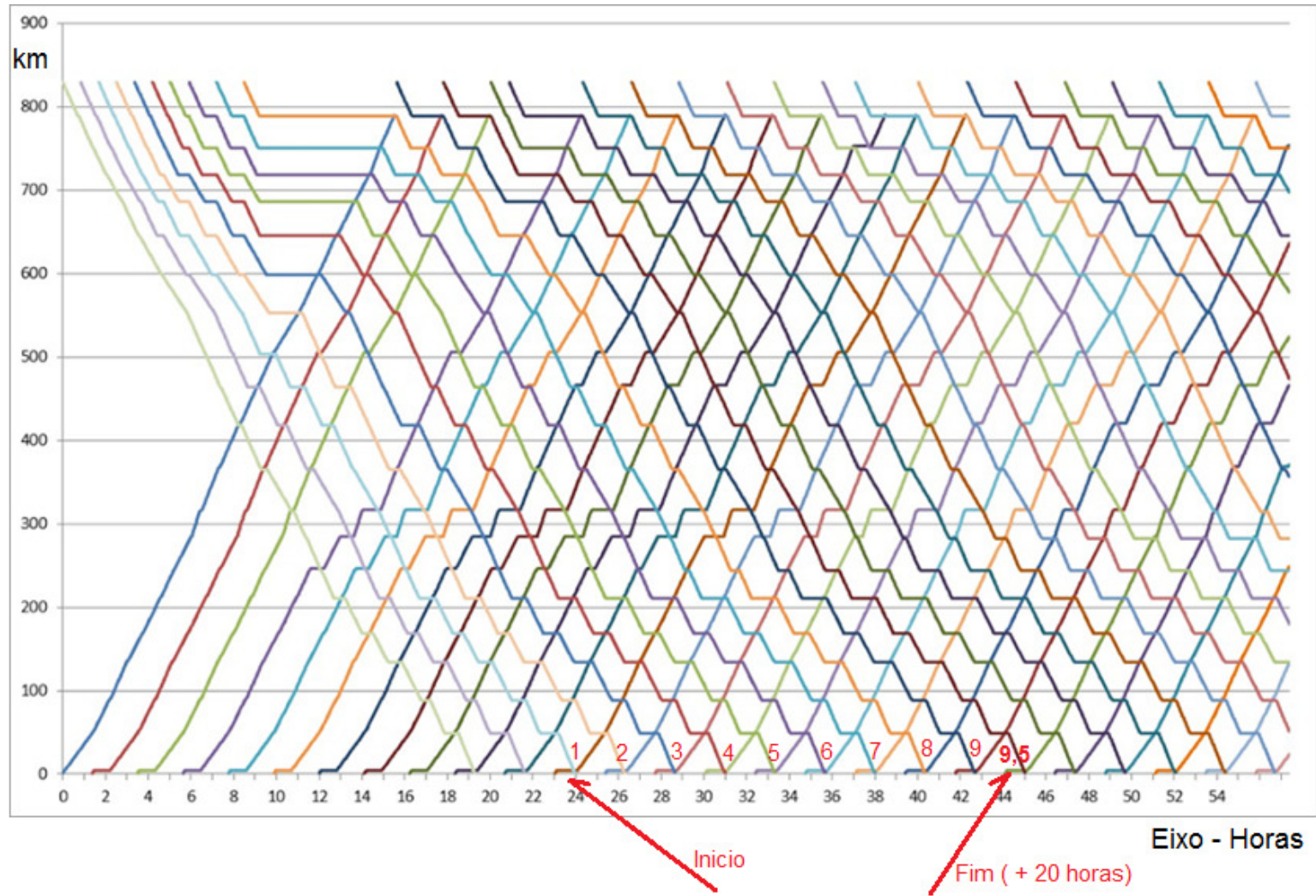
O gráfico representa a operação de forma contínua, sem a consideração do *blackout* (4h por dia para manutenção). Cada composição é representada por uma cor.

Para garantir a operação, entre Chapecó e o Porto de Rio Grande, até o horizonte de 2051, operando em linha singela, será preciso que o sistema seja gerenciado com excelência e que a operação seja a mais eficiente e segura possível.

Apesar dos números expressivos, no crescimento da demanda para o período estudado, ou seja, entre 2022 e 2051, gerou-se, através da simulação operacional, o gráfico de circulação de trens, considerando a saturação da linha, permitindo-se, assim, que fosse transportado, no ano de abertura (2022), 6.706.957.687 tku e, de outra forma, mantendo-se a taxa de crescimento definida para os anos intermediários, atingindo-se a saturação da linha no ano-horizonte do estudo (2051), com o atendimento de 13.202.340.377 tku, operando com 9,5 trens-tipo, em todo o percurso, conforme mostrado no Gráfico 1 - Circulação de trens.

Vale ressaltar que o Gráfico 1 - Circulação de trens, foi gerado em apenas 54 horas e não incluiu o tempo de *blackout*, sendo o resultado obtido relativamente à capacidade, simulado por um tempo suficiente somente o necessário para encontrar o regime estacionário e a quantidade total de pares de trens, de forma que a quantidade de pares de trens, fosse obtida, proporcionalmente, a um dia de operação (20 horas operacionais), ou seja, subtraindo do dia, as 4 horas de manutenção da via.

Gráfico 1 - Circulação de trens



2.7.3.5 Método analítico

O método analítico desenvolvido nesse trabalho utiliza a teoria de filas para o dimensionamento da composição, considerando o tempo total de percurso, mais o tempo de operação e o tempo em fila (carregamento, descarregamento, filas nas operações, fila nos desvios de cruzamento).

2.7.3.5.1 Movimentação

A movimentação de trens no segmento é baseada em dois processos:

- Quantidade de trens carregados;
- Quantidade de trens vazios.

A quantidade de trens carregados é calculada pela seguinte fórmula:

$$CT(m, j) = TUMV(m, j) \times NV(m, j)$$

$$QT_c(m, j) = Demanda(m, j) + CT(m, j)$$

- m : grupo de mercadoria;
- j : sentido;
- CT(m,j) : capacidade do trem;
- TUMV(m,j) : TU do vagão, premissa apresentada neste trabalho;
- NV(m,j) : dimensionamento apresentado neste trabalho;
- QT_c(m,j) : Quantidade de trens carregados por mercadoria;
- Demanda(m,j): demanda por mercadoria e sentido.

A quantidade de trens vazios é calculada pelo balanceamento dos vagões, conforme a fórmula a seguir:

$$QT_v(v, j = 1) = \text{Max}[QT_c(v, j = 2) - QT_c(v, j = 1), 0]$$

$$QT_v(v, j = 2) = \text{Max}[QT_c(v, j = 1) - QT_c(v, j = 2), 0]$$

QT_c(v,j): A Quantidade de trens carregados por vagão e sentido é dada pela soma da quantidade total de trens, por mercadoria, pelo respectivo vagão. O resultado é apresentado na Tabela 29 a Tabela 32

QTV(v,j): A Quantidade de trens vazios por tipo de vagão e sentido é calculado pela diferença entre os carregados dos dois sentidos. O resultado é apresentado na Tabela 29 a Tabela 32.

Tabela 29 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2022)

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	175	549	374	0
1 Final	Seberi	175	549	374	0
Seberi	Seberi Final	148	538	390	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	148	538	390	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	156	486	330	0
Palmeira das Missões Final	2	156	486	330	0
2	2 Final	156	486	330	0
2 Final	Panambi	156	486	330	0
Panambi	Panambi Final	230	478	248	0
Panambi Final	Cruz Alta	230	478	248	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	297	354	57	0
Cruz Alta Final	3	297	354	57	0
3	3 Final	297	354	57	0
3 Final	Júlio de Castilhos	297	354	57	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	401	350	0	51
Júlio de Castilhos Final	4	401	350	0	51
4	4 Final	401	350	0	51
4 Final	Santa Maria	401	350	0	51
Santa Maria	Santa Maria Final	405	214	0	191
Santa Maria Final	5	405	214	0	191
5	5 Final	405	214	0	191
5 Final	Cachoeira do Sul	405	214	0	191
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	362	209	0	153
Cachoeira do Sul Final	6	362	209	0	153
6	6 Final	362	209	0	153
6 Final	7	362	209	0	153
7	7 Final	362	209	0	153
7 Final	8	362	209	0	153
8	8 Final	362	209	0	153
8 Final	Cristal	362	209	0	153
Cristal	Cristal Final	413	438	25	0
Cristal Final	9	413	438	25	0
9	9 Final	413	438	25	0
9 Final	10	413	438	25	0
10	10 Final	413	438	25	0
10 Final	11	413	438	25	0
11	11 Final	413	438	25	0
11 Final	12	413	438	25	0
12	12 Final	413	438	25	0
12 Final	Rio Grande	413	438	25	0
Rio Grande	0	413	438	25	0

Tabela 30 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2022)

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	207	313	106	0
1 Final	Seberi	207	313	106	0
Seberi	Seberi Final	191	280	89	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	191	280	89	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	173	268	95	0
Palmeira das Missões Final	2	173	268	95	0
2	2 Final	173	268	95	0
2 Final	Panambi	173	268	95	0
Panambi	Panambi Final	133	179	46	0
Panambi Final	Cruz Alta	133	179	46	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	91	149	58	0
Cruz Alta Final	3	91	149	58	0
3	3 Final	91	149	58	0
3 Final	Júlio de Castilhos	91	149	58	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	84	149	65	0
Júlio de Castilhos Final	4	84	149	65	0
4	4 Final	84	149	65	0
4 Final	Santa Maria	84	149	65	0
Santa Maria	Santa Maria Final	44	121	77	0
Santa Maria Final	5	44	121	77	0
5	5 Final	44	121	77	0
5 Final	Cachoeira do Sul	44	121	77	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	63	89	26	0
Cachoeira do Sul Final	6	63	89	26	0
6	6 Final	63	89	26	0
6 Final	7	63	89	26	0
7	7 Final	63	89	26	0
7 Final	8	63	89	26	0
8	8 Final	63	89	26	0
8 Final	Cristal	63	89	26	0
Cristal	Cristal Final	1105	718	0	387
Cristal Final	9	1105	718	0	387
9	9 Final	1105	718	0	387
9 Final	10	1105	718	0	387
10	10 Final	1105	718	0	387
10 Final	11	1105	718	0	387
11	11 Final	1105	718	0	387
11 Final	12	1105	718	0	387
12	12 Final	1105	718	0	387
12 Final	Rio Grande	1105	718	0	387
Rio Grande	0	1105	718	0	387

Tabela 31- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2022)

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	176	3	0	173
1 Final	Seberi	176	3	0	173
Seberi	Seberi Final	156	3	0	153
Seberi Final	Palmeira das Missões	156	3	0	153
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	147	3	0	144
Palmeira das Missões Final	2	147	3	0	144
2	2 Final	147	3	0	144
2 Final	Panambi	147	3	0	144
Panambi	Panambi Final	125	7	0	118
Panambi Final	Cruz Alta	125	7	0	118
Cruz Alta	Cruz Alta Final	99	4	0	95
Cruz Alta Final	3	99	4	0	95
3	3 Final	99	4	0	95
3 Final	Júlio de Castilhos	99	4	0	95
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	91	30	0	61
Júlio de Castilhos Final	4	91	30	0	61
4	4 Final	91	30	0	61
4 Final	Santa Maria	91	30	0	61
Santa Maria	Santa Maria Final	44	290	246	0
Santa Maria Final	5	44	290	246	0
5	5 Final	44	290	246	0
5 Final	Cachoeira do Sul	44	290	246	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	44	290	246	0
Cachoeira do Sul Final	6	44	290	246	0
6	6 Final	44	290	246	0
6 Final	7	44	290	246	0
7	7 Final	44	290	246	0
7 Final	8	44	290	246	0
8	8 Final	44	290	246	0
8 Final	Cristal	44	290	246	0
Cristal	Cristal Final	47	4	0	43
Cristal Final	9	47	4	0	43
9	9 Final	47	4	0	43
9 Final	10	47	4	0	43
10	10 Final	47	4	0	43
10 Final	11	47	4	0	43
11	11 Final	47	4	0	43
11 Final	12	47	4	0	43
12	12 Final	47	4	0	43
12 Final	Rio Grande	47	4	0	43
Rio Grande	0	47	4	0	43

Tabela 32 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2022)

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	54	11	0	43
1 Final	Seberi	54	11	0	43
Seberi	Seberi Final	49	11	0	38
Seberi Final	Palmeira das Missões	49	11	0	38
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	38	11	0	27
Palmeira das Missões Final	2	38	11	0	27
2	2 Final	38	11	0	27
2 Final	Panambi	38	11	0	27
Panambi	Panambi Final	30	11	0	19
Panambi Final	Cruz Alta	30	11	0	19
Cruz Alta	Cruz Alta Final	30	11	0	19
Cruz Alta Final	3	30	11	0	19
3	3 Final	30	11	0	19
3 Final	Júlio de Castilhos	30	11	0	19
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	27	11	0	16
Júlio de Castilhos Final	4	27	11	0	16
4	4 Final	27	11	0	16
4 Final	Santa Maria	27	11	0	16
Santa Maria	Santa Maria Final	3	15	12	0
Santa Maria Final	5	3	15	12	0
5	5 Final	3	15	12	0
5 Final	Cachoeira do Sul	3	15	12	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	3	15	12	0
Cachoeira do Sul Final	6	3	15	12	0
6	6 Final	3	15	12	0
6 Final	7	3	15	12	0
7	7 Final	3	15	12	0
7 Final	8	3	15	12	0
8	8 Final	3	15	12	0
8 Final	Cristal	3	15	12	0
Cristal	Cristal Final	6	26	20	0
Cristal Final	9	6	26	20	0
9	9 Final	6	26	20	0
9 Final	10	6	26	20	0
10	10 Final	6	26	20	0
10 Final	11	6	26	20	0
11	11 Final	6	26	20	0
11 Final	12	6	26	20	0
12	12 Final	6	26	20	0
12 Final	Rio Grande	6	26	20	0
Rio Grande	0	6	26	20	0

Tabela 33 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2031)

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	225	705	480	0
1 Final	Seberi	225	705	480	0
Seberi	Seberi Final	189	693	504	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	189	693	504	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	198	642	444	0
Palmeira das Missões Final	2	198	642	444	0
2	2 Final	198	642	444	0
2 Final	Panambi	198	642	444	0
Panambi	Panambi Final	271	629	358	0
Panambi Final	Cruz Alta	271	629	358	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	322	475	153	0
Cruz Alta Final	3	322	475	153	0
3	3 Final	322	475	153	0
3 Final	Júlio de Castilhos	322	475	153	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	426	466	40	0
Júlio de Castilhos Final	4	426	466	40	0
4	4 Final	426	466	40	0
4 Final	Santa Maria	426	466	40	0
Santa Maria	Santa Maria Final	428	289	0	139
Santa Maria Final	5	428	289	0	139
5	5 Final	428	289	0	139
5 Final	Cachoeira do Sul	428	289	0	139
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	369	269	0	100
Cachoeira do Sul Final	6	369	269	0	100
6	6 Final	369	269	0	100
6 Final	7	369	269	0	100
7	7 Final	369	269	0	100
7 Final	8	369	269	0	100
8	8 Final	369	269	0	100
8 Final	Cristal	369	269	0	100
Cristal	Cristal Final	438	608	170	0
Cristal Final	9	438	608	170	0
9	9 Final	438	608	170	0
9 Final	10	438	608	170	0
10	10 Final	438	608	170	0
10 Final	11	438	608	170	0
11	11 Final	438	608	170	0
11 Final	12	438	608	170	0
12	12 Final	438	608	170	0
12 Final	Rio Grande	438	608	170	0
Rio Grande	0	438	608	170	0

Tabela 34 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2031)

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	282	436	154	0
1 Final	Seberi	282	436	154	0
Seberi	Seberi Final	267	388	121	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	267	388	121	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	241	371	130	0
Palmeira das Missões Final	2	241	371	130	0
2	2 Final	241	371	130	0
2 Final	Panambi	241	371	130	0
Panambi	Panambi Final	178	249	71	0
Panambi Final	Cruz Alta	178	249	71	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	123	209	86	0
Cruz Alta Final	3	123	209	86	0
3	3 Final	123	209	86	0
3 Final	Júlio de Castilhos	123	209	86	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	113	213	100	0
Júlio de Castilhos Final	4	113	213	100	0
4	4 Final	113	213	100	0
4 Final	Santa Maria	113	213	100	0
Santa Maria	Santa Maria Final	60	176	116	0
Santa Maria Final	5	60	176	116	0
5	5 Final	60	176	116	0
5 Final	Cachoeira do Sul	60	176	116	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	96	70	0	26
Cachoeira do Sul Final	6	96	70	0	26
6	6 Final	96	70	0	26
6 Final	7	96	70	0	26
7	7 Final	96	70	0	26
7 Final	8	96	70	0	26
8	8 Final	96	70	0	26
8 Final	Cristal	96	70	0	26
Cristal	Cristal Final	1554	1.003	0	551
Cristal Final	9	1554	1.003	0	551
9	9 Final	1554	1.003	0	551
9 Final	10	1554	1.003	0	551
10	10 Final	1554	1.003	0	551
10 Final	11	1554	1.003	0	551
11	11 Final	1554	1.003	0	551
11 Final	12	1554	1.003	0	551
12	12 Final	1554	1.003	0	551
12 Final	Rio Grande	1554	1.003	0	551
Rio Grande	0	1554	1.003	0	551

Tabela 35- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2031)

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	245	7	0	238
1 Final	Seberi	245	7	0	238
Seberi	Seberi Final	219	10	0	209
Seberi Final	Palmeira das Missões	219	10	0	209
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	203	10	0	193
Palmeira das Missões Final	2	203	10	0	193
2	2 Final	203	10	0	193
2 Final	Panambi	203	10	0	193
Panambi	Panambi Final	169	11	0	158
Panambi Final	Cruz Alta	169	11	0	158
Cruz Alta	Cruz Alta Final	135	7	0	128
Cruz Alta Final	3	135	7	0	128
3	3 Final	135	7	0	128
3 Final	Júlio de Castilhos	135	7	0	128
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	122	12	0	110
Júlio de Castilhos Final	4	122	12	0	110
4	4 Final	122	12	0	110
4 Final	Santa Maria	122	12	0	110
Santa Maria	Santa Maria Final	59	12	0	47
Santa Maria Final	5	59	12	0	47
5	5 Final	59	12	0	47
5 Final	Cachoeira do Sul	59	12	0	47
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	59	7	0	52
Cachoeira do Sul Final	6	59	7	0	52
6	6 Final	59	7	0	52
6 Final	7	59	7	0	52
7	7 Final	59	7	0	52
7 Final	8	59	7	0	52
8	8 Final	59	7	0	52
8 Final	Cristal	59	7	0	52
Cristal	Cristal Final	62	7	0	55
Cristal Final	9	62	7	0	55
9	9 Final	62	7	0	55
9 Final	10	62	7	0	55
10	10 Final	62	7	0	55
10 Final	11	62	7	0	55
11	11 Final	62	7	0	55
11 Final	12	62	7	0	55
12	12 Final	62	7	0	55
12 Final	Rio Grande	62	7	0	55
Rio Grande	0	62	7	0	55

Tabela 36 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2031)

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	90	21	0	69
1 Final	Seberi	90	21	0	69
Seberi	Seberi Final	84	21	0	63
Seberi Final	Palmeira das Missões	84	21	0	63
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	68	21	0	47
Palmeira das Missões Final	2	68	21	0	47
2	2 Final	68	21	0	47
2 Final	Panambi	68	21	0	47
Panambi	Panambi Final	53	21	0	32
Panambi Final	Cruz Alta	53	21	0	32
Cruz Alta	Cruz Alta Final	47	21	0	26
Cruz Alta Final	3	47	21	0	26
3	3 Final	47	21	0	26
3 Final	Júlio de Castilhos	47	21	0	26
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	43	21	0	22
Júlio de Castilhos Final	4	43	21	0	22
4	4 Final	43	21	0	22
4 Final	Santa Maria	43	21	0	22
Santa Maria	Santa Maria Final	7	22	15	0
Santa Maria Final	5	7	22	15	0
5	5 Final	7	22	15	0
5 Final	Cachoeira do Sul	7	22	15	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	7	22	15	0
Cachoeira do Sul Final	6	7	22	15	0
6	6 Final	7	22	15	0
6 Final	7	7	22	15	0
7	7 Final	7	22	15	0
7 Final	8	7	22	15	0
8	8 Final	7	22	15	0
8 Final	Cristal	7	22	15	0
Cristal	Cristal Final	10	37	27	0
Cristal Final	9	10	37	27	0
9	9 Final	10	37	27	0
9 Final	10	10	37	27	0
10	10 Final	10	37	27	0
10 Final	11	10	37	27	0
11	11 Final	10	37	27	0
11 Final	12	10	37	27	0
12	12 Final	10	37	27	0
12 Final	Rio Grande	10	37	27	0
Rio Grande	0	10	37	27	0

Tabela 37 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2036)

Quantidade de trens carregados e vazios (2036)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	252	786	534	0
1 Final	Seberi	252	786	534	0
Seberi	Seberi Final	214	773	559	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	214	773	559	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	224	717	493	0
Palmeira das Missões Final	2	224	717	493	0
2	2 Final	224	717	493	0
2 Final	Panambi	224	717	493	0
Panambi	Panambi Final	304	700	396	0
Panambi Final	Cruz Alta	304	700	396	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	360	532	172	0
Cruz Alta Final	3	360	532	172	0
3	3 Final	360	532	172	0
3 Final	Júlio de Castilhos	360	532	172	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	476	523	47	0
Júlio de Castilhos Final	4	476	523	47	0
4	4 Final	476	523	47	0
4 Final	Santa Maria	476	523	47	0
Santa Maria	Santa Maria Final	477	329	0	148
Santa Maria Final	5	477	329	0	148
5	5 Final	477	329	0	148
5 Final	Cachoeira do Sul	477	329	0	148
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	409	303	0	106
Cachoeira do Sul Final	6	409	303	0	106
6	6 Final	409	303	0	106
6 Final	7	409	303	0	106
7	7 Final	409	303	0	106
7 Final	8	409	303	0	106
8	8 Final	409	303	0	106
8 Final	Cristal	409	303	0	106
Cristal	Cristal Final	486	678	192	0
Cristal Final	9	486	678	192	0
9	9 Final	486	678	192	0
9 Final	10	486	678	192	0
10	10 Final	486	678	192	0
10 Final	11	486	678	192	0
11	11 Final	486	678	192	0
11 Final	12	486	678	192	0
12	12 Final	486	678	192	0
12 Final	Rio Grande	486	678	192	0
Rio Grande	0	486	678	192	0

Tabela 38 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2036)

Quantidade de trens carregados e vazios (2036)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	315	483	168	0
1 Final	Seberi	315	483	168	0
Seberi	Seberi Final	299	428	129	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	299	428	129	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	267	409	142	0
Palmeira das Missões Final	2	267	409	142	0
2	2 Final	267	409	142	0
2 Final	Panambi	267	409	142	0
Panambi	Panambi Final	199	274	75	0
Panambi Final	Cruz Alta	199	274	75	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	138	229	91	0
Cruz Alta Final	3	138	229	91	0
3	3 Final	138	229	91	0
3 Final	Júlio de Castilhos	138	229	91	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	127	234	107	0
Júlio de Castilhos Final	4	127	234	107	0
4	4 Final	127	234	107	0
4 Final	Santa Maria	127	234	107	0
Santa Maria	Santa Maria Final	67	192	125	0
Santa Maria Final	5	67	192	125	0
5	5 Final	67	192	125	0
5 Final	Cachoeira do Sul	67	192	125	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	106	75	0	31
Cachoeira do Sul Final	6	106	75	0	31
6	6 Final	106	75	0	31
6 Final	7	106	75	0	31
7	7 Final	106	75	0	31
7 Final	8	106	75	0	31
8	8 Final	106	75	0	31
8 Final	Cristal	106	75	0	31
Cristal	Cristal Final	1719	1.106	0	613
Cristal Final	9	1719	1.106	0	613
9	9 Final	1719	1.106	0	613
9 Final	10	1719	1.106	0	613
10	10 Final	1719	1.106	0	613
10 Final	11	1719	1.106	0	613
11	11 Final	1719	1.106	0	613
11 Final	12	1719	1.106	0	613
12	12 Final	1719	1.106	0	613
12 Final	Rio Grande	1719	1.106	0	613
Rio Grande	0	1719	1.106	0	613

Tabela 39- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2036)

Quantidade de trens carregados e vazios (2036)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	268	10	0	258
1 Final	Seberi	268	10	0	258
Seberi	Seberi Final	240	13	0	227
Seberi Final	Palmeira das Missões	240	13	0	227
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	224	13	0	211
Palmeira das Missões Final	2	224	13	0	211
2	2 Final	224	13	0	211
2 Final	Panambi	224	13	0	211
Panambi	Panambi Final	186	11	0	175
Panambi Final	Cruz Alta	186	11	0	175
Cruz Alta	Cruz Alta Final	147	7	0	140
Cruz Alta Final	3	147	7	0	140
3	3 Final	147	7	0	140
3 Final	Júlio de Castilhos	147	7	0	140
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	134	12	0	122
Júlio de Castilhos Final	4	134	12	0	122
4	4 Final	134	12	0	122
4 Final	Santa Maria	134	12	0	122
Santa Maria	Santa Maria Final	64	15	0	49
Santa Maria Final	5	64	15	0	49
5	5 Final	64	15	0	49
5 Final	Cachoeira do Sul	64	15	0	49
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	64	10	0	54
Cachoeira do Sul Final	6	64	10	0	54
6	6 Final	64	10	0	54
6 Final	7	64	10	0	54
7	7 Final	64	10	0	54
7 Final	8	64	10	0	54
8	8 Final	64	10	0	54
8 Final	Cristal	64	10	0	54
Cristal	Cristal Final	69	10	0	59
Cristal Final	9	69	10	0	59
9	9 Final	69	10	0	59
9 Final	10	69	10	0	59
10	10 Final	69	10	0	59
10 Final	11	69	10	0	59
11	11 Final	69	10	0	59
11 Final	12	69	10	0	59
12	12 Final	69	10	0	59
12 Final	Rio Grande	69	10	0	59
Rio Grande	0	69	10	0	59

Tabela 40 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2036)

Quantidade de trens carregados e vazios (2036)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	102	21	0	81
1 Final	Seberi	102	21	0	81
Seberi	Seberi Final	95	21	0	74
Seberi Final	Palmeira das Missões	95	21	0	74
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	77	21	0	56
Palmeira das Missões Final	2	77	21	0	56
2	2 Final	77	21	0	56
2 Final	Panambi	77	21	0	56
Panambi	Panambi Final	61	21	0	40
Panambi Final	Cruz Alta	61	21	0	40
Cruz Alta	Cruz Alta Final	54	21	0	33
Cruz Alta Final	3	54	21	0	33
3	3 Final	54	21	0	33
3 Final	Júlio de Castilhos	54	21	0	33
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	49	21	0	28
Júlio de Castilhos Final	4	49	21	0	28
4	4 Final	49	21	0	28
4 Final	Santa Maria	49	21	0	28
Santa Maria	Santa Maria Final	9	23	14	0
Santa Maria Final	5	9	23	14	0
5	5 Final	9	23	14	0
5 Final	Cachoeira do Sul	9	23	14	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	9	23	14	0
Cachoeira do Sul Final	6	9	23	14	0
6	6 Final	9	23	14	0
6 Final	7	9	23	14	0
7	7 Final	9	23	14	0
7 Final	8	9	23	14	0
8	8 Final	9	23	14	0
8 Final	Cristal	9	23	14	0
Cristal	Cristal Final	11	39	28	0
Cristal Final	9	11	39	28	0
9	9 Final	11	39	28	0
9 Final	10	11	39	28	0
10	10 Final	11	39	28	0
10 Final	11	11	39	28	0
11	11 Final	11	39	28	0
11 Final	12	11	39	28	0
12	12 Final	11	39	28	0
12 Final	Rio Grande	11	39	28	0
Rio Grande	0	11	39	28	0

Tabela 41 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2041)

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	290	869	579	0
1 Final	Seberi	290	869	579	0
Seberi	Seberi Final	249	854	605	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	249	854	605	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	260	793	533	0
Palmeira das Missões Final	2	260	793	533	0
2	2 Final	260	793	533	0
2 Final	Panambi	260	793	533	0
Panambi	Panambi Final	348	774	426	0
Panambi Final	Cruz Alta	348	774	426	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	411	587	176	0
Cruz Alta Final	3	411	587	176	0
3	3 Final	411	587	176	0
3 Final	Júlio de Castilhos	411	587	176	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	536	576	40	0
Júlio de Castilhos Final	4	536	576	40	0
4	4 Final	536	576	40	0
4 Final	Santa Maria	536	576	40	0
Santa Maria	Santa Maria Final	537	363	0	174
Santa Maria Final	5	537	363	0	174
5	5 Final	537	363	0	174
5 Final	Cachoeira do Sul	537	363	0	174
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	458	335	0	123
Cachoeira do Sul Final	6	458	335	0	123
6	6 Final	458	335	0	123
6 Final	7	458	335	0	123
7	7 Final	458	335	0	123
7 Final	8	458	335	0	123
8	8 Final	458	335	0	123
8 Final	Cristal	458	335	0	123
Cristal	Cristal Final	544	749	205	0
Cristal Final	9	544	749	205	0
9	9 Final	544	749	205	0
9 Final	10	544	749	205	0
10	10 Final	544	749	205	0
10 Final	11	544	749	205	0
11	11 Final	544	749	205	0
11 Final	12	544	749	205	0
12	12 Final	544	749	205	0
12 Final	Rio Grande	544	749	205	0
Rio Grande	0	544	749	205	0

Tabela 42 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2041)

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	351	541	190	0
1 Final	Seberi	351	541	190	0
Seberi	Seberi Final	333	478	145	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	333	478	145	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	298	455	157	0
Palmeira das Missões Final	2	298	455	157	0
2	2 Final	298	455	157	0
2 Final	Panambi	298	455	157	0
Panambi	Panambi Final	226	303	77	0
Panambi Final	Cruz Alta	226	303	77	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	155	256	101	0
Cruz Alta Final	3	155	256	101	0
3	3 Final	155	256	101	0
3 Final	Júlio de Castilhos	155	256	101	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	143	261	118	0
Júlio de Castilhos Final	4	143	261	118	0
4	4 Final	143	261	118	0
4 Final	Santa Maria	143	261	118	0
Santa Maria	Santa Maria Final	74	215	141	0
Santa Maria Final	5	74	215	141	0
5	5 Final	74	215	141	0
5 Final	Cachoeira do Sul	74	215	141	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	118	82	0	36
Cachoeira do Sul Final	6	118	82	0	36
6	6 Final	118	82	0	36
6 Final	7	118	82	0	36
7	7 Final	118	82	0	36
7 Final	8	118	82	0	36
8	8 Final	118	82	0	36
8 Final	Cristal	118	82	0	36
Cristal	Cristal Final	1901	1.223	0	678
Cristal Final	9	1901	1.223	0	678
9	9 Final	1901	1.223	0	678
9 Final	10	1901	1.223	0	678
10	10 Final	1901	1.223	0	678
10 Final	11	1901	1.223	0	678
11	11 Final	1901	1.223	0	678
11 Final	12	1901	1.223	0	678
12	12 Final	1901	1.223	0	678
12 Final	Rio Grande	1901	1.223	0	678
Rio Grande	0	1901	1.223	0	678

Tabela 43- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2041)

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	298	11	0	287
1 Final	Seberi	298	11	0	287
Seberi	Seberi Final	269	14	0	255
Seberi Final	Palmeira das Missões	269	14	0	255
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	248	14	0	234
Palmeira das Missões Final	2	248	14	0	234
2	2 Final	248	14	0	234
2 Final	Panambi	248	14	0	234
Panambi	Panambi Final	207	12	0	195
Panambi Final	Cruz Alta	207	12	0	195
Cruz Alta	Cruz Alta Final	164	8	0	156
Cruz Alta Final	3	164	8	0	156
3	3 Final	164	8	0	156
3 Final	Júlio de Castilhos	164	8	0	156
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	149	14	0	135
Júlio de Castilhos Final	4	149	14	0	135
4	4 Final	149	14	0	135
4 Final	Santa Maria	149	14	0	135
Santa Maria	Santa Maria Final	71	17	0	54
Santa Maria Final	5	71	17	0	54
5	5 Final	71	17	0	54
5 Final	Cachoeira do Sul	71	17	0	54
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	71	11	0	60
Cachoeira do Sul Final	6	71	11	0	60
6	6 Final	71	11	0	60
6 Final	7	71	11	0	60
7	7 Final	71	11	0	60
7 Final	8	71	11	0	60
8	8 Final	71	11	0	60
8 Final	Cristal	71	11	0	60
Cristal	Cristal Final	76	11	0	65
Cristal Final	9	76	11	0	65
9	9 Final	76	11	0	65
9 Final	10	76	11	0	65
10	10 Final	76	11	0	65
10 Final	11	76	11	0	65
11	11 Final	76	11	0	65
11 Final	12	76	11	0	65
12	12 Final	76	11	0	65
12 Final	Rio Grande	76	11	0	65
Rio Grande	0	76	11	0	65

Tabela 44 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2041)

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	108	24	0	84
1 Final	Seberi	108	24	0	84
Seberi	Seberi Final	100	24	0	76
Seberi Final	Palmeira das Missões	100	24	0	76
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	81	24	0	57
Palmeira das Missões Final	2	81	24	0	57
2	2 Final	81	24	0	57
2 Final	Panambi	81	24	0	57
Panambi	Panambi Final	64	24	0	40
Panambi Final	Cruz Alta	64	24	0	40
Cruz Alta	Cruz Alta Final	57	24	0	33
Cruz Alta Final	3	57	24	0	33
3	3 Final	57	24	0	33
3 Final	Júlio de Castilhos	57	24	0	33
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	52	24	0	28
Júlio de Castilhos Final	4	52	24	0	28
4	4 Final	52	24	0	28
4 Final	Santa Maria	52	24	0	28
Santa Maria	Santa Maria Final	9	25	16	0
Santa Maria Final	5	9	25	16	0
5	5 Final	9	25	16	0
5 Final	Cachoeira do Sul	9	25	16	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	9	25	16	0
Cachoeira do Sul Final	6	9	25	16	0
6	6 Final	9	25	16	0
6 Final	7	9	25	16	0
7	7 Final	9	25	16	0
7 Final	8	9	25	16	0
8	8 Final	9	25	16	0
8 Final	Cristal	9	25	16	0
Cristal	Cristal Final	12	43	31	0
Cristal Final	9	12	43	31	0
9	9 Final	12	43	31	0
9 Final	10	12	43	31	0
10	10 Final	12	43	31	0
10 Final	11	12	43	31	0
11	11 Final	12	43	31	0
11 Final	12	12	43	31	0
12	12 Final	12	43	31	0
12 Final	Rio Grande	12	43	31	0
Rio Grande	0	12	43	31	0

Tabela 45 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2046)

Quantidade de trens carregados e vazios (2046)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	326	957	631	0
1 Final	Seberi	326	957	631	0
Seberi	Seberi Final	279	942	663	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	279	942	663	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	287	874	587	0
Palmeira das Missões Final	2	287	874	587	0
2	2 Final	287	874	587	0
2 Final	Panambi	287	874	587	0
Panambi	Panambi Final	385	854	469	0
Panambi Final	Cruz Alta	385	854	469	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	455	649	194	0
Cruz Alta Final	3	455	649	194	0
3	3 Final	455	649	194	0
3 Final	Júlio de Castilhos	455	649	194	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	592	637	45	0
Júlio de Castilhos Final	4	592	637	45	0
4	4 Final	592	637	45	0
4 Final	Santa Maria	592	637	45	0
Santa Maria	Santa Maria Final	592	400	0	192
Santa Maria Final	5	592	400	0	192
5	5 Final	592	400	0	192
5 Final	Cachoeira do Sul	592	400	0	192
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	505	370	0	135
Cachoeira do Sul Final	6	505	370	0	135
6	6 Final	505	370	0	135
6 Final	7	505	370	0	135
7	7 Final	505	370	0	135
7 Final	8	505	370	0	135
8	8 Final	505	370	0	135
8 Final	Cristal	505	370	0	135
Cristal	Cristal Final	603	829	226	0
Cristal Final	9	603	829	226	0
9	9 Final	603	829	226	0
9 Final	10	603	829	226	0
10	10 Final	603	829	226	0
10 Final	11	603	829	226	0
11	11 Final	603	829	226	0
11 Final	12	603	829	226	0
12	12 Final	603	829	226	0
12 Final	Rio Grande	603	829	226	0
Rio Grande	0	603	829	226	0

Tabela 46 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2046)

Quantidade de trens carregados e vazios (2046)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	385	600	215	0
1 Final	Seberi	385	600	215	0
Seberi	Seberi Final	365	531	166	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	365	531	166	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	327	507	180	0
Palmeira das Missões Final	2	327	507	180	0
2	2 Final	327	507	180	0
2 Final	Panambi	327	507	180	0
Panambi	Panambi Final	246	335	89	0
Panambi Final	Cruz Alta	246	335	89	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	171	284	113	0
Cruz Alta Final	3	171	284	113	0
3	3 Final	171	284	113	0
3 Final	Júlio de Castilhos	171	284	113	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	158	289	131	0
Júlio de Castilhos Final	4	158	289	131	0
4	4 Final	158	289	131	0
4 Final	Santa Maria	158	289	131	0
Santa Maria	Santa Maria Final	83	238	155	0
Santa Maria Final	5	83	238	155	0
5	5 Final	83	238	155	0
5 Final	Cachoeira do Sul	83	238	155	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	131	92	0	39
Cachoeira do Sul Final	6	131	92	0	39
6	6 Final	131	92	0	39
6 Final	7	131	92	0	39
7	7 Final	131	92	0	39
7 Final	8	131	92	0	39
8	8 Final	131	92	0	39
8 Final	Cristal	131	92	0	39
Cristal	Cristal Final	2100	1.353	0	747
Cristal Final	9	2100	1.353	0	747
9	9 Final	2100	1.353	0	747
9 Final	10	2100	1.353	0	747
10	10 Final	2100	1.353	0	747
10 Final	11	2100	1.353	0	747
11	11 Final	2100	1.353	0	747
11 Final	12	2100	1.353	0	747
12	12 Final	2100	1.353	0	747
12 Final	Rio Grande	2100	1.353	0	747
Rio Grande	0	2100	1.353	0	747

Tabela 47- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2046)

Quantidade de trens carregados e vazios (2046)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	340	12	0	328
1 Final	Seberi	340	12	0	328
Seberi	Seberi Final	302	16	0	286
Seberi Final	Palmeira das Missões	302	16	0	286
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	279	16	0	263
Palmeira das Missões Final	2	279	16	0	263
2	2 Final	279	16	0	263
2 Final	Panambi	279	16	0	263
Panambi	Panambi Final	233	14	0	219
Panambi Final	Cruz Alta	233	14	0	219
Cruz Alta	Cruz Alta Final	186	9	0	177
Cruz Alta Final	3	186	9	0	177
3	3 Final	186	9	0	177
3 Final	Júlio de Castilhos	186	9	0	177
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	167	16	0	151
Júlio de Castilhos Final	4	167	16	0	151
4	4 Final	167	16	0	151
4 Final	Santa Maria	167	16	0	151
Santa Maria	Santa Maria Final	82	19	0	63
Santa Maria Final	5	82	19	0	63
5	5 Final	82	19	0	63
5 Final	Cachoeira do Sul	82	19	0	63
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	79	12	0	67
Cachoeira do Sul Final	6	79	12	0	67
6	6 Final	79	12	0	67
6 Final	7	79	12	0	67
7	7 Final	79	12	0	67
7 Final	8	79	12	0	67
8	8 Final	79	12	0	67
8 Final	Cristal	79	12	0	67
Cristal	Cristal Final	84	12	0	72
Cristal Final	9	84	12	0	72
9	9 Final	84	12	0	72
9 Final	10	84	12	0	72
10	10 Final	84	12	0	72
10 Final	11	84	12	0	72
11	11 Final	84	12	0	72
11 Final	12	84	12	0	72
12	12 Final	84	12	0	72
12 Final	Rio Grande	84	12	0	72
Rio Grande	0	84	12	0	72

Tabela 48 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2046)

Quantidade de trens carregados e vazios (2046)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	125	26	0	99
1 Final	Seberi	125	26	0	99
Seberi	Seberi Final	116	26	0	90
Seberi Final	Palmeira das Missões	116	26	0	90
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	92	26	0	66
Palmeira das Missões Final	2	92	26	0	66
2	2 Final	92	26	0	66
2 Final	Panambi	92	26	0	66
Panambi	Panambi Final	72	26	0	46
Panambi Final	Cruz Alta	72	26	0	46
Cruz Alta	Cruz Alta Final	64	26	0	38
Cruz Alta Final	3	64	26	0	38
3	3 Final	64	26	0	38
3 Final	Júlio de Castilhos	64	26	0	38
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	58	26	0	32
Júlio de Castilhos Final	4	58	26	0	32
4	4 Final	58	26	0	32
4 Final	Santa Maria	58	26	0	32
Santa Maria	Santa Maria Final	10	28	18	0
Santa Maria Final	5	10	28	18	0
5	5 Final	10	28	18	0
5 Final	Cachoeira do Sul	10	28	18	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	10	28	18	0
Cachoeira do Sul Final	6	10	28	18	0
6	6 Final	10	28	18	0
6 Final	7	10	28	18	0
7	7 Final	10	28	18	0
7 Final	8	10	28	18	0
8	8 Final	10	28	18	0
8 Final	Cristal	10	28	18	0
Cristal	Cristal Final	13	48	35	0
Cristal Final	9	13	48	35	0
9	9 Final	13	48	35	0
9 Final	10	13	48	35	0
10	10 Final	13	48	35	0
10 Final	11	13	48	35	0
11	11 Final	13	48	35	0
11 Final	12	13	48	35	0
12	12 Final	13	48	35	0
12 Final	Rio Grande	13	48	35	0
Rio Grande	0	13	48	35	0

Tabela 49 - Quantidade de trens HFT - carregados e vazios (ano 2051)

Quantidade de trens carregados e vazios (2051)					
Tipo de vagão		HFT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	367	1.076	709	0
1 Final	Seberi	367	1.076	709	0
Seberi	Seberi Final	312	1.061	749	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	312	1.061	749	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	320	982	662	0
Palmeira das Missões Final	2	320	982	662	0
2	2 Final	320	982	662	0
2 Final	Panambi	320	982	662	0
Panambi	Panambi Final	427	963	536	0
Panambi Final	Cruz Alta	427	963	536	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	503	728	225	0
Cruz Alta Final	3	503	728	225	0
3	3 Final	503	728	225	0
3 Final	Júlio de Castilhos	503	728	225	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	656	716	60	0
Júlio de Castilhos Final	4	656	716	60	0
4	4 Final	656	716	60	0
4 Final	Santa Maria	656	716	60	0
Santa Maria	Santa Maria Final	655	451	0	204
Santa Maria Final	5	655	451	0	204
5	5 Final	655	451	0	204
5 Final	Cachoeira do Sul	655	451	0	204
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	559	417	0	142
Cachoeira do Sul Final	6	559	417	0	142
6	6 Final	559	417	0	142
6 Final	7	559	417	0	142
7	7 Final	559	417	0	142
7 Final	8	559	417	0	142
8	8 Final	559	417	0	142
8 Final	Cristal	559	417	0	142
Cristal	Cristal Final	667	920	253	0
Cristal Final	9	667	920	253	0
9	9 Final	667	920	253	0
9 Final	10	667	920	253	0
10	10 Final	667	920	253	0
10 Final	11	667	920	253	0
11	11 Final	667	920	253	0
11 Final	12	667	920	253	0
12	12 Final	667	920	253	0
12 Final	Rio Grande	667	920	253	0
Rio Grande	0	667	920	253	0

Tabela 50 - Quantidade de trens PCS - carregados e vazios (ano 2051)

Quantidade de trens carregados e vazios (2051)					
Tipo de vagão		PCS			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	430	667	237	0
1 Final	Seberi	430	667	237	0
Seberi	Seberi Final	412	588	176	0
Seberi Final	Palmeira das Missões	412	588	176	0
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	370	561	191	0
Palmeira das Missões Final	2	370	561	191	0
2	2 Final	370	561	191	0
2 Final	Panambi	370	561	191	0
Panambi	Panambi Final	277	372	95	0
Panambi Final	Cruz Alta	277	372	95	0
Cruz Alta	Cruz Alta Final	194	314	120	0
Cruz Alta Final	3	194	314	120	0
3	3 Final	194	314	120	0
3 Final	Júlio de Castilhos	194	314	120	0
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	180	320	140	0
Júlio de Castilhos Final	4	180	320	140	0
4	4 Final	180	320	140	0
4 Final	Santa Maria	180	320	140	0
Santa Maria	Santa Maria Final	94	264	170	0
Santa Maria Final	5	94	264	170	0
5	5 Final	94	264	170	0
5 Final	Cachoeira do Sul	94	264	170	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	147	102	0	45
Cachoeira do Sul Final	6	147	102	0	45
6	6 Final	147	102	0	45
6 Final	7	147	102	0	45
7	7 Final	147	102	0	45
7 Final	8	147	102	0	45
8	8 Final	147	102	0	45
8 Final	Cristal	147	102	0	45
Cristal	Cristal Final	2321	1.496	0	825
Cristal Final	9	2321	1.496	0	825
9	9 Final	2321	1.496	0	825
9 Final	10	2321	1.496	0	825
10	10 Final	2321	1.496	0	825
10 Final	11	2321	1.496	0	825
11	11 Final	2321	1.496	0	825
11 Final	12	2321	1.496	0	825
12	12 Final	2321	1.496	0	825
12 Final	Rio Grande	2321	1.496	0	825
Rio Grande	0	2321	1.496	0	825

Tabela 51- Quantidade de trens TCT - carregados e vazios (ano de 2051)

Quantidade de trens carregados e vazios (2051)					
Tipo de vagão		TCT			
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	371	17	0	354
1 Final	Seberi	371	17	0	354
Seberi	Seberi Final	331	24	0	307
Seberi Final	Palmeira das Missões	331	24	0	307
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	306	24	0	282
Palmeira das Missões Final	2	306	24	0	282
2	2 Final	306	24	0	282
2 Final	Panambi	306	24	0	282
Panambi	Panambi Final	256	21	0	235
Panambi Final	Cruz Alta	256	21	0	235
Cruz Alta	Cruz Alta Final	204	16	0	188
Cruz Alta Final	3	204	16	0	188
3	3 Final	204	16	0	188
3 Final	Júlio de Castilhos	204	16	0	188
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	183	23	0	160
Júlio de Castilhos Final	4	183	23	0	160
4	4 Final	183	23	0	160
4 Final	Santa Maria	183	23	0	160
Santa Maria	Santa Maria Final	90	24	0	66
Santa Maria Final	5	90	24	0	66
5	5 Final	90	24	0	66
5 Final	Cachoeira do Sul	90	24	0	66
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	87	17	0	70
Cachoeira do Sul Final	6	87	17	0	70
6	6 Final	87	17	0	70
6 Final	7	87	17	0	70
7	7 Final	87	17	0	70
7 Final	8	87	17	0	70
8	8 Final	87	17	0	70
8 Final	Cristal	87	17	0	70
Cristal	Cristal Final	92	17	0	75
Cristal Final	9	92	17	0	75
9	9 Final	92	17	0	75
9 Final	10	92	17	0	75
10	10 Final	92	17	0	75
10 Final	11	92	17	0	75
11	11 Final	92	17	0	75
11 Final	12	92	17	0	75
12	12 Final	92	17	0	75
12 Final	Rio Grande	92	17	0	75
Rio Grande	0	92	17	0	75

Tabela 52 - Quantidade de trens GDT - carregados e vazios (ano de 2051)

Quantidade de trens carregados e vazios (2051)					
Tipo de vagão		GDT			
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
1	1 Final	136	29	0	107
1 Final	Seberi	136	29	0	107
Seberi	Seberi Final	127	29	0	98
Seberi Final	Palmeira das Missões	127	29	0	98
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	100	29	0	71
Palmeira das Missões Final	2	100	29	0	71
2	2 Final	100	29	0	71
2 Final	Panambi	100	29	0	71
Panambi	Panambi Final	79	29	0	50
Panambi Final	Cruz Alta	79	29	0	50
Cruz Alta	Cruz Alta Final	70	29	0	41
Cruz Alta Final	3	70	29	0	41
3	3 Final	70	29	0	41
3 Final	Júlio de Castilhos	70	29	0	41
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	64	29	0	35
Júlio de Castilhos Final	4	64	29	0	35
4	4 Final	64	29	0	35
4 Final	Santa Maria	64	29	0	35
Santa Maria	Santa Maria Final	11	31	20	0
Santa Maria Final	5	11	31	20	0
5	5 Final	11	31	20	0
5 Final	Cachoeira do Sul	11	31	20	0
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	11	31	20	0
Cachoeira do Sul Final	6	11	31	20	0
6	6 Final	11	31	20	0
6 Final	7	11	31	20	0
7	7 Final	11	31	20	0
7 Final	8	11	31	20	0
8	8 Final	11	31	20	0
8 Final	Cristal	11	31	20	0
Cristal	Cristal Final	14	53	39	0
Cristal Final	9	14	53	39	0
9	9 Final	14	53	39	0
9 Final	10	14	53	39	0
10	10 Final	14	53	39	0
10 Final	11	14	53	39	0
11	11 Final	14	53	39	0
11 Final	12	14	53	39	0
12	12 Final	14	53	39	0
12 Final	Rio Grande	14	53	39	0
Rio Grande	0	14	53	39	0

2.7.3.5.2 Capacidade instalada da via

A capacidade instalada teórica da via foi calculada pela fórmula de Colson. Essa fórmula é uma metodologia analítica que permite o cálculo da capacidade de uma linha singela nos dois sentidos. A premissa utilizada nessa metodologia é o tempo de percurso entre duas estações sucessivas.

Nessa metodologia é necessário o conhecimento prévio dos tempos de percurso nos dois sentidos e o tempo de cruzamento dos trens. A fórmula de Colson é apresentada a seguir.

Os tempos de percurso foram calculados pela média dos tempos de percurso encontrados na simulação de marcha, ponderados pela movimentação.

$$C_{teórica} = \frac{(24 - t_b)}{T_1 + T_2 + T_3}$$

onde,

C = capacidade teórica diária da linha, em pares de trens;

T1 = maior tempo de percurso entre duas estações sucessivas em um sentido;

T2 = maior tempo de percurso entre duas estações sucessivas no sentido oposto;

T3 = tempo de cruzamento entre dois trens (Máximo valor entre a soma dos tempos de cruzamentos em um dos pátios extremos do trecho);

Tb = tempo de black-out, sendo considerado como premissa 4h.

A seguir é apresentada a capacidade para o ano de 2051, que é o ano crítico para efeito de capacidade, pois é nesse ano que temos a maior demanda a ser transportada pela ferrovia. Vale ressaltar, que a capacidade é dinâmica e depende das características dos trens que circulam na via, sendo assim, apresenta uma pequena variação em cada ano.

A Tabela 53, apresenta a capacidade de trens em cada segmento do trecho, sendo considerado que o segmento é a distância entre dois pátios (estações ou desvios), com seus pontos iniciais e finais.

A indicação "Final" representa o ponto final da estação ou desvio. Já no ponto inicial, a palavra "Final" é omitida.

O tempo de ida representa o tempo médio ponderado da movimentação do ano de 2051, e o deslocamento no sentido crescente de estaqueamento; e o tempo de volta, é o tempo médio ponderado decrescente. Calculou-se a capacidade teórica (pares de trens /dia) pela fórmula de Colson, considerando os tempos de percursos e o maior tempo de cruzamento entre as estações.

Tabela 53 – Capacidade por trecho (ano 2051)

Capacidade por trecho (ano 2051)				
Estações		Tempo Ida (h)	Tempo Volta (h)	Capacidade Teórica (pares de trens/dia)
1	1 Final	0,07	0,06	9,30
1 Final	Seberi	1,30	0,72	
Seberi	Seberi Final	0,07	0,07	13,78
Seberi Final	Palmeira das Missões	0,70	0,59	
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	0,08	0,07	11,68
Palmeira das Missões Final	2	0,73	0,83	
2	2 Final	0,04	0,05	13,72
2 Final	Panambi	0,67	0,67	
Panambi	Panambi Final	0,07	0,05	12,59
Panambi Final	Cruz Alta	0,73	0,74	
Cruz Alta	Cruz Alta Final	0,06	0,06	17,34
Cruz Alta Final	3	0,52	0,51	
3	3 Final	0,05	0,05	13,80
3 Final	Júlio de Castilhos	0,72	0,60	
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	0,06	0,07	19,74
Júlio de Castilhos Final	4	0,36	0,52	
4	4 Final	0,05	0,05	10,17
4 Final	Santa Maria	0,73	1,10	
Santa Maria	Santa Maria Final	0,07	0,07	10,86
Santa Maria Final	5	0,84	0,86	
5	5 Final	0,05	0,05	12,13
5 Final	Cachoeira do Sul	0,75	0,78	
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	0,06	0,06	14,18
Cachoeira do Sul Final	6	0,65	0,64	
6	6 Final	0,04	0,05	9,83
6 Final	7	1,12	0,80	
7	7 Final	0,06	0,06	9,91
7 Final	8	0,79	1,11	
8	8 Final	0,05	0,04	10,62
8 Final	Cristal	0,77	0,99	
Cristal	Cristal Final	0,06	0,06	12,90
Cristal Final	9	0,74	0,69	
9	9 Final	0,05	0,06	14,49
9 Final	10	0,61	0,66	
10	10 Final	0,05	0,04	19,28
10 Final	11	0,39	0,55	
11	11 Final	0,05	0,04	15,38
11 Final	12	0,60	0,61	
12	12 Final	0,04	0,05	13,42
12 Final	Rio Grande	0,67	0,68	

2.7.3.5.3 Tempo Operacional

O tempo total operacional é a soma do tempo de percurso, do tempo de operação nos pátios e do tempo de espera. O tempo de espera é decomposto nesse trabalho em duas partes:

- Tempo de espera nos pátios de cruzamento;
- Tempo de espera nas operações de carregamento e descarregamento nos pátios.

O tempo de espera foi estimado através da teoria de filas, sendo considerado o sistema M/D/1 nos desvios de cruzamento e M/M/c nas operações nos pátios de carga/descarga.

a) Tempo de espera nos pátios de cruzamento.

Modelo de Fila M/D/1

Este modelo representa:

- M - O processo de chegada dos trens nos pátios de cruzamento segue a distribuição de Poisson.
- D - O tempo de atendimento, tanto para as estações de cruzamento quanto para as operações de carga e descarga é constante.
- 1 - Cada pátio de cruzamento só permite uma operação de cada vez.

Em um sistema ferroviário cada trecho de uma linha pode ser representado como uma unidade de serviço. O tempo médio de serviço é dado pelo tempo de percurso no trecho; e, sua variância, em condições usuais, em geral, é baixa, podendo ser desprezada em uma primeira aproximação.

Simplificando: o método assume que os trens chegam de maneira aleatória em qualquer estação, sendo representado por uma distribuição de *Poisson*.

Vale ressaltar que métodos mais robustos poderiam ser empregados, porém os resultados não justificariam o objetivo do trabalho, para uma primeira aproximação.

As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens.

As linhas de estimativas do tempo de espera, em horas, nos pátios de cruzamento, são apresentadas para os anos de 2022 e 2031, na Tabela 54; 2036 e 2041, na Tabela 55; e 2046 e 2051, na Tabela 56.

As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens. Buscou-se atingir uma taxa de ocupação " ρ ", de até 70%. A capacidade vinculada é a soma da movimentação anual (Tabela 29 a Tabela 52), dividida por 365 dias anuais. Na capacidade teórica, aplicou-se a fórmula de Colson, apresentada anteriormente.

$$p = \frac{\textit{capacidade vinculada}}{\textit{capacidade teorica}}$$

$$Fila = \frac{(\textit{tempo ida} + \textit{tempo volta})}{2} \times \frac{p}{2 \times (1 - p)}$$

sendo " p " = utilização da pátio de carga/descarga.

Tabela 54 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2022)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2022					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	2,99	9,30	0,32	0,25
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	2,80	13,79	0,20	0,09
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	2,57	11,69	0,22	0,12
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	2,57	13,73	0,19	0,08
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	2,22	12,59	0,18	0,09
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	1,73	17,32	0,10	0,03
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	1,73	13,78	0,13	0,05
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	1,83	19,67	0,09	0,03
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	1,83	10,15	0,18	0,11
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	2,28	10,87	0,21	0,12
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	2,28	12,13	0,19	0,09
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	2,07	14,18	0,15	0,06
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	2,07	9,83	0,21	0,13
6 Final	7				
7	7 Final	2,07	9,92	0,21	0,13
7 Final	8				
8	8 Final	2,07	10,63	0,19	0,11
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	4,43	12,89	0,34	0,20
Cristal Final	9				
9	9 Final	4,43	14,49	0,31	0,15
9 Final	10				
10	10 Final	4,43	19,28	0,23	0,08
10 Final	11				
11	11 Final	4,43	15,38	0,29	0,13
11 Final	12				
12	12 Final	4,43	15,38	0,29	0,13
12 Final	Rio Grande				

Tabela 55 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2031)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2031					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	4,04	9,31	0,43	0,41
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	3,79	13,80	0,27	0,14
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	3,52	11,70	0,30	0,18
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	3,52	13,74	0,26	0,12
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	3,01	12,61	0,24	0,12
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	2,37	17,36	0,14	0,05
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	2,37	13,81	0,17	0,07
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	2,31	19,74	0,12	0,03
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	2,31	10,17	0,23	0,14
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	1,88	10,86	0,17	0,10
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	1,88	12,13	0,15	0,07
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	1,50	14,18	0,11	0,04
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	1,50	9,83	0,15	0,09
6 Final	7				
7	7 Final	1,50	9,91	0,15	0,09
7 Final	8				
8	8 Final	1,50	10,62	0,14	0,08
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	6,19	12,90	0,48	0,36
Cristal Final	9				
9	9 Final	6,19	14,49	0,43	0,26
9 Final	10				
10	10 Final	6,19	19,28	0,32	0,12
10 Final	11				
11	11 Final	6,19	15,38	0,40	0,22
11 Final	12				
12	12 Final	6,19	13,42	0,46	0,31
12 Final	Rio Grande				

Tabela 56 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2036)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2036					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	4,49	9,30	0,48	0,50
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	4,21	13,79	0,31	0,16
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	3,91	11,69	0,33	0,21
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	3,91	13,73	0,28	0,14
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	3,35	12,61	0,27	0,14
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	2,64	17,37	0,15	0,05
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	2,64	13,81	0,19	0,08
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	2,58	19,75	0,13	0,04
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	2,58	10,18	0,25	0,16
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	2,07	10,86	0,19	0,11
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	2,07	12,13	0,17	0,08
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	1,65	14,18	0,12	0,05
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	1,65	9,83	0,17	0,10
6 Final	7				
7	7 Final	1,65	9,91	0,17	0,10
7 Final	8				
8	8 Final	1,65	10,62	0,16	0,09
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	6,86	12,90	0,53	0,44
Cristal Final	9				
9	9 Final	6,86	14,49	0,47	0,31
9 Final	10				
10	10 Final	6,86	19,28	0,36	0,14
10 Final	11				
11	11 Final	6,86	15,38	0,45	0,26
11 Final	12				
12	12 Final	6,86	13,42	0,51	0,38
12 Final	Rio Grande				

Tabela 57 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2041)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2041					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	4,98	9,30	0,53	0,62
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	4,66	13,79	0,34	0,18
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	4,32	11,70	0,37	0,25
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	4,32	13,74	0,31	0,16
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	3,69	12,61	0,29	0,16
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	2,92	17,36	0,17	0,06
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	2,92	13,81	0,21	0,09
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	2,84	19,75	0,14	0,04
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	2,84	10,17	0,28	0,19
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	2,32	10,86	0,21	0,13
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	2,32	12,13	0,19	0,10
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	1,84	14,18	0,13	0,05
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	1,84	9,83	0,19	0,12
6 Final	7				
7	7 Final	1,84	9,91	0,19	0,12
7 Final	8				
8	8 Final	1,84	10,62	0,17	0,10
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	7,59	12,90	0,59	0,55
Cristal Final	9				
9	9 Final	7,59	14,49	0,52	0,38
9 Final	10				
10	10 Final	7,59	19,28	0,39	0,17
10 Final	11				
11	11 Final	7,59	15,38	0,49	0,32
11 Final	12				
12	12 Final	7,59	13,42	0,57	0,47
12 Final	Rio Grande				

Tabela 58 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2046)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2046					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	5,54	9,30	0,60	0,79
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	5,18	13,78	0,38	0,22
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	4,80	11,69	0,41	0,30
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	4,80	13,73	0,35	0,19
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	4,09	12,61	0,32	0,19
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	3,24	17,36	0,19	0,07
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	3,24	13,81	0,23	0,11
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	3,15	19,74	0,16	0,05
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	3,15	10,17	0,31	0,22
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	2,58	10,86	0,24	0,14
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	2,58	12,13	0,21	0,11
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	2,04	14,18	0,14	0,06
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	2,04	9,83	0,21	0,13
6 Final	7				
7	7 Final	2,04	9,91	0,21	0,13
7 Final	8				
8	8 Final	2,04	10,62	0,19	0,11
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	8,39	12,90	0,65	0,72
Cristal Final	9				
9	9 Final	8,39	14,49	0,58	0,47
9 Final	10				
10	10 Final	8,39	19,28	0,43	0,20
10 Final	11				
11	11 Final	8,39	15,38	0,55	0,39
11 Final	12				
12	12 Final	8,39	13,42	0,62	0,60
12 Final	Rio Grande				

Tabela 59 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2051)

Tempo de espera nos pátios de cruzamento - ano de 2051					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
1	1 Final	6,16	9,30	0,66	1,05
1 Final	Seberi				
Seberi	Seberi Final	5,77	13,79	0,42	0,26
Seberi Final	Palmeira das Missões				
Palmeira das Missões	Palmeira das Missões Final	5,34	11,68	0,46	0,36
Palmeira das Missões Final	2				
2	2 Final	5,34	13,72	0,39	0,23
2 Final	Panambi				
Panambi	Panambi Final	4,58	12,60	0,36	0,23
Panambi Final	Cruz Alta				
Cruz Alta	Cruz Alta Final	3,61	17,35	0,21	0,08
Cruz Alta Final	3				
3	3 Final	3,61	13,80	0,26	0,13
3 Final	Júlio de Castilhos				
Júlio de Castilhos	Júlio de Castilhos Final	3,52	19,74	0,18	0,05
Júlio de Castilhos Final	4				
4	4 Final	3,52	10,17	0,35	0,26
4 Final	Santa Maria				
Santa Maria	Santa Maria Final	2,85	10,86	0,26	0,16
Santa Maria Final	5				
5	5 Final	2,85	12,13	0,23	0,12
5 Final	Cachoeira do Sul				
Cachoeira do Sul	Cachoeira do Sul Final	2,26	14,18	0,16	0,07
Cachoeira do Sul Final	6				
6	6 Final	2,26	9,83	0,23	0,15
6 Final	7				
7	7 Final	2,26	9,91	0,23	0,15
7 Final	8				
8	8 Final	2,26	10,62	0,21	0,13
8 Final	Cristal				
Cristal	Cristal Final	9,28	12,90	0,72	0,99
Cristal Final	9				
9	9 Final	9,28	14,49	0,64	0,61
9 Final	10				
10	10 Final	9,28	19,28	0,48	0,24
10 Final	11				
11	11 Final	9,28	15,38	0,60	0,49
11 Final	12				
12	12 Final	9,28	13,42	0,69	0,81
12 Final	Rio Grande				

b) Tempo de espera no carregamento e descarregamento

A quantidade de vagões que serão carregados e descarregados foi estimada, proporcionalmente, à demanda do estudo de mercado.

As tabelas a seguir apresentam o resultado do tempo de operação de carregamento e descarregamento, mais o tempo na fila de espera.

No modelo adotado, foram estabelecidas como premissas: os tempos de carregamento, conforme Tabela 60, descarregamento e manobra, com base em informações de projetos anteriores e experiências de especialistas.

Tabela 60 -Tempos de carga/descarga por vagão

Tempos de carga/descarga	
Família do vagão	Tempo por vagão (min)
PCS	3
TCS	6
GDT	4
HFT	4

Da Tabela 61 à Tabela 66, são apresentados os tempos de carga/descarga dos vagões por ano simulado e por pátio. As quantidades de vagões são calculadas a partir da demanda do estudo de mercado, dividida pela tonelagem útil do vagão, por mercadoria. A quantidade de trens é o resultado do agrupamento da quantidade de vagões, pelo dimensionamento da composição por cada mercadoria.

Tabela 61 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2022

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2022									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carga				Descarga (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	3.588	1.302	300	2.795	1.794	1.488	300	3.242	14.809
Palmeira das Missões	2.964	372	660	3.705	2.652	558	660	3.315	14.886
Panambi	10.296	1.178	480	1.099	7.644	1.364	480	839	23.380
Cruz Alta	2.964	1.178	0	8.710	4.056	1.612	0	6.045	24.565
Júlio de Castilhos	234	248	0	910	546	496	180	195	2.809
Santa Maria	2.418	0	0	9.035	3.120	2.914	1.440	2.860	21.787
Cachoeira do Sul	6.318	0	0	1.040	858	0	0	2.990	11.206
Cristal	4.368	17.732	0	1.105	312	868	180	579	25.144
Rio Grande	56.004	248	1.560	28.410	86.190	2.914	360	26.837	202.523

Quantidade de Vagões por trem (b)							
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT
78	62	60	65	78	62	60	65

Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	46	21	5	43	23	24	5	50	217
Palmeira das Missões	38	6	11	57	34	9	11	51	217
Panambi	132	19	8	17	98	22	8	13	317
Cruz Alta	38	19	0	134	52	26	0	93	362
Júlio de Castilhos	3	4	0	14	7	8	3	3	42
Santa Maria	31	0	0	139	40	47	24	44	325
Cachoeira do Sul	81	0	0	16	11	0	0	46	154
Cristal	56	286	0	17	4	14	3	9	389
Rio Grande	718	4	26	438	1.105	47	6	413	2.757

Tempo/vagão (min.) (j)							
Carga				Descarga			
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0

Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carga				Descarga				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	179	130	20	186	90	149	20	216	991
Palmeira das Missões	148	37	44	247	133	56	44	221	930
Panambi	515	118	32	73	382	136	32	56	1.344
Cruz Alta	148	118	0	581	203	161	0	403	1.614
Júlio de Castilhos	12	25	0	61	27	50	12	13	199
Santa Maria	121	0	0	602	156	291	96	191	1.457
Cachoeira do Sul	316	0	0	69	43	0	0	199	627
Cristal	218	1.773	0	74	16	87	12	39	2.218
Rio Grande	2.800	25	104	1.894	4.310	291	24	1.789	11.237

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Seberi	4,56
Palmeira das Missões	4,28
Panambi	4,24
Cruz Alta	4,46
Júlio de Castilhos	4,74
Santa Maria	4,48
Cachoeira do Sul	4,07
Cristal	5,70
Rio Grande	4,08

Tabela 62 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2031

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2031									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carregamentos				Descarregamentos (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	5.382	1.736	360	3.510	1.950	1.984	360	4.020	19.302
Palmeira das Missões	4.212	744	960	3.894	3.822	992	960	3.374	18.958
Panambi	14.976	2.046	900	1.617	11.076	2.108	900	1.097	34.720
Cruz Alta	3.978	1.488	180	10.790	5.460	2.108	360	7.859	32.223
Júlio de Castilhos	312	496	0	1.300	780	806	240	260	4.194
Santa Maria	3.198	0	180	11.700	4.134	3.906	2.160	3.250	28.528
Cachoeira do Sul	8.736	310	0	1.300	1.092	0	0	3.835	15.273
Cristal	1.482	0	0	650	468	1.116	240	455	4.411
Rio Grande	78.234	434	2.220	39.450	121.212	3.844	600	28.460	274.454
Quantidade de Vagões por trem (b)									
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
78	62	60	65	78	62	60	65		
Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	69	28	6	54	25	32	6	62	282
Palmeira das Missões	54	12	16	60	49	16	16	52	275
Panambi	192	33	15	25	142	34	15	17	473
Cruz Alta	51	24	3	166	70	34	6	121	475
Júlio de Castilhos	4	8	0	20	10	13	4	4	63
Santa Maria	41	0	3	180	53	63	36	50	426
Cachoeira do Sul	112	5	0	20	14	0	0	59	210
Cristal	19	0	0	10	6	18	4	7	64
Rio Grande	1.003	7	37	607	1.554	62	10	438	3.718
Tempo/vagão (min.) (j)									
Carga					Descarga				
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0		
Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carregamento				Descarregamento				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	269	174	24	234	98	198	24	268	1.289
Palmeira das Missões	211	74	64	260	191	99	64	225	1.188
Panambi	749	205	60	108	554	211	60	73	2.019
Cruz Alta	199	149	12	719	273	211	24	524	2.111
Júlio de Castilhos	16	50	0	87	39	81	16	17	305
Santa Maria	160	0	12	780	207	391	144	217	1.910
Cachoeira do Sul	437	31	0	87	55	0	0	256	865
Cristal	74	0	0	43	23	112	16	30	299
Rio Grande	3.912	43	148	2.630	6.061	384	40	1.897	15.115
Tempo médio de atendimento por trem (h)									
Pátio de carga/descarga									Tempo (h) = (f) / (e)
Seberi									4,57
Palmeira das Missões									4,32
Panambi									4,27
Cruz Alta									4,44
Júlio de Castilhos									4,84
Santa Maria									4,48
Cachoeira do Sul									4,12
Cristal									4,67
Rio Grande									4,07

Tabela 63 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2036

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2036									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carregamentos				Descarregamentos (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	5.928	1.922	420	3.835	2.106	2.170	420	4.410	21.211
Palmeira das Missões	4.680	744	1.080	4.219	4.446	992	1.080	3.634	20.875
Panambi	16.536	2.418	960	2.072	12.168	2.542	960	1.357	39.013
Cruz Alta	4.368	1.674	180	11.765	6.006	2.418	420	8.639	35.470
Júlio de Castilhos	312	496	0	1.430	858	806	300	260	4.462
Santa Maria	3.588	0	180	13.065	4.680	4.340	2.400	3.640	31.893
Cachoeira do Sul	9.672	310	0	1.690	1.326	0	0	4.420	17.418
Cristal	1.638	0	0	904	468	1.178	300	520	5.008
Rio Grande	86.268	620	2.340	43.986	134.082	4.278	660	31.578	303.812
Quantidade de Vagões por trem (b)									
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
78	62	60	65	78	62	60	65		
Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	76	31	7	59	27	35	7	68	310
Palmeira das Missões	60	12	18	65	57	16	18	56	302
Panambi	212	39	16	32	156	41	16	21	533
Cruz Alta	56	27	3	181	77	39	7	133	523
Júlio de Castilhos	4	8	0	22	11	13	5	4	67
Santa Maria	46	0	3	201	60	70	40	56	476
Cachoeira do Sul	124	5	0	26	17	0	0	68	240
Cristal	21	0	0	14	6	19	5	8	73
Rio Grande	1.106	10	39	677	1.719	69	11	486	4.117
Tempo/vagão (min.) (j)									
Carga					Descarga				
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0		
Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carregamento				Descarregamento				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	296	192	28	256	105	217	28	294	1.417
Palmeira das Missões	234	74	72	281	222	99	72	242	1.297
Panambi	827	242	64	138	608	254	64	90	2.288
Cruz Alta	218	167	12	784	300	242	28	576	2.328
Júlio de Castilhos	16	50	0	95	43	81	20	17	321
Santa Maria	179	0	12	871	234	434	160	243	2.133
Cachoeira do Sul	484	31	0	113	66	0	0	295	988
Cristal	82	0	0	60	23	118	20	35	338
Rio Grande	4.313	62	156	2.932	6.704	428	44	2.105	16.745
Tempo médio de atendimento por trem (h)									
Pátio de carga/descarga									Tempo (h) = (f) / (e)
Seberi									4,57
Palmeira das Missões									4,30
Panambi									4,29
Cruz Alta									4,45
Júlio de Castilhos									4,80
Santa Maria									4,48
Cachoeira do Sul									4,12
Cristal									4,63
Rio Grande									4,07

Tabela 64 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2041

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2041									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carregamentos				Descarregamentos (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	6.786	2.046	480	4.290	2.574	2.294	480	4.928	23.878
Palmeira das Missões	5.226	992	1.140	4.609	4.914	1.302	1.140	3.959	23.282
Panambi	18.408	2.604	1.020	2.330	13.650	2.728	1.020	1.550	43.310
Cruz Alta	5.148	1.798	180	13.065	6.942	2.666	420	9.549	39.768
Júlio de Castilhos	312	558	0	1.820	936	930	300	520	5.376
Santa Maria	3.978	0	240	14.300	5.382	4.836	2.580	3.965	35.281
Cachoeira do Sul	10.920	372	0	1.820	1.404	0	0	5.135	19.651
Cristal	1.794	0	0	969	546	1.302	300	520	5.431
Rio Grande	95.394	682	2.580	48.595	148.278	4.712	720	35.348	336.309

Quantidade de Vagões por trem (b)								
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
78	62	60	65	78	62	60	65	

Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	87	33	8	66	33	37	8	76	348
Palmeira das Missões	67	16	19	71	63	21	19	61	337
Panambi	236	42	17	36	175	44	17	24	591
Cruz Alta	66	29	3	201	89	43	7	147	585
Júlio de Castilhos	4	9	0	28	12	15	5	8	81
Santa Maria	51	0	4	220	69	78	43	61	526
Cachoeira do Sul	140	6	0	28	18	0	0	79	271
Cristal	23	0	0	15	7	21	5	8	79
Rio Grande	1.223	11	43	748	1.901	76	12	544	4.558

Tempo/vagão (min.) (j)								
Carga				Descarga				
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0	

Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carregamento				Descarregamento				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	339	205	32	286	129	229	32	329	1.581
Palmeira das Missões	261	99	76	307	246	130	76	264	1.460
Panambi	920	260	68	155	683	273	68	103	2.531
Cruz Alta	257	180	12	871	347	267	28	637	2.599
Júlio de Castilhos	16	56	0	121	47	93	20	35	387
Santa Maria	199	0	16	953	269	484	172	264	2.357
Cachoeira do Sul	546	37	0	121	70	0	0	342	1.117
Cristal	90	0	0	65	27	130	20	35	366
Rio Grande	4.770	68	172	3.240	7.414	471	48	2.357	18.539

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Seberi	4,54
Palmeira das Missões	4,33
Panambi	4,28
Cruz Alta	4,44
Júlio de Castilhos	4,78
Santa Maria	4,48
Cachoeira do Sul	4,12
Cristal	4,64
Rio Grande	4,07

Tabela 65 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2046

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2046									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carregamentos				Descarregamentos (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	7.410	2.542	540	4.875	2.808	2.852	540	5.576	27.143
Palmeira das Missões	5.694	1.116	1.440	5.192	5.382	1.426	1.440	4.731	26.421
Panambi	20.748	2.914	1.200	2.460	15.444	3.038	1.200	1.615	48.619
Cruz Alta	5.538	1.984	240	14.495	7.566	2.914	480	10.652	43.869
Júlio de Castilhos	390	620	0	1.950	1.014	1.178	360	520	6.032
Santa Maria	4.368	0	240	15.925	6.084	5.270	2.880	4.485	39.252
Cachoeira do Sul	12.012	434	0	1.950	1.560	186	0	5.655	21.797
Cristal	2.028	0	0	969	780	1.488	360	585	6.210
Rio Grande	105.534	744	2.880	53.785	163.800	5.208	780	39.181	371.912
Quantidade de Vagões por trem (b)									
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
78	62	60	65	78	62	60	65		
Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	95	41	9	75	36	46	9	86	397
Palmeira das Missões	73	18	24	80	69	23	24	73	384
Panambi	266	47	20	38	198	49	20	25	663
Cruz Alta	71	32	4	223	97	47	8	164	646
Júlio de Castilhos	5	10	0	30	13	19	6	8	91
Santa Maria	56	0	4	245	78	85	48	69	585
Cachoeira do Sul	154	7	0	30	20	3	0	87	301
Cristal	26	0	0	15	10	24	6	9	90
Rio Grande	1.353	12	48	828	2.100	84	13	603	5.041
Tempo/vagão (min.) (j)									
Carga					Descarga				
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT		
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0		
Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carregamento				Descarregamento				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	371	254	36	325	140	285	36	372	1.819
Palmeira das Missões	285	112	96	346	269	143	96	315	1.662
Panambi	1.037	291	80	164	772	304	80	108	2.836
Cruz Alta	277	198	16	966	378	291	32	710	2.869
Júlio de Castilhos	20	62	0	130	51	118	24	35	439
Santa Maria	218	0	16	1.062	304	527	192	299	2.618
Cachoeira do Sul	601	43	0	130	78	19	0	377	1.248
Cristal	101	0	0	65	39	149	24	39	417
Rio Grande	5.277	74	192	3.586	8.190	521	52	2.612	20.504
Tempo médio de atendimento por trem (h)									
Pátio de carga/descarga									Tempo (h) = (f) / (e)
Seberi									4,58
Palmeira das Missões									4,33
Panambi									4,28
Cruz Alta									4,44
Júlio de Castilhos									4,82
Santa Maria									4,48
Cachoeira do Sul									4,14
Cristal									4,63
Rio Grande									4,07

Tabela 66 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2051

Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2051									
Quantidade de vagões (a)									
Pátio de carga/descarga	Carregamentos				Descarregamentos (Vazios)				Total (d)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	8.424	2.728	540	5.519	3.276	3.038	540	6.285	30.350
Palmeira das Missões	6.240	1.178	1.620	5.907	5.928	1.550	1.620	5.511	29.554
Panambi	22.932	3.224	1.260	2.783	17.316	3.348	1.260	1.808	53.931
Cruz Alta	6.240	2.170	240	16.575	8.346	3.224	540	11.887	49.222
Júlio de Castilhos	390	682	0	2.080	1.092	1.302	360	585	6.491
Santa Maria	5.070	186	240	17.810	6.942	5.766	3.180	5.070	44.264
Cachoeira do Sul	13.338	434	0	2.210	1.716	186	0	6.240	24.124
Cristal	2.262	0	0	1.422	1.092	1.674	360	650	7.460
Rio Grande	116.688	1.054	3.180	59.690	181.038	5.704	840	43.339	411.533

Quantidade de Vagões por trem (b)								
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
78	62	60	65	78	62	60	65	

Quantidade de trens por pátio (c)=(a)/(b)									
Pátio de carga/descarga	Carregados				Vazios				Total (e)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	108	44	9	85	42	49	9	97	443
Palmeira das Missões	80	19	27	91	76	25	27	85	430
Panambi	294	52	21	43	222	54	21	28	735
Cruz Alta	80	35	4	255	107	52	9	183	725
Júlio de Castilhos	5	11	0	32	14	21	6	9	98
Santa Maria	65	3	4	274	89	93	53	78	659
Cachoeira do Sul	171	7	0	34	22	3	0	96	333
Cristal	29	0	0	22	14	27	6	10	108
Rio Grande	1.496	17	53	919	2.321	92	14	667	5.579

Tempo/vagão (min.) (j)								
Carga				Descarga				
PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
3,0	6,0	4,0	4,0	3,0	6,0	4,0	4,0	

Tempo de carregamento/descarregamento por pátio (h) (d)=(a)x(j)/60									
Pátio de carga/descarga	Carregamento				Descarregamento				Total (f)
	PCS	TCT	GDT	HFT	PCS	TCT	GDT	HFT	
Seberi	421	273	36	368	164	304	36	419	2.021
Palmeira das Missões	312	118	108	394	296	155	108	367	1.858
Panambi	1.147	322	84	186	866	335	84	121	3.144
Cruz Alta	312	217	16	1.105	417	322	36	792	3.218
Júlio de Castilhos	20	68	0	139	55	130	24	39	474
Santa Maria	254	19	16	1.187	347	577	212	338	2.949
Cachoeira do Sul	667	43	0	147	86	19	0	416	1.378
Cristal	113	0	0	95	55	167	24	43	497
Rio Grande	5.834	105	212	3.979	9.052	570	56	2.889	22.699

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (c)
Seberi	4,56
Palmeira das Missões	4,32
Panambi	4,28
Cruz Alta	4,44
Júlio de Castilhos	4,84
Santa Maria	4,48
Cachoeira do Sul	4,14
Cristal	4,60
Rio Grande	4,07

c) Tempo na operação de carregamento e descarregamento

O tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento foi estimado através do método de teoria de filas M/M/c.

A Teoria de Filas é um setor da Pesquisa Operacional que utiliza conceitos básicos de processamentos estocásticos e de matemática aplicada, para analisar os fenômenos de formação de filas e suas características. Sendo indicado como metodologia de previsão de comportamentos de filas, de modo a permitir o dimensionamento adequado de instalações, equipamentos e infraestrutura.

Para a Simulação Operacional, utilizou-se o modelo M/D/1 para a representação da via ferroviária e o modelo M/M/c para os pátios:

Modelo de Fila M/M/c

Este modelo representa:

- M = Distribuição dos intervalos entre chegadas de trens. Chegada regida por processo de Poisson
- M = Distribuição do tempo de serviço. Atendimento regido por uma distribuição exponencial
- c = Quantidade de atendentes.

$$p = \frac{\text{quantidade de viagens}}{365 \times 20 + \text{tempo de atendimento médio} \times c}$$

$$PI = \frac{1}{\sum_{j=1}^{c-1} \frac{(c \times p)^j}{j!} + \frac{(c \times p)^c}{c! \times (1-p)}}$$

$$Alfa = \frac{PI \times (p \times c)^c}{(1-p)^2 \times c! \times c}$$

fila operação = Alfa × tempo de atendimento médio

sendo " p " = utilização da via.

Esse modelo é considerado o mais simples e o mais citado na bibliografia, porém com grande capacidade de representação em diversos problemas encontrados em situações reais. Esse

modelo é indicado quando a chegada é regida por um processo de *Poisson* e quando se possui pouco conhecimento sobre o processo.

Nos pátios ferroviários existentes o processo de atendimento tende a possuir uma variância menor do que o representado pela distribuição exponencial, o que torna o tempo de espera com o resultado maior do que o encontrado na realidade. Sendo assim, a representação dos tempos de espera nos pátios é conservadora.

O tempo de atendimento e a quantidade de viagens constam da Tabela 61 a Tabela 66, e a quantidade de viagens está na coluna (e).

Tabela 67 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2022

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2022							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,56	217,00	1	0,14	0,86	0,16	0,72
Palmeira das Missões	4,28	217,00	1	0,13	0,87	0,15	0,63
Panambi	4,24	317,00	1	0,18	0,82	0,23	0,96
Cruz Alta	4,46	362,00	1	0,22	0,78	0,28	1,26
Júlio de Castilhos	4,74	42,00	1	0,03	0,97	0,03	0,13
Santa Maria	4,48	325,00	1	0,20	0,80	0,25	1,12
Cachoeira do Sul	4,07	154,00	1	0,09	0,91	0,09	0,38
Cristal	5,70	389,00	1	0,30	0,70	0,44	2,49
Rio Grande	4,08	2.757,00	3	4,62	0,16	0,14	0,56

Tabela 68 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2031

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2031							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,57	282,00	1	0,18	0,83	0,21	0,95
Palmeira das Missões	4,32	275,00	1	0,16	0,84	0,19	0,83
Panambi	4,27	473,00	1	0,28	0,73	0,38	1,61
Cruz Alta	4,44	475,00	1	0,29	0,71	0,40	1,79
Júlio de Castilhos	4,84	63,00	1	0,04	0,96	0,04	0,21
Santa Maria	4,48	426,00	1	0,26	0,75	0,33	1,48
Cachoeira do Sul	4,12	210,00	1	0,12	0,88	0,13	0,54
Cristal	4,67	64,00	1	0,04	0,96	0,04	0,17
Rio Grande	4,06	3.719,00	3	6,21	0,09	0,49	1,99

Tabela 69 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2036

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2036							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,57	310,00	1	0,19	0,81	0,23	1,07
Palmeira das Missões	4,30	302,00	1	0,18	0,82	0,21	0,92
Panambi	4,29	533,00	1	0,31	0,69	0,45	1,93
Cruz Alta	4,45	523,00	1	0,32	0,68	0,46	2,07
Júlio de Castilhos	4,80	67,00	1	0,04	0,96	0,05	0,22
Santa Maria	4,48	476,00	1	0,29	0,72	0,38	1,72
Cachoeira do Sul	4,12	240,00	1	0,14	0,87	0,15	0,63
Cristal	4,63	73,00	1	0,05	0,96	0,04	0,20
Rio Grande	4,07	4.118,00	3	6,88	0,07	0,83	3,37

Tabela 70 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2041

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2041							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,54	348,00	1	0,22	0,79	0,27	1,22
Palmeira das Missões	4,33	337,00	1	0,20	0,80	0,25	1,07
Panambi	4,28	591,00	1	0,35	0,66	0,52	2,24
Cruz Alta	4,44	585,00	1	0,36	0,65	0,55	2,43
Júlio de Castilhos	4,78	81,00	1	0,05	0,95	0,06	0,26
Santa Maria	4,48	526,00	1	0,32	0,69	0,44	1,98
Cachoeira do Sul	4,12	271,00	1	0,15	0,85	0,18	0,73
Cristal	4,64	79,00	1	0,05	0,96	0,05	0,21
Rio Grande	4,07	4.559,00	4	10,16	0,08	0,27	1,09

Tabela 71- Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2046

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2046							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,58	397,00	1	0,25	0,76	0,32	1,48
Palmeira das Missões	4,33	384,00	1	0,23	0,77	0,29	1,26
Panambi	4,28	663,00	1	0,39	0,62	0,63	2,68
Cruz Alta	4,44	646,00	1	0,39	0,61	0,64	2,85
Júlio de Castilhos	4,82	91,00	1	0,06	0,94	0,06	0,30
Santa Maria	4,48	585,00	1	0,36	0,66	0,52	2,31
Cachoeira do Sul	4,14	301,00	1	0,17	0,83	0,20	0,83
Cristal	4,63	90,00	1	0,06	0,95	0,05	0,24
Rio Grande	4,07	5.042,00	4	11,23	0,06	0,44	1,79

Tabela 72 - Tempo de espera na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2051

Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2051							
Pátio	Tempo de Atendimento Médio (h) (a)	Quant. Viagens (b)	Quantidade de Linhas de Atividades (c)	Utilização diária (horas) (d)=(a)x(b)/365x20x(c)	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Seberi	4,56	443,00	1	0,28	0,73	0,37	1,69
Palmeira das Missões	4,32	430,00	1	0,25	0,75	0,34	1,46
Panambi	4,28	735,00	1	0,43	0,57	0,74	3,19
Cruz Alta	4,44	725,00	1	0,44	0,56	0,78	3,46
Júlio de Castilhos	4,84	98,00	1	0,06	0,94	0,07	0,33
Santa Maria	4,48	659,00	1	0,40	0,62	0,63	2,80
Cachoeira do Sul	4,14	333,00	1	0,19	0,82	0,23	0,94
Cristal	4,60	108,00	1	0,07	0,94	0,06	0,30
Rio Grande	4,07	5.580,00	4	12,44	0,04	0,76	3,09

d) Tempo total operacional

Da Tabela 73 à Tabela 96, são apresentados os tempos operacionais totais, por ano de simulação, e por tipo de vagões, sendo que, a origem dos dados tabulados na coluna, obtidas em função do:

- **Tempo de deslocamento nos dois sentidos** – média ponderada da soma dos tempos nos dois sentidos por vagão da constante na Tabela 19 à Tabela 28;
- **Fila nos desvios de cruzamento** – resultado da Fila M/D/1 constantes na Tabela 54 à Tabela 56;
- **Quantidade de trens no percurso** – soma do número de trens carregados e vazios por sentido constante na Tabela 29 à Tabela 52;
- **Tempo operacional nos terminais por trem** – tempo de atendimento médio constante na Tabela 67 à Tabela 72;
- **Fila na operação nos terminais por trem** – Tabela 57 a 62, resultado da fila M/M/c constante na Tabela 67 à Tabela 72;
- **Quantidade de trens na operação** – Tabela 57 a 62, quantidade de viagens constante na Tabela 67 à Tabela 72;
- **Tempo total** – soma de Tempo de deslocamento nos dois sentidos + Fila nos desvios de cruzamento + Tempo operacional nos terminais por trem + Fila na operação nos terminais por trem.

O dimensionamento médio do número de vagões por composição é o resultado da soma da quantidade de vagões por tipo e segmento, dividido pela soma de trens, também por tipo e segmento.

A determinação da quantidade de vagões é o resultado do tempo total, dividido por 365 dias e 20 horas (operacionais), e multiplicado pelo dimensionamento médio de vagões.

Tabela 73 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2022)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2022)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	70,59	64,92	0,63	0,02
1 Final	2,08	0,25	549,00	0,00	0,00	0,00	1.280,91	64,92	11,39	0,35
Seberi	0,14	0,00	538,00	4,33	0,72	43,00	289,92	64,96	2,58	0,08
Seberi Final	1,34	0,09	530,00	0,00	0,00	0,00	760,63	64,96	6,77	0,21
Palmeira das Missões	0,15	0,00	486,00	4,33	0,63	57,00	356,85	64,96	3,18	0,10
Palmeira das Missões Final	1,61	0,12	486,00	0,00	0,00	0,00	839,29	64,96	7,47	0,23
2,00	0,09	0,00	486,00	0,00	0,00	0,00	45,65	64,96	0,41	0,01
2 Final	1,37	0,08	412,00	0,00	0,00	0,00	598,35	64,96	5,32	0,16
Panambi	0,13	0,00	478,00	4,31	0,96	17,00	149,25	65,00	1,33	0,04
Panambi Final	1,50	0,09	411,00	0,00	0,00	0,00	651,51	65,00	5,80	0,18
Cruz Alta	0,12	0,00	354,00	4,33	1,26	134,00	793,00	65,00	7,06	0,22
Cruz Alta Final	1,05	0,03	354,00	0,00	0,00	0,00	383,14	65,00	3,41	0,10
3,00	0,10	0,00	354,00	0,00	0,00	0,00	35,25	65,00	0,31	0,01
3 Final	0,86	0,05	297,00	0,00	0,00	0,00	270,24	65,00	2,41	0,07
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	401,00	4,33	0,13	14,00	109,32	65,00	0,97	0,03
Júlio de Castilhos Final	0,62	0,03	401,00	0,00	0,00	0,00	260,08	65,00	2,32	0,07
4,00	0,10	0,00	401,00	0,00	0,00	0,00	41,86	65,00	0,37	0,01
4 Final	1,00	0,11	401,00	0,00	0,00	0,00	444,53	65,00	3,96	0,12
Santa Maria	0,13	0,00	405,00	4,33	1,12	139,00	808,69	65,00	7,20	0,22
Santa Maria Final	0,93	0,12	405,00	0,00	0,00	0,00	427,11	65,00	3,80	0,12
5,00	0,10	0,00	405,00	0,00	0,00	0,00	42,04	65,00	0,37	0,01
5 Final	0,84	0,09	405,00	0,00	0,00	0,00	376,89	65,00	3,36	0,10
Cachoeira do Sul	0,82	0,00	362,00	4,33	0,38	16,00	373,42	64,98	3,32	0,10
Cachoeira do Sul Final	1,41	0,06	362,00	0,00	0,00	0,00	532,51	64,98	4,74	0,15
6,00	0,89	0,00	362,00	0,00	0,00	0,00	321,82	64,98	2,86	0,09
6 Final	1,89	0,13	362,00	0,00	0,00	0,00	734,22	64,98	6,54	0,20
7,00	0,74	0,00	362,00	0,00	0,00	0,00	266,78	64,98	2,37	0,07
7 Final	1,58	0,13	362,00	0,00	0,00	0,00	619,37	64,98	5,51	0,17
8,00	1,02	0,00	362,00	0,00	0,00	0,00	369,75	64,98	3,29	0,10
8 Final	0,86	0,11	387,00	0,00	0,00	0,00	376,75	64,98	3,35	0,10
Cristal	0,11	0,00	438,00	4,32	2,49	17,00	164,63	64,98	1,47	0,05
Cristal Final	0,81	0,20	438,00	0,00	0,00	0,00	445,45	64,98	3,97	0,12
9,00	0,10	0,00	438,00	0,00	0,00	0,00	44,07	64,98	0,39	0,01
9 Final	0,69	0,15	438,00	0,00	0,00	0,00	367,70	64,98	3,27	0,10
10,00	0,10	0,00	438,00	0,00	0,00	0,00	42,61	64,98	0,38	0,01
10 Final	0,65	0,08	438,00	0,00	0,00	0,00	319,65	64,98	2,85	0,09
11,00	0,12	0,00	438,00	0,00	0,00	0,00	52,08	64,98	0,46	0,01
11 Final	0,69	0,13	438,00	0,00	0,00	0,00	361,01	64,98	3,21	0,10
12,00	0,13	0,00	438,00	0,00	0,00	0,00	54,91	64,98	0,49	0,02
12 Final	0,77	0,18	438,00	0,00	0,00	0,00	412,89	64,98	3,68	0,11
Rio Grande	0,15	0,00	438,00	4,33	0,56	438,00	2.207,22	64,98	19,65	0,60
								Total	152,23	4,69

Tabela 74 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2022)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2022)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões ($t)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas ($l)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	313,00	0,00	0,00	0,00	40,50	78,00	0,43	0,01
1 Final	2,08	0,25	313,00	0,00	0,00	0,00	729,83	78,00	7,80	0,20
Seberi	0,14	0,00	280,00	3,90	0,72	46,00	250,61	78,00	2,68	0,07
Seberi Final	1,34	0,09	280,00	0,00	0,00	0,00	400,57	78,00	4,28	0,11
Palmeira das Missões	0,15	0,00	268,00	3,90	0,63	38,00	213,19	78,00	2,28	0,06
Palmeira das Missões Final	1,60	0,12	268,00	0,00	0,00	0,00	461,96	78,00	4,94	0,13
2,00	0,09	0,00	268,00	0,00	0,00	0,00	25,35	78,00	0,27	0,01
2 Final	1,37	0,08	268,00	0,00	0,00	0,00	388,46	78,00	4,15	0,11
Panambi	0,13	0,00	179,00	3,90	0,96	132,00	663,63	78,00	7,09	0,18
Panambi Final	1,50	0,09	179,00	0,00	0,00	0,00	283,24	78,00	3,03	0,08
Cruz Alta	0,12	0,00	149,00	3,90	1,26	38,00	214,39	78,00	2,29	0,06
Cruz Alta Final	1,05	0,03	149,00	0,00	0,00	0,00	161,03	78,00	1,72	0,04
3,00	0,10	0,00	149,00	0,00	0,00	0,00	14,93	78,00	0,16	0,00
3 Final	1,34	0,05	149,00	0,00	0,00	0,00	207,27	78,00	2,21	0,06
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	149,00	3,90	0,13	3,00	31,75	78,00	0,34	0,01
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	149,00	0,00	0,00	0,00	159,36	78,00	1,70	0,04
4,00	0,10	0,00	149,00	0,00	0,00	0,00	14,70	78,00	0,16	0,00
4 Final	2,05	0,11	149,00	0,00	0,00	0,00	320,82	78,00	3,43	0,09
Santa Maria	0,14	0,00	121,00	3,90	1,12	31,00	172,07	78,00	1,84	0,05
Santa Maria Final	1,70	0,12	121,00	0,00	0,00	0,00	220,95	78,00	2,36	0,06
5,00	0,10	0,00	121,00	0,00	0,00	0,00	12,12	78,00	0,13	0,00
5 Final	1,53	0,09	102,00	0,00	0,00	0,00	165,17	78,00	1,76	0,05
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	89,00	3,90	0,38	81,00	357,86	78,00	3,82	0,10
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	89,00	0,00	0,00	0,00	120,02	78,00	1,28	0,03
6,00	0,09	0,00	89,00	0,00	0,00	0,00	8,40	78,00	0,09	0,00
6 Final	1,92	0,13	89,00	0,00	0,00	0,00	182,51	78,00	1,95	0,05
7,00	0,12	0,00	89,00	0,00	0,00	0,00	10,43	78,00	0,11	0,00
7 Final	1,90	0,13	89,00	0,00	0,00	0,00	181,10	78,00	1,94	0,05
8,00	0,10	0,00	89,00	0,00	0,00	0,00	8,57	78,00	0,09	0,00
8 Final	1,76	0,11	63,00	0,00	0,00	0,00	117,90	78,00	1,26	0,03
Cristal	0,12	0,00	1.105,00	3,90	2,49	56,00	493,52	78,00	5,27	0,14
Cristal Final	1,43	0,20	1.105,00	0,00	0,00	0,00	1.801,32	78,00	19,25	0,49
9,00	0,10	0,00	1.105,00	0,00	0,00	0,00	116,02	78,00	1,24	0,03
9 Final	1,28	0,15	1.105,00	0,00	0,00	0,00	1.577,02	78,00	16,85	0,43
10,00	0,10	0,00	1.105,00	0,00	0,00	0,00	108,06	78,00	1,15	0,03
10 Final	1,11	0,08	1.105,00	0,00	0,00	0,00	1.308,34	78,00	13,98	0,36
11,00	0,10	0,00	1.105,00	0,00	0,00	0,00	106,63	78,00	1,14	0,03
11 Final	1,20	0,13	1.105,00	0,00	0,00	0,00	1.474,97	78,00	15,76	0,40
12,00	0,09	0,00	1.105,00	0,00	0,00	0,00	102,37	78,00	1,09	0,03
12 Final	1,35	0,18	1.105,00	0,00	0,00	0,00	1.687,31	78,00	18,03	0,46
Rio Grande	0,14	0,00	1.105,00	3,90	0,56	718,00	3.359,85	78,00	35,90	0,92
Total								78,00	195,26	5,01

Tabela 75 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2022)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2022)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(I)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(I)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	176,00	0,00	0,00	0,00	22,78	62,00	0,19	0,01
1 Final	2,07	0,25	176,00	0,00	0,00	0,00	408,87	62,00	3,47	0,11
Seberí	0,14	0,00	156,00	6,20	0,72	21,00	166,56	62,00	1,41	0,05
Seberí Final	1,33	0,09	156,00	0,00	0,00	0,00	222,41	62,00	1,89	0,06
Palmeira das Missões	0,15	0,00	147,00	6,20	0,63	6,00	63,56	62,00	0,54	0,02
Palmeira das Missões Final	1,60	0,12	147,00	0,00	0,00	0,00	252,71	62,00	2,15	0,07
2,00	0,09	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	13,91	62,00	0,12	0,00
2 Final	1,36	0,08	147,00	0,00	0,00	0,00	212,30	62,00	1,80	0,06
Panambi	0,13	0,00	125,00	6,20	0,96	19,00	151,68	62,00	1,29	0,04
Panambi Final	1,49	0,09	125,00	0,00	0,00	0,00	197,20	62,00	1,67	0,05
Cruz Alta	0,12	0,00	99,00	6,20	1,26	19,00	153,89	62,00	1,31	0,04
Cruz Alta Final	1,05	0,03	99,00	0,00	0,00	0,00	106,80	62,00	0,91	0,03
3,00	0,10	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	9,93	62,00	0,08	0,00
3 Final	1,34	0,05	99,00	0,00	0,00	0,00	137,50	62,00	1,17	0,04
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	91,00	6,20	0,13	4,00	37,34	62,00	0,32	0,01
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	91,00	0,00	0,00	0,00	97,16	62,00	0,83	0,03
4,00	0,10	0,00	91,00	0,00	0,00	0,00	8,99	62,00	0,08	0,00
4 Final	2,04	0,11	290,00	0,00	0,00	0,00	622,78	62,00	5,29	0,17
Santa Maria	0,14	0,00	290,00	6,20	1,12	0,00	39,57	62,00	0,34	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,12	290,00	0,00	0,00	0,00	529,05	62,00	4,49	0,14
5,00	0,10	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	29,08	62,00	0,25	0,01
5 Final	1,52	0,09	290,00	0,00	0,00	0,00	468,94	62,00	3,98	0,13
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	290,00	6,20	0,38	0,00	35,62	62,00	0,30	0,01
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	290,00	0,00	0,00	0,00	390,85	62,00	3,32	0,11
6,00	0,09	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	27,42	62,00	0,23	0,01
6 Final	1,91	0,13	290,00	0,00	0,00	0,00	592,43	62,00	5,03	0,16
7,00	0,12	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	34,00	62,00	0,29	0,01
7 Final	1,90	0,13	290,00	0,00	0,00	0,00	588,24	62,00	5,00	0,16
8,00	0,10	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	27,94	62,00	0,24	0,01
8 Final	1,75	0,11	287,00	0,00	0,00	0,00	535,61	62,00	4,55	0,15
Cristal	0,12	0,00	47,00	6,20	2,49	286,00	2.490,89	62,00	21,16	0,68
Cristal Final	1,42	0,20	47,00	0,00	0,00	0,00	76,40	62,00	0,65	0,02
9,00	0,11	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	4,94	62,00	0,04	0,00
9 Final	1,27	0,15	47,00	0,00	0,00	0,00	66,85	62,00	0,57	0,02
10,00	0,10	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	4,59	62,00	0,04	0,00
10 Final	1,10	0,08	47,00	0,00	0,00	0,00	55,52	62,00	0,47	0,02
11,00	0,10	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	4,57	62,00	0,04	0,00
11 Final	1,20	0,13	47,00	0,00	0,00	0,00	62,71	62,00	0,53	0,02
12,00	0,09	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	4,36	62,00	0,04	0,00
12 Final	1,35	0,18	47,00	0,00	0,00	0,00	71,72	62,00	0,61	0,02
Rio Grande	0,14	0,00	47,00	6,20	0,56	4,00	33,65	62,00	0,29	0,01
								Total	76,96	2,48

Tabela 76 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2022)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2022)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(l)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	54,00	0,00	0,00	0,00	6,98	60,00	0,06	0,00
1 Final	2,06	0,25	54,00	0,00	0,00	0,00	125,06	60,00	1,03	0,03
Seberí	0,14	0,00	49,00	4,00	0,72	5,00	30,27	60,00	0,25	0,01
Seberí Final	1,33	0,09	49,00	0,00	0,00	0,00	69,70	60,00	0,57	0,02
Palmeira das Missões	0,15	0,00	38,00	4,00	0,63	11,00	56,72	60,00	0,47	0,02
Palmeira das Missões Final	1,60	0,12	38,00	0,00	0,00	0,00	65,20	60,00	0,54	0,02
2,00	0,09	0,00	38,00	0,00	0,00	0,00	3,59	60,00	0,03	0,00
2 Final	1,36	0,08	38,00	0,00	0,00	0,00	54,73	60,00	0,45	0,01
Panambi	0,13	0,00	30,00	4,00	0,96	8,00	43,42	60,00	0,36	0,01
Panambi Final	1,49	0,09	30,00	0,00	0,00	0,00	47,22	60,00	0,39	0,01
Cruz Alta	0,12	0,00	30,00	4,00	1,26	0,00	3,65	60,00	0,03	0,00
Cruz Alta Final	1,05	0,03	30,00	0,00	0,00	0,00	32,32	60,00	0,27	0,01
3,00	0,10	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	3,01	60,00	0,02	0,00
3 Final	1,34	0,05	30,00	0,00	0,00	0,00	41,61	60,00	0,34	0,01
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	27,00	4,00	0,13	0,00	3,56	60,00	0,03	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	27,00	0,00	0,00	0,00	28,80	60,00	0,24	0,01
4,00	0,10	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	2,67	60,00	0,02	0,00
4 Final	2,04	0,11	27,00	0,00	0,00	0,00	57,83	60,00	0,48	0,02
Santa Maria	0,14	0,00	15,00	4,00	1,12	0,00	2,05	60,00	0,02	0,00
Santa Maria Final	1,70	0,12	15,00	0,00	0,00	0,00	27,35	60,00	0,22	0,01
5,00	0,10	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	1,50	60,00	0,01	0,00
5 Final	1,52	0,09	15,00	0,00	0,00	0,00	24,23	60,00	0,20	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	15,00	4,00	0,38	0,00	1,84	60,00	0,02	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	15,00	0,00	0,00	0,00	20,21	60,00	0,17	0,01
6,00	0,09	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	1,42	60,00	0,01	0,00
6 Final	1,90	0,13	15,00	0,00	0,00	0,00	30,56	60,00	0,25	0,01
7,00	0,12	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	1,76	60,00	0,01	0,00
7 Final	1,89	0,13	15,00	0,00	0,00	0,00	30,34	60,00	0,25	0,01
8,00	0,10	0,00	15,00	0,00	0,00	0,00	1,44	60,00	0,01	0,00
8 Final	1,75	0,11	23,00	0,00	0,00	0,00	42,83	60,00	0,35	0,01
Cristal	0,12	0,00	26,00	4,00	2,49	0,00	3,19	60,00	0,03	0,00
Cristal Final	1,42	0,20	26,00	0,00	0,00	0,00	42,18	60,00	0,35	0,01
9,00	0,11	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00	2,73	60,00	0,02	0,00
9 Final	1,27	0,15	26,00	0,00	0,00	0,00	36,88	60,00	0,30	0,01
10,00	0,10	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00	2,55	60,00	0,02	0,00
10 Final	1,10	0,08	26,00	0,00	0,00	0,00	30,67	60,00	0,25	0,01
11,00	0,10	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00	2,53	60,00	0,02	0,00
11 Final	1,20	0,13	26,00	0,00	0,00	0,00	34,68	60,00	0,29	0,01
12,00	0,09	0,00	26,00	0,00	0,00	0,00	2,41	60,00	0,02	0,00
12 Final	1,35	0,18	26,00	0,00	0,00	0,00	39,66	60,00	0,33	0,01
Rio Grande	0,14	0,00	26,00	4,00	0,56	26,00	122,30	60,00	1,01	0,03
								Total	9,71	0,32

Tabela 77 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2031)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2031)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	705,00	0,00	0,00	0,00	90,65	64,87	0,81	0,02
1 Final	2,08	0,41	705,00	0,00	0,00	0,00	1.756,00	64,87	15,60	0,48
Seberí	0,14	0,00	693,00	4,33	0,95	54,00	379,11	64,89	3,37	0,10
Seberí Final	1,34	0,14	684,00	0,00	0,00	0,00	1.011,97	64,89	9,00	0,28
Palmeira das Missões	0,15	0,00	642,00	4,33	0,83	60,00	407,27	64,93	3,62	0,11
Palmeira das Missões Final	1,59	0,18	642,00	0,00	0,00	0,00	1.141,33	64,93	10,15	0,31
2,00	0,09	0,00	642,00	0,00	0,00	0,00	60,48	64,93	0,54	0,02
2 Final	1,36	0,12	569,00	0,00	0,00	0,00	843,88	64,93	7,51	0,23
Panambi	0,12	0,00	629,00	4,31	1,61	25,00	226,62	64,98	2,02	0,06
Panambi Final	1,49	0,12	578,00	0,00	0,00	0,00	934,44	64,98	8,32	0,26
Cruz Alta	0,12	0,00	475,00	4,33	1,79	166,00	1.074,51	65,00	9,57	0,29
Cruz Alta Final	1,05	0,05	475,00	0,00	0,00	0,00	518,48	65,00	4,62	0,14
3,00	0,10	0,00	475,00	0,00	0,00	0,00	47,34	65,00	0,42	0,01
3 Final	0,87	0,07	371,00	0,00	0,00	0,00	350,66	65,00	3,12	0,10
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	466,00	4,33	0,21	20,00	145,41	65,00	1,29	0,04
Júlio de Castilhos Final	0,64	0,03	466,00	0,00	0,00	0,00	311,59	65,00	2,77	0,09
4,00	0,11	0,00	466,00	0,00	0,00	0,00	50,32	65,00	0,45	0,01
4 Final	1,04	0,14	464,00	0,00	0,00	0,00	547,14	65,00	4,87	0,15
Santa Maria	0,13	0,00	428,00	4,33	1,48	180,00	1.101,81	65,00	9,81	0,30
Santa Maria Final	0,96	0,10	428,00	0,00	0,00	0,00	452,61	65,00	4,03	0,12
5,00	0,11	0,00	428,00	0,00	0,00	0,00	45,99	65,00	0,41	0,01
5 Final	0,86	0,07	428,00	0,00	0,00	0,00	401,13	65,00	3,57	0,11
Cachoeira do Sul	0,80	0,00	369,00	4,33	0,54	20,00	392,27	65,00	3,49	0,11
Cachoeira do Sul Final	1,40	0,04	369,00	0,00	0,00	0,00	533,45	65,00	4,75	0,15
6,00	0,86	0,00	369,00	0,00	0,00	0,00	317,90	65,00	2,83	0,09
6 Final	1,89	0,09	369,00	0,00	0,00	0,00	731,37	65,00	6,51	0,20
7,00	0,72	0,00	369,00	0,00	0,00	0,00	264,00	65,00	2,35	0,07
7 Final	1,58	0,09	369,00	0,00	0,00	0,00	617,86	65,00	5,50	0,17
8,00	0,99	0,00	369,00	0,00	0,00	0,00	364,29	65,00	3,24	0,10
8 Final	0,89	0,08	539,00	0,00	0,00	0,00	519,95	65,00	4,63	0,14
Cristal	0,11	0,00	608,00	4,33	0,17	10,00	113,16	64,98	1,01	0,03
Cristal Final	0,83	0,36	608,00	0,00	0,00	0,00	725,45	64,98	6,46	0,20
9,00	0,10	0,00	608,00	0,00	0,00	0,00	61,25	64,98	0,55	0,02
9 Final	0,71	0,26	608,00	0,00	0,00	0,00	586,71	64,98	5,22	0,16
10,00	0,10	0,00	608,00	0,00	0,00	0,00	59,19	64,98	0,53	0,02
10 Final	0,67	0,12	608,00	0,00	0,00	0,00	480,46	64,98	4,28	0,13
11,00	0,12	0,00	608,00	0,00	0,00	0,00	71,73	64,98	0,64	0,02
11 Final	0,71	0,22	608,00	0,00	0,00	0,00	564,79	64,98	5,03	0,15
12,00	0,12	0,00	608,00	0,00	0,00	0,00	75,52	64,98	0,67	0,02
12 Final	0,78	0,31	608,00	0,00	0,00	0,00	664,89	64,98	5,92	0,18
Rio Grande	0,15	0,00	608,00	4,33	1,99	608,00	3.933,06	64,98	35,01	1,08
								Total	204,48	6,29

Tabela 78 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2031)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2031)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	436,00	0,00	0,00	0,00	56,42	78,00	0,60	0,02
1 Final	2,08	0,41	436,00	0,00	0,00	0,00	1.085,35	78,00	11,60	0,30
Seberi	0,14	0,00	388,00	3,90	0,95	69,00	387,74	78,00	4,14	0,11
Seberi Final	1,34	0,14	388,00	0,00	0,00	0,00	572,27	78,00	6,11	0,16
Palmeira das Missões	0,15	0,00	371,00	3,90	0,83	54,00	312,58	78,00	3,34	0,09
Palmeira das Missões Final	1,60	0,18	371,00	0,00	0,00	0,00	662,97	78,00	7,08	0,18
2,00	0,09	0,00	371,00	0,00	0,00	0,00	35,09	78,00	0,37	0,01
2 Final	1,37	0,12	371,00	0,00	0,00	0,00	552,79	78,00	5,91	0,15
Panambi	0,13	0,00	249,00	3,90	1,61	192,00	1.089,53	78,00	11,64	0,30
Panambi Final	1,50	0,12	249,00	0,00	0,00	0,00	403,81	78,00	4,31	0,11
Cruz Alta	0,12	0,00	209,00	3,90	1,79	51,00	315,85	78,00	3,37	0,09
Cruz Alta Final	1,05	0,05	209,00	0,00	0,00	0,00	228,71	78,00	2,44	0,06
3,00	0,10	0,00	209,00	0,00	0,00	0,00	20,94	78,00	0,22	0,01
3 Final	1,34	0,07	213,00	0,00	0,00	0,00	301,09	78,00	3,22	0,08
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	213,00	3,90	0,21	4,00	44,52	78,00	0,48	0,01
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	213,00	0,00	0,00	0,00	229,41	78,00	2,45	0,06
4,00	0,10	0,00	213,00	0,00	0,00	0,00	21,02	78,00	0,22	0,01
4 Final	2,05	0,14	213,00	0,00	0,00	0,00	466,24	78,00	4,98	0,13
Santa Maria	0,14	0,00	176,00	3,90	1,48	41,00	244,51	78,00	2,61	0,07
Santa Maria Final	1,70	0,10	176,00	0,00	0,00	0,00	316,84	78,00	3,39	0,09
5,00	0,10	0,00	176,00	0,00	0,00	0,00	17,62	78,00	0,19	0,00
5 Final	1,53	0,07	140,00	0,00	0,00	0,00	223,98	78,00	2,39	0,06
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	96,00	3,90	0,54	112,00	509,35	78,00	5,44	0,14
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,04	96,00	0,00	0,00	0,00	127,66	78,00	1,36	0,03
6,00	0,09	0,00	96,00	0,00	0,00	0,00	9,07	78,00	0,10	0,00
6 Final	1,92	0,09	96,00	0,00	0,00	0,00	192,63	78,00	2,06	0,05
7,00	0,12	0,00	96,00	0,00	0,00	0,00	11,25	78,00	0,12	0,00
7 Final	1,90	0,09	96,00	0,00	0,00	0,00	191,17	78,00	2,04	0,05
8,00	0,10	0,00	96,00	0,00	0,00	0,00	9,24	78,00	0,10	0,00
8 Final	1,76	0,08	96,00	0,00	0,00	0,00	176,18	78,00	1,88	0,05
Cristal	0,12	0,00	1.554,00	3,90	0,17	19,00	268,23	78,00	2,87	0,07
Cristal Final	1,43	0,36	1.554,00	0,00	0,00	0,00	2.775,14	78,00	29,65	0,76
9,00	0,10	0,00	1.554,00	0,00	0,00	0,00	163,17	78,00	1,74	0,04
9 Final	1,28	0,26	1.554,00	0,00	0,00	0,00	2.382,26	78,00	25,45	0,65
10,00	0,10	0,00	1.554,00	0,00	0,00	0,00	151,97	78,00	1,62	0,04
10 Final	1,11	0,12	1.554,00	0,00	0,00	0,00	1.910,59	78,00	20,41	0,52
11,00	0,10	0,00	1.554,00	0,00	0,00	0,00	149,95	78,00	1,60	0,04
11 Final	1,20	0,22	1.554,00	0,00	0,00	0,00	2.210,66	78,00	23,62	0,61
12,00	0,09	0,00	1.554,00	0,00	0,00	0,00	143,97	78,00	1,54	0,04
12 Final	1,35	0,31	1.554,00	0,00	0,00	0,00	2.577,26	78,00	27,54	0,71
Rio Grande	0,14	0,00	1.554,00	3,90	1,99	1.003,00	6.124,78	78,00	65,44	1,68
								Total	295,69	7,58

Tabela 79 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2031)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2031)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	245,00	0,00	0,00	0,00	31,70	62,00	0,27	0,01
1 Final	2,07	0,41	245,00	0,00	0,00	0,00	607,77	62,00	5,16	0,17
Seberi	0,14	0,00	219,00	6,20	0,95	28,00	230,15	62,00	1,95	0,06
Seberi Final	1,33	0,14	219,00	0,00	0,00	0,00	321,94	62,00	2,73	0,09
Palmeira das Missões	0,15	0,00	203,00	6,20	0,83	12,00	115,60	62,00	0,98	0,03
Palmeira das Missões Final	1,60	0,18	203,00	0,00	0,00	0,00	361,82	62,00	3,07	0,10
2,00	0,09	0,00	203,00	0,00	0,00	0,00	19,21	62,00	0,16	0,01
2 Final	1,36	0,12	203,00	0,00	0,00	0,00	301,41	62,00	2,56	0,08
Panambi	0,13	0,00	169,00	6,20	1,61	33,00	279,01	62,00	2,37	0,08
Panambi Final	1,49	0,12	169,00	0,00	0,00	0,00	273,26	62,00	2,32	0,07
Cruz Alta	0,12	0,00	135,00	6,20	1,79	24,00	208,31	62,00	1,77	0,06
Cruz Alta Final	1,05	0,05	135,00	0,00	0,00	0,00	147,47	62,00	1,25	0,04
3,00	0,10	0,00	135,00	0,00	0,00	0,00	13,55	62,00	0,12	0,00
3 Final	1,34	0,07	135,00	0,00	0,00	0,00	190,54	62,00	1,62	0,05
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	122,00	6,20	0,21	8,00	67,35	62,00	0,57	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	122,00	0,00	0,00	0,00	131,18	62,00	1,11	0,04
4,00	0,10	0,00	122,00	0,00	0,00	0,00	12,05	62,00	0,10	0,00
4 Final	2,04	0,14	122,00	0,00	0,00	0,00	266,36	62,00	2,26	0,07
Santa Maria	0,14	0,00	59,00	6,20	1,48	0,00	8,05	62,00	0,07	0,00
Santa Maria Final	1,70	0,10	59,00	0,00	0,00	0,00	106,11	62,00	0,90	0,03
5,00	0,10	0,00	59,00	0,00	0,00	0,00	5,92	62,00	0,05	0,00
5 Final	1,52	0,07	59,00	0,00	0,00	0,00	94,25	62,00	0,80	0,03
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	59,00	6,20	0,54	5,00	40,96	62,00	0,35	0,01
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,04	59,00	0,00	0,00	0,00	78,41	62,00	0,67	0,02
6,00	0,09	0,00	59,00	0,00	0,00	0,00	5,58	62,00	0,05	0,00
6 Final	1,91	0,09	59,00	0,00	0,00	0,00	117,93	62,00	1,00	0,03
7,00	0,12	0,00	59,00	0,00	0,00	0,00	6,92	62,00	0,06	0,00
7 Final	1,90	0,09	59,00	0,00	0,00	0,00	117,11	62,00	0,99	0,03
8,00	0,10	0,00	59,00	0,00	0,00	0,00	5,68	62,00	0,05	0,00
8 Final	1,75	0,08	59,00	0,00	0,00	0,00	107,98	62,00	0,92	0,03
Cristal	0,12	0,00	62,00	6,20	0,17	0,00	7,61	62,00	0,06	0,00
Cristal Final	1,42	0,36	62,00	0,00	0,00	0,00	110,44	62,00	0,94	0,03
9,00	0,11	0,00	62,00	0,00	0,00	0,00	6,52	62,00	0,06	0,00
9 Final	1,27	0,26	62,00	0,00	0,00	0,00	94,75	62,00	0,80	0,03
10,00	0,10	0,00	62,00	0,00	0,00	0,00	6,06	62,00	0,05	0,00
10 Final	1,10	0,12	62,00	0,00	0,00	0,00	76,06	62,00	0,65	0,02
11,00	0,10	0,00	62,00	0,00	0,00	0,00	6,03	62,00	0,05	0,00
11 Final	1,20	0,22	62,00	0,00	0,00	0,00	88,16	62,00	0,75	0,02
12,00	0,09	0,00	62,00	0,00	0,00	0,00	5,75	62,00	0,05	0,00
12 Final	1,35	0,31	62,00	0,00	0,00	0,00	102,77	62,00	0,87	0,03
Rio Grande	0,14	0,00	62,00	6,20	1,99	7,00	66,03	62,00	0,56	0,02
								Total	41,14	1,33

Tabela 80 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2031)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2031)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	90,00	0,00	0,00	0,00	11,63	60,00	0,10	0,00
1 Final	2,06	0,41	90,00	0,00	0,00	0,00	222,61	60,00	1,83	0,06
Seberi	0,14	0,00	84,00	4,00	0,95	6,00	41,17	60,00	0,34	0,01
Seberi Final	1,33	0,14	84,00	0,00	0,00	0,00	123,21	60,00	1,01	0,03
Palmeira das Missões	0,15	0,00	68,00	4,00	0,83	16,00	87,75	60,00	0,72	0,02
Palmeira das Missões Final	1,60	0,18	68,00	0,00	0,00	0,00	120,98	60,00	0,99	0,03
2,00	0,09	0,00	68,00	0,00	0,00	0,00	6,43	60,00	0,05	0,00
2 Final	1,36	0,12	68,00	0,00	0,00	0,00	100,69	60,00	0,83	0,03
Panambi	0,13	0,00	53,00	4,00	1,61	15,00	90,83	60,00	0,75	0,02
Panambi Final	1,49	0,12	53,00	0,00	0,00	0,00	85,51	60,00	0,70	0,02
Cruz Alta	0,12	0,00	47,00	4,00	1,79	3,00	23,11	60,00	0,19	0,01
Cruz Alta Final	1,05	0,05	47,00	0,00	0,00	0,00	51,28	60,00	0,42	0,01
3,00	0,10	0,00	47,00	0,00	0,00	0,00	4,71	60,00	0,04	0,00
3 Final	1,34	0,07	47,00	0,00	0,00	0,00	66,26	60,00	0,54	0,02
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	43,00	4,00	0,21	0,00	5,67	60,00	0,05	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,03	43,00	0,00	0,00	0,00	46,18	60,00	0,38	0,01
4,00	0,10	0,00	43,00	0,00	0,00	0,00	4,25	60,00	0,03	0,00
4 Final	2,04	0,14	43,00	0,00	0,00	0,00	93,64	60,00	0,77	0,03
Santa Maria	0,14	0,00	22,00	4,00	1,48	3,00	19,44	60,00	0,16	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,10	22,00	0,00	0,00	0,00	39,54	60,00	0,33	0,01
5,00	0,10	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	2,21	60,00	0,02	0,00
5 Final	1,52	0,07	22,00	0,00	0,00	0,00	35,11	60,00	0,29	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	22,00	4,00	0,54	0,00	2,70	60,00	0,02	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,04	22,00	0,00	0,00	0,00	29,23	60,00	0,24	0,01
6,00	0,09	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	2,08	60,00	0,02	0,00
6 Final	1,90	0,09	22,00	0,00	0,00	0,00	43,85	60,00	0,36	0,01
7,00	0,12	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	2,58	60,00	0,02	0,00
7 Final	1,89	0,09	22,00	0,00	0,00	0,00	43,55	60,00	0,36	0,01
8,00	0,10	0,00	22,00	0,00	0,00	0,00	2,12	60,00	0,02	0,00
8 Final	1,75	0,08	34,00	0,00	0,00	0,00	62,09	60,00	0,51	0,02
Cristal	0,12	0,00	37,00	4,00	0,17	0,00	4,53	60,00	0,04	0,00
Cristal Final	1,42	0,36	37,00	0,00	0,00	0,00	65,79	60,00	0,54	0,02
9,00	0,11	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	3,89	60,00	0,03	0,00
9 Final	1,27	0,26	37,00	0,00	0,00	0,00	56,40	60,00	0,46	0,02
10,00	0,10	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	3,63	60,00	0,03	0,00
10 Final	1,10	0,12	37,00	0,00	0,00	0,00	45,32	60,00	0,37	0,01
11,00	0,10	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	3,60	60,00	0,03	0,00
11 Final	1,20	0,22	37,00	0,00	0,00	0,00	52,60	60,00	0,43	0,01
12,00	0,09	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	3,43	60,00	0,03	0,00
12 Final	1,35	0,31	37,00	0,00	0,00	0,00	61,30	60,00	0,50	0,02
Rio Grande	0,14	0,00	37,00	4,00	1,99	37,00	226,79	60,00	1,86	0,06
								Total	16,42	0,55

Tabela 81 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2036)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2036)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	786,00	0,00	0,00	0,00	101,07	64,88	0,90	0,03
1 Final	2,08	0,50	786,00	0,00	0,00	0,00	2.027,09	64,88	18,02	0,56
Seberi	0,14	0,00	773,00	4,33	1,07	59,00	423,29	64,91	3,76	0,12
Seberi Final	1,34	0,16	763,00	0,00	0,00	0,00	1.145,30	64,91	10,18	0,31
Palmeira das Missões	0,15	0,00	717,00	4,33	0,92	65,00	450,38	64,94	4,01	0,12
Palmeira das Missões Final	1,60	0,21	717,00	0,00	0,00	0,00	1.297,84	64,94	11,54	0,36
2,00	0,09	0,00	717,00	0,00	0,00	0,00	67,52	64,94	0,60	0,02
2 Final	1,36	0,14	637,00	0,00	0,00	0,00	957,67	64,94	8,52	0,26
Panambi	0,12	0,00	700,00	4,31	1,93	32,00	287,29	64,98	2,56	0,08
Panambi Final	1,49	0,14	644,00	0,00	0,00	0,00	1.049,20	64,98	9,34	0,29
Cruz Alta	0,12	0,00	532,00	4,33	2,07	181,00	1.222,70	65,00	10,89	0,33
Cruz Alta Final	1,04	0,05	532,00	0,00	0,00	0,00	582,02	65,00	5,18	0,16
3,00	0,10	0,00	532,00	0,00	0,00	0,00	53,05	65,00	0,47	0,01
3 Final	0,87	0,08	416,00	0,00	0,00	0,00	396,90	65,00	3,53	0,11
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	523,00	4,33	0,22	22,00	161,42	65,00	1,44	0,04
Júlio de Castilhos Final	0,64	0,04	523,00	0,00	0,00	0,00	351,98	65,00	3,13	0,10
4,00	0,11	0,00	523,00	0,00	0,00	0,00	57,37	65,00	0,51	0,02
4 Final	1,04	0,16	522,00	0,00	0,00	0,00	627,73	65,00	5,59	0,17
Santa Maria	0,13	0,00	477,00	4,33	1,72	201,00	1.279,21	65,00	11,39	0,35
Santa Maria Final	0,96	0,11	477,00	0,00	0,00	0,00	510,75	65,00	4,55	0,14
5,00	0,11	0,00	477,00	0,00	0,00	0,00	52,08	65,00	0,46	0,01
5 Final	0,86	0,08	477,00	0,00	0,00	0,00	451,99	65,00	4,02	0,12
Cachoeira do Sul	0,80	0,00	409,00	4,33	0,63	26,00	455,93	65,00	4,06	0,12
Cachoeira do Sul Final	1,40	0,05	409,00	0,00	0,00	0,00	592,84	65,00	5,28	0,16
6,00	0,86	0,00	409,00	0,00	0,00	0,00	352,52	65,00	3,14	0,10
6 Final	1,89	0,10	409,00	0,00	0,00	0,00	814,64	65,00	7,25	0,22
7,00	0,72	0,00	409,00	0,00	0,00	0,00	292,73	65,00	2,61	0,08
7 Final	1,58	0,10	409,00	0,00	0,00	0,00	688,49	65,00	6,13	0,19
8,00	0,99	0,00	409,00	0,00	0,00	0,00	403,57	65,00	3,59	0,11
8 Final	0,89	0,09	601,00	0,00	0,00	0,00	584,03	65,00	5,20	0,16
Cristal	0,11	0,00	678,00	4,32	0,20	14,00	139,10	64,98	1,24	0,04
Cristal Final	0,83	0,44	678,00	0,00	0,00	0,00	864,58	64,98	7,70	0,24
9,00	0,10	0,00	678,00	0,00	0,00	0,00	68,30	64,98	0,61	0,02
9 Final	0,71	0,31	678,00	0,00	0,00	0,00	689,66	64,98	6,14	0,19
10,00	0,10	0,00	678,00	0,00	0,00	0,00	66,03	64,98	0,59	0,02
10 Final	0,67	0,14	678,00	0,00	0,00	0,00	549,33	64,98	4,89	0,15
11,00	0,12	0,00	678,00	0,00	0,00	0,00	79,95	64,98	0,71	0,02
11 Final	0,71	0,26	678,00	0,00	0,00	0,00	658,37	64,98	5,86	0,18
12,00	0,12	0,00	678,00	0,00	0,00	0,00	84,23	64,98	0,75	0,02
12 Final	0,78	0,38	678,00	0,00	0,00	0,00	787,23	64,98	7,01	0,22
Rio Grande	0,15	0,00	678,00	4,33	3,37	678,00	5.322,15	64,98	47,37	1,46
								Total	240,72	7,41

Tabela 82 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2036)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2036)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (i)=(g*2)/(365*20)
1,00	0,13	0,00	483,00	0,00	0,00	0,00	62,50	78,00	0,67	0,02
1 Final	2,08	0,50	483,00	0,00	0,00	0,00	1.244,96	78,00	13,30	0,34
Seberi	0,14	0,00	428,00	3,90	1,07	76,00	436,04	78,00	4,66	0,12
Seberi Final	1,34	0,16	428,00	0,00	0,00	0,00	640,50	78,00	6,84	0,18
Palmeira das Missões	0,15	0,00	409,00	3,90	0,92	60,00	352,20	78,00	3,76	0,10
Palmeira das Missões Final	1,60	0,21	409,00	0,00	0,00	0,00	743,51	78,00	7,94	0,20
2,00	0,09	0,00	409,00	0,00	0,00	0,00	38,68	78,00	0,41	0,01
2 Final	1,37	0,14	409,00	0,00	0,00	0,00	617,25	78,00	6,60	0,17
Panambi	0,13	0,00	274,00	3,90	1,93	212,00	1.270,54	78,00	13,58	0,35
Panambi Final	1,50	0,14	274,00	0,00	0,00	0,00	449,46	78,00	4,80	0,12
Cruz Alta	0,12	0,00	229,00	3,90	2,07	56,00	362,03	78,00	3,87	0,10
Cruz Alta Final	1,05	0,05	229,00	0,00	0,00	0,00	251,94	78,00	2,69	0,07
3,00	0,10	0,00	229,00	0,00	0,00	0,00	22,95	78,00	0,25	0,01
3 Final	1,34	0,08	234,00	0,00	0,00	0,00	333,12	78,00	3,56	0,09
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	234,00	3,90	0,22	4,00	47,34	78,00	0,51	0,01
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	234,00	0,00	0,00	0,00	253,04	78,00	2,70	0,07
4,00	0,10	0,00	234,00	0,00	0,00	0,00	23,09	78,00	0,25	0,01
4 Final	2,05	0,16	234,00	0,00	0,00	0,00	517,26	78,00	5,53	0,14
Santa Maria	0,14	0,00	192,00	3,90	1,72	46,00	284,59	78,00	3,04	0,08
Santa Maria Final	1,70	0,11	192,00	0,00	0,00	0,00	348,01	78,00	3,72	0,10
5,00	0,10	0,00	192,00	0,00	0,00	0,00	19,23	78,00	0,21	0,01
5 Final	1,53	0,08	153,00	0,00	0,00	0,00	246,20	78,00	2,63	0,07
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	106,00	3,90	0,63	124,00	574,97	78,00	6,14	0,16
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	106,00	0,00	0,00	0,00	141,46	78,00	1,51	0,04
6,00	0,09	0,00	106,00	0,00	0,00	0,00	10,01	78,00	0,11	0,00
6 Final	1,92	0,10	106,00	0,00	0,00	0,00	213,87	78,00	2,29	0,06
7,00	0,12	0,00	106,00	0,00	0,00	0,00	12,42	78,00	0,13	0,00
7 Final	1,90	0,10	106,00	0,00	0,00	0,00	212,25	78,00	2,27	0,06
8,00	0,10	0,00	106,00	0,00	0,00	0,00	10,20	78,00	0,11	0,00
8 Final	1,76	0,09	106,00	0,00	0,00	0,00	195,52	78,00	2,09	0,05
Cristal	0,12	0,00	1.719,00	3,90	0,20	21,00	297,15	78,00	3,18	0,08
Cristal Final	1,43	0,44	1.719,00	0,00	0,00	0,00	3.211,92	78,00	34,32	0,88
9,00	0,10	0,00	1.719,00	0,00	0,00	0,00	180,49	78,00	1,93	0,05
9 Final	1,28	0,31	1.719,00	0,00	0,00	0,00	2.726,00	78,00	29,13	0,75
10,00	0,10	0,00	1.719,00	0,00	0,00	0,00	168,11	78,00	1,80	0,05
10 Final	1,11	0,14	1.719,00	0,00	0,00	0,00	2.148,81	78,00	22,96	0,59
11,00	0,10	0,00	1.719,00	0,00	0,00	0,00	165,87	78,00	1,77	0,05
11 Final	1,20	0,26	1.719,00	0,00	0,00	0,00	2.518,76	78,00	26,91	0,69
12,00	0,09	0,00	1.719,00	0,00	0,00	0,00	159,25	78,00	1,70	0,04
12 Final	1,35	0,38	1.719,00	0,00	0,00	0,00	2.968,15	78,00	31,71	0,81
Rio Grande	0,14	0,00	1.719,00	3,90	3,37	1.106,00	8.286,75	78,00	88,54	2,27
								Total	350,11	8,98

Tabela 83 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2036)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2036)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	268,00	0,00	0,00	0,00	34,68	62,00	0,29	0,01
1 Final	2,07	0,50	268,00	0,00	0,00	0,00	688,47	62,00	5,85	0,19
Seberi	0,14	0,00	240,00	6,20	1,07	31,00	258,10	62,00	2,19	0,07
Seberi Final	1,33	0,16	240,00	0,00	0,00	0,00	357,98	62,00	3,04	0,10
Palmeira das Missões	0,15	0,00	224,00	6,20	0,92	12,00	119,91	62,00	1,02	0,03
Palmeira das Missões Final	1,60	0,21	224,00	0,00	0,00	0,00	406,17	62,00	3,45	0,11
2,00	0,09	0,00	224,00	0,00	0,00	0,00	21,20	62,00	0,18	0,01
2 Final	1,36	0,14	224,00	0,00	0,00	0,00	336,89	62,00	2,86	0,09
Panambi	0,13	0,00	186,00	6,20	1,93	39,00	340,46	62,00	2,89	0,09
Panambi Final	1,49	0,14	186,00	0,00	0,00	0,00	304,22	62,00	2,58	0,08
Cruz Alta	0,12	0,00	147,00	6,20	2,07	27,00	241,12	62,00	2,05	0,07
Cruz Alta Final	1,05	0,05	147,00	0,00	0,00	0,00	161,45	62,00	1,37	0,04
3,00	0,10	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	14,75	62,00	0,13	0,00
3 Final	1,34	0,08	147,00	0,00	0,00	0,00	208,94	62,00	1,77	0,06
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	134,00	6,20	0,22	8,00	69,01	62,00	0,59	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	134,00	0,00	0,00	0,00	144,66	62,00	1,23	0,04
4,00	0,10	0,00	134,00	0,00	0,00	0,00	13,24	62,00	0,11	0,00
4 Final	2,04	0,16	134,00	0,00	0,00	0,00	295,45	62,00	2,51	0,08
Santa Maria	0,14	0,00	64,00	6,20	1,72	0,00	8,73	62,00	0,07	0,00
Santa Maria Final	1,70	0,11	64,00	0,00	0,00	0,00	115,89	62,00	0,98	0,03
5,00	0,10	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	6,42	62,00	0,05	0,00
5 Final	1,52	0,08	64,00	0,00	0,00	0,00	102,84	62,00	0,87	0,03
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	64,00	6,20	0,63	5,00	42,02	62,00	0,36	0,01
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	64,00	0,00	0,00	0,00	85,37	62,00	0,73	0,02
6,00	0,09	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	6,05	62,00	0,05	0,00
6 Final	1,91	0,10	64,00	0,00	0,00	0,00	128,63	62,00	1,09	0,04
7,00	0,12	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	7,50	62,00	0,06	0,00
7 Final	1,90	0,10	64,00	0,00	0,00	0,00	127,74	62,00	1,08	0,03
8,00	0,10	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	6,17	62,00	0,05	0,00
8 Final	1,75	0,09	64,00	0,00	0,00	0,00	117,72	62,00	1,00	0,03
Cristal	0,12	0,00	69,00	6,20	0,20	0,00	8,47	62,00	0,07	0,00
Cristal Final	1,42	0,44	69,00	0,00	0,00	0,00	128,61	62,00	1,09	0,04
9,00	0,11	0,00	69,00	0,00	0,00	0,00	7,25	62,00	0,06	0,00
9 Final	1,27	0,31	69,00	0,00	0,00	0,00	109,09	62,00	0,93	0,03
10,00	0,10	0,00	69,00	0,00	0,00	0,00	6,74	62,00	0,06	0,00
10 Final	1,10	0,14	69,00	0,00	0,00	0,00	86,07	62,00	0,73	0,02
11,00	0,10	0,00	69,00	0,00	0,00	0,00	6,71	62,00	0,06	0,00
11 Final	1,20	0,26	69,00	0,00	0,00	0,00	101,06	62,00	0,86	0,03
12,00	0,09	0,00	69,00	0,00	0,00	0,00	6,40	62,00	0,05	0,00
12 Final	1,35	0,38	69,00	0,00	0,00	0,00	119,08	62,00	1,01	0,03
Rio Grande	0,14	0,00	69,00	6,20	3,37	10,00	105,43	62,00	0,90	0,03
								Total	46,34	1,49

Tabela 84 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2036)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2036)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g^*h)/(365^*20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g^*2)/(365^*20)$
1,00	0,13	0,00	102,00	0,00	0,00	0,00	13,18	60,00	0,11	0,00
1 Final	2,06	0,50	102,00	0,00	0,00	0,00	261,29	60,00	2,15	0,07
Seberi	0,14	0,00	95,00	4,00	1,07	7,00	48,44	60,00	0,40	0,01
Seberi Final	1,33	0,16	95,00	0,00	0,00	0,00	141,40	60,00	1,16	0,04
Palmeira das Missões	0,15	0,00	77,00	4,00	0,92	18,00	100,41	60,00	0,83	0,03
Palmeira das Missões Final	1,60	0,21	77,00	0,00	0,00	0,00	139,37	60,00	1,15	0,04
2,00	0,09	0,00	77,00	0,00	0,00	0,00	7,28	60,00	0,06	0,00
2 Final	1,36	0,14	77,00	0,00	0,00	0,00	115,50	60,00	0,95	0,03
Panambi	0,13	0,00	61,00	4,00	1,93	16,00	102,55	60,00	0,84	0,03
Panambi Final	1,49	0,14	61,00	0,00	0,00	0,00	99,56	60,00	0,82	0,03
Cruz Alta	0,12	0,00	54,00	4,00	2,07	3,00	24,78	60,00	0,20	0,01
Cruz Alta Final	1,05	0,05	54,00	0,00	0,00	0,00	59,24	60,00	0,49	0,02
3,00	0,10	0,00	54,00	0,00	0,00	0,00	5,42	60,00	0,04	0,00
3 Final	1,34	0,08	54,00	0,00	0,00	0,00	76,66	60,00	0,63	0,02
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	49,00	4,00	0,22	0,00	6,46	60,00	0,05	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	49,00	0,00	0,00	0,00	52,84	60,00	0,43	0,01
4,00	0,10	0,00	49,00	0,00	0,00	0,00	4,84	60,00	0,04	0,00
4 Final	2,04	0,16	49,00	0,00	0,00	0,00	107,77	60,00	0,89	0,03
Santa Maria	0,14	0,00	23,00	4,00	1,72	3,00	20,29	60,00	0,17	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,11	23,00	0,00	0,00	0,00	41,62	60,00	0,34	0,01
5,00	0,10	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	2,31	60,00	0,02	0,00
5 Final	1,52	0,08	23,00	0,00	0,00	0,00	36,92	60,00	0,30	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	23,00	4,00	0,63	0,00	2,82	60,00	0,02	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	23,00	0,00	0,00	0,00	30,67	60,00	0,25	0,01
6,00	0,09	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	2,17	60,00	0,02	0,00
6 Final	1,90	0,10	23,00	0,00	0,00	0,00	46,09	60,00	0,38	0,01
7,00	0,12	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	2,69	60,00	0,02	0,00
7 Final	1,89	0,10	23,00	0,00	0,00	0,00	45,78	60,00	0,38	0,01
8,00	0,10	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	2,22	60,00	0,02	0,00
8 Final	1,75	0,09	37,00	0,00	0,00	0,00	67,91	60,00	0,56	0,02
Cristal	0,12	0,00	39,00	4,00	0,20	0,00	4,78	60,00	0,04	0,00
Cristal Final	1,42	0,44	39,00	0,00	0,00	0,00	72,57	60,00	0,60	0,02
9,00	0,11	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	4,10	60,00	0,03	0,00
9 Final	1,27	0,31	39,00	0,00	0,00	0,00	61,51	60,00	0,51	0,02
10,00	0,10	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	3,83	60,00	0,03	0,00
10 Final	1,10	0,14	39,00	0,00	0,00	0,00	48,58	60,00	0,40	0,01
11,00	0,10	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	3,79	60,00	0,03	0,00
11 Final	1,20	0,26	39,00	0,00	0,00	0,00	57,10	60,00	0,47	0,02
12,00	0,09	0,00	39,00	0,00	0,00	0,00	3,62	60,00	0,03	0,00
12 Final	1,35	0,38	39,00	0,00	0,00	0,00	67,28	60,00	0,55	0,02
Rio Grande	0,14	0,00	39,00	4,00	3,37	39,00	293,08	60,00	2,41	0,08
								Total	18,81	0,63

Tabela 85 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2041)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2041)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	869,00	0,00	0,00	0,00	111,74	64,88	0,99	0,03
1 Final	2,08	0,62	869,00	0,00	0,00	0,00	2.342,07	64,88	20,82	0,64
Seberi	0,14	0,00	854,00	4,33	1,22	66,00	481,94	64,91	4,29	0,13
Seberi Final	1,34	0,18	843,00	0,00	0,00	0,00	1.281,03	64,91	11,39	0,35
Palmeira das Missões	0,15	0,00	793,00	4,33	1,07	71,00	504,04	64,94	4,48	0,14
Palmeira das Missões Final	1,59	0,25	793,00	0,00	0,00	0,00	1.457,33	64,94	12,96	0,40
2,00	0,09	0,00	793,00	0,00	0,00	0,00	74,82	64,94	0,67	0,02
2 Final	1,36	0,16	705,00	0,00	0,00	0,00	1.070,78	64,94	9,53	0,29
Panambi	0,12	0,00	774,00	4,31	2,24	36,00	332,54	64,98	2,96	0,09
Panambi Final	1,48	0,16	711,00	0,00	0,00	0,00	1.170,19	64,98	10,42	0,32
Cruz Alta	0,12	0,00	587,00	4,33	2,43	201,00	1.430,60	65,00	12,74	0,39
Cruz Alta Final	1,04	0,06	587,00	0,00	0,00	0,00	644,63	65,00	5,74	0,18
3,00	0,10	0,00	587,00	0,00	0,00	0,00	58,57	65,00	0,52	0,02
3 Final	0,87	0,09	462,00	0,00	0,00	0,00	447,99	65,00	3,99	0,12
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	576,00	4,33	0,26	28,00	196,26	65,00	1,75	0,05
Júlio de Castilhos Final	0,64	0,04	576,00	0,00	0,00	0,00	390,64	65,00	3,48	0,11
4,00	0,11	0,00	576,00	0,00	0,00	0,00	64,30	65,00	0,57	0,02
4 Final	1,04	0,19	575,00	0,00	0,00	0,00	707,05	65,00	6,30	0,19
Santa Maria	0,13	0,00	537,00	4,33	1,98	220,00	1.460,27	65,00	13,00	0,40
Santa Maria Final	0,97	0,13	537,00	0,00	0,00	0,00	585,72	65,00	5,22	0,16
5,00	0,11	0,00	537,00	0,00	0,00	0,00	59,68	65,00	0,53	0,02
5 Final	0,87	0,10	537,00	0,00	0,00	0,00	517,28	65,00	4,61	0,14
Cachoeira do Sul	0,80	0,00	458,00	4,33	0,73	28,00	505,91	65,00	4,50	0,14
Cachoeira do Sul Final	1,40	0,05	458,00	0,00	0,00	0,00	665,83	65,00	5,93	0,18
6,00	0,86	0,00	458,00	0,00	0,00	0,00	392,69	65,00	3,50	0,11
6 Final	1,89	0,12	458,00	0,00	0,00	0,00	918,24	65,00	8,18	0,25
7,00	0,71	0,00	458,00	0,00	0,00	0,00	326,18	65,00	2,90	0,09
7 Final	1,58	0,12	458,00	0,00	0,00	0,00	777,40	65,00	6,92	0,21
8,00	0,98	0,00	458,00	0,00	0,00	0,00	449,01	65,00	4,00	0,12
8 Final	0,89	0,10	663,00	0,00	0,00	0,00	654,31	65,00	5,83	0,18
Cristal	0,11	0,00	749,00	4,32	0,21	15,00	151,86	64,98	1,35	0,04
Cristal Final	0,84	0,55	749,00	0,00	0,00	0,00	1.041,30	64,98	9,27	0,29
9,00	0,10	0,00	749,00	0,00	0,00	0,00	75,46	64,98	0,67	0,02
9 Final	0,71	0,38	749,00	0,00	0,00	0,00	814,89	64,98	7,25	0,22
10,00	0,10	0,00	749,00	0,00	0,00	0,00	72,97	64,98	0,65	0,02
10 Final	0,67	0,17	749,00	0,00	0,00	0,00	626,64	64,98	5,58	0,17
11,00	0,12	0,00	749,00	0,00	0,00	0,00	88,21	64,98	0,79	0,02
11 Final	0,71	0,32	749,00	0,00	0,00	0,00	769,40	64,98	6,85	0,21
12,00	0,12	0,00	749,00	0,00	0,00	0,00	92,95	64,98	0,83	0,03
12 Final	0,79	0,47	749,00	0,00	0,00	0,00	939,64	64,98	8,36	0,26
Rio Grande	0,15	0,00	749,00	4,33	1,09	749,00	4.165,71	64,98	37,08	1,14
								Total	257,37	7,92

Tabela 86 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2041)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2041)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	541,00	0,00	0,00	0,00	70,01	78,00	0,75	0,02
1 Final	2,08	0,62	541,00	0,00	0,00	0,00	1.457,29	78,00	15,57	0,40
Seberi	0,14	0,00	478,00	3,90	1,22	87,00	510,70	78,00	5,46	0,14
Seberi Final	1,34	0,18	478,00	0,00	0,00	0,00	727,51	78,00	7,77	0,20
Palmeira das Missões	0,15	0,00	455,00	3,90	1,07	67,00	403,15	78,00	4,31	0,11
Palmeira das Missões Final	1,60	0,25	455,00	0,00	0,00	0,00	843,31	78,00	9,01	0,23
2,00	0,09	0,00	455,00	0,00	0,00	0,00	43,03	78,00	0,46	0,01
2 Final	1,37	0,16	455,00	0,00	0,00	0,00	696,53	78,00	7,44	0,19
Panambi	0,13	0,00	303,00	3,90	2,24	236,00	1.486,97	78,00	15,89	0,41
Panambi Final	1,50	0,16	303,00	0,00	0,00	0,00	503,39	78,00	5,38	0,14
Cruz Alta	0,12	0,00	256,00	3,90	2,43	66,00	449,03	78,00	4,80	0,12
Cruz Alta Final	1,05	0,06	256,00	0,00	0,00	0,00	283,34	78,00	3,03	0,08
3,00	0,10	0,00	256,00	0,00	0,00	0,00	25,65	78,00	0,27	0,01
3 Final	1,34	0,09	261,00	0,00	0,00	0,00	374,50	78,00	4,00	0,10
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	261,00	3,90	0,26	4,00	51,08	78,00	0,55	0,01
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	261,00	0,00	0,00	0,00	283,45	78,00	3,03	0,08
4,00	0,10	0,00	261,00	0,00	0,00	0,00	25,75	78,00	0,28	0,01
4 Final	2,05	0,19	261,00	0,00	0,00	0,00	583,15	78,00	6,23	0,16
Santa Maria	0,14	0,00	215,00	3,90	1,98	51,00	329,03	78,00	3,52	0,09
Santa Maria Final	1,70	0,13	215,00	0,00	0,00	0,00	393,31	78,00	4,20	0,11
5,00	0,10	0,00	215,00	0,00	0,00	0,00	21,53	78,00	0,23	0,01
5 Final	1,53	0,10	171,00	0,00	0,00	0,00	277,32	78,00	2,96	0,08
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	118,00	3,90	0,73	140,00	662,57	78,00	7,08	0,18
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	118,00	0,00	0,00	0,00	158,21	78,00	1,69	0,04
6,00	0,09	0,00	118,00	0,00	0,00	0,00	11,14	78,00	0,12	0,00
6 Final	1,92	0,12	118,00	0,00	0,00	0,00	239,80	78,00	2,56	0,07
7,00	0,12	0,00	118,00	0,00	0,00	0,00	13,83	78,00	0,15	0,00
7 Final	1,90	0,12	118,00	0,00	0,00	0,00	237,98	78,00	2,54	0,07
8,00	0,10	0,00	118,00	0,00	0,00	0,00	11,36	78,00	0,12	0,00
8 Final	1,76	0,10	118,00	0,00	0,00	0,00	219,07	78,00	2,34	0,06
Cristal	0,12	0,00	1.901,00	3,90	0,21	23,00	328,09	78,00	3,51	0,09
Cristal Final	1,43	0,55	1.901,00	0,00	0,00	0,00	3.766,63	78,00	40,25	1,03
9,00	0,10	0,00	1.901,00	0,00	0,00	0,00	199,60	78,00	2,13	0,05
9 Final	1,28	0,38	1.901,00	0,00	0,00	0,00	3.145,16	78,00	33,61	0,86
10,00	0,10	0,00	1.901,00	0,00	0,00	0,00	185,91	78,00	1,99	0,05
10 Final	1,11	0,17	1.901,00	0,00	0,00	0,00	2.423,65	78,00	25,90	0,66
11,00	0,10	0,00	1.901,00	0,00	0,00	0,00	183,44	78,00	1,96	0,05
11 Final	1,20	0,32	1.901,00	0,00	0,00	0,00	2.888,89	78,00	30,87	0,79
12,00	0,09	0,00	1.901,00	0,00	0,00	0,00	176,11	78,00	1,88	0,05
12 Final	1,35	0,47	1.901,00	0,00	0,00	0,00	3.456,13	78,00	36,93	0,95
Rio Grande	0,14	0,00	1.901,00	3,90	1,09	1.223,00	6.364,85	78,00	68,01	1,74
								Total	368,75	9,46

Tabela 87 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2041)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2041)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	298,00	0,00	0,00	0,00	38,56	62,00	0,33	0,01
1 Final	2,07	0,62	298,00	0,00	0,00	0,00	800,15	62,00	6,80	0,22
Seberi	0,14	0,00	269,00	6,20	1,22	33,00	281,59	62,00	2,39	0,08
Seberi Final	1,33	0,18	269,00	0,00	0,00	0,00	408,10	62,00	3,47	0,11
Palmeira das Missões	0,15	0,00	248,00	6,20	1,07	16,00	154,50	62,00	1,31	0,04
Palmeira das Missões Final	1,60	0,25	248,00	0,00	0,00	0,00	458,51	62,00	3,89	0,13
2,00	0,09	0,00	248,00	0,00	0,00	0,00	23,47	62,00	0,20	0,01
2 Final	1,36	0,16	248,00	0,00	0,00	0,00	378,35	62,00	3,21	0,10
Panambi	0,13	0,00	207,00	6,20	2,24	42,00	380,45	62,00	3,23	0,10
Panambi Final	1,49	0,16	207,00	0,00	0,00	0,00	342,91	62,00	2,91	0,09
Cruz Alta	0,12	0,00	164,00	6,20	2,43	29,00	270,29	62,00	2,30	0,07
Cruz Alta Final	1,05	0,06	164,00	0,00	0,00	0,00	181,20	62,00	1,54	0,05
3,00	0,10	0,00	164,00	0,00	0,00	0,00	16,45	62,00	0,14	0,00
3 Final	1,34	0,09	164,00	0,00	0,00	0,00	234,96	62,00	2,00	0,06
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	149,00	6,20	0,26	9,00	77,82	62,00	0,66	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	149,00	0,00	0,00	0,00	161,55	62,00	1,37	0,04
4,00	0,10	0,00	149,00	0,00	0,00	0,00	14,72	62,00	0,13	0,00
4 Final	2,04	0,19	149,00	0,00	0,00	0,00	332,06	62,00	2,82	0,09
Santa Maria	0,14	0,00	71,00	6,20	1,98	0,00	9,69	62,00	0,08	0,00
Santa Maria Final	1,70	0,13	71,00	0,00	0,00	0,00	129,76	62,00	1,10	0,04
5,00	0,10	0,00	71,00	0,00	0,00	0,00	7,12	62,00	0,06	0,00
5 Final	1,52	0,10	71,00	0,00	0,00	0,00	114,98	62,00	0,98	0,03
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	71,00	6,20	0,73	6,00	50,30	62,00	0,43	0,01
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	71,00	0,00	0,00	0,00	95,14	62,00	0,81	0,03
6,00	0,09	0,00	71,00	0,00	0,00	0,00	6,71	62,00	0,06	0,00
6 Final	1,91	0,12	71,00	0,00	0,00	0,00	143,73	62,00	1,22	0,04
7,00	0,12	0,00	71,00	0,00	0,00	0,00	8,33	62,00	0,07	0,00
7 Final	1,90	0,12	71,00	0,00	0,00	0,00	142,73	62,00	1,21	0,04
8,00	0,10	0,00	71,00	0,00	0,00	0,00	6,84	62,00	0,06	0,00
8 Final	1,75	0,10	71,00	0,00	0,00	0,00	131,45	62,00	1,12	0,04
Cristal	0,12	0,00	76,00	6,20	0,21	0,00	9,33	62,00	0,08	0,00
Cristal Final	1,42	0,55	76,00	0,00	0,00	0,00	150,24	62,00	1,28	0,04
9,00	0,11	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00	7,99	62,00	0,07	0,00
9 Final	1,27	0,38	76,00	0,00	0,00	0,00	125,38	62,00	1,06	0,03
10,00	0,10	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00	7,42	62,00	0,06	0,00
10 Final	1,10	0,17	76,00	0,00	0,00	0,00	96,69	62,00	0,82	0,03
11,00	0,10	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00	7,39	62,00	0,06	0,00
11 Final	1,20	0,32	76,00	0,00	0,00	0,00	115,45	62,00	0,98	0,03
12,00	0,09	0,00	76,00	0,00	0,00	0,00	7,05	62,00	0,06	0,00
12 Final	1,35	0,47	76,00	0,00	0,00	0,00	138,10	62,00	1,17	0,04
Rio Grande	0,14	0,00	76,00	6,20	1,09	11,00	90,82	62,00	0,77	0,02
								Total	52,30	1,69

Tabela 88 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2041)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2041)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percorso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	108,00	0,00	0,00	0,00	13,96	60,00	0,11	0,00
1 Final	2,06	0,62	108,00	0,00	0,00	0,00	289,20	60,00	2,38	0,08
Seberi	0,14	0,00	100,00	4,00	1,22	8,00	55,40	60,00	0,46	0,02
Seberi Final	1,33	0,18	100,00	0,00	0,00	0,00	151,39	60,00	1,24	0,04
Palmeira das Missões	0,15	0,00	81,00	4,00	1,07	19,00	108,81	60,00	0,89	0,03
Palmeira das Missões Final	1,60	0,25	81,00	0,00	0,00	0,00	149,49	60,00	1,23	0,04
2,00	0,09	0,00	81,00	0,00	0,00	0,00	7,66	60,00	0,06	0,00
2 Final	1,36	0,16	81,00	0,00	0,00	0,00	123,25	60,00	1,01	0,03
Panambi	0,13	0,00	64,00	4,00	2,24	17,00	114,11	60,00	0,94	0,03
Panambi Final	1,49	0,16	64,00	0,00	0,00	0,00	105,80	60,00	0,87	0,03
Cruz Alta	0,12	0,00	57,00	4,00	2,43	3,00	26,23	60,00	0,22	0,01
Cruz Alta Final	1,05	0,06	57,00	0,00	0,00	0,00	62,90	60,00	0,52	0,02
3,00	0,10	0,00	57,00	0,00	0,00	0,00	5,72	60,00	0,05	0,00
3 Final	1,34	0,09	57,00	0,00	0,00	0,00	81,56	60,00	0,67	0,02
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	52,00	4,00	0,26	0,00	6,85	60,00	0,06	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,04	52,00	0,00	0,00	0,00	56,32	60,00	0,46	0,02
4,00	0,10	0,00	52,00	0,00	0,00	0,00	5,14	60,00	0,04	0,00
4 Final	2,04	0,19	52,00	0,00	0,00	0,00	115,60	60,00	0,95	0,03
Santa Maria	0,14	0,00	25,00	4,00	1,98	4,00	27,32	60,00	0,22	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,13	25,00	0,00	0,00	0,00	45,66	60,00	0,38	0,01
5,00	0,10	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	2,51	60,00	0,02	0,00
5 Final	1,52	0,10	25,00	0,00	0,00	0,00	40,44	60,00	0,33	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	25,00	4,00	0,73	0,00	3,07	60,00	0,03	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,05	25,00	0,00	0,00	0,00	33,49	60,00	0,28	0,01
6,00	0,09	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	2,36	60,00	0,02	0,00
6 Final	1,90	0,12	25,00	0,00	0,00	0,00	50,47	60,00	0,41	0,01
7,00	0,12	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	2,93	60,00	0,02	0,00
7 Final	1,89	0,12	25,00	0,00	0,00	0,00	50,12	60,00	0,41	0,01
8,00	0,10	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	2,41	60,00	0,02	0,00
8 Final	1,75	0,10	40,00	0,00	0,00	0,00	73,89	60,00	0,61	0,02
Cristal	0,12	0,00	43,00	4,00	0,21	0,00	5,27	60,00	0,04	0,00
Cristal Final	1,42	0,55	43,00	0,00	0,00	0,00	84,87	60,00	0,70	0,02
9,00	0,11	0,00	43,00	0,00	0,00	0,00	4,52	60,00	0,04	0,00
9 Final	1,27	0,38	43,00	0,00	0,00	0,00	70,77	60,00	0,58	0,02
10,00	0,10	0,00	43,00	0,00	0,00	0,00	4,22	60,00	0,03	0,00
10 Final	1,10	0,17	43,00	0,00	0,00	0,00	54,63	60,00	0,45	0,01
11,00	0,10	0,00	43,00	0,00	0,00	0,00	4,18	60,00	0,03	0,00
11 Final	1,20	0,32	43,00	0,00	0,00	0,00	65,30	60,00	0,54	0,02
12,00	0,09	0,00	43,00	0,00	0,00	0,00	3,99	60,00	0,03	0,00
12 Final	1,35	0,47	43,00	0,00	0,00	0,00	78,11	60,00	0,64	0,02
Rio Grande	0,14	0,00	43,00	4,00	1,09	43,00	224,74	60,00	1,85	0,06
								Total	19,85	0,66

Tabela 89 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2046)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2046)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	957,00	0,00	0,00	0,00	123,05	64,86	1,09	0,03
1 Final	2,08	0,79	957,00	0,00	0,00	0,00	2.746,37	64,86	24,40	0,75
Seberi	0,14	0,00	942,00	4,33	1,48	75,00	562,96	64,89	5,00	0,15
Seberi Final	1,34	0,22	934,00	0,00	0,00	0,00	1.451,03	64,89	12,90	0,40
Palmeira das Missões	0,15	0,00	874,00	4,32	1,26	80,00	580,00	64,94	5,16	0,16
Palmeira das Missões Final	1,59	0,30	874,00	0,00	0,00	0,00	1.647,08	64,94	14,65	0,45
2,00	0,09	0,00	874,00	0,00	0,00	0,00	82,48	64,94	0,73	0,02
2 Final	1,35	0,19	776,00	0,00	0,00	0,00	1.199,94	64,94	10,67	0,33
Panambi	0,12	0,00	854,00	4,31	2,68	38,00	372,34	64,98	3,31	0,10
Panambi Final	1,48	0,19	784,00	0,00	0,00	0,00	1.311,06	64,98	11,67	0,36
Cruz Alta	0,12	0,00	649,00	4,33	2,85	223,00	1.680,02	65,00	14,96	0,46
Cruz Alta Final	1,04	0,07	649,00	0,00	0,00	0,00	717,91	65,00	6,39	0,20
3,00	0,10	0,00	649,00	0,00	0,00	0,00	64,76	65,00	0,58	0,02
3 Final	0,88	0,11	512,00	0,00	0,00	0,00	504,88	65,00	4,50	0,14
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	637,00	4,33	0,30	30,00	213,74	65,00	1,90	0,06
Júlio de Castilhos Final	0,64	0,05	637,00	0,00	0,00	0,00	436,59	65,00	3,89	0,12
4,00	0,11	0,00	637,00	0,00	0,00	0,00	70,80	65,00	0,63	0,02
4 Final	1,05	0,22	637,00	0,00	0,00	0,00	804,48	65,00	7,16	0,22
Santa Maria	0,13	0,00	592,00	4,33	2,31	245,00	1.707,02	65,00	15,20	0,47
Santa Maria Final	0,97	0,14	592,00	0,00	0,00	0,00	656,77	65,00	5,85	0,18
5,00	0,11	0,00	592,00	0,00	0,00	0,00	65,52	65,00	0,58	0,02
5 Final	0,87	0,11	592,00	0,00	0,00	0,00	578,55	65,00	5,15	0,16
Cachoeira do Sul	0,79	0,00	505,00	4,33	0,83	30,00	556,28	65,00	4,95	0,15
Cachoeira do Sul Final	1,40	0,06	505,00	0,00	0,00	0,00	737,54	65,00	6,57	0,20
6,00	0,86	0,00	505,00	0,00	0,00	0,00	432,76	65,00	3,85	0,12
6 Final	1,89	0,13	505,00	0,00	0,00	0,00	1.020,46	65,00	9,09	0,28
7,00	0,71	0,00	505,00	0,00	0,00	0,00	359,48	65,00	3,20	0,10
7 Final	1,58	0,13	505,00	0,00	0,00	0,00	865,24	65,00	7,70	0,24
8,00	0,98	0,00	505,00	0,00	0,00	0,00	494,94	65,00	4,41	0,14
8 Final	0,89	0,11	731,00	0,00	0,00	0,00	731,41	65,00	6,51	0,20
Cristal	0,11	0,00	829,00	4,32	0,24	15,00	161,35	64,98	1,44	0,04
Cristal Final	0,84	0,72	829,00	0,00	0,00	0,00	1.294,16	64,98	11,52	0,35
9,00	0,10	0,00	829,00	0,00	0,00	0,00	83,54	64,98	0,74	0,02
9 Final	0,71	0,47	829,00	0,00	0,00	0,00	983,60	64,98	8,75	0,27
10,00	0,10	0,00	829,00	0,00	0,00	0,00	80,76	64,98	0,72	0,02
10 Final	0,67	0,20	829,00	0,00	0,00	0,00	721,94	64,98	6,43	0,20
11,00	0,12	0,00	829,00	0,00	0,00	0,00	97,53	64,98	0,87	0,03
11 Final	0,71	0,39	829,00	0,00	0,00	0,00	914,94	64,98	8,14	0,25
12,00	0,12	0,00	829,00	0,00	0,00	0,00	102,71	64,98	0,91	0,03
12 Final	0,79	0,60	829,00	0,00	0,00	0,00	1.152,11	64,98	10,25	0,32
Rio Grande	0,15	0,00	829,00	4,33	1,79	829,00	5.194,05	64,98	46,23	1,42
Total									298,68	9,20

Tabela 90 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2046)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2046)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	600,00	0,00	0,00	0,00	77,64	78,00	0,83	0,02
1 Final	2,08	0,79	600,00	0,00	0,00	0,00	1.720,99	78,00	18,39	0,47
Seberi	0,14	0,00	531,00	3,90	1,48	95,00	583,17	78,00	6,23	0,16
Seberi Final	1,34	0,22	531,00	0,00	0,00	0,00	825,81	78,00	8,82	0,23
Palmeira das Missões	0,15	0,00	507,00	3,90	1,26	73,00	454,98	78,00	4,86	0,12
Palmeira das Missões Final	1,60	0,30	507,00	0,00	0,00	0,00	963,96	78,00	10,30	0,26
2,00	0,09	0,00	507,00	0,00	0,00	0,00	47,95	78,00	0,51	0,01
2 Final	1,37	0,19	507,00	0,00	0,00	0,00	790,48	78,00	8,45	0,22
Panambi	0,13	0,00	335,00	3,90	2,68	266,00	1.791,83	78,00	19,15	0,49
Panambi Final	1,50	0,19	335,00	0,00	0,00	0,00	565,43	78,00	6,04	0,15
Cruz Alta	0,12	0,00	284,00	3,90	2,85	71,00	513,75	78,00	5,49	0,14
Cruz Alta Final	1,05	0,07	284,00	0,00	0,00	0,00	316,61	78,00	3,38	0,09
3,00	0,10	0,00	284,00	0,00	0,00	0,00	28,46	78,00	0,30	0,01
3 Final	1,34	0,11	289,00	0,00	0,00	0,00	418,70	78,00	4,47	0,11
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	289,00	3,90	0,30	5,00	59,12	78,00	0,63	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	289,00	0,00	0,00	0,00	315,46	78,00	3,37	0,09
4,00	0,10	0,00	289,00	0,00	0,00	0,00	28,51	78,00	0,30	0,01
4 Final	2,05	0,22	289,00	0,00	0,00	0,00	654,28	78,00	6,99	0,18
Santa Maria	0,14	0,00	238,00	3,90	2,31	56,00	380,27	78,00	4,06	0,10
Santa Maria Final	1,70	0,14	238,00	0,00	0,00	0,00	439,62	78,00	4,70	0,12
5,00	0,10	0,00	238,00	0,00	0,00	0,00	23,83	78,00	0,25	0,01
5 Final	1,53	0,11	190,00	0,00	0,00	0,00	310,65	78,00	3,32	0,09
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	131,00	3,90	0,83	154,00	744,73	78,00	7,96	0,20
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	131,00	0,00	0,00	0,00	176,49	78,00	1,89	0,05
6,00	0,09	0,00	131,00	0,00	0,00	0,00	12,37	78,00	0,13	0,00
6 Final	1,92	0,13	131,00	0,00	0,00	0,00	268,24	78,00	2,87	0,07
7,00	0,12	0,00	131,00	0,00	0,00	0,00	15,35	78,00	0,16	0,00
7 Final	1,90	0,13	131,00	0,00	0,00	0,00	266,20	78,00	2,84	0,07
8,00	0,10	0,00	131,00	0,00	0,00	0,00	12,61	78,00	0,13	0,00
8 Final	1,76	0,11	131,00	0,00	0,00	0,00	244,87	78,00	2,62	0,07
Cristal	0,12	0,00	2.100,00	3,90	0,24	26,00	365,66	78,00	3,91	0,10
Cristal Final	1,43	0,72	2.100,00	0,00	0,00	0,00	4.511,76	78,00	48,21	1,24
9,00	0,10	0,00	2.100,00	0,00	0,00	0,00	220,50	78,00	2,36	0,06
9 Final	1,28	0,47	2.100,00	0,00	0,00	0,00	3.673,71	78,00	39,25	1,01
10,00	0,10	0,00	2.100,00	0,00	0,00	0,00	205,37	78,00	2,19	0,06
10 Final	1,11	0,20	2.100,00	0,00	0,00	0,00	2.743,29	78,00	29,31	0,75
11,00	0,10	0,00	2.100,00	0,00	0,00	0,00	202,64	78,00	2,17	0,06
11 Final	1,20	0,39	2.100,00	0,00	0,00	0,00	3.345,22	78,00	35,74	0,92
12,00	0,09	0,00	2.100,00	0,00	0,00	0,00	194,55	78,00	2,08	0,05
12 Final	1,35	0,60	2.100,00	0,00	0,00	0,00	4.094,37	78,00	43,75	1,12
Rio Grande	0,14	0,00	2.100,00	3,90	1,79	1.353,00	7.993,27	78,00	85,41	2,19
								Total	433,84	11,12

Tabela 91 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2046)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2046)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	340,00	0,00	0,00	0,00	44,00	62,00	0,37	0,01
1 Final	2,07	0,79	340,00	0,00	0,00	0,00	972,30	62,00	8,26	0,27
Seberi	0,14	0,00	302,00	6,20	1,48	41,00	355,93	62,00	3,02	0,10
Seberi Final	1,33	0,22	302,00	0,00	0,00	0,00	468,19	62,00	3,98	0,13
Palmeira das Missões	0,15	0,00	279,00	6,20	1,26	18,00	177,27	62,00	1,51	0,05
Palmeira das Missões Final	1,60	0,30	279,00	0,00	0,00	0,00	529,18	62,00	4,49	0,14
2,00	0,09	0,00	279,00	0,00	0,00	0,00	26,41	62,00	0,22	0,01
2 Final	1,36	0,19	279,00	0,00	0,00	0,00	433,54	62,00	3,68	0,12
Panambi	0,13	0,00	233,00	6,20	2,68	47,00	446,53	62,00	3,79	0,12
Panambi Final	1,49	0,19	233,00	0,00	0,00	0,00	392,16	62,00	3,33	0,11
Cruz Alta	0,12	0,00	186,00	6,20	2,85	32,00	312,23	62,00	2,65	0,09
Cruz Alta Final	1,05	0,07	186,00	0,00	0,00	0,00	207,00	62,00	1,76	0,06
3,00	0,10	0,00	186,00	0,00	0,00	0,00	18,66	62,00	0,16	0,01
3 Final	1,34	0,11	186,00	0,00	0,00	0,00	269,07	62,00	2,29	0,07
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	167,00	6,20	0,30	10,00	87,03	62,00	0,74	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	167,00	0,00	0,00	0,00	181,99	62,00	1,55	0,05
4,00	0,10	0,00	167,00	0,00	0,00	0,00	16,50	62,00	0,14	0,00
4 Final	2,04	0,22	167,00	0,00	0,00	0,00	377,13	62,00	3,20	0,10
Santa Maria	0,14	0,00	82,00	6,20	2,31	0,00	11,19	62,00	0,10	0,00
Santa Maria Final	1,70	0,14	82,00	0,00	0,00	0,00	151,33	62,00	1,29	0,04
5,00	0,10	0,00	82,00	0,00	0,00	0,00	8,22	62,00	0,07	0,00
5 Final	1,52	0,11	82,00	0,00	0,00	0,00	133,88	62,00	1,14	0,04
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	79,00	6,20	0,83	7,00	58,93	62,00	0,50	0,02
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	79,00	0,00	0,00	0,00	106,38	62,00	0,90	0,03
6,00	0,09	0,00	79,00	0,00	0,00	0,00	7,47	62,00	0,06	0,00
6 Final	1,91	0,13	79,00	0,00	0,00	0,00	161,15	62,00	1,37	0,04
7,00	0,12	0,00	79,00	0,00	0,00	0,00	9,26	62,00	0,08	0,00
7 Final	1,90	0,13	79,00	0,00	0,00	0,00	160,03	62,00	1,36	0,04
8,00	0,10	0,00	79,00	0,00	0,00	0,00	7,61	62,00	0,06	0,00
8 Final	1,75	0,11	79,00	0,00	0,00	0,00	147,26	62,00	1,25	0,04
Cristal	0,12	0,00	84,00	6,20	0,24	0,00	10,31	62,00	0,09	0,00
Cristal Final	1,42	0,72	84,00	0,00	0,00	0,00	180,09	62,00	1,53	0,05
9,00	0,11	0,00	84,00	0,00	0,00	0,00	8,83	62,00	0,07	0,00
9 Final	1,27	0,47	84,00	0,00	0,00	0,00	146,55	62,00	1,24	0,04
10,00	0,10	0,00	84,00	0,00	0,00	0,00	8,20	62,00	0,07	0,00
10 Final	1,10	0,20	84,00	0,00	0,00	0,00	109,51	62,00	0,93	0,03
11,00	0,10	0,00	84,00	0,00	0,00	0,00	8,17	62,00	0,07	0,00
11 Final	1,20	0,39	84,00	0,00	0,00	0,00	133,76	62,00	1,14	0,04
12,00	0,09	0,00	84,00	0,00	0,00	0,00	7,79	62,00	0,07	0,00
12 Final	1,35	0,60	84,00	0,00	0,00	0,00	163,70	62,00	1,39	0,04
Rio Grande	0,14	0,00	84,00	6,20	1,79	12,00	107,67	62,00	0,91	0,03
								Total	60,83	1,96

Tabela 92 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2046)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2046)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g \cdot h)/(365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(i)=(g \cdot 2)/(365 \cdot 20)$
1,00	0,13	0,00	125,00	0,00	0,00	0,00	16,15	60,00	0,13	0,00
1 Final	2,06	0,79	125,00	0,00	0,00	0,00	356,56	60,00	2,93	0,10
Seberi	0,14	0,00	116,00	4,00	1,48	9,00	65,10	60,00	0,54	0,02
Seberi Final	1,33	0,22	116,00	0,00	0,00	0,00	179,46	60,00	1,48	0,05
Palmeira das Missões	0,15	0,00	92,00	4,00	1,26	24,00	140,47	60,00	1,15	0,04
Palmeira das Missões Final	1,60	0,30	92,00	0,00	0,00	0,00	174,20	60,00	1,43	0,05
2,00	0,09	0,00	92,00	0,00	0,00	0,00	8,70	60,00	0,07	0,00
2 Final	1,36	0,19	92,00	0,00	0,00	0,00	142,60	60,00	1,17	0,04
Panambi	0,13	0,00	72,00	4,00	2,68	20,00	142,60	60,00	1,17	0,04
Panambi Final	1,49	0,19	72,00	0,00	0,00	0,00	120,93	60,00	0,99	0,03
Cruz Alta	0,12	0,00	64,00	4,00	2,85	4,00	35,19	60,00	0,29	0,01
Cruz Alta Final	1,05	0,07	64,00	0,00	0,00	0,00	71,14	60,00	0,58	0,02
3,00	0,10	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	6,42	60,00	0,05	0,00
3 Final	1,34	0,11	64,00	0,00	0,00	0,00	92,47	60,00	0,76	0,03
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	58,00	4,00	0,30	0,00	7,64	60,00	0,06	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	58,00	0,00	0,00	0,00	63,14	60,00	0,52	0,02
4,00	0,10	0,00	58,00	0,00	0,00	0,00	5,73	60,00	0,05	0,00
4 Final	2,04	0,22	58,00	0,00	0,00	0,00	130,66	60,00	1,07	0,04
Santa Maria	0,14	0,00	28,00	4,00	2,31	4,00	29,06	60,00	0,24	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,14	28,00	0,00	0,00	0,00	51,64	60,00	0,42	0,01
5,00	0,10	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	2,81	60,00	0,02	0,00
5 Final	1,52	0,11	28,00	0,00	0,00	0,00	45,67	60,00	0,38	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	28,00	4,00	0,83	0,00	3,44	60,00	0,03	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,06	28,00	0,00	0,00	0,00	37,69	60,00	0,31	0,01
6,00	0,09	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	2,65	60,00	0,02	0,00
6 Final	1,90	0,13	28,00	0,00	0,00	0,00	56,95	60,00	0,47	0,02
7,00	0,12	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	3,28	60,00	0,03	0,00
7 Final	1,89	0,13	28,00	0,00	0,00	0,00	56,56	60,00	0,46	0,02
8,00	0,10	0,00	28,00	0,00	0,00	0,00	2,70	60,00	0,02	0,00
8 Final	1,75	0,11	45,00	0,00	0,00	0,00	83,70	60,00	0,69	0,02
Cristal	0,12	0,00	48,00	4,00	0,24	0,00	5,88	60,00	0,05	0,00
Cristal Final	1,42	0,72	48,00	0,00	0,00	0,00	102,76	60,00	0,84	0,03
9,00	0,11	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00	5,04	60,00	0,04	0,00
9 Final	1,27	0,47	48,00	0,00	0,00	0,00	83,56	60,00	0,69	0,02
10,00	0,10	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00	4,71	60,00	0,04	0,00
10 Final	1,10	0,20	48,00	0,00	0,00	0,00	62,49	60,00	0,51	0,02
11,00	0,10	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00	4,67	60,00	0,04	0,00
11 Final	1,20	0,39	48,00	0,00	0,00	0,00	76,41	60,00	0,63	0,02
12,00	0,09	0,00	48,00	0,00	0,00	0,00	4,45	60,00	0,04	0,00
12 Final	1,35	0,60	48,00	0,00	0,00	0,00	93,51	60,00	0,77	0,03
Rio Grande	0,14	0,00	48,00	4,00	1,79	48,00	284,66	60,00	2,34	0,08
								Total	23,54	0,78

Tabela 93 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2051)

Tempo operacional total - vagões HFT (ano de 2051)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	1.076,00	0,00	0,00	0,00	138,35	64,85	1,23	0,04
1 Final	2,08	1,05	1.076,00	0,00	0,00	0,00	3.370,79	64,85	29,95	0,92
Seberi	0,14	0,00	1.061,00	4,32	1,69	85,00	655,36	64,89	5,83	0,18
Seberi Final	1,34	0,26	1.053,00	0,00	0,00	0,00	1.680,98	64,89	14,94	0,46
Palmeira das Missões	0,15	0,00	982,00	4,33	1,46	91,00	676,10	64,94	6,01	0,19
Palmeira das Missões Final	1,59	0,36	982,00	0,00	0,00	0,00	1.913,71	64,94	17,02	0,52
2,00	0,09	0,00	982,00	0,00	0,00	0,00	92,63	64,94	0,82	0,03
2 Final	1,36	0,23	875,00	0,00	0,00	0,00	1.385,56	64,94	12,33	0,38
Panambi	0,12	0,00	963,00	4,31	3,19	43,00	442,69	64,98	3,94	0,12
Panambi Final	1,48	0,23	887,00	0,00	0,00	0,00	1.515,05	64,98	13,49	0,42
Cruz Alta	0,12	0,00	728,00	4,33	3,46	255,00	2.075,25	65,00	18,48	0,57
Cruz Alta Final	1,04	0,08	728,00	0,00	0,00	0,00	812,24	65,00	7,23	0,22
3,00	0,10	0,00	728,00	0,00	0,00	0,00	72,64	65,00	0,65	0,02
3 Final	0,88	0,13	575,00	0,00	0,00	0,00	577,29	65,00	5,14	0,16
Júlio de Castilhos	0,12	0,00	716,00	4,33	0,33	32,00	233,18	65,00	2,08	0,06
Júlio de Castilhos Final	0,64	0,05	716,00	0,00	0,00	0,00	496,46	65,00	4,42	0,14
4,00	0,11	0,00	716,00	0,00	0,00	0,00	79,65	65,00	0,71	0,02
4 Final	1,05	0,26	716,00	0,00	0,00	0,00	933,89	65,00	8,32	0,26
Santa Maria	0,13	0,00	655,00	4,33	2,80	274,00	2.042,44	65,00	18,19	0,56
Santa Maria Final	0,97	0,16	655,00	0,00	0,00	0,00	741,33	65,00	6,60	0,20
5,00	0,11	0,00	655,00	0,00	0,00	0,00	72,58	65,00	0,65	0,02
5 Final	0,87	0,12	655,00	0,00	0,00	0,00	651,14	65,00	5,80	0,18
Cachoeira do Sul	0,80	0,00	559,00	4,33	0,94	34,00	624,15	65,00	5,56	0,17
Cachoeira do Sul Final	1,40	0,07	559,00	0,00	0,00	0,00	820,78	65,00	7,31	0,22
6,00	0,86	0,00	559,00	0,00	0,00	0,00	479,87	65,00	4,27	0,13
6 Final	1,89	0,15	559,00	0,00	0,00	0,00	1.139,89	65,00	10,15	0,31
7,00	0,71	0,00	559,00	0,00	0,00	0,00	398,56	65,00	3,55	0,11
7 Final	1,58	0,15	559,00	0,00	0,00	0,00	967,65	65,00	8,62	0,27
8,00	0,98	0,00	559,00	0,00	0,00	0,00	548,80	65,00	4,89	0,15
8 Final	0,89	0,13	812,00	0,00	0,00	0,00	823,36	65,00	7,33	0,23
Cristal	0,11	0,00	920,00	4,32	0,30	22,00	204,60	64,98	1,82	0,06
Cristal Final	0,84	0,99	920,00	0,00	0,00	0,00	1.686,13	64,98	15,01	0,46
9,00	0,10	0,00	920,00	0,00	0,00	0,00	92,70	64,98	0,83	0,03
9 Final	0,71	0,61	920,00	0,00	0,00	0,00	1.219,24	64,98	10,85	0,33
10,00	0,10	0,00	920,00	0,00	0,00	0,00	89,63	64,98	0,80	0,02
10 Final	0,67	0,24	920,00	0,00	0,00	0,00	837,97	64,98	7,46	0,23
11,00	0,12	0,00	920,00	0,00	0,00	0,00	108,27	64,98	0,96	0,03
11 Final	0,71	0,49	920,00	0,00	0,00	0,00	1.110,32	64,98	9,88	0,30
12,00	0,12	0,00	920,00	0,00	0,00	0,00	114,04	64,98	1,02	0,03
12 Final	0,79	0,81	920,00	0,00	0,00	0,00	1.467,30	64,98	13,06	0,40
Rio Grande	0,15	0,00	920,00	4,33	3,09	920,00	6.964,77	64,98	61,99	1,91
								Total	359,16	11,06

Tabela 94– Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2051)

Tempo operacional total - vagões PCS (ano de 2051)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	667,00	0,00	0,00	0,00	86,31	78,00	0,92	0,02
1 Final	2,08	1,05	667,00	0,00	0,00	0,00	2.088,55	78,00	22,32	0,57
Seberi	0,14	0,00	588,00	3,90	1,69	108,00	684,38	78,00	7,31	0,19
Seberi Final	1,34	0,26	588,00	0,00	0,00	0,00	939,24	78,00	10,04	0,26
Palmeira das Missões	0,15	0,00	561,00	3,90	1,46	80,00	515,29	78,00	5,51	0,14
Palmeira das Missões Final	1,60	0,36	561,00	0,00	0,00	0,00	1.101,53	78,00	11,77	0,30
2,00	0,09	0,00	561,00	0,00	0,00	0,00	53,06	78,00	0,57	0,01
2 Final	1,37	0,23	561,00	0,00	0,00	0,00	894,63	78,00	9,56	0,25
Panambi	0,13	0,00	372,00	3,90	3,19	294,00	2.129,95	78,00	22,76	0,58
Panambi Final	1,50	0,23	372,00	0,00	0,00	0,00	641,14	78,00	6,85	0,18
Cruz Alta	0,12	0,00	314,00	3,90	3,46	80,00	627,03	78,00	6,70	0,17
Cruz Alta Final	1,05	0,08	314,00	0,00	0,00	0,00	353,03	78,00	3,77	0,10
3,00	0,10	0,00	314,00	0,00	0,00	0,00	31,47	78,00	0,34	0,01
3 Final	1,34	0,13	320,00	0,00	0,00	0,00	468,96	78,00	5,01	0,13
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	320,00	3,90	0,33	5,00	63,35	78,00	0,68	0,02
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	320,00	0,00	0,00	0,00	351,46	78,00	3,76	0,10
4,00	0,10	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	31,57	78,00	0,34	0,01
4 Final	2,05	0,26	320,00	0,00	0,00	0,00	736,69	78,00	7,87	0,20
Santa Maria	0,14	0,00	264,00	3,90	2,80	65,00	471,55	78,00	5,04	0,13
Santa Maria Final	1,70	0,16	264,00	0,00	0,00	0,00	493,09	78,00	5,27	0,14
5,00	0,10	0,00	264,00	0,00	0,00	0,00	26,44	78,00	0,28	0,01
5 Final	1,53	0,12	211,00	0,00	0,00	0,00	348,20	78,00	3,72	0,10
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	147,00	3,90	0,94	171,00	845,08	78,00	9,03	0,23
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,07	147,00	0,00	0,00	0,00	199,18	78,00	2,13	0,05
6,00	0,09	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	13,88	78,00	0,15	0,00
6 Final	1,92	0,15	147,00	0,00	0,00	0,00	303,74	78,00	3,25	0,08
7,00	0,12	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	17,23	78,00	0,18	0,00
7 Final	1,90	0,15	147,00	0,00	0,00	0,00	301,42	78,00	3,22	0,08
8,00	0,10	0,00	147,00	0,00	0,00	0,00	14,15	78,00	0,15	0,00
8 Final	1,76	0,13	147,00	0,00	0,00	0,00	277,01	78,00	2,96	0,08
Cristal	0,12	0,00	2.321,00	3,90	0,30	29,00	406,75	78,00	4,35	0,11
Cristal Final	1,43	0,99	2.321,00	0,00	0,00	0,00	5.619,73	78,00	60,05	1,54
9,00	0,10	0,00	2.321,00	0,00	0,00	0,00	243,70	78,00	2,60	0,07
9 Final	1,28	0,61	2.321,00	0,00	0,00	0,00	4.384,98	78,00	46,85	1,20
10,00	0,10	0,00	2.321,00	0,00	0,00	0,00	226,98	78,00	2,43	0,06
10 Final	1,11	0,24	2.321,00	0,00	0,00	0,00	3.126,79	78,00	33,41	0,86
11,00	0,10	0,00	2.321,00	0,00	0,00	0,00	223,96	78,00	2,39	0,06
11 Final	1,20	0,49	2.321,00	0,00	0,00	0,00	3.939,01	78,00	42,09	1,08
12,00	0,09	0,00	2.321,00	0,00	0,00	0,00	215,02	78,00	2,30	0,06
12 Final	1,35	0,81	2.321,00	0,00	0,00	0,00	5.003,91	78,00	53,47	1,37
Rio Grande	0,14	0,00	2.321,00	3,90	3,09	1.496,00	10.790,13	78,00	115,29	2,96
								Total	526,66	13,50

Tabela 95 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2051)

Tempo operacional total - vagões TCT (ano de 2051)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	371,00	0,00	0,00	0,00	48,01	62,00	0,41	0,01
1 Final	2,07	1,05	371,00	0,00	0,00	0,00	1.158,50	62,00	9,84	0,32
Seberi	0,14	0,00	331,00	6,20	1,69	44,00	392,51	62,00	3,33	0,11
Seberi Final	1,33	0,26	331,00	0,00	0,00	0,00	527,10	62,00	4,48	0,14
Palmeira das Missões	0,15	0,00	306,00	6,20	1,46	19,00	192,65	62,00	1,64	0,05
Palmeira das Missões Final	1,60	0,36	306,00	0,00	0,00	0,00	599,42	62,00	5,09	0,16
2,00	0,09	0,00	306,00	0,00	0,00	0,00	28,96	62,00	0,25	0,01
2 Final	1,36	0,23	306,00	0,00	0,00	0,00	486,38	62,00	4,13	0,13
Panambi	0,13	0,00	256,00	6,20	3,19	52,00	520,21	62,00	4,42	0,14
Panambi Final	1,49	0,23	256,00	0,00	0,00	0,00	440,00	62,00	3,74	0,12
Cruz Alta	0,12	0,00	204,00	6,20	3,46	35,00	362,95	62,00	3,08	0,10
Cruz Alta Final	1,05	0,08	204,00	0,00	0,00	0,00	228,97	62,00	1,94	0,06
3,00	0,10	0,00	204,00	0,00	0,00	0,00	20,47	62,00	0,17	0,01
3 Final	1,34	0,13	204,00	0,00	0,00	0,00	298,52	62,00	2,54	0,08
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	183,00	6,20	0,33	11,00	95,94	62,00	0,81	0,03
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	183,00	0,00	0,00	0,00	200,66	62,00	1,70	0,05
4,00	0,10	0,00	183,00	0,00	0,00	0,00	18,08	62,00	0,15	0,00
4 Final	2,04	0,26	183,00	0,00	0,00	0,00	420,26	62,00	3,57	0,12
Santa Maria	0,14	0,00	90,00	6,20	2,80	3,00	39,28	62,00	0,33	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,16	90,00	0,00	0,00	0,00	167,94	62,00	1,43	0,05
5,00	0,10	0,00	90,00	0,00	0,00	0,00	9,02	62,00	0,08	0,00
5 Final	1,52	0,12	90,00	0,00	0,00	0,00	148,31	62,00	1,26	0,04
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	87,00	6,20	0,94	7,00	60,64	62,00	0,52	0,02
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,07	87,00	0,00	0,00	0,00	117,82	62,00	1,00	0,03
6,00	0,09	0,00	87,00	0,00	0,00	0,00	8,23	62,00	0,07	0,00
6 Final	1,91	0,15	87,00	0,00	0,00	0,00	179,09	62,00	1,52	0,05
7,00	0,12	0,00	87,00	0,00	0,00	0,00	10,20	62,00	0,09	0,00
7 Final	1,90	0,15	87,00	0,00	0,00	0,00	177,83	62,00	1,51	0,05
8,00	0,10	0,00	87,00	0,00	0,00	0,00	8,38	62,00	0,07	0,00
8 Final	1,75	0,13	87,00	0,00	0,00	0,00	163,50	62,00	1,39	0,04
Cristal	0,12	0,00	92,00	6,20	0,30	0,00	11,29	62,00	0,10	0,00
Cristal Final	1,42	0,99	92,00	0,00	0,00	0,00	222,33	62,00	1,89	0,06
9,00	0,11	0,00	92,00	0,00	0,00	0,00	9,67	62,00	0,08	0,00
9 Final	1,27	0,61	92,00	0,00	0,00	0,00	173,37	62,00	1,47	0,05
10,00	0,10	0,00	92,00	0,00	0,00	0,00	8,99	62,00	0,08	0,00
10 Final	1,10	0,24	92,00	0,00	0,00	0,00	123,70	62,00	1,05	0,03
11,00	0,10	0,00	92,00	0,00	0,00	0,00	8,94	62,00	0,08	0,00
11 Final	1,20	0,49	92,00	0,00	0,00	0,00	156,08	62,00	1,33	0,04
12,00	0,09	0,00	92,00	0,00	0,00	0,00	8,54	62,00	0,07	0,00
12 Final	1,35	0,81	92,00	0,00	0,00	0,00	198,26	62,00	1,68	0,05
Rio Grande	0,14	0,00	92,00	6,20	3,09	17,00	170,93	62,00	1,45	0,05
								Total	69,83	2,25

Tabela 96 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2051)

Tempo operacional total - vagões GDT (ano de 2051)										
Estações	Tempo de deslocamento nos dois sentidos (h)	Fila nos desvios de cruzamento (h)	Quantidade de trens no Percurso	Tempo operacional nos terminais por trem (h)	Fila na operação do terminal por trem (h)	Quantidade de trens em operação	Tempo total (h)	Dimensionamento médio de nº de vagões por composição	Quantidade de Vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g*2)/(365*20)$
1,00	0,13	0,00	136,00	0,00	0,00	0,00	17,58	60,00	0,14	0,00
1 Final	2,06	1,05	136,00	0,00	0,00	0,00	423,69	60,00	3,48	0,12
Seberi	0,14	0,00	127,00	4,00	1,69	9,00	68,56	60,00	0,56	0,02
Seberi Final	1,33	0,26	127,00	0,00	0,00	0,00	201,83	60,00	1,66	0,06
Palmeira das Missões	0,15	0,00	100,00	4,00	1,46	27,00	162,84	60,00	1,34	0,04
Palmeira das Missões Final	1,60	0,36	100,00	0,00	0,00	0,00	195,56	60,00	1,61	0,05
2,00	0,09	0,00	100,00	0,00	0,00	0,00	9,46	60,00	0,08	0,00
2 Final	1,36	0,23	100,00	0,00	0,00	0,00	158,55	60,00	1,30	0,04
Panambi	0,13	0,00	79,00	4,00	3,19	21,00	160,82	60,00	1,32	0,04
Panambi Final	1,49	0,23	79,00	0,00	0,00	0,00	135,50	60,00	1,11	0,04
Cruz Alta	0,12	0,00	70,00	4,00	3,46	4,00	38,36	60,00	0,32	0,01
Cruz Alta Final	1,05	0,08	70,00	0,00	0,00	0,00	78,48	60,00	0,65	0,02
3,00	0,10	0,00	70,00	0,00	0,00	0,00	7,02	60,00	0,06	0,00
3 Final	1,34	0,13	70,00	0,00	0,00	0,00	102,31	60,00	0,84	0,03
Júlio de Castilhos	0,13	0,00	64,00	4,00	0,33	0,00	8,43	60,00	0,07	0,00
Júlio de Castilhos Final	1,04	0,05	64,00	0,00	0,00	0,00	70,10	60,00	0,58	0,02
4,00	0,10	0,00	64,00	0,00	0,00	0,00	6,32	60,00	0,05	0,00
4 Final	2,04	0,26	64,00	0,00	0,00	0,00	146,62	60,00	1,21	0,04
Santa Maria	0,14	0,00	31,00	4,00	2,80	4,00	31,43	60,00	0,26	0,01
Santa Maria Final	1,70	0,16	31,00	0,00	0,00	0,00	57,81	60,00	0,48	0,02
5,00	0,10	0,00	31,00	0,00	0,00	0,00	3,11	60,00	0,03	0,00
5 Final	1,52	0,12	31,00	0,00	0,00	0,00	51,03	60,00	0,42	0,01
Cachoeira do Sul	0,12	0,00	31,00	4,00	0,94	0,00	3,81	60,00	0,03	0,00
Cachoeira do Sul Final	1,29	0,07	31,00	0,00	0,00	0,00	41,96	60,00	0,34	0,01
6,00	0,09	0,00	31,00	0,00	0,00	0,00	2,93	60,00	0,02	0,00
6 Final	1,90	0,15	31,00	0,00	0,00	0,00	63,63	60,00	0,52	0,02
7,00	0,12	0,00	31,00	0,00	0,00	0,00	3,63	60,00	0,03	0,00
7 Final	1,89	0,15	31,00	0,00	0,00	0,00	63,19	60,00	0,52	0,02
8,00	0,10	0,00	31,00	0,00	0,00	0,00	2,99	60,00	0,02	0,00
8 Final	1,75	0,13	50,00	0,00	0,00	0,00	93,76	60,00	0,77	0,03
Cristal	0,12	0,00	53,00	4,00	0,30	0,00	6,49	60,00	0,05	0,00
Cristal Final	1,42	0,99	53,00	0,00	0,00	0,00	127,92	60,00	1,05	0,04
9,00	0,11	0,00	53,00	0,00	0,00	0,00	5,57	60,00	0,05	0,00
9 Final	1,27	0,61	53,00	0,00	0,00	0,00	99,67	60,00	0,82	0,03
10,00	0,10	0,00	53,00	0,00	0,00	0,00	5,20	60,00	0,04	0,00
10 Final	1,10	0,24	53,00	0,00	0,00	0,00	71,16	60,00	0,58	0,02
11,00	0,10	0,00	53,00	0,00	0,00	0,00	5,15	60,00	0,04	0,00
11 Final	1,20	0,49	53,00	0,00	0,00	0,00	89,89	60,00	0,74	0,02
12,00	0,09	0,00	53,00	0,00	0,00	0,00	4,92	60,00	0,04	0,00
12 Final	1,35	0,81	53,00	0,00	0,00	0,00	114,18	60,00	0,94	0,03
Rio Grande	0,14	0,00	53,00	4,00	3,09	53,00	383,47	60,00	3,15	0,11
								Total	27,33	0,91

2.7.3.5.4 Quantidade de material rodante

O quantitativo de material rodante foi calculado dividindo-se a disponibilidade anual em horas (365 x 20 horas operacionais diárias), pelos tempos de percurso, tempos de fila e de operação. Considerou-se um acréscimo de 10%, devido à sazonalidade e manutenção (reserva).

A memória de cálculo das quantidades de vagões e locomotivas está apresentada na Tabela 73. A Tabela 96, a seguir, apresenta o resultado de forma agrupada.

Tabela 97 – Quantidade de vagões

Quantidade de Vagões					
Descrição	PCS	TCT	GDT	HFT	Total
Ano de 2022					
Vagões	196	77	10	153	436
Reserva	19	7	1	15	42
Quantidade total	215	84	11	168	478
Ano de 2031					
Vagões	296	42	17	170	525
Reserva	29	4	1	17	51
Quantidade total	325	46	18	187	576
Ano de 2036					
Vagões	351	47	19	241	658
Reserva	35	4	1	24	64
Quantidade total	386	51	20	265	722
Ano de 2041					
Vagões	369	53	20	258	700
Reserva	36	5	2	25	68
Quantidade total	405	58	22	283	768
Ano de 2046					
Vagões	434	75	22	390	921
Reserva	43	7	2	39	91
Quantidade total	477	82	24	429	1.012
Ano de 2051					
Vagões	527	70	28	360	985
Reserva	52	7	2	36	97
Quantidade total	579	77	30	396	1.082

Tabela 98 – Quantidade de locomotivas

Locomotiva – quantidade por horizonte							
Tipo de locomotiva	Serviço	Quantidade					
		2022	2031	2036	2041	2046	2051
GE - AC44i	Locomotivas de serviço	18	18	22	22	26	32
GE - AC44i	Locomotiva de reserva	4	4	4	4	5	6
GE - AC44i	Helper	2	2	2	2	2	3
TOTAL		24	24	28	28	33	41

2.7.3.5.5 Consumo de Combustível

O consumo de combustível dos trens em movimento, foi elaborado a partir da obtenção das viagens necessárias, multiplicadas pelo consumo, por viagem, de cada composição, calculadas pela simulação de marcha da locomotiva.

Consumo em percurso

= consumo por sentido (Tabela 19 à Tabela 28) x quantidade de trens no percurso (Tabela 29 Tabela 52)

O consumo dos trens, em repouso, foi calculado multiplicando-se o tempo em repouso nas estações de cruzamento, pelas quantidades de viagens e o consumo da locomotiva em repouso.

Consumo em repouso

= consumo em marcha lenta x tempo em fila nos desvios (Tabela 54 à Tabela 56)

Tabela 99 - Consumo de combustível

Consumo de combustível						
Descrição	Ano					
	2022	2031	2036	2041	2046	2051
	Consumo (l/h)	Consumo (l/h)	Consumo (l/h)	Consumo (l/h)	Consumo (l/h)	Consumo (l/h)
Consumo em movimento (L)	51.236.501	62.133.856	68.892.554	76.290.685	84.531.704	93.827.598
Consumo em repouso (L)	255	342	404	483	590	746
Consumo Total (L)	51.236.756	62.134.198	68.892.958	76.291.167	84.532.295	93.828.343

2.8 Trem-tipo

A capacidade de tração para operar na EF-151 foi dimensionada com base nas características técnicas das locomotivas e dos vagões e utilizando-se o trecho de pior situação geométrica da ferrovia, bem como a capacidade de suporte da via, nos trechos de maior resistência, como

pode ser observado no item 2.7.3.4.4, sobre a análise dos esforços e restrições da via, para a definição das possíveis dimensões das composições.

2.8.1 Operação com tração simples

O plano de vias, previsto para a EF-151, não teve a capacidade de via dimensionada para atender os trens com tração simples, pois demandaria um número elevado de desvios de cruzamento;

2.8.2 Operação com tração dupla

Com base nos estudos de demanda e geometria da linha, a melhor dimensão do trem-tipo, considerada para a ferrovia, permitiu a definição da composição operando com 2 (duas) locomotivas de 4400 HP, e quantidades de vagões determinados na

Tabela 18. O comprimento do trem - tipo é o maior valor calculado na

Tabela 18 (1.479,80 metros).

2.8.3 Operação com tração tripla

Na Tabela 100, compara-se a resistência total dos vagões, com o esforço trator útil, no ponto crítico da ferrovia, ou seja: entre os km 316,9 e o km 365,2.

Tabela 100 - Resistência total dos vagões x Esforço trator útil

Resistência total dos vagões x Esforço trator útil							
Resistência acidental (a) 14,64				Esforço trator útil 1 locomotiva (b) 53.101 kgf			
				Esforço trator útil 2 locomotiva (c) 106.202 kgf			
Mercadoria	Vagão	Peso (t) (d)	Quantidade de vagões limitada pela tração (e)	Resistência acidental (f) = (a) x (d) x (e)	Taxa de resistência normal (10km/h) (g)	Resistência normal (10km/h) (h)=(d) x (e) x (g)	Resistência total dos vagões (i) = (f) + (h)
Arroz em casca	HFT	120,00	65	114.192 kgf	0,644	5.021 kgf	119.213 kgf
Carga Geral	PCS	98,40	78	112.365 kgf	0,713	5.470 kgf	117.834 kgf
Granéis Líquidos	TCT	125,00	62	113.460 kgf	0,631	4.892 kgf	118.352 kgf
Granéis Líquidos Agrícolas	TCT	125,00	62	113.460 kgf	0,631	4.892 kgf	118.352 kgf
Granéis Sólidos Minerais	GDT	129,60	60	113.841 kgf	0,621	4.825 kgf	118.666 kgf
Granéis Sólidos Não Minerais	HFT	123,00	63	113.445 kgf	0,636	4.929 kgf	118.374 kgf
Milho em grão	HFT	120,00	65	114.192 kgf	0,644	5.021 kgf	119.213 kgf
Outros Granéis Sólidos Agrícolas	HFT	120,00	65	114.192 kgf	0,644	5.021 kgf	119.213 kgf
Soja em grão	HFT	120,00	65	114.192 kgf	0,644	5.021 kgf	119.213 kgf
Trigo em grão e outros cereais	HFT	120,00	65	114.192 kgf	0,644	5.021 kgf	119.213 kgf

Obs. valor resistência acidental (a); Valor (d) peso (t) valor (e) Quantidade de vagões limitada pela tração

Tabela 18 valor (g) Taxa de resistência normal (10km/h)

Portanto, devido às resistências totais dos vagões (coluna (i) da Tabela 100), serem superiores ao esforço trator útil de 2 locomotivas (valor (c) Tabela 100), o estudo fez a opção, pelo critério da economicidade, ou seja, uma locomotiva “*helper*”, entre o km 316,9 e o km 365,2, em vez de operar com tração tripla em toda a linha.

2.9 Custo de implantação

O custo total de implantação do projeto é de R\$ 8.757.498.299,02, assim distribuído nos cinco anos de implantação.

Tabela 101 - Custo total de implantação

Custo de implantação								
<i>data base: maio-2014</i>								
Item	Descrição	Preço total (R\$)	Anos					% Total
			2017	2018	2019	2020	2021	
1	Serviços preliminares	33.362.300,09	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2	Terraplenagem	1.884.673.811,86	0,0%	30,0%	40,0%	20,0%	10,0%	100,0%
3	Obras de arte correntes e drenagem	342.592.814,89	0,0%	20,0%	40,0%	30,0%	10,0%	100,0%
4	Pavimentação	6.087.986,72	0,0%	10,0%	30,0%	40,0%	20,0%	100,0%
5	Superestrutura ferroviária	2.314.663.596,77	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%	100,0%
6	Obras complementares	238.831.938,40	0,0%	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	100,0%
7	Obras de arte especiais	2.295.799.890,99	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	0,0%	100,0%
8	Contenções	450.389.000,77	0,0%	20,0%	20,0%	40,0%	20,0%	100,0%
9	Meio ambiente	472.864.129,76	0,0%	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
10	Sistemas ferroviários	323.102.274,85	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	100,0%
11	Custos indiretos de implantação	17.750.106,20	0,0%	10,0%	40,0%	30,0%	20,0%	100,0%
12	Projeto executivo/supervisão/controle de obras	206.720.816,00	50,0%	15,0%	10,0%	10,0%	15,0%	100,0%
13	Desapropriação e aquisição de terras	108.311.590,72	0,0%	20,0%	30,0%	40,0%	10,0%	100,0%
14	Equipamentos ferroviários	62.348.041,00	0,0%	0,0%	0,0%	10,0%	90,0%	100,0%
	Total	8.757.498.299,02	103.360.408,00	1.041.995.045,72	2.493.612.360,15	2.788.381.522,15	2.330.148.963,00	
	Total acumulado	8.757.498.299,02	103.360.408,00	1.145.355.453,72	3.638.967.813,87	6.427.349.336,02	8.757.498.299,02	

Os itens 10 e 14, da Tabela 101, correspondem, respectivamente, aos custos dos Sistemas e Equipamentos Ferroviários, estimados a partir dos estudos operacionais.

- Custo dos sistemas ferroviários R\$ 323.102.274,85
- Custos dos equipamentos ferroviários R\$ 62.348.041,00
- Custo total dos itens operacionais R\$ 385.450.315,85.

A Tabela 102, apresenta os custos de implantação dos sistemas ferroviários, enquanto que os custos do CCO e os custos de construção da oficina de manutenção de material rodante, serviços internos e equipamentos de via e estaleiros de solda, estão detalhados na Tabela 103. Os custos da construção de edificações da administração de vias, encontram-se na Tabela 104 e os de construção e implantação das instalações do material rodante, na Tabela 105.

Tabela 102 – Custo de Implantação dos Sistemas ferroviários

Sistemas ferroviários					
<i>data base: maio-2014</i>					
Descrição	Und	Quant.	Quant. de ativos	Preço Unitário	Preço Total
Sistema e equipamentos de vias					
Sistema e equipamentos - equipamentos elétricos e rede de distribuição de energia elétrica					
Subestações móveis / blindadas / outras (reserva)	und	1,00	1	1.882.137,70	1.882.137,70
Grupo motor-gerador de emergência com painel de inversores de frequência de média tensão - CCO	und	1,00	1	1.303.553,82	1.303.553,82
Transformador de força de média tensão - 2000 kva - Santa Maria	und	1,00	1	299.746,88	299.746,88
Transformador - até 15 kva	und	55,00	55	54.371,93	2.990.456,36
Postes, chaves desligadoras, pára raios, e outros	km	832,88	93	33.459,45	27.867.708,05
Sistema e equipamentos - sistemas de controle e sinalização da via					
Houses	und	21,00	21	90.135,93	1.892.854,55
Cabine de transformação	und	1,00	20	90.620,76	90.620,76
Sinaleiros alto e anão	und	126,00	126	16.729,73	2.107.945,45
Máquinas de chave elétricas (2 chaves entrada/saída para cada pátio)	und	42,00	42	153.358,20	6.441.044,52
Circuito de via (um a cada 9 km)	und	56,00	56	125.474,89	7.026.594,02
Intertravamento (hardware e software)	und	21,00	21	2.930.873,53	61.548.344,07
Sistema e equipamentos - fornecimento de equipamentos de telecomunicações					
Rádio microondas	und	21	21	118.504,07	2.488.585,38
Antena	und	21	21	2.090,08	43.891,65
Cabo coaxial (um quadro de disjuntor por transformador)	m	1.050,00	56	27,30	28.660,59
Torre metálica (30m de altura média)	um	21	21	121.571,59	2.553.003,47
<i>Total de Ativos por km</i>				<i>0,67</i>	
Sistema e equipamentos - fibra óptica					
Implantação de rede de fibra óptica subterrânea	km	832,88		114.504,58	95.368.575,59
Sub-total sistema e equipamentos					213.933.722,84
Instalações fixas administração de via					
Cco	und	1		10.833.821,30	10.833.821,30
Oficina de Manutenção Material Rodante Serv. Interno e Equipamentos Via	und	1		13.016.636,40	13.016.636,40
Estaleiros de Solda	und	1		7.852.476,82	7.852.476,82
Sub-total sistema e equipamentos Instalações fixas Administração de via					31.702.934,52
Instalações fixas administração de material rodante					
Construção de edificações da administração de vias	und	1		9.463.585,81	9.463.585,81
Construção e implantação das instalações do material rodante	und	1		68.002.031,68	68.002.031,68
Sub-total Instalações fixas administração de material rodante					77.465.617,49
Total geral					323.102.274,85

Na Tabela 103 estão demonstrados os custos do CCO e os custos da construção da Oficina de manutenção do material rodante e estaleiros de solda, indicados pelos estudos operacionais, havendo sido, os custos unitários, estimados com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 103 - Custo do CCO

Resumo custo do CCO			
<i>data base: maio-2014</i>			
Descrição	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Sistema CCO - TMDS			
Base TMDS Software/Licenças	1	2.910.218,56	2.910.218,56
Hardware	1	604.092,68	604.092,68
Interface de dados A	1	356.823,34	356.823,34
Desenvolvimento de funcionalidades especiais A	1	356.823,34	356.823,34
Interface avançada de dados B	1	421.880,72	421.880,72
Desenvolvimento de funcionalidades especiais B	1	421.880,72	421.880,72
V-ETMS Back Office PTC, Maintainer Functions	1	1.287.000,01	1.287.000,01
Workstation Hardware adicional	1	183.750,49	183.750,49
Serviços			
Consolte de voz	1	1.176.316,81	1.176.316,81
Gravador de voz	1	53.879,34	53.879,34
NMS - Network Management System	1	1.491.738,07	1.491.738,07
Construção civil			
Área construída (m²)	800	1.961,77	1.569.417,21
TOTAL			R\$ 10.833.821,30
Custo de construção da oficina de manutenção material rodante serv. interno e equipamentos via e estaleiros de solda			
<i>data base: maio-2014</i>			
Descrição	Quantidade	Custo Unitário	Custo Total
Oficina de manutenção material rodante serv. interno e equipamentos via	Área construída (m²)	900	3.531.188,73
	Equipamentos		9.485.447,67
	Total		13.016.636,40
Estaleiros de solda	Área construída (m²)	950	1.863.682,94
	Equipamentos		5.988.793,88
	Total estaleiros de solda		7.852.476,82
Total			20.869.113,22
<small>Fonte Custo m² da área do CCO SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014.</small>			

A Tabela 104 apresenta o custo de construção de edificações da administração de vias, das residências de via e dos sistemas e almoxarifado, enquanto o custo unitário teve como referência, os custos da construção civil informados pelo SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A - com data base de maio-2014. As áreas, em m², foram estimadas por este Consórcio.

Tabela 104 - Custo de construção de edificações da administração de vias

Custo de construção de edificações da administração de vias			
<i>data base: maio-2014</i>			
Unidade	Área m²	Custo m² (R\$)	Total (R\$)
Administração sem CCO	2.454	1.961,77	4.814.187,31
Residência de via / sistema / almoxarifado	2.370	1.961,77	4.649.398,50
Total Geral			9.463.585,81
<small>Fonte Custo: SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014.</small>			

A Tabela 105 apresenta o custo de construção de edificações da administração e gerenciamento do material rodante, enquanto os custos unitários da administração central e das unidades de pátio de cargas, tiveram como referência, os custos da construção civil informados pelo SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A. Os custos da oficina de locomotivas, vagões e posto de abastecimento, estão justificados, de forma individual, na Tabela 105 e na Tabela 106, respectivamente.

Tabela 105 - Custo de construção e implantação das instalações do material rodante

Custo construção e implantação das instalações do material rodante				
<i>data base: maio-2014</i>				
Setor		Quant. (m²)	Custo Unitário (R\$)	Total (R\$)
Administração e unidades de pátio de cargas.	Administração	400	1.961,77	784.708,61
	8 posto de controle de movimento	960	1.961,77	1.883.300,66
Oficina de Locomotiva		1,00	28.143.869,17	28.143.869,17
Oficina de vagões		1,00	37.190.153,25	37.190.153,25
<small>Fonte Custo: Sinduscom- RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014</small>			Total	68.002.031,68

Tabela 106 - Custo construção e implantação da oficina de locomotivas

Custo construção e implantação da oficina de locomotivas										
Quantidade máxima de Locomotivas (a)					41					
dias no ano (b)					365					
Quantidade máxima de Locomotivas ano (c)=(a)x(b)					14.965					
Disponibilidade (d)					90,0%					
Imobilizada (e) = 100% - (d)					10%					
Dias de locomotivas imobilizadas (f)=(e)x(c)					1.497					
dias úteis no ano (g)					264					
Locomotivas em reparo (h)=(f)x(g)					6					
Setores	Premissa	Quantidade	m ²	Custo m ²	Custo total					
Oficina de reparo geral	300 m ² /locomotiva	6 locomotiva	1800 m ²	R\$ 3.923,54	R\$ 7.062.377,47					
Oficina de Componentes	400 m ²	1	400 m ²	R\$ 3.923,54	R\$ 1.569.417,21					
Abastecimento	300 m ²	1	300 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 588.531,46					
Lavagem	300 m ²	1	300 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 588.531,46					
Administração	300 m ²	1	300 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 588.531,46					
Área do macaco de levantar locomotivas	400 m ²	1	400 m ²	R\$ 3.923,54	R\$ 1.569.417,21					
Área de teste de locomotivas	300 m ²	1	300 m ²	R\$ 3.923,54	R\$ 1.177.062,91					
Fonte Custo: Sinduscom- RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014, áreas especiais (oficinas área de macaco e de teste de locomotivas foi adotado o dobro do valor por m ²					Custo total das edificações	R\$ 13.143.869,17				
					Equipamentos da oficina					R\$ 15.000.000,00
					Total Geral					R\$ 28.143.869,17

Tabela 107 Custo construção e implantação da oficina de vagões

Custo construção e implantação da oficina de vagões					
Quantidade máxima de vagões (ano de 2051) (a)					1.082
dias no ano (b)					365
Quantidade máxima de vagões ano (c)=(a)x(b)					394.930
Disponibilidade (d)					92,6%
Imobilizados (e) = 100% - (d)					7,4%
Dias de vagões imobilizados (f)=(e)x(c)					29.163
dias úteis no ano (g)					264
Vagões em reparo (h)=(f)x(g)					111
Setores	Premissa	Quantidade	m ²	Custo m ²	
Oficina de reparo geral	120 m ² /vagões	111 vagões	13320 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 26.130.796,63
Lavagem	240 m ²	1	240 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 470.825,16
Administração	300 m ²	1	300 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 588.531,46
Fonte Custo: Sinduscom- RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014					
Custo total das edificações					R\$ 27.190.153,25
Equipamentos da oficina					R\$ 10.000.000,00
Total Geral					R\$ 37.190.153,25

A Tabela 108 apresenta os custos de equipamentos ferroviários, indicados pelos estudos operacionais, e custos unitários com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 108 – Custo de equipamentos ferroviários

Equipamentos Ferroviários - valores em R\$				
<i>data base: maio-2014</i>				
Descrição	Und	Quant.	Preço Unitário	Preço Total
Trator de esteiras: Caterpillar: d6n - com lâmina	und	3,00	693.836,04	2.081.508,12
Carregadeira de pneus: Caterpillar: 950h - 3,3 m3	und	3,00	883.854,25	2.651.562,75
Escavadeira hidráulica: Caterpillar: 320dl - c/ est. - Cap 600l p/ longo alcance	und	3,00	527.269,44	1.581.808,32
Grupo gerador: Heimer: gehm-150 - 136 / 150 kva	und	3,00	83.605,19	250.815,56
Cavalo mecânico com reboque: m. Benz/randon :ls-1634/45 - 29,5 t	und	3,00	477.320,88	1.431.962,65
Conjunto moto-bomba: Hero: 180-sh-75 - com motor	und	3,00	48.821,24	146.463,73
Caminhão munck	und	3,00	295.822,28	887.466,84
Estabilizadora	und	1,00	3.404.234,69	3.404.234,69
Socadora de lastro	und	1,00	5.237.284,14	5.237.284,14
Socadora de amv	und	1,00	5.499.148,34	5.499.148,34
Soldagem de trilhos	und	3,00	3.570.268,90	10.710.806,69
Transportador (sugador) pneumático de grãos móvel	und	3,00	301.740,69	905.222,08
Sistema encarrilhamento hidráulico para locomotiva	und	3,00	735.802,10	2.207.406,30
Guindaste rodoferroviário	und	3,00	1.679.027,30	5.037.081,91
Guindaste ferroviário 200t	und	3,00	995.993,53	2.987.980,60
Vagões de atendimento a acidentes	und	2,00	287.241,98	574.483,96
Vagões de manutenção	und	10,00	300.757,03	3.007.570,32
Locomotivas	und	1,00	6.918.086,53	6.918.086,53
Reguladora de lastro	und	1,00	6.827.147,47	6.827.147,47
Total de equipamentos ferroviários				62.348.041,00

A Tabela 109 apresenta a estimativa dos custos de aquisição de material rodante, para a vida útil do projeto de 30 anos. Os quantitativos são os da Tabela 97 e da

Tabela 98. Os custos unitários foram estimados com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 109 - Custo aquisição de material rodante

Custo aquisição de material rodante							
<i>data base: maio-2014</i>							
Custo unitário do equipamento					R\$ 6.918.086,53	R\$ 300.757,03	
Ano	Quantidade de locomotivas	Nº de aquisição de locomotivas	Quantidade de vagões	Nº de aquisição de vagões	Custo Locomotivas (R\$)	Custo vagões (R\$)	Total (R\$)
2022	24	24	478	478	166.034.076,67	143.761.861,47	309.795.938,14
2023	24	0	489	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2024	24	0	499	10	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2025	24	0	509	10	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2026	24	0	520	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2027	24	0	531	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2028	24	0	542	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2029	24	0	553	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2030	24	0	565	12	0,00	3.609.084,39	3.609.084,39
2031	24	0	576	11	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2032	26	2	603	27	13.836.173,06	8.120.439,87	21.956.612,93
2033	26	0	631	28	0,00	8.421.196,91	8.421.196,91
2034	28	2	660	29	13.836.173,06	8.721.953,94	22.558.126,99
2035	28	0	691	31	0,00	9.323.468,00	9.323.468,00
2036	28	0	722	31	0,00	9.323.468,00	9.323.468,00
2037	28	0	731	9	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2038	28	0	741	10	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2039	28	0	750	9	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2040	28	0	759	9	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2041	28	0	768	9	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2042	29	1	812	44	6.918.086,53	13.233.309,42	20.151.395,95
2043	30	1	858	46	6.918.086,53	13.834.823,49	20.752.910,02
2044	31	1	907	49	6.918.086,53	14.737.094,59	21.655.181,11
2045	32	1	958	51	6.918.086,53	15.338.608,65	22.256.695,18
2046	33	1	1.012	54	6.918.086,53	16.240.879,75	23.158.966,28
2047	35	2	1.026	14	13.836.173,06	4.210.598,45	18.046.771,51
2048	36	1	1.040	14	6.918.086,53	4.210.598,45	11.128.684,98
2049	38	2	1.054	14	13.836.173,06	4.210.598,45	18.046.771,51
2050	40	2	1.068	14	13.836.173,06	4.210.598,45	18.046.771,51
2051	41	1	1.082	14	6.918.086,53	4.210.598,45	11.128.684,98

A Tabela 110 apresenta o cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante.

Tabela 110 - Cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante

Cronograma financeiro resumo do custo de instalação da ferrovia				
(valores em R\$)				
Ano	Custo construção da via e instalações de via (com equipamentos de via)	Custo construção das instalações do material rodante (com equipamentos)	Material rodante	Total
2017	103.360.408,00	0,00	0,00	103.360.408,00
2018	1.041.995.045,72	0,00	0,00	1.041.995.045,72
2019	2.493.612.360,15	0,00	0,00	2.493.612.360,15
2020	2.761.180.709,48	27.200.812,67	0,00	2.788.381.522,15
2021	2.289.347.743,99	40.801.219,01	0,00	2.330.148.963,00
2022	0,00	0,00	309.795.938,14	309.795.938,14
2023	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2024	0,00	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2025	0,00	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2026	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2027	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2028	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2029	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2030	0,00	0,00	3.609.084,39	3.609.084,39
2031	0,00	0,00	3.308.327,36	3.308.327,36
2032	0,00	0,00	21.956.612,93	21.956.612,93
2033	0,00	0,00	8.421.196,91	8.421.196,91
2034	0,00	0,00	22.558.126,99	22.558.126,99
2035	0,00	0,00	9.323.468,00	9.323.468,00
2036	0,00	0,00	9.323.468,00	9.323.468,00
2037	0,00	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2038	0,00	0,00	3.007.570,32	3.007.570,32
2039	0,00	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2040	0,00	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2041	0,00	0,00	2.706.813,29	2.706.813,29
2042	0,00	0,00	20.151.395,95	20.151.395,95
2043	0,00	0,00	20.752.910,02	20.752.910,02
2044	0,00	0,00	21.655.181,11	21.655.181,11
2045	0,00	0,00	22.256.695,18	22.256.695,18
2046	0,00	0,00	23.158.966,28	23.158.966,28
2047	0,00	0,00	18.046.771,51	18.046.771,51
2048	0,00	0,00	11.128.684,98	11.128.684,98
2049	0,00	0,00	18.046.771,51	18.046.771,51
2050	0,00	0,00	18.046.771,51	18.046.771,51
2051	0,00	0,00	11.128.684,98	11.128.684,98
Total	8.689.496.267,34	68.002.031,68		
Total Capex sem material rodante		8.757.498.299,02		

2.10 Custo de operação e manutenção de via

Os itens, a seguir, relacionam os custos de operação e manutenção do material rodante que, dentro do novo modelo de concessão, seriam os custos do GIF.

2.10.1 Custo fixo de pessoal de via

A Tabela 111 estima os custos fixos de pessoal de via.

Tabela 111 - Custo de pessoal de via - custo anual

Custo de pessoal de via - custo anual					
Premissas são as adotadas pela ANTT no estudo preliminar da ferrovia Porto Nacional/TO - Ouro Verde de Goiás/GO - Anápolis/GO e Ouro Verde de Goiás/GO - Estrela D'Oeste. Planilha excel na pagina da internet http://www.logisticabrasil.gov.br/ferrovias			IPCA - outubro de 2013 (b) 969,0749 IPCA - Maio de 2014 (c) 1.016,0436		
Setor	Serviço	R\$ por funcionário por ano (a)	R\$ por funcionário por ano data base mai/14 (d) = (c)/(b)	Nº de funcionários (e)	Valor (R\$) (f)=(d) x (e)
Administração	Presidente	861.491,71	903.246,12	1	903.246,12
	Diretor Executivo	507.142,78	531.722,75	2	1.063.445,50
	Secretária	82.221,37	86.206,44	2	172.412,89
	Chefe de Departamento	173.526,95	181.937,38	14	2.547.123,30
	Gerentes de Setor	254.375,28	266.704,23	5	1.333.521,14
	Supervisores	135.486,88	142.053,60	9	1.278.482,40
	Administrativo	90.675,78	95.070,61	35	3.327.471,32
	Administrador de Empresas	128.828,97	135.073,00	39	5.267.846,86
	Advogado	149.577,87	156.827,54	4	627.310,17
	Contador	140.039,57	146.826,94	5	734.134,72
	Médico	99.099,21	103.902,30	1	103.902,30
	Economista	128.828,97	135.073,00	2	270.145,99
	Engenheiro	158.775,51	166.470,97	18	2.996.477,54
	Técnico de Administração	69.369,45	72.731,61	6	436.389,68
	Técnico em Enfermagem	69.369,45	72.731,61	1	72.731,61
Almoxarife	53.183,24	55.760,90	16	892.174,46	
Motorista	40.853,65	42.833,73	1	42.833,73	
Superestrutura	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	5	742.901,48
	Supervisor de infraestrutura	204.582,32	214.497,93	5	1.072.489,63
	Equipe de Manutenção	28.206,11	29.573,19	350	10.350.617,74
Infraestrutura e meio ambiente	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	4	594.321,18
	Supervisor de infra e meio ambiente	204.582,32	214.497,93	4	857.991,70
	Equipe de Manutenção	28.206,11	29.573,19	150	4.435.979,03
Estaleiros de solda	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	1	148.580,30
	Supervisor do estaleiro	204.582,32	214.497,93	1	214.497,93
	Equipe do estaleiro	28.206,11	29.573,19	35	1.035.061,77
Mecanizada (manutenção e operação dos equipamentos de via)	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	3	445.740,89
	Supervisor	204.582,32	214.497,93	3	643.493,78
	Equipe	52.596,90	55.146,15	6	330.876,89
	Operadores	28.206,11	29.573,19	18	532.317,48
Sistemas de licenciamento de trens - CCO	Gerente	389.707,63	408.595,81	1	408.595,81
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	3	445.740,89
	Supervisor	203.681,87	213.553,83	3	640.661,49
	Equipe	61.998,94	65.003,88	6	390.023,28
Inspeção de manutenção do material rodante em serviço interno e fiscalização do material rodante das operadoras	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Administrativo	141.711,87	148.580,30	1	148.580,30
	Supervisor	204.582,32	214.497,93	3	643.493,78
	Inspetores de tração	141.711,87	148.580,30	12	1.782.963,55
	Operadores	61.998,94	65.003,88	1	65.003,88
Locomotivas em serviço interno e guindastes socorro	Maquinistas	141.711,87	148.580,30	4	594.321,18
	Operadores	61.998,94	65.003,88	1	65.003,88
Atendimento a acidentes	Gerente	350.191,83	367.164,77	1	367.164,77
	Supervisor	167.710,54	175.839,07	1	175.839,07
	Operador do Guindaste Socorro	61.998,94	65.003,88	11	715.042,67
				Total	51.687.774,06

2.10.2 Custo fixo de via

A Tabela 112 estima os custos fixos de via.

Tabela 112 - Custo fixo de via - custo anual

Custo fixo de via - custo anual										
Premissas são as adotadas pela ANTT no estudo preliminar da ferrovia Porto Nacional/TO - Ouro Verde de Goiás/GO - Anápolis/GO e Ouro Verde de Goiás/GO - Estrela D'Oeste. Planilha excel na pagina da internet http://www.logisticabrasil.gov.br/ferrovias						Extensão ferrovia (f) 832,10		IPCA - Maio de 2013 (b) 969,0749		
						IPCA - Maio de 2014 (c) 1.016,0436				
Descrição	Unidade	Valor unitário 1.000 R\$/km	Unidade	Frequência	Custo unitário R\$/km (a)	Capex equipamentos (R\$)	Custo por km Data base mai/14 (d)=(a)x(c)/(b)	Frequência vezes por ano (e)	% sobre Capex de equipamentos	Valor (R\$) (g)=(d) x (e) x (f) *(g)=(d)x(e)
Manutenção dos sistemas de licenciamento de trens	*Materiais e serviços	R\$ '000 / ativo / km	0,8336		833,60		874,00			485.090,51
	*Peças e equipamentos	R\$ '000 / ativo / km	0,0384		38,36		40,22			22.322,34
	*Serviços diversos	R\$ '000 / ativo / km	0,1433		143,26		150,20			83.366,39
	Veículos	R\$ '000 / km	3,4576		3.457,56		3.625,14			2.012.032,61
	*Nº de ativos	Ativos / km (h)	0,6670							
Manutenção da superestrutura da via	Aluguel de carro controle	R\$ '000 / frequência.km	0,0818	Frequência	4,000000	81,76	85,72	4,00		285.308,46
	Desguarnecimento	R\$ '000 / Km de serviço	5,4298	% da via desguarnecida	0,083333	5.429,81	5.692,98	8,33%		394.760,75
Manutenção da infraestrutura da via	Rodaça na faixa	R\$ '000 / frequência.km	4,4388	Frequência	4,000000	4.438,82	4.653,96	4,00		15.490.231,84
	Limpeza de canaleta	R\$ '000 / m de canaleta limpa / km	0,0110	m de canaleta limpa / km	345,170414	11,05	11,58	345,17		3.326.188,15
	Capina Química	R\$ '000 / frequência.km	1,2258	Frequência	3,000000	1.225,84	1.285,25	3,00		3.208.369,24
Manutenção de equipamentos e Sistemas ferroviários					% sobre Capex de equipamentos	2,50%	62.348.041,00		2,50%	1.558.701,03
Despesas Diversas						1.197.448,76				1.255.486,18
						Obs. *- leva em consideração os ativos ferroviário da tabela 48				
								Total		28.121.857,50
								Custo por tku 2022 em R\$		0,0042
								Custo por tku 2051 em R\$		0,0021

2.10.3 Custo variável de via

A Tabela 113 apresenta as premissas para a estimativa dos custos variáveis de via; e, a Tabela 114, estima os custos variáveis da via, ano a ano.

Tabela 113 - Premissas de custo variáveis de via

Premissas de custo variáveis de via						
Premissas são as adotadas pela ANTT no estudo preliminar da ferrovia Porto Nacional/TO - Ouro Verde de Goiás/GO - Anápolis/GO e Ouro Verde de Goiás/GO - Estrela D'Oeste. Planilha excel na pagina da internet http://www.logisticabrasil.gov.br/ferrovias						IPCA - outubro/13 (f) 969,0749
						IPCA - Mai/14 (g) 1.016,0436
Premissas de custo variável	* Custo por unidade da atividade	Quantidade / Frequência de cada atividade				
Serviço	Unidade	Valor unitário (a)	Unidade	Frequência (b)	R\$ /tkb data base- mai-13 (d)=(a)x(b)/1000	R\$ /tkb data base- mai-15 (e)=(d)x(g)/(f)
Substituição de dormentes	R\$ '000 / km de dormentes substituídos	676,1138681	% de dormentes substituídos / MTBT	0,10%	0,0006761139	0,00070888
Socaria, Nivelamento e Alinhamento	R\$ '000 / km de socaria, nivelamento e alinhamento	20,2915327	% da via socada, nivelada e alinhada / MTBT	0,67%	0,0001352769	0,00014183
Substituição dos trilhos	R\$ '000 / km de trilhos substituídos	520,8076279	% de trilhos substituídos / MTBT	0,07%	0,0003472051	0,00036403
Esmerilhamento de trilho	R\$ '000 / km esmerilhado	0,0381119	% da via esmerilhada / MTBT	3,33%	0,0000012704	0,00000133
Limpeza de lastro	R\$ '000 / MMTKU	4,8283336	N/A	N/A	0,0000048283	0,00000506
Teste de ultrassom	R\$ '000 / km testado	0,5569375	% da via testada / MTBT	5,00%	0,0000278469	0,00002920
Solda elétrica / aluminotérmica	R\$ '000 / solda	0,2029153	Qtd. de soldas / MTKB	19,20%	0,0000389622	0,00004085
Manutenção - locomotiva	R\$ '000 / MM TKB	0,0125216	N/A	N/A	0,0000000125	0,00000001
Combustíveis da frota de locomotivas em serviços interno	R\$ '000 / Litro	0,0022091	Litros consumidos / MTKB	4,76	0,0000105153	0,00001102
Substituição de britas	R\$/ m³ de brita *	0,0469689	m³ de brita / MM TKB *	6,383	0,0002998102	0,00031892

Obs. *- Substituição de brita - custo referência Estrela D'Oeste/SP - Dourados/MS IPCA - maio/13 (f) 955,1520

Tabela 114 - Custos operacionais variáveis

Custos operacionais variáveis														
Data base: maio/2014												Valores em R\$		
Ano	tku	tkb	Manutenção da superestrutura da via							Manutenção - locomotiva	Combustíveis da frota de locomotivas em serviços interno	Substituição de britas	Total	Custo por tku
			Substituição de dormentes	Socaria, nivelamento e alinhamento	Substituição dos trilhos	Esmerilhamento de trilho	Limpeza de lastro	Teste de ultrassom	Solda elétrica / aluminotérmica					
			0,000709 R\$/tku	0,000142 R\$/tku	0,000364 R\$/tku	0,000001 R\$/tku	0,000005 R\$/tku	0,000029 R\$/tku	0,000041 R\$/tkb					
2022	6.706.957.687	8.986.110.210	6.370.104,90	1.274.530,79	3.271.243,08	11.969,23	45.490,85	262.363,40	367.087,73	117,97	99.070,97	2.865.879,66	14.567.858,59	0,00217
2023	6.907.476.754	9.255.086.116	6.560.777,47	1.312.680,57	3.369.159,26	12.327,50	46.852,50	270.216,56	378.075,55	121,51	102.036,40	2.951.662,34	15.003.909,66	0,00217
2024	7.115.939.001	9.534.713.980	6.759.001,04	1.352.341,14	3.470.953,11	12.699,95	48.268,07	278.380,73	389.498,51	125,18	105.119,27	3.040.842,17	15.457.229,18	0,00217
2025	7.332.683.211	9.825.447.814	6.965.097,45	1.393.576,92	3.576.789,90	13.087,20	49.739,87	286.869,16	401.375,15	128,99	108.324,58	3.133.563,96	15.928.553,18	0,00217
2026	7.558.064.733	10.127.763.810	7.179.404,26	1.436.455,43	3.686.842,98	13.489,88	51.270,30	295.695,74	413.724,93	132,96	111.657,59	3.229.979,56	16.418.653,63	0,00217
2027	7.792.456.756	10.442.162.033	7.402.275,96	1.481.047,61	3.801.294,39	13.908,64	52.861,89	304.875,08	426.568,28	137,09	115.123,80	3.330.248,47	16.928.341,22	0,00217
2028	8.036.251.310	10.769.167.767	7.634.084,91	1.527.427,95	3.920.335,36	14.344,21	54.517,31	314.422,52	439.926,65	141,38	118.729,00	3.434.538,21	17.458.467,51	0,00217
2029	8.289.860.493	11.109.333.158	7.875.222,53	1.575.674,78	4.044.166,88	14.797,30	56.239,35	324.354,18	453.822,60	145,85	122.479,29	3.543.024,87	18.009.927,62	0,00217
2030	8.553.717.783	11.463.238.959	8.126.100,50	1.625.870,45	4.173.000,36	15.268,69	58.030,94	334.687,00	468.279,86	150,50	126.381,07	3.655.893,67	18.583.663,03	0,00217
2031	8.832.694.149	11.837.384.633	8.391.326,18	1.678.936,81	4.309.201,84	15.767,04	59.925,00	345.610,76	483.563,92	155,41	130.505,99	3.775.217,43	19.190.210,38	0,00217
2032	9.011.997.840	12.077.683.541	8.561.670,10	1.713.019,23	4.396.678,63	16.087,11	61.141,48	352.626,66	493.380,27	158,56	133.155,26	3.851.854,34	19.579.771,65	0,00217
2033	9.194.941.396	12.322.860.516	8.735.472,01	1.747.793,52	4.485.931,21	16.413,68	62.382,65	359.784,98	503.395,89	161,78	135.858,31	3.930.046,99	19.977.241,01	0,00217
2034	9.381.598.707	12.573.014.585	8.912.802,09	1.783.273,73	4.576.995,61	16.746,88	63.649,02	367.088,62	513.614,82	165,06	138.616,23	4.009.826,94	20.382.779,00	0,00217
2035	9.572.045.160	12.828.246.781	9.093.731,97	1.819.474,18	4.669.908,62	17.086,84	64.941,09	374.540,52	524.041,21	168,42	141.430,14	4.091.226,43	20.796.549,42	0,00217
2036	9.766.357.677	13.088.680.191	9.278.334,73	1.856.409,51	4.764.707,77	17.433,70	66.259,39	382.143,69	534.679,24	171,83	144.301,18	4.174.278,32	21.218.719,37	0,00217
2037	9.964.614.738	13.354.359.993	9.466.684,92	1.894.094,62	4.861.431,34	17.787,60	67.604,46	389.901,21	545.533,23	175,32	147.230,49	4.259.016,17	21.649.459,37	0,00217
2038	10.166.896.417	13.625.453.500	9.658.858,63	1.932.544,74	4.960.118,39	18.148,69	68.976,83	397.816,20	556.607,56	178,88	150.219,27	4.345.474,20	22.088.943,40	0,00217
2039	10.373.284.414	13.902.050.206	9.854.933,46	1.971.775,40	5.060.808,80	18.517,11	70.377,06	405.891,87	567.906,69	182,51	153.268,72	4.433.687,33	22.537.348,95	0,00217
2040	10.583.862.088	14.184.261.826	10.054.988,61	2.011.802,44	5.163.543,22	18.893,01	71.805,71	414.131,48	579.435,19	186,22	156.380,07	4.523.691,18	22.994.857,13	0,00217
2041	10.798.714.488	14.472.202.341	10.259.104,88	2.052.642,03	5.268.363,14	19.276,54	73.263,37	422.538,35	591.197,73	190,00	159.554,59	4.615.522,11	23.461.652,73	0,00217
2042	11.017.928.392	14.765.988.048	10.467.364,70	2.094.310,67	5.375.310,91	19.667,85	74.750,62	431.115,87	603.199,04	193,86	162.793,55	4.709.217,21	23.937.924,28	0,00217
2043	11.241.592.339	15.065.737.606	10.679.852,21	2.136.825,17	5.484.429,73	20.067,11	76.268,05	439.867,53	615.443,98	197,79	166.098,26	4.804.814,32	24.423.864,15	0,00217
2044	11.469.796.663	15.371.572.079	10.896.653,21	2.180.202,72	5.595.763,65	20.474,47	77.816,30	448.796,84	627.937,50	201,81	169.470,05	4.902.352,05	24.919.668,59	0,00217
2045	11.702.633.536	15.683.614.992	11.117.855,27	2.224.460,84	5.709.357,65	20.890,10	79.395,97	457.907,41	640.684,63	205,90	172.910,29	5.001.869,80	25.425.537,86	0,00217
2046	11.940.196.996	16.001.992.377	11.343.547,73	2.269.617,39	5.825.257,61	21.314,17	81.007,71	467.202,93	653.690,53	210,08	176.420,37	5.103.407,75	25.941.676,28	0,00217
2047	12.182.582.995	16.326.832.822	11.573.821,75	2.315.690,63	5.943.510,34	21.746,85	82.652,16	476.687,15	666.960,44	214,35	180.001,71	5.207.006,93	26.468.292,31	0,00217
2048	12.429.889.430	16.658.267.528	11.808.770,33	2.362.699,15	6.064.163,60	22.188,31	84.330,00	486.363,90	680.499,74	218,70	183.655,74	5.312.709,17	27.005.598,64	0,00217
2049	12.682.216.186	16.996.430.359	12.048.488,37	2.410.661,94	6.187.266,12	22.638,73	86.041,90	496.237,09	694.313,89	223,14	187.383,95	5.420.557,17	27.553.812,29	0,00217
2050	12.939.665.174	17.341.457.895	12.293.072,68	2.459.598,38	6.312.867,63	23.098,30	87.788,55	506.310,70	708.408,46	227,67	191.187,85	5.530.594,48	28.113.154,68	0,00217
2051	13.202.340.377	17.693.489.490	12.542.622,06	2.509.528,22	6.441.018,84	23.567,19	89.570,66	516.588,81	722.789,15	232,29	195.068,96	5.642.865,55	28.683.851,72	0,00217

2.10.4 Resumo dos custos de via

A Tabela 115 apresenta o resumo dos custos de via, enquanto a coluna de outros custos foi determinada utilizando-se do seguinte critério: Outras despesas gerais e administrativas (8,6% dos custos) + verba de fiscalização (1% dos custos) + Recursos para Desenvolvimento Tecnológico – RDT (0,05% dos custos) + Seguro (4,5% dos custos).

Tabela 115 - Resumo dos custos de via

Resumo dos custos de via						
Data base: maio/2014					Valores em R\$	
Ano	Custo fixo de via (a)	Custo fixo de pessoal de via (b)	Custo variável de via (c)	Outros Custos (d)=((a)+(b)+(c))x0,092	Total (e)=(a)+(b)+(c)+(d)	Custo por tku
2022	28.146.188,88	51.687.774,06	14.567.858,59	8.684.967,58	103.086.789,11	0,0154
2023	28.146.188,88	51.687.774,06	15.003.909,66	8.725.084,28	103.562.956,87	0,0150
2024	28.146.188,88	51.687.774,06	15.457.229,18	8.766.789,67	104.057.981,79	0,0146
2025	28.146.188,88	51.687.774,06	15.928.553,18	8.810.151,48	104.572.667,60	0,0143
2026	28.146.188,88	51.687.774,06	16.418.653,63	8.855.240,72	105.107.857,29	0,0139
2027	28.146.188,88	51.687.774,06	16.928.341,22	8.902.131,98	105.664.436,14	0,0136
2028	28.146.188,88	51.687.774,06	17.458.467,51	8.950.903,60	106.243.334,05	0,0132
2029	28.146.188,88	51.687.774,06	18.009.927,62	9.001.637,93	106.845.528,49	0,0129
2030	28.146.188,88	51.687.774,06	18.583.663,03	9.054.421,59	107.472.047,56	0,0126
2031	28.146.188,88	51.687.774,06	19.190.210,38	9.110.223,94	108.134.397,26	0,0122
2032	28.146.188,88	51.687.774,06	19.579.771,65	9.146.063,58	108.559.798,17	0,0120
2033	28.146.188,88	51.687.774,06	19.977.241,01	9.182.630,76	108.993.834,71	0,0119
2034	28.146.188,88	51.687.774,06	20.382.779,00	9.219.940,26	109.436.682,20	0,0117
2035	28.146.188,88	51.687.774,06	20.796.549,42	9.258.007,14	109.888.519,49	0,0115
2036	28.146.188,88	51.687.774,06	21.218.719,37	9.296.846,77	110.349.529,08	0,0113
2037	28.146.188,88	51.687.774,06	21.649.459,37	9.336.474,85	110.819.897,16	0,0111
2038	28.146.188,88	51.687.774,06	22.088.943,40	9.376.907,38	111.299.813,72	0,0109
2039	28.146.188,88	51.687.774,06	22.537.348,95	9.418.160,69	111.789.472,58	0,0108
2040	28.146.188,88	51.687.774,06	22.994.857,13	9.460.251,45	112.289.071,52	0,0106
2041	28.146.188,88	51.687.774,06	23.461.652,73	9.503.196,64	112.798.812,31	0,0104
2042	28.146.188,88	51.687.774,06	23.937.924,28	9.547.013,62	113.318.900,85	0,0103
2043	28.146.188,88	51.687.774,06	24.423.864,15	9.591.720,09	113.849.547,18	0,0101
2044	28.146.188,88	51.687.774,06	24.919.668,59	9.637.334,10	114.390.965,63	0,0100
2045	28.146.188,88	51.687.774,06	25.425.537,86	9.683.874,07	114.943.374,87	0,0098
2046	28.146.188,88	51.687.774,06	25.941.676,28	9.731.358,81	115.506.998,03	0,0097
2047	28.146.188,88	51.687.774,06	26.468.292,31	9.779.807,48	116.082.062,73	0,0095
2048	28.146.188,88	51.687.774,06	27.005.598,64	9.829.239,67	116.668.801,25	0,0094
2049	28.146.188,88	51.687.774,06	27.553.812,29	9.879.675,32	117.267.450,55	0,0092
2050	28.146.188,88	51.687.774,06	28.113.154,68	9.931.134,82	117.878.252,44	0,0091
2051	28.146.188,88	51.687.774,06	28.683.851,72	9.983.638,95	118.501.453,61	0,0090

Obs. Outros custo = Outras despesas gerais e administrativas (8,6%)+verba de fiscalização(1%)+Recursos para Desenvolvimento Tecnológico-RDT(0,05%)+Seguro(4,5%) dos custos

2.11 Custo de operação e manutenção do material rodante

Os itens a seguir relacionam os custos de operação e manutenção do material rodante, que dentro do novo modelo de concessão, seriam custos do OFI.

2.11.1 Despesas com pessoal fixo de material rodante

A Tabela 116 estima os custos com pessoal fixo responsável pelo material rodante, enquanto os custos unitários de funcionários são os assentados na Tabela 111; as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO. Algumas dessas premissas foram adaptadas em função da estrutura física da ferrovia proposta.

Tabela 116 - Despesas com pessoal fixo de material rodante

Despesas com pessoal fixo de material rodante				
Data base: maio/2014				
Setor	Serviço	Premissa	R\$ por funcionário por ano	Total (R\$)
Administração	Presidente	1 para cada empresa	367.164,77	367.164,77
	Diretor Executivo	2 para cada empresa	531.722,75	1.063.445,50
	Assessor	2 para cada empresa	166.243,69	332.487,38
	Secretária	1 para cada empresa	82.221,37	82.221,37
	Advogado	1 para cada empresa	156.827,54	156.827,54
	Contador	2 para cada empresa	146.826,94	293.653,89
	Médico	2 para cada empresa	103.902,30	207.804,61
	Chefe de Departamento	2 para cada empresa	181.937,38	363.874,76
	Gerentes de Setor	2 para cada empresa	266.704,23	533.408,46
	Supervisores setor financeiro	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor contábil	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor comercial	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor de compras	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor pessoal	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor engenharia	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor relações publicas	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Supervisores setor relações institucionais	1 para cada setor	142.053,60	142.053,60
	Engenheiro	4 para cada setor engenharia	166.470,97	665.883,90
	Almoxarife	2 para cada setorcompras	55.760,90	111.521,81
	Administrador de Empresas	2 para cada setor financeiro	135.073,00	270.145,99
	Administrador de Empresas	1 para cada setor pessoal	135.073,00	135.073,00
	Motorista	1 para cada empresa	42.833,73	42.833,73
	Administrativos setor financeiro	4 para cada setor	95.070,61	380.282,44
	Administrativos setor contábil	6 para cada setor	95.070,61	570.423,65
	Administrativos setor comercial	4 para cada setor	95.070,61	380.282,44
	Administrativos setor de compras	3 para cada setor	95.070,61	285.211,83
	Administrativos setor pessoal	2 para cada setor	95.070,61	190.141,22
	Administrativos setor engenharia	4 para cada setor	95.070,61	380.282,44
Administrativos setor relações publicas	2 para cada setor	95.070,61	190.141,22	
Administrativos setor relações institucionais	2 para cada setor	95.070,61	190.141,22	
Posto de Abastecimento e Revista	Gerente	1 por posto de abastecimento	367.164,77	367.164,77
	Administrativo	2 por posto de abastecimento	148.580,30	297.160,59
	Supervisor	1 por posto de abastecimento	214.497,93	214.497,93
	Frentistas	8 por posto de abastecimento	42.833,73	342.669,80
			Total	9.551.175,03

2.11.2 Despesas com pessoal de manutenção de locomotivas

A Tabela 117 apresenta a estimativa dos custos com pessoal responsável pela manutenção das locomotivas enquanto os custos unitários de funcionários são os assentados na Tabela 111; as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO. Algumas dessas premissas foram adaptadas em função da estrutura física da ferrovia proposta.

Tabela 117 - Despesas com pessoal de manutenção de locomotivas

Custo com pessoal de manutenção de locomotivas							
Data base: maio/2014							Valores em R\$
Ano	Quantidade da frota Locomotivas	Premissa					Custo Anual
		1 cada oficina	3 cada oficina	1 cada oficina	3 cada oficina	1,5 por locomotiva	
		R\$ por funcionário por ano					
		266.704,23	95.070,61	142.053,60	55.760,90	29.573,19	
		Gerente	Administrativo	Supervisor	Almoxarife	Equipe de Manutenção	
2022	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2023	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2024	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2025	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2026	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2027	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2028	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2029	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2030	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2031	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.064.634,97	1.925.887,33
2032	26	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.153.354,55	2.014.606,92
2033	26	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.153.354,55	2.014.606,92
2034	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2035	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2036	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2037	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2038	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2039	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2040	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2041	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.242.074,13	2.103.326,50
2042	29	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.286.433,92	2.147.686,29
2043	30	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.330.793,71	2.192.046,08
2044	31	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.375.153,50	2.236.405,87
2045	32	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.419.513,29	2.280.765,66
2046	33	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.463.873,08	2.325.125,45
2047	35	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.552.592,66	2.413.845,03
2048	36	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.596.952,45	2.458.204,82
2049	38	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.685.672,03	2.546.924,40
2050	40	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.774.391,61	2.635.643,98
2051	41	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.818.751,40	2.680.003,77

2.11.3 Despesas com pessoal de manutenção de vagões

A Tabela 118 estima os custos com pessoal responsável pela manutenção dos vagões, enquanto os custos unitários de funcionários, são os assentados na Tabela 111; as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental -

Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO. Algumas dessas premissas foram adaptadas em função da estrutura física da ferrovia proposta.

Tabela 118 - Despesas com pessoal de manutenção de vagões

Custo com pessoal de manutenção de vagões						
Data base: maio/2014						Valores em R\$
Ano	Quantidade da frota Vagões	Premissa				Custo Anual (R\$)
		1 cada oficina	3 cada oficina	1 cada oficina	0,1 por vagões	
		R\$ por funcionário por ano				
		266.704,23	95.070,61	142.053,60	65.003,88	
		Gerente	Administrativo	Supervisor	Equipe de Manutenção	
2022	478	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.107.185,44	3.801.155,10
2023	489	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.178.689,71	3.872.659,37
2024	499	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.243.693,59	3.937.663,24
2025	509	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.308.697,47	4.002.667,12
2026	520	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.380.201,74	4.074.171,39
2027	531	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.451.706,00	4.145.675,66
2028	542	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.523.210,27	4.217.179,93
2029	553	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.594.714,54	4.288.684,19
2030	565	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.672.719,19	4.366.688,85
2031	576	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.744.223,46	4.438.193,12
2032	603	266.704,23	285.211,83	142.053,60	3.919.733,94	4.613.703,59
2033	631	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.101.744,80	4.795.714,45
2034	660	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.290.256,05	4.984.225,71
2035	691	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.491.768,08	5.185.737,73
2036	722	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.693.280,10	5.387.249,76
2037	731	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.751.783,59	5.445.753,25
2038	741	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.816.787,47	5.510.757,13
2039	750	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.875.290,96	5.569.260,62
2040	759	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.933.794,46	5.627.764,11
2041	768	266.704,23	285.211,83	142.053,60	4.992.297,95	5.686.267,60
2042	812	266.704,23	285.211,83	142.053,60	5.278.315,02	5.972.284,67
2043	858	266.704,23	285.211,83	142.053,60	5.577.332,86	6.271.302,52
2044	907	266.704,23	285.211,83	142.053,60	5.895.851,87	6.589.821,53
2045	958	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.227.371,66	6.921.341,32
2046	1.012	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.578.392,61	7.272.362,26
2047	1.026	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.669.398,04	7.363.367,70
2048	1.040	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.760.403,47	7.454.373,13
2049	1.054	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.851.408,90	7.545.378,56
2050	1.068	266.704,23	285.211,83	142.053,60	6.942.414,33	7.636.383,99
2051	1.082	266.704,23	285.211,83	142.053,60	7.033.419,77	7.727.389,42

2.11.4 Custo com pessoal de material rodante

A Tabela 119 estima os custos com pessoal de material rodante, enquanto os custos unitários de funcionários são os adotados na Tabela 111; as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO. Algumas dessas premissas foram adaptadas em função da estrutura física da ferrovia proposta.

Tabela 119 - Custo com pessoal de material rodante

Custo com pessoal de material rodante						
Ano	Quantidade da frota locomotivas	Premissa				Custo Anual (R\$)
		1	3	1	4,0 por locomotiva	
		R\$ por funcionário por ano				
		266.704,23	95.070,61	142.053,60	148.580,30	
		Gerente	Administrativo	Supervisor	Equipagens	
2022	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2023	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2024	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2025	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2026	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2027	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2028	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2029	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2030	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2031	24	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.263.708,42	14.957.678,08
2032	26	266.704,23	285.211,83	142.053,60	15.452.350,79	16.146.320,45
2033	26	266.704,23	285.211,83	142.053,60	15.452.350,79	16.146.320,45
2034	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2035	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2036	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2037	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2038	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2039	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2040	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2041	28	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.640.993,16	17.334.962,82
2042	29	266.704,23	285.211,83	142.053,60	17.235.314,34	17.929.284,00
2043	30	266.704,23	285.211,83	142.053,60	17.829.635,53	18.523.605,18
2044	31	266.704,23	285.211,83	142.053,60	18.423.956,71	19.117.926,37
2045	32	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.018.277,90	19.712.247,55
2046	33	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.612.599,08	20.306.568,74
2047	35	266.704,23	285.211,83	142.053,60	20.801.241,45	21.495.211,11
2048	36	266.704,23	285.211,83	142.053,60	21.395.562,63	22.089.532,29
2049	38	266.704,23	285.211,83	142.053,60	22.584.205,00	23.278.174,66
2050	40	266.704,23	285.211,83	142.053,60	23.772.847,37	24.466.817,03
2051	41	266.704,23	285.211,83	142.053,60	24.367.168,55	25.061.138,21

2.11.5 Custo com o consumo de combustível

A Tabela 120 estima as despesas com o consumo de combustível, enquanto os referidos consumos são os calculados pela simulação nos anos de 2022, 2026, 2031, 2036, 2041, 2046 e 2051, constantes da Tabela 99.

Os consumos intermediários foram estimados por interpolação entre os valores calculados pela simulação operacional.

O custo do litro de combustível é o custo médio praticado no Rio Grande do Sul, em maio/2004.

Tabela 120 – Custo com o consumo de combustível.

Custo com combustível		
Data base: maio/2014		
	Custo litro Diesel	R\$ 2,15
Ano	Consumo de combustível (litros)	Custo combustível (R\$)
2022	51.236.755,92	110.159.025,22
2023	52.346.431,02	112.544.826,69
2024	53.480.139,24	114.982.299,36
2025	54.638.401,07	117.472.562,30
2026	55.821.748,30	120.016.758,85
2027	57.030.724,22	122.616.057,08
2028	58.265.883,90	125.271.650,38
2029	59.527.794,40	127.984.757,97
2030	60.817.035,11	130.756.625,48
2031	62.134.197,92	133.588.525,53
2032	63.430.702,83	136.376.011,09
2033	64.754.260,88	139.221.660,90
2034	66.105.436,57	142.126.688,62
2035	67.484.806,16	145.092.333,24
2036	68.892.957,96	148.119.859,61
2037	70.312.852,56	151.172.633,01
2038	71.762.011,42	154.288.324,55
2039	73.241.037,67	157.468.230,98
2040	74.750.546,87	160.713.675,78
2041	76.291.167,30	164.026.009,69
2042	77.872.468,11	167.425.806,45
2043	79.486.544,84	170.896.071,40
2044	81.134.076,82	174.438.265,16
2045	82.815.757,50	178.053.878,62
2046	84.532.294,67	181.744.433,54
2047	86.314.733,95	185.576.678,00
2048	88.134.757,57	189.489.728,77
2049	89.993.158,02	193.485.289,73
2050	91.890.744,50	197.565.100,68
2051	93.828.343,30	201.730.938,10

2.11.6 Custos de manutenção - material rodante

A Tabela 122 estima os custos manutenção com material rodante. Para a obtenção desses custos, foram utilizados os seguintes dados, conforme indicado a seguir.

Tabela 121 - Referências - base para custos de manutenção do material rodante

Referências	
Descrição	Tabelas
A quantidade de locomotiva	Tabela 98
A quantidade de vagões	Tabela 97
Custo de edificações de manutenção de locomotivas	Tabela 106
Custo de edificações de manutenção de vagões	Tabela 107
Custo de edificações de manutenção do posto de abastecimento e revista	Tabela 105
Custo de edificações de manutenção de posto de controle de movimento	Tabela 104
Custo de pessoal de manutenção de locomotivas	Tabela 117
Custo de pessoal de manutenção de vagões	Tabela 118
Custo de pessoal de manutenção de posto de abastecimento e revista	Tabela 119

Tabela 122 - Custos de manutenção - material rodante

Demais custos de manutenção do material rodante									
Data base: maio/2014									Valores em R\$
Ano	Manutenção de Locomotiva		Manutenção de vagão		Manutenção de posto de abastecimento e revista		Administração		Total
	Premissa								
	R\$ 1.100,00 por dia por locomotiva	4% custo da edificações	R\$ 22,00 por dia por vagão	4% custo da edificações	3% custo da edificações	8,6% custo de pessoal	3% custo da edificações	8,6% custo de pessoal	
2022	9.636.000,00	1.125.754,77	3.838.340,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.299.043,80
2023	9.636.000,00	1.125.754,77	3.926.670,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.387.373,80
2024	9.636.000,00	1.125.754,77	4.006.970,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.467.673,80
2025	9.636.000,00	1.125.754,77	4.087.270,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.547.973,80
2026	9.636.000,00	1.125.754,77	4.175.600,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.636.303,80
2027	9.636.000,00	1.125.754,77	4.263.930,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.724.633,80
2028	9.636.000,00	1.125.754,77	4.352.260,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.812.963,80
2029	9.636.000,00	1.125.754,77	4.440.590,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.901.293,80
2030	9.636.000,00	1.125.754,77	4.536.950,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	18.997.653,80
2031	9.636.000,00	1.125.754,77	4.625.280,00	1.487.606,13	80.040,28	1.286.360,31	23.541,26	821.401,05	19.085.983,80
2032	10.439.000,00	1.125.754,77	4.842.090,00	1.487.606,13	80.040,28	1.388.583,56	23.541,26	821.401,05	20.208.017,04
2033	10.439.000,00	1.125.754,77	5.066.930,00	1.487.606,13	80.040,28	1.388.583,56	23.541,26	821.401,05	20.432.857,04
2034	11.242.000,00	1.125.754,77	5.299.800,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	21.570.950,29
2035	11.242.000,00	1.125.754,77	5.548.730,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	21.819.880,29
2036	11.242.000,00	1.125.754,77	5.797.660,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.068.810,29
2037	11.242.000,00	1.125.754,77	5.869.930,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.141.080,29
2038	11.242.000,00	1.125.754,77	5.950.230,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.221.380,29
2039	11.242.000,00	1.125.754,77	6.022.500,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.293.650,29
2040	11.242.000,00	1.125.754,77	6.094.770,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.365.920,29
2041	11.242.000,00	1.125.754,77	6.167.040,00	1.487.606,13	80.040,28	1.490.806,80	23.541,26	821.401,05	22.438.190,29
2042	11.643.500,00	1.125.754,77	6.520.360,00	1.487.606,13	80.040,28	1.541.918,42	23.541,26	821.401,05	23.244.121,91
2043	12.045.000,00	1.125.754,77	6.889.740,00	1.487.606,13	80.040,28	1.593.030,05	23.541,26	821.401,05	24.066.113,53
2044	12.446.500,00	1.125.754,77	7.283.210,00	1.487.606,13	80.040,28	1.644.141,67	23.541,26	821.401,05	24.912.195,15
2045	12.848.000,00	1.125.754,77	7.692.740,00	1.487.606,13	80.040,28	1.695.253,29	23.541,26	821.401,05	25.774.336,78
2046	13.249.500,00	1.125.754,77	8.126.360,00	1.487.606,13	80.040,28	1.746.364,91	23.541,26	821.401,05	26.660.568,40
2047	14.052.500,00	1.125.754,77	8.238.780,00	1.487.606,13	80.040,28	1.848.588,16	23.541,26	821.401,05	27.678.211,64
2048	14.454.000,00	1.125.754,77	8.351.200,00	1.487.606,13	80.040,28	1.899.699,78	23.541,26	821.401,05	28.243.243,26
2049	15.257.000,00	1.125.754,77	8.463.620,00	1.487.606,13	80.040,28	2.001.923,02	23.541,26	821.401,05	29.260.886,51
2050	16.060.000,00	1.125.754,77	8.576.040,00	1.487.606,13	80.040,28	2.104.146,26	23.541,26	821.401,05	30.278.529,75
2051	16.461.500,00	1.125.754,77	8.688.460,00	1.487.606,13	80.040,28	2.155.257,89	23.541,26	821.401,05	30.843.561,37

2.11.7 Resumo de custos (material rodante)

A Tabela 123 apresenta os custos operacionais consolidados do material rodante.

Tabela 123 - Resumo de custos (material rodante)

Resumo de custos (material rodante)								
Data base: maio/2014								
Ano	Pessoal Administrativo	Custo com pessoal de manutenção de locomotivas	Custo com pessoal de manutenção de vagões	Custo com pessoal de material rodante	Custo consumo combustível	Demais custo de manutenção material rodante	Total	Custo por tku
2022	9.551.175,03	1.925.887,33	3.801.155,10	14.957.678,08	110.159.025,22	18.299.043,80	158.693.964,57	0,0237
2023	9.551.175,03	1.925.887,33	3.872.659,37	14.957.678,08	112.544.826,69	18.387.373,80	161.239.600,30	0,0233
2024	9.551.175,03	1.925.887,33	3.937.663,24	14.957.678,08	114.982.299,36	18.467.673,80	163.822.376,85	0,0230
2025	9.551.175,03	1.925.887,33	4.002.667,12	14.957.678,08	117.472.562,30	18.547.973,80	166.457.943,67	0,0227
2026	9.551.175,03	1.925.887,33	4.074.171,39	14.957.678,08	120.016.758,85	18.636.303,80	169.161.974,49	0,0224
2027	9.551.175,03	1.925.887,33	4.145.675,66	14.957.678,08	122.616.057,08	18.724.633,80	171.921.106,99	0,0221
2028	9.551.175,03	1.925.887,33	4.217.179,93	14.957.678,08	125.271.650,38	18.812.963,80	174.736.534,55	0,0217
2029	9.551.175,03	1.925.887,33	4.288.684,19	14.957.678,08	127.984.757,97	18.901.293,80	177.609.476,41	0,0214
2030	9.551.175,03	1.925.887,33	4.366.688,85	14.957.678,08	130.756.625,48	18.997.653,80	180.555.708,58	0,0211
2031	9.551.175,03	1.925.887,33	4.438.193,12	14.957.678,08	133.588.525,53	19.085.983,80	183.547.442,89	0,0208
2032	9.551.175,03	2.014.606,92	4.613.703,59	16.146.320,45	136.376.011,09	20.208.017,04	188.909.834,12	0,0210
2033	9.551.175,03	2.014.606,92	4.795.714,45	16.146.320,45	139.221.660,90	20.432.857,04	192.162.334,79	0,0209
2034	9.551.175,03	2.103.326,50	4.984.225,71	17.334.962,82	142.126.688,62	21.570.950,29	197.671.328,95	0,0211
2035	9.551.175,03	2.103.326,50	5.185.737,73	17.334.962,82	145.092.333,24	21.819.880,29	201.087.415,60	0,0210
2036	9.551.175,03	2.103.326,50	5.387.249,76	17.334.962,82	148.119.859,61	22.068.810,29	204.565.384,00	0,0209
2037	9.551.175,03	2.103.326,50	5.445.753,25	17.334.962,82	151.172.633,01	22.141.080,29	207.748.930,90	0,0208
2038	9.551.175,03	2.103.326,50	5.510.757,13	17.334.962,82	154.288.324,55	22.221.380,29	211.009.926,31	0,0208
2039	9.551.175,03	2.103.326,50	5.569.260,62	17.334.962,82	157.468.230,98	22.293.650,29	214.320.606,23	0,0207
2040	9.551.175,03	2.103.326,50	5.627.764,11	17.334.962,82	160.713.675,78	22.365.920,29	217.696.824,52	0,0206
2041	9.551.175,03	2.103.326,50	5.686.267,60	17.334.962,82	164.026.009,69	22.438.190,29	221.139.931,93	0,0205
2042	9.551.175,03	2.147.686,29	5.972.284,67	17.929.284,00	167.425.806,45	23.244.121,91	226.270.358,35	0,0205
2043	9.551.175,03	2.192.046,08	6.271.302,52	18.523.605,18	170.896.071,40	24.066.113,53	231.500.313,74	0,0206
2044	9.551.175,03	2.236.405,87	6.589.821,53	19.117.926,37	174.438.265,16	24.912.195,15	236.845.789,11	0,0206
2045	9.551.175,03	2.280.765,66	6.921.341,32	19.712.247,55	178.053.878,62	25.774.336,78	242.293.744,95	0,0207
2046	9.551.175,03	2.325.125,45	7.272.362,26	20.306.568,74	181.744.433,54	26.660.568,40	247.860.233,42	0,0208
2047	9.551.175,03	2.413.845,03	7.363.367,70	21.495.211,11	185.576.678,00	27.678.211,64	254.078.488,51	0,0209
2048	9.551.175,03	2.458.204,82	7.454.373,13	22.089.532,29	189.489.728,77	28.243.243,26	259.286.257,31	0,0209
2049	9.551.175,03	2.546.924,40	7.545.378,56	23.278.174,66	193.485.289,73	29.260.886,51	265.667.828,89	0,0209
2050	9.551.175,03	2.635.643,98	7.636.383,99	24.466.817,03	197.565.100,68	30.278.529,75	272.133.650,46	0,0210
2051	9.551.175,03	2.680.003,77	7.727.389,42	25.061.138,21	201.730.938,10	30.843.561,37	277.594.205,91	0,0210

2.12 Tarifas

A Tabela 124 calcula a distância média percorrida pelas cargas, resultado da divisão da produção de transporte em tku, pelo total da carga embarcada.

Tabela 124 – Distância média

Distâncias médias percorridas - km											
Ano	Arroz em casca	Carga geral	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	347,05	213,42	346,09	446,47	339,23	527,81	240,41	413,87	531,83	193,25	293,89
2023	346,29	213,54	345,97	444,78	339,08	522,79	242,10	414,26	531,25	194,54	292,90
2024	345,56	213,66	345,95	443,10	338,97	517,90	244,04	414,65	530,70	195,87	291,96
2025	344,86	213,77	346,04	441,43	338,90	513,17	246,25	415,05	530,17	197,24	291,08
2026	344,18	213,89	346,22	439,78	338,87	508,58	248,75	415,46	529,67	198,67	290,23
2027	343,54	214,01	346,50	438,13	338,88	504,16	251,55	415,86	529,20	200,14	289,44
2028	342,93	214,13	346,89	436,49	338,93	499,89	254,68	416,28	528,76	201,66	288,69
2029	342,34	214,25	347,37	434,87	339,02	495,80	258,16	416,70	528,35	203,24	287,99
2030	341,79	214,37	347,95	433,25	339,15	491,88	262,01	417,13	527,96	204,87	287,34
2031	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2032	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2033	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2034	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2035	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2036	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2037	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2038	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2039	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2040	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2041	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2042	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2043	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2044	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2045	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2046	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2047	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2048	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2049	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2050	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87
2051	341,28	214,50	348,63	431,65	339,32	489,91	266,25	417,56	528,02	210,98	286,87

A Tabela 125 apresenta as tarifas a serem praticadas na ferrovia, cujos valores são os mesmos adotados no estudo de mercado que, a sua vez, considerou os valores máximos que podem

ser cobrados (tarifa teto) pelas concessionárias, com um deságio de 20% da média das tarifas teto, como premissa de título de eficiência do novo modelo.

Tabela 125 – Tarifa

Tarifa			
Data base: maio/2014			
Distância (d) 292,90 km			
Grupo de Produto	Parcela Fixa (R\$) (α)	parcela variável (R\$/tku) (β)	Valor custo Financeiro (R\$/tku) (a) = $\{(\alpha) + (\beta) \times (d)\}/(d)$
Carga Geral	13,914	0,072	0,120
Granel Líquido	14,090	0,071	0,119
Granel Líquido Agrícola	18,597	0,070	0,133
Granel Sólido Não Mineral	15,445	0,051	0,104
Granel Sólido Agrícola	10,795	0,068	0,105
Granel Sólido Mineral	7,838	0,046	0,073

Fonte de (α) e (β): curva de fretes ferroviários do estudo de mercado

Obs.: Ao valor α (parcela fixa) foi somado o valor do transbordo constante do estudo de mercado

2.13 Receitas

A Tabela 126 apresenta a receita anual, resultado da multiplicação da tarifa, por grupo de produto da Tabela 125, pela produção transportada constante na Tabela 1.

Tabela 126 - Receita com a produção da ferrovia

Receita com a produção da ferrovia (R\$)							
<i>Custo por R\$/tku</i>	<i>0,120</i>	<i>0,119</i>	<i>0,133</i>	<i>0,104</i>	<i>0,105</i>	<i>0,073</i>	
Ano	Graneis sólidos agrícolas	Cargas gerais	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos não minerais	Total
2022	376.308.431	339.636.919	40.780.938	12.034.058	17.348.220	8.695.473	794.804.039
2023	384.128.305	352.818.737	42.218.749	12.304.852	18.202.902	8.904.781	818.578.327
2024	392.256.884	366.513.807	43.720.088	12.581.869	19.101.938	9.120.771	843.295.358
2025	400.708.281	380.742.191	45.287.962	12.865.257	20.047.744	9.343.826	868.995.261
2026	409.497.417	395.524.735	46.925.563	13.155.164	21.042.877	9.574.363	895.720.119
2027	418.640.107	410.883.107	48.636.282	13.451.742	22.090.035	9.812.841	923.514.115
2028	428.153.121	426.839.825	50.423.721	13.755.149	23.192.075	10.059.765	952.423.655
2029	438.054.254	443.418.290	52.291.714	14.065.544	24.352.017	10.315.689	982.497.507
2030	448.362.415	460.642.825	54.244.344	14.383.091	25.573.054	10.581.226	1.013.786.955
2031	459.561.114	478.538.707	56.285.967	14.707.958	26.858.564	10.896.126	1.046.848.436
2032	468.890.204	488.253.042	57.428.572	15.006.530	27.403.793	11.117.317	1.068.099.459
2033	478.408.676	498.164.579	58.594.372	15.311.163	27.960.090	11.342.999	1.089.781.878
2034	488.120.372	508.277.320	59.783.838	15.621.979	28.527.680	11.573.262	1.111.904.450
2035	498.029.215	518.595.350	60.997.450	15.939.105	29.106.791	11.808.199	1.134.476.111
2036	508.139.208	529.122.835	62.235.698	16.262.669	29.697.659	12.047.906	1.157.505.976
2037	518.454.434	539.864.029	63.499.083	16.592.801	30.300.522	12.292.478	1.181.003.347
2038	528.979.059	550.823.269	64.788.114	16.929.635	30.915.622	12.542.015	1.204.977.715
2039	539.717.334	562.004.981	66.103.313	17.273.307	31.543.210	12.796.618	1.229.438.763
2040	550.673.596	573.413.682	67.445.210	17.623.955	32.183.537	13.056.390	1.254.396.370
2041	561.852.270	585.053.980	68.814.348	17.981.721	32.836.862	13.321.434	1.279.860.616
2042	573.257.871	596.930.576	70.211.279	18.346.750	33.503.451	13.591.859	1.305.841.786
2043	584.895.006	609.048.266	71.636.568	18.719.189	34.183.571	13.867.774	1.332.350.375
2044	596.768.374	621.411.946	73.090.790	19.099.189	34.877.497	14.149.290	1.359.397.087
2045	608.882.772	634.026.609	74.574.533	19.486.902	35.585.510	14.436.521	1.386.992.848
2046	621.243.093	646.897.349	76.088.397	19.882.486	36.307.896	14.729.582	1.415.148.803
2047	633.854.327	660.029.365	77.632.991	20.286.101	37.044.947	15.028.592	1.443.876.324
2048	646.721.570	673.427.961	79.208.941	20.697.909	37.796.959	15.333.673	1.473.187.013
2049	659.850.018	687.098.549	80.816.882	21.118.076	38.564.237	15.644.946	1.503.092.709
2050	673.244.974	701.046.649	82.457.465	21.546.773	39.347.091	15.962.539	1.533.605.491
2051	686.911.847	715.277.896	84.131.351	21.984.173	40.145.837	16.286.578	1.564.737.683

2.14 ANEXOS

2.14.1 Anexo 1 - Geometria da linha – Altimetria e Planimetria

Os dados sobre a localização e inclinação das rampas, fornecidos pelo estudo de engenharia, estão apresentados nas tabelas:

- Tabela 127- Altimetria – Parte 1;
- Tabela 128 - Altimetria – Parte 2;
- Tabela 129 - Altimetria – Parte 3;
- Tabela 130 - Altimetria – Parte 4;
- Tabela 131 - Altimetria – Parte 5.

Os dados sobre a localização e comprimento das curvas, fornecidos pelo estudo de engenharia, estão apresentados nas tabelas:

- Tabela 132 - Planimetria – Parte 1;
- Tabela 133 - Planimetria – Parte 2;
- Tabela 134 - Planimetria – Parte 3;
- Tabela 135 - Planimetria – Parte 4;
- Tabela 136 - Planimetria – Parte 5;
- Tabela 137 - Planimetria – Parte 6;
- Tabela 138 - Planimetria – Parte 7;
- Tabela 139 - Planimetria – Parte 8;
- Tabela 140 - Planimetria – Parte 9;
- Tabela 141 - Planimetria – Parte 10;
- Tabela 142 - Planimetria – Parte 11;
- Tabela 143 - Planimetria – Parte 12;
- Tabela 144 - Planimetria – Parte 13.

Estes dados foram usados na simulação operacional.

Tabela 127- Altimetria – Parte 1

Dados de Altimetria			
km	Cota (m) da interseção vertical	Ext.(km)	Incl.(%)
0+000	280 m	1.300 m	0,000%
1+300	280 m	3.100 m	0,042%
4+400	281 m	4.640 m	0,680%
9+040	313 m	3.760 m	0,100%
12+800	317 m	5.992 m	0,803%
18+792	365 m	2.888 m	0,862%
21+680	390 m	2.320 m	0,600%
24+000	404 m	3.200 m	0,862%
27+200	431 m	2.300 m	0,901%
29+500	452 m	2.000 m	0,600%
31+500	464 m	2.500 m	0,901%
34+000	486 m	2.500 m	0,862%
36+500	508 m	3.500 m	-0,600%
40+000	487 m	5.500 m	0,300%
45+500	503 m	3.000 m	0,700%
48+500	524 m	4.000 m	-0,150%
52+500	518 m	3.000 m	-0,550%
55+500	502 m	5.000 m	0,580%
60+500	531 m	5.000 m	-0,382%
65+500	512 m	3.200 m	-0,050%
68+700	510 m	3.800 m	0,750%
72+500	539 m	7.500 m	0,350%
80+000	565 m	3.500 m	-0,350%
83+500	553 m	5.000 m	0,640%
88+500	585 m	3.300 m	-0,100%
91+800	581 m	2.000 m	-0,950%
93+800	562 m	3.200 m	-0,428%
97+000	549 m	4.500 m	0,420%
101+500	568 m	3.500 m	-0,650%
105+000	545 m	7.000 m	-0,250%
112+000	527 m	4.200 m	-0,100%
116+200	523 m	3.300 m	0,500%
119+500	540 m	10.000 m	-0,740%
129+500	466 m	3.000 m	0,250%
132+500	473 m	5.000 m	-0,100%
137+500	468 m	3.500 m	-0,450%
141+000	452 m	4.000 m	0,780%
145+000	484 m	6.500 m	-0,800%

Tabela 128 - Altimetria – Parte 2

Dados de Altimetria			
km	Cota (m) da interseção vertical	Ext.(km)	Incl.(%)
151+500	432 m	4.500 m	0,862%
156+000	470 m	4.700 m	-0,862%
160+700	430 m	3.300 m	0,700%
164+000	453 m	2.000 m	0,550%
166+000	464 m	2.000 m	-1,000%
168+000	444 m	4.500 m	-0,150%
172+500	437 m	2.300 m	-0,400%
174+800	428 m	2.200 m	0,770%
177+000	445 m	2.500 m	-0,550%
179+500	431 m	4.500 m	0,630%
184+000	460 m	5.000 m	-0,800%
189+000	420 m	5.000 m	0,750%
194+000	457 m	3.000 m	0,200%
197+000	463 m	3.000 m	-0,500%
200+000	448 m	3.000 m	0,197%
203+000	454 m	6.000 m	-0,625%
209+000	417 m	6.000 m	-0,100%
215+000	411 m	4.500 m	0,300%
219+500	424 m	11.000 m	-0,036%
230+500	420 m	5.300 m	0,459%
235+800	444 m	3.600 m	-0,586%
239+400	423 m	9.100 m	-0,079%
248+500	416 m	6.500 m	0,150%
255+000	426 m	3.680 m	-0,135%
258+680	421 m	4.720 m	-0,060%
263+400	418 m	5.280 m	0,280%
268+680	433 m	6.000 m	0,929%
274+680	489 m	3.500 m	-0,650%
278+180	466 m	2.000 m	0,930%
280+180	484 m	6.000 m	0,150%
286+180	493 m	4.500 m	-0,500%
290+680	471 m	5.000 m	0,200%
295+680	481 m	5.000 m	-0,300%
300+680	466 m	5.000 m	0,350%
305+680	483 m	11.300 m	-0,080%
316+980	474 m	5.200 m	-0,700%
322+180	438 m	2.000 m	-1,200%

Tabela 129 - Altimetria – Parte 3

Dados de Altimetria			
km	Cota (m) da interseção vertical	Ext.(km)	Incl.(%)
324+180	414 m	3.500 m	-0,550%
327+680	395 m	5.700 m	-1,300%
333+380	321 m	5.500 m	-0,850%
338+880	274 m	2.300 m	-1,350%
341+180	243 m	3.500 m	-0,800%
344+680	215 m	2.000 m	-0,600%
346+680	203 m	4.000 m	-1,181%
350+680	156 m	2.010 m	-0,804%
352+690	139 m	3.690 m	-1,350%
356+380	90 m	2.980 m	-0,222%
359+360	83 m	13.640 m	0,000%
373+000	83 m	2.180 m	-0,567%
375+180	71 m	2.000 m	-0,443%
377+180	62 m	14.500 m	0,000%
391+680	62 m	4.500 m	-0,418%
396+180	43 m	3.000 m	0,000%
399+180	43 m	2.000 m	0,140%
401+180	46 m	2.000 m	-0,140%
403+180	43 m	7.500 m	0,000%
410+680	43 m	2.000 m	0,350%
412+680	50 m	2.000 m	-0,350%
414+680	43 m	9.500 m	0,000%
424+180	43 m	2.500 m	-0,800%
426+680	23 m	2.500 m	0,800%
429+180	43 m	10.000 m	-0,100%
439+180	33 m	10.500 m	-0,095%
449+680	23 m	8.500 m	0,350%
458+180	53 m	3.000 m	-0,700%
461+180	32 m	11.500 m	-0,076%
472+680	23 m	2.000 m	0,600%
474+680	35 m	5.500 m	-0,182%
480+180	25 m	4.000 m	-0,050%
484+180	23 m	3.000 m	0,000%
487+180	23 m	3.000 m	0,667%
490+180	43 m	5.500 m	0,000%
495+680	43 m	11.000 m	0,139%
506+680	58 m	7.000 m	0,200%
513+680	72 m	8.000 m	0,700%

Tabela 130 - Altimetria – Parte 4

Dados de Altimetria			
km	Cota (m) da interseção vertical	Ext.(km)	Incl.(%)
521+680	128 m	12.500 m	0,400%
534+180	178 m	6.000 m	0,820%
540+180	228 m	5.000 m	0,300%
545+180	243 m	3.500 m	-0,200%
548+680	236 m	4.000 m	0,600%
552+680	260 m	3.500 m	-0,150%
556+180	254 m	2.800 m	-0,100%
558+980	251 m	3.200 m	0,267%
562+180	260 m	5.420 m	0,600%
567+600	293 m	2.080 m	0,119%
569+680	295 m	3.000 m	-0,967%
572+680	266 m	5.000 m	-0,800%
577+680	226 m	5.500 m	-0,880%
583+180	178 m	4.300 m	-0,550%
587+480	154 m	2.000 m	0,300%
589+480	160 m	2.000 m	-0,500%
591+480	150 m	2.200 m	0,700%
593+680	165 m	3.000 m	-1,000%
596+680	135 m	5.000 m	-0,150%
601+680	128 m	7.200 m	-1,000%
608+880	56 m	5.400 m	0,150%
614+280	64 m	5.400 m	0,463%
619+680	89 m	2.200 m	0,200%
621+880	93 m	2.300 m	-0,359%
624+180	85 m	4.000 m	-0,583%
628+180	62 m	3.000 m	0,377%
631+180	73 m	5.500 m	-0,300%
636+680	57 m	2.500 m	0,400%
639+180	67 m	4.500 m	-0,733%
643+680	34 m	5.000 m	-0,150%
648+680	26 m	2.000 m	-0,216%
650+680	22 m	7.000 m	0,020%
657+680	23 m	3.000 m	0,900%
660+680	50 m	3.000 m	0,300%
663+680	59 m	2.000 m	0,700%
665+680	73 m	3.720 m	-0,500%
669+400	55 m	2.900 m	0,876%
672+300	80 m	2.500 m	-0,400%
674+800	70 m	3.380 m	-0,894%
678+180	40 m	8.000 m	0,450%

Tabela 131 - Altimetria – Parte 5

Dados de Altimetria			
km	Cota (m) da interseção vertical	Ext.(km)	Incl.(%)
686+180	76 m	4.000 m	-0,150%
690+180	70 m	5.000 m	-0,900%
695+180	25 m	4.500 m	0,550%
699+680	50 m	2.000 m	-0,650%
701+680	37 m	5.000 m	0,460%
706+680	60 m	4.000 m	0,860%
710+680	94 m	2.500 m	-0,200%
713+180	89 m	6.000 m	-0,750%
719+180	44 m	4.500 m	-0,300%
723+680	30 m	4.000 m	0,800%
727+680	62 m	4.000 m	-0,500%
731+680	42 m	3.500 m	0,600%
735+180	63 m	3.500 m	-0,150%
738+680	58 m	3.000 m	0,300%
741+680	67 m	2.500 m	-0,650%
744+180	51 m	3.000 m	0,550%
747+180	67 m	5.000 m	-0,513%
752+180	42 m	3.000 m	-0,133%
755+180	38 m	4.500 m	-0,329%
759+680	23 m	58.820 m	0,000%
818+500	23 m	2.000 m	0,450%
820+500	32 m	2.000 m	-0,100%
822+500	30 m	2.000 m	-0,350%
824+500	23 m	8.381 m	0,000%
832+881	23 m		

Tabela 132 - Planimetria – Parte 1

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
1+313,551	1+946,651	633 m	600 m
2+233,487	2+526,522	293 m	600 m
3+475,233	3+947,203	472 m	500 m
6+256,773	7+012,883	756 m	350 m
7+210,503	7+920,091	710 m	500 m
8+109,862	8+532,309	422 m	500 m
8+905,040	9+748,472	843 m	500 m
10+385,565	11+486,269	1.101 m	350 m
11+953,100	13+063,582	1.110 m	350 m
13+935,326	14+671,379	736 m	350 m
15+492,280	16+237,605	745 m	500 m
16+491,867	16+909,860	418 m	500 m
17+386,705	18+506,080	1.119 m	350 m
18+761,201	19+003,284	242 m	700 m
19+561,698	19+929,516	368 m	500 m
20+164,076	20+703,732	540 m	700 m
21+042,235	22+050,808	1.009 m	700 m
22+541,974	23+224,744	683 m	700 m
23+661,043	24+140,386	479 m	500 m
24+190,927	25+049,407	858 m	500 m
26+454,200	27+036,569	582 m	500 m
27+355,684	28+558,334	1.203 m	700 m
29+581,851	29+890,230	308 m	500 m
30+295,688	30+902,616	607 m	700 m
31+366,856	31+936,278	569 m	700 m
32+168,868	33+402,859	1.234 m	700 m
34+265,724	35+412,102	1.146 m	600 m
35+529,284	36+528,833	1.000 m	500 m
37+161,186	38+193,170	1.032 m	600 m
38+486,002	39+162,705	677 m	1.000 m
40+114,732	41+074,465	960 m	500 m
41+831,206	42+903,799	1.073 m	1.200 m
44+228,929	44+779,686	551 m	500 m
45+057,447	45+808,841	751 m	500 m
45+963,239	46+656,177	693 m	500 m
47+108,576	47+299,132	191 m	800 m
47+946,059	48+350,005	404 m	500 m
48+558,416	49+324,014	766 m	500 m

Tabela 133 - Planimetria – Parte 2

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
51+677,648	52+096,971	419 m	500 m
53+662,068	54+157,842	496 m	500 m
55+644,414	55+930,265	286 m	500 m
56+309,831	56+828,853	519 m	1.000 m
57+578,197	57+868,919	291 m	1.000 m
58+675,824	59+349,250	673 m	700 m
60+658,454	61+184,180	526 m	500 m
61+681,461	62+598,478	917 m	500 m
62+777,102	63+629,546	852 m	500 m
63+795,603	64+472,659	677 m	500 m
64+682,933	65+346,001	663 m	500 m
65+639,049	66+591,145	952 m	500 m
67+531,645	68+087,407	556 m	500 m
68+796,008	69+222,181	426 m	500 m
70+347,936	71+631,805	1.284 m	3.500 m
72+847,816	73+185,891	338 m	1.000 m
74+344,420	74+911,873	567 m	2.000 m
75+540,243	75+737,331	197 m	2.000 m
76+123,542	76+672,845	549 m	1.000 m
77+634,499	78+256,391	622 m	1.000 m
78+873,142	79+281,154	408 m	500 m
81+002,821	81+407,162	404 m	500 m
81+762,947	82+289,258	526 m	500 m
83+462,265	83+934,903	473 m	500 m
85+073,587	85+306,101	233 m	800 m
86+173,887	86+508,531	335 m	1.000 m
88+047,662	88+209,950	162 m	1.000 m
91+737,434	92+060,704	323 m	1.200 m
93+373,822	95+740,871	2.367 m	3.500 m
96+238,855	96+655,141	416 m	2.000 m
98+079,805	98+336,409	257 m	800 m
102+407,813	102+950,080	542 m	500 m
103+343,521	104+181,112	838 m	1.000 m
104+986,735	106+232,014	1.245 m	1.000 m
107+747,795	108+624,034	876 m	2.500 m
114+426,228	115+347,224	921 m	1.000 m
118+711,518	119+187,362	476 m	500 m

Tabela 134 - Planimetria – Parte 3

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
119+343,364	120+029,728	686 m	500 m
121+164,964	122+404,605	1.240 m	1.200 m
122+926,082	123+108,902	183 m	500 m
124+247,135	125+624,353	1.377 m	1.000 m
126+384,966	127+212,395	827 m	1.000 m
128+753,492	129+618,309	865 m	700 m
130+514,029	131+236,403	722 m	700 m
131+635,217	132+534,461	899 m	700 m
132+899,654	134+313,409	1.414 m	1.000 m
134+806,104	135+309,659	504 m	1.000 m
136+522,894	137+270,756	748 m	2.500 m
138+124,312	139+653,424	1.529 m	2.500 m
139+925,430	141+055,337	1.130 m	700 m
141+726,335	142+281,176	555 m	500 m
142+441,854	143+077,146	635 m	350 m
144+077,117	144+304,632	228 m	2.000 m
145+467,353	146+115,918	649 m	700 m
146+958,974	147+892,223	933 m	1.000 m
148+505,169	149+401,340	896 m	500 m
149+744,836	150+527,422	783 m	500 m
150+717,852	151+271,165	553 m	500 m
151+811,971	152+566,705	755 m	500 m
152+677,009	153+159,405	482 m	500 m
154+283,017	154+622,921	340 m	500 m
154+973,228	155+639,061	666 m	2.500 m
156+321,656	156+547,286	226 m	3.000 m
157+438,223	157+726,630	288 m	1.000 m
157+963,054	158+795,649	833 m	500 m
158+974,225	159+308,875	335 m	1.500 m
159+933,868	160+474,522	541 m	500 m
160+861,657	161+828,448	967 m	700 m
162+162,205	163+150,491	988 m	1.200 m
164+035,969	164+285,386	249 m	2.000 m
165+349,840	165+678,394	329 m	500 m
168+696,830	169+175,660	479 m	500 m
169+837,070	170+022,397	185 m	5.000 m
173+198,879	174+211,785	1.013 m	700 m
175+199,942	175+672,558	473 m	1.000 m

Tabela 135 - Planimetria – Parte 4

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
177+258,817	178+222,673	964 m	1.000 m
179+502,698	180+249,542	747 m	2.500 m
182+202,287	183+297,281	1.095 m	1.000 m
183+893,816	184+108,287	214 m	1.000 m
184+481,646	185+238,702	757 m	1.000 m
189+003,149	189+724,054	721 m	2.500 m
190+845,985	191+248,787	403 m	2.000 m
191+649,227	192+045,225	396 m	700 m
193+671,510	194+220,254	549 m	700 m
195+166,913	195+437,445	271 m	1.000 m
196+033,273	196+360,981	328 m	500 m
197+291,133	197+804,594	513 m	500 m
200+244,990	200+635,094	390 m	500 m
203+407,165	204+513,822	1.107 m	1.000 m
204+911,943	205+376,812	465 m	500 m
205+943,759	206+665,786	722 m	350 m
208+057,574	208+462,441	405 m	1.000 m
209+838,559	210+372,138	534 m	1.000 m
213+030,225	213+517,348	487 m	2.500 m
214+989,634	215+588,115	598 m	1.000 m
217+016,557	217+858,620	842 m	500 m
217+946,249	218+712,764	767 m	2.000 m
224+514,869	224+818,392	304 m	1.000 m
226+045,624	226+265,820	220 m	1.000 m
228+131,942	228+369,930	238 m	2.000 m
228+990,953	229+030,047	39 m	2.300 m
229+939,058	230+067,214	128 m	2.000 m
230+787,992	231+190,101	402 m	500 m
231+289,847	231+609,951	320 m	500 m
233+090,158	233+253,753	164 m	500 m
234+947,564	235+323,022	375 m	700 m
235+511,614	236+144,533	633 m	600 m
236+482,494	237+182,326	700 m	800 m
238+284,381	238+379,972	96 m	2.000 m
238+675,064	239+140,562	465 m	800 m
244+946,108	245+575,529	629 m	3.500 m
254+156,501	255+148,515	992 m	1.800 m
256+975,140	258+608,213	1.633 m	1.000 m
263+287,814	265+058,889	1.771 m	2.500 m
268+241,826	269+682,501	1.441 m	1.000 m

Tabela 136 - Planimetria – Parte 5

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
271+010,518	272+644,267	1.634 m	1.000 m
274+161,453	275+287,022	1.126 m	1.000 m
275+847,670	276+361,145	513 m	2.500 m
277+163,346	278+410,760	1.247 m	1.000 m
279+963,574	280+290,385	327 m	2.500 m
281+580,080	282+265,371	685 m	1.000 m
284+678,924	285+632,069	953 m	1.000 m
286+919,178	287+728,202	809 m	700 m
288+979,910	289+372,938	393 m	700 m
291+391,788	291+867,682	476 m	700 m
292+246,124	292+921,944	676 m	700 m
294+008,265	295+008,124	1.000 m	700 m
295+444,875	295+795,872	351 m	2.500 m
296+446,442	297+167,407	721 m	500 m
297+510,037	297+888,546	379 m	700 m
298+208,146	298+497,871	290 m	700 m
298+714,613	299+142,368	428 m	700 m
302+894,115	303+220,080	326 m	700 m
303+352,517	303+780,512	428 m	500 m
303+915,967	304+311,975	396 m	500 m
304+910,349	305+494,966	585 m	500 m
305+558,896	305+988,565	430 m	500 m
306+343,300	306+665,253	322 m	500 m
306+761,154	306+964,048	203 m	700 m
307+361,424	307+531,352	170 m	2.000 m
307+727,603	308+007,505	280 m	700 m
308+297,794	308+670,609	373 m	700 m
308+925,429	309+264,517	339 m	500 m
309+504,614	309+740,762	236 m	2.000 m
310+276,984	310+657,622	381 m	500 m
311+336,715	311+941,032	604 m	700 m
312+097,659	312+564,186	467 m	500 m
312+721,099	313+082,801	362 m	2.000 m
313+235,974	313+904,665	669 m	500 m
314+539,498	315+066,467	527 m	1.000 m
316+712,266	316+855,455	143 m	3.500 m

Tabela 137 - Planimetria – Parte 6

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
317+893,569	318+623,233	730 m	700 m
320+129,590	321+265,705	1.136 m	700 m
322+497,098	323+947,343	1.450 m	620 m
325+609,909	327+420,668	1.811 m	800 m
328+178,451	329+360,991	1.183 m	700 m
329+733,097	330+226,680	494 m	700 m
330+414,295	331+294,336	880 m	700 m
333+396,132	335+129,158	1.733 m	700 m
336+815,078	337+056,775	242 m	700 m
337+868,233	338+750,016	882 m	700 m
340+087,084	340+257,481	170 m	850 m
341+045,067	341+916,157	871 m	700 m
342+290,157	344+163,271	1.873 m	700 m
346+337,379	347+882,465	1.545 m	700 m
348+830,089	349+741,550	911 m	700 m
350+422,918	350+948,791	526 m	700 m
351+143,722	352+781,905	1.638 m	700 m
353+031,333	354+336,159	1.305 m	700 m
355+239,149	356+307,832	1.069 m	700 m
357+511,739	357+653,613	142 m	1.000 m
359+847,034	360+073,179	226 m	700 m
361+410,601	362+579,597	1.169 m	900 m
363+095,859	363+736,599	641 m	700 m
364+476,256	364+872,401	396 m	1.000 m
369+938,965	370+398,305	459 m	700 m
370+828,182	371+818,644	990 m	700 m
373+093,225	374+021,764	929 m	700 m
374+692,630	375+160,393	468 m	700 m
375+894,824	376+628,658	734 m	700 m
377+125,355	377+944,426	819 m	1.000 m
379+518,548	380+011,231	493 m	1.000 m
380+845,801	381+352,725	507 m	1.000 m
382+074,626	382+350,518	276 m	1.000 m
382+691,887	383+642,263	950 m	1.700 m
384+263,185	384+544,149	281 m	1.000 m
384+619,026	384+940,739	322 m	700 m
385+194,451	385+598,233	404 m	700 m
386+099,462	386+252,672	153 m	2.500 m

Tabela 138 - Planimetria – Parte 7

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
386+998,347	387+969,113	971 m	700 m
388+746,643	389+696,654	950 m	700 m
391+195,655	392+140,058	944 m	700 m
392+588,683	393+227,332	639 m	2.500 m
395+023,036	395+939,156	916 m	1.000 m
399+132,705	399+500,718	368 m	2.500 m
399+885,152	400+344,707	460 m	500 m
400+961,126	401+512,254	551 m	500 m
401+585,798	401+931,262	345 m	500 m
402+723,961	403+070,835	347 m	1.000 m
406+297,882	406+788,601	491 m	700 m
408+618,745	408+796,956	178 m	2.500 m
410+008,752	410+557,352	549 m	500 m
411+172,856	411+705,953	533 m	1.000 m
412+779,743	413+550,455	771 m	500 m
414+796,940	415+557,371	760 m	700 m
420+630,040	421+479,381	849 m	1.000 m
425+470,319	425+765,452	295 m	2.500 m
428+745,666	429+982,607	1.237 m	1.000 m
431+910,665	432+538,923	628 m	1.000 m
434+774,114	435+726,403	952 m	1.000 m
443+951,490	446+237,144	2.286 m	3.500 m
450+891,453	454+944,754	4.053 m	3.000 m
458+059,791	459+152,299	1.093 m	2.500 m
461+265,469	463+753,730	2.488 m	2.500 m
467+108,998	467+631,284	522 m	1.000 m
470+798,948	472+174,266	1.375 m	1.000 m
477+130,671	477+730,923	600 m	1.000 m
482+909,653	485+717,748	2.808 m	1.500 m
492+112,530	492+348,369	236 m	2.500 m
494+867,934	495+445,389	577 m	500 m
496+050,727	497+089,578	1.039 m	500 m
497+804,916	498+552,640	748 m	500 m
502+999,834	503+730,469	731 m	1.000 m
505+610,387	506+043,378	433 m	700 m
506+264,143	506+911,542	647 m	500 m
507+699,836	508+083,355	384 m	2.500 m
508+389,974	509+160,294	770 m	500 m

Tabela 139 - Planimetria – Parte 8

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
510+141,293	510+561,412	420 m	1.000 m
511+067,316	511+404,910	338 m	500 m
511+675,216	512+202,600	527 m	500 m
512+900,798	513+337,784	437 m	500 m
514+565,274	515+123,312	558 m	500 m
515+553,181	516+187,257	634 m	500 m
516+751,038	517+214,375	463 m	500 m
519+994,203	520+340,247	346 m	700 m
520+860,552	521+453,048	592 m	700 m
522+055,012	522+549,444	494 m	500 m
522+724,460	523+286,604	562 m	450 m
523+340,403	523+631,751	291 m	500 m
524+160,831	524+731,103	570 m	500 m
525+792,650	526+096,720	304 m	500 m
526+932,275	527+479,099	547 m	500 m
528+838,406	529+071,142	233 m	500 m
529+779,146	530+337,942	559 m	500 m
530+862,472	531+339,975	478 m	500 m
531+398,695	532+459,482	1.061 m	500 m
532+898,776	533+448,908	550 m	1.000 m
534+770,061	535+412,084	642 m	500 m
535+506,918	536+561,500	1.055 m	500 m
536+618,968	537+212,412	593 m	500 m
537+529,946	537+872,931	343 m	500 m
538+111,182	538+531,393	420 m	500 m
539+183,154	540+242,834	1.060 m	500 m
540+697,858	541+092,484	395 m	500 m
542+375,765	543+449,820	1.074 m	500 m
543+977,275	544+448,663	471 m	500 m
544+517,848	545+046,593	529 m	500 m
545+103,360	545+533,579	430 m	350 m
545+661,543	546+527,510	866 m	350 m
546+591,635	546+944,707	353 m	350 m
547+312,757	547+936,202	623 m	350 m
547+998,841	548+844,205	845 m	500 m
549+398,679	550+007,035	608 m	500 m
550+485,795	550+790,229	304 m	700 m
551+015,139	551+435,802	421 m	700 m

Tabela 140 - Planimetria – Parte 9

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
552+438,027	553+191,828	754 m	500 m
554+303,115	554+819,213	516 m	500 m
554+912,683	555+439,656	527 m	350 m
555+544,187	555+825,849	282 m	350 m
556+382,163	556+732,261	350 m	700 m
557+270,670	557+773,098	502 m	350 m
558+187,814	558+455,897	268 m	350 m
558+837,650	559+118,477	281 m	350 m
559+880,050	560+383,616	504 m	350 m
561+076,019	561+615,351	539 m	500 m
562+157,838	562+520,863	363 m	500 m
563+375,178	564+190,306	815 m	700 m
565+019,100	566+701,566	1.682 m	700 m
567+644,139	568+502,525	858 m	700 m
569+010,569	569+473,210	463 m	700 m
569+999,388	570+406,298	407 m	2.500 m
570+780,129	571+170,737	391 m	1.000 m
571+817,171	572+373,665	556 m	700 m
572+750,089	573+045,025	295 m	1.000 m
573+911,478	574+456,908	545 m	700 m
574+622,359	574+805,448	183 m	500 m
574+985,104	575+448,269	463 m	350 m
575+504,670	576+128,338	624 m	350 m
576+647,494	577+251,574	604 m	350 m
577+602,591	578+258,104	656 m	650 m
578+611,569	578+975,022	363 m	700 m
579+073,505	579+343,744	270 m	700 m
580+549,478	580+761,718	212 m	2.500 m
580+940,667	581+227,126	286 m	700 m
581+802,230	582+478,442	676 m	350 m
582+539,410	583+314,826	775 m	350 m
583+575,986	585+412,939	1.837 m	2.000 m
585+682,732	586+371,141	688 m	350 m
586+422,352	587+477,118	1.055 m	350 m
587+915,133	588+344,788	430 m	500 m
588+513,592	588+940,836	427 m	500 m
589+899,756	590+333,271	434 m	2.500 m
591+925,031	592+267,078	342 m	2.500 m

Tabela 141 - Planimetria – Parte 10

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
593+094,756	593+505,379	411 m	350 m
593+570,740	594+230,783	660 m	350 m
594+281,592	595+148,031	866 m	500 m
595+493,224	596+038,652	545 m	700 m
596+232,716	596+908,301	676 m	350 m
596+999,599	598+191,673	1.192 m	500 m
598+233,344	598+799,465	566 m	500 m
598+968,689	599+421,838	453 m	700 m
599+570,583	600+147,189	577 m	700 m
601+167,247	602+204,022	1.037 m	700 m
602+408,962	603+237,853	829 m	700 m
603+351,832	603+767,380	416 m	700 m
603+991,410	604+624,663	633 m	700 m
604+729,899	605+597,505	868 m	700 m
605+834,078	606+162,020	328 m	700 m
606+335,024	607+278,153	943 m	700 m
608+399,461	608+790,394	391 m	700 m
609+666,061	610+246,482	580 m	700 m
610+578,861	610+844,452	266 m	2.500 m
611+664,991	612+058,250	393 m	1.000 m
612+661,693	613+048,381	387 m	1.000 m
613+830,079	614+141,379	311 m	1.000 m
614+709,092	617+350,166	2.641 m	1.300 m
617+936,894	618+776,322	839 m	500 m
618+971,779	619+806,354	835 m	700 m
619+899,246	620+483,982	585 m	500 m
620+611,247	620+944,866	334 m	700 m
621+618,646	622+452,117	833 m	500 m
622+646,571	624+208,920	1.562 m	800 m
624+666,378	625+262,830	596 m	700 m
625+635,782	626+304,570	669 m	700 m
626+482,411	627+270,796	788 m	700 m
628+781,170	630+584,102	1.803 m	1.400 m
631+530,259	633+480,892	1.951 m	700 m
635+657,756	636+330,265	673 m	2.000 m
637+543,745	639+409,105	1.865 m	1.200 m
640+633,349	641+488,195	855 m	1.000 m
643+681,715	644+881,273	1.200 m	700 m

Tabela 142 - Planimetria – Parte 11

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
645+297,825	645+584,034	286 m	700 m
648+648,705	649+071,316	423 m	700 m
651+344,697	651+894,722	550 m	700 m
655+212,745	655+730,262	518 m	1.000 m
657+046,721	657+718,772	672 m	700 m
659+093,491	659+484,247	391 m	1.000 m
660+512,362	660+827,096	315 m	1.000 m
661+524,581	662+880,524	1.356 m	1.000 m
663+689,180	664+394,250	705 m	1.000 m
664+829,246	665+974,446	1.145 m	700 m
666+200,577	666+879,847	679 m	700 m
667+546,751	668+487,813	941 m	700 m
669+210,052	669+630,448	420 m	700 m
671+376,981	672+420,294	1.043 m	1.000 m
674+011,235	674+405,627	394 m	1.000 m
675+533,584	676+325,383	792 m	1.000 m
677+891,296	678+348,340	457 m	1.000 m
680+092,185	680+706,662	614 m	1.000 m
683+840,089	684+053,925	214 m	1.000 m
684+385,443	684+707,454	322 m	1.000 m
685+143,061	685+493,096	350 m	1.000 m
685+908,312	686+158,221	250 m	1.000 m
687+167,022	687+622,162	455 m	700 m
688+480,882	689+099,516	619 m	700 m
689+662,551	690+629,984	967 m	700 m
690+947,501	691+175,266	228 m	1.000 m
691+566,923	691+919,253	352 m	1.000 m
692+339,762	692+863,446	524 m	1.000 m
694+379,007	695+561,162	1.182 m	1.000 m
696+985,042	697+308,833	324 m	1.000 m
697+652,989	697+920,642	268 m	1.000 m
698+105,520	698+636,264	531 m	1.000 m
699+696,694	700+004,123	307 m	1.000 m
702+391,203	703+042,347	651 m	700 m
704+208,508	705+074,835	866 m	500 m
706+494,244	707+014,712	520 m	500 m
707+215,165	707+975,366	760 m	500 m
708+099,830	708+633,809	534 m	500 m

Tabela 143 - Planimetria – Parte 12

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
708+866,798	709+290,024	423 m	500 m
709+590,222	709+964,952	375 m	500 m
710+141,026	710+503,967	363 m	500 m
710+941,714	711+302,514	361 m	500 m
712+033,418	712+273,694	240 m	1.000 m
712+882,833	713+507,830	625 m	700 m
713+794,064	714+376,688	583 m	700 m
714+584,238	715+357,426	773 m	500 m
715+522,861	715+859,404	337 m	500 m
716+131,104	716+600,739	470 m	1.000 m
717+547,354	717+799,660	252 m	1.000 m
718+264,334	718+646,428	382 m	700 m
719+742,847	720+136,932	394 m	2.500 m
721+057,752	721+729,951	672 m	700 m
721+893,458	722+809,750	916 m	750 m
723+760,892	724+652,249	891 m	700 m
725+007,945	725+344,616	337 m	700 m
725+743,816	726+246,787	503 m	700 m
726+475,021	726+927,567	453 m	700 m
727+136,910	727+620,380	483 m	700 m
727+809,681	728+189,977	380 m	700 m
728+295,565	729+020,401	725 m	500 m
729+564,394	730+326,402	762 m	700 m
731+488,170	732+056,815	569 m	700 m
732+772,335	733+062,886	291 m	700 m
733+708,964	734+653,248	944 m	500 m
734+725,778	735+524,345	799 m	500 m
735+667,897	736+442,430	775 m	500 m
737+833,036	740+059,427	2.226 m	1.400 m
740+642,194	741+606,252	964 m	500 m
741+755,853	742+517,047	761 m	700 m
744+583,679	745+217,328	634 m	700 m
745+477,056	746+016,905	540 m	700 m
748+257,290	748+593,413	336 m	2.500 m
749+245,999	749+891,022	645 m	700 m
752+220,218	755+428,350	3.208 m	2.400 m
756+598,421	756+782,579	184 m	1.000 m
757+759,450	758+001,907	242 m	1.000 m

Tabela 144 - Planimetria – Parte 13

Dados de Planimetria			
km-início da Curva	km-final da curva	Comprimento da Curva (m)	Raio da Curva (m)
759+863,600	760+533,315	670 m	1.000 m
765+315,487	766+675,233	1.360 m	1.200 m
772+357,222	773+598,071	1.241 m	1.000 m
774+649,412	776+858,003	2.209 m	1.500 m
777+476,465	778+773,407	1.297 m	700 m
779+462,058	780+074,261	612 m	700 m
780+805,373	781+420,455	615 m	700 m
783+307,227	784+299,226	992 m	700 m
784+888,571	785+260,222	372 m	700 m
785+659,724	786+903,599	1.244 m	850 m
787+468,092	787+961,534	493 m	500 m
791+486,192	793+655,701	2.170 m	2.000 m
810+706,493	811+240,843	534 m	1.000 m
812+103,830	812+695,100	591 m	1.000 m
814+621,187	815+125,909	505 m	1.000 m
819+765,853	820+335,284	569 m	700 m
822+100,087	823+195,604	1.096 m	700 m
825+360,739	826+089,525	729 m	1.400 m
826+335,057	828+323,984	1.989 m	2.400 m

2.14.2 Anexo 2 - Projeção das cargas

As projeções das cargas em tu, resultado do estudo de demanda, estão apresentadas nas tabelas:

- Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca;
- Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral;
- Tabela 149 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos;
- Tabela 151 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas;
- Tabela 153 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais;
- Tabela 155 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais;
- Tabela 157 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão;
- Tabela 159 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas;
- Tabela 161 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão;
- Tabela 163 - Projeção da carga transportada em tu - Trigo em grão e outros cereais.

As projeções das cargas em tkb, resultado da divisão das cargas em tku pela capacidade útil do vagão, multiplicado pela somatória da capacidade útil do vagão com a tara do vagão, estão apresentados nas tabelas:

- Tabela 146 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca;
- Tabela 150 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos;
- Tabela 152 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos agrícolas;
- Tabela 154 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos minerais;
- Tabela 156 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais;
- Tabela 158 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão;
- Tabela 160 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros granéis sólidos agrícolas;
- Tabela 162 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão;
- Tabela 164 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais.

A Tabela 165 apresenta a- Projeção da carga transportada em tku - total por ano e a Tabela 166 apresenta a - Projeção da carga transportada em tkb - total por ano.

A Tabela 167 - apresenta a projeção da demanda capturada em pares de trens por dia, resultado da divisão da carga em tu do polo de carga pela carga útil do vagão.

Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Arroz em casca</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	1.575.463	1.575.463	1.575.463	1.575.463	988.364	988.364	221.985	160.065	126.135
2023	1.617.700	1.617.700	1.617.700	1.617.700	1.014.976	1.014.976	227.967	164.477	135.124
2024	1.661.070	1.661.070	1.661.070	1.661.070	1.042.304	1.042.304	234.111	169.011	144.754
2025	1.705.603	1.705.603	1.705.603	1.705.603	1.070.369	1.070.369	240.420	173.670	155.070
2026	1.751.329	1.751.329	1.751.329	1.751.329	1.099.189	1.099.189	246.899	178.457	166.121
2027	1.798.282	1.798.282	1.798.282	1.798.282	1.128.784	1.128.784	253.552	183.377	177.959
2028	1.846.493	1.846.493	1.846.493	1.846.493	1.159.177	1.159.177	260.385	188.432	190.641
2029	1.895.997	1.895.997	1.895.997	1.895.997	1.190.388	1.190.388	267.402	193.626	204.228
2030	1.946.828	1.946.828	1.946.828	1.946.828	1.222.440	1.222.440	274.608	198.963	218.782
2031	1.999.022	1.999.022	1.999.022	1.999.022	1.255.354	1.255.354	282.009	204.448	234.373
2032	2.039.602	2.039.602	2.039.602	2.039.602	1.280.838	1.280.838	287.733	208.598	239.131
2033	2.081.006	2.081.006	2.081.006	2.081.006	1.306.839	1.306.839	293.574	212.833	243.985
2034	2.123.250	2.123.250	2.123.250	2.123.250	1.333.368	1.333.368	299.534	217.153	248.938
2035	2.166.352	2.166.352	2.166.352	2.166.352	1.360.435	1.360.435	305.614	221.561	253.992
2036	2.210.329	2.210.329	2.210.329	2.210.329	1.388.052	1.388.052	311.818	226.059	259.148
2037	2.255.199	2.255.199	2.255.199	2.255.199	1.416.229	1.416.229	318.148	230.648	264.409
2038	2.300.979	2.300.979	2.300.979	2.300.979	1.444.979	1.444.979	324.607	235.330	269.776
2039	2.347.689	2.347.689	2.347.689	2.347.689	1.474.312	1.474.312	331.196	240.107	275.252
2040	2.395.347	2.395.347	2.395.347	2.395.347	1.504.240	1.504.240	337.920	244.982	280.840
2041	2.443.973	2.443.973	2.443.973	2.443.973	1.534.776	1.534.776	344.779	249.955	286.541
2042	2.493.586	2.493.586	2.493.586	2.493.586	1.565.932	1.565.932	351.778	255.029	292.358
2043	2.544.205	2.544.205	2.544.205	2.544.205	1.597.721	1.597.721	358.919	260.206	298.293
2044	2.595.853	2.595.853	2.595.853	2.595.853	1.630.155	1.630.155	366.205	265.488	304.348
2045	2.648.548	2.648.548	2.648.548	2.648.548	1.663.247	1.663.247	373.639	270.877	310.526
2046	2.702.314	2.702.314	2.702.314	2.702.314	1.697.011	1.697.011	381.224	276.376	316.830
2047	2.757.171	2.757.171	2.757.171	2.757.171	1.731.460	1.731.460	388.963	281.987	323.262
2048	2.813.142	2.813.142	2.813.142	2.813.142	1.766.609	1.766.609	396.859	287.711	329.824
2049	2.870.248	2.870.248	2.870.248	2.870.248	1.802.471	1.802.471	404.915	293.551	336.519
2050	2.928.514	2.928.514	2.928.514	2.928.514	1.839.061	1.839.061	413.135	299.511	343.351
2051	2.987.963	2.987.963	2.987.963	2.987.963	1.876.394	1.876.394	421.522	305.591	350.321

Tabela 146 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca

Projeção da Carga Transportada em tku - tkb											
Produto : <i>Arroz em casca</i>										<i>tu do vagão</i>	<i>90</i>
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão</i>	<i>30</i>
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	82.711.782	61.915.677	126.887.750	65.633.768	70.292.454	82.587.703	21.763.416	29.125.396	23.234.080	564.152.025	752.202.699
2023	84.929.255	63.575.614	130.289.565	67.393.386	72.185.092	84.811.393	22.349.911	29.928.258	24.889.857	580.352.331	773.803.108
2024	87.206.178	65.280.053	133.782.582	69.200.178	74.128.691	87.094.958	22.952.210	30.753.252	26.663.633	597.061.734	796.082.312
2025	89.544.144	67.030.188	137.369.245	71.055.410	76.124.621	89.440.007	23.570.741	31.600.987	28.563.817	614.299.161	819.065.547
2026	91.944.791	68.827.243	141.052.065	72.960.381	78.174.291	91.848.197	24.205.941	32.472.090	30.599.418	632.084.418	842.779.224
2027	94.409.798	70.672.477	144.833.621	74.916.422	80.279.150	94.321.229	24.858.258	33.367.207	32.780.087	650.438.247	867.250.997
2028	96.940.890	72.567.181	148.716.558	76.924.905	82.440.683	96.860.847	25.528.154	34.286.997	35.116.160	669.382.375	892.509.834
2029	99.539.841	74.512.681	152.703.596	78.987.234	84.660.415	99.468.845	26.216.103	35.232.143	37.618.714	688.939.571	918.586.095
2030	102.208.468	76.510.339	156.797.525	81.104.853	86.939.914	102.147.064	26.922.591	36.203.342	40.299.613	709.133.709	945.511.612
2031	104.948.641	78.561.554	161.001.210	83.279.245	89.280.789	104.897.394	27.648.118	37.201.313	43.171.566	729.989.830	973.319.773
2032	107.079.098	80.156.354	164.269.535	84.969.814	91.093.189	107.026.812	28.209.375	37.956.499	44.047.948	744.808.623	993.078.164
2033	109.252.804	81.783.528	167.604.206	86.694.701	92.942.380	109.199.456	28.782.025	38.727.016	44.942.122	759.928.238	1.013.237.651
2034	111.470.636	83.443.733	171.006.572	88.454.604	94.829.111	111.416.205	29.366.300	39.513.175	45.854.447	775.354.781	1.033.806.375
2035	113.733.490	85.137.641	174.478.005	90.250.232	96.754.142	113.677.954	29.962.436	40.315.292	46.785.292	791.094.484	1.054.792.645
2036	116.042.280	86.865.935	178.019.909	92.082.312	98.718.251	115.985.616	30.570.674	41.133.692	47.735.033	807.153.702	1.076.204.935
2037	118.397.938	88.629.313	181.633.713	93.951.583	100.722.231	118.340.124	31.191.259	41.968.706	48.704.055	823.538.922	1.098.051.896
2038	120.801.416	90.428.489	185.320.877	95.858.800	102.766.892	120.742.429	31.824.441	42.820.671	49.692.747	840.256.762	1.120.342.349
2039	123.253.685	92.264.187	189.082.891	97.804.733	104.853.060	123.193.500	32.470.477	43.689.931	50.701.510	857.313.974	1.143.085.299
2040	125.755.735	94.137.150	192.921.274	99.790.170	106.981.577	125.694.328	33.129.628	44.576.836	51.730.750	874.717.448	1.166.289.930
2041	128.308.576	96.048.134	196.837.575	101.815.910	109.153.303	128.245.923	33.802.159	45.481.746	52.780.885	892.474.212	1.189.965.616
2042	130.913.240	97.997.911	200.833.378	103.882.773	111.369.116	130.849.315	34.488.343	46.405.026	53.852.337	910.591.438	1.214.121.918
2043	133.570.779	99.987.269	204.910.296	105.991.593	113.629.909	133.505.556	35.188.457	47.347.048	54.945.539	929.076.445	1.238.768.593
2044	136.282.266	102.017.010	209.069.975	108.143.223	115.936.596	136.215.719	35.902.782	48.308.193	56.060.933	947.936.696	1.263.915.595
2045	139.048.796	104.087.956	213.314.095	110.338.530	118.290.109	138.980.898	36.631.609	49.288.849	57.198.970	967.179.811	1.289.573.082
2046	141.871.486	106.200.941	217.644.371	112.578.402	120.691.398	141.802.210	37.375.230	50.289.413	58.360.109	986.813.562	1.315.751.415
2047	144.751.477	108.356.820	222.062.552	114.863.744	123.141.433	144.680.795	38.133.948	51.310.288	59.544.820	1.006.845.877	1.342.461.169
2048	147.689.932	110.556.464	226.570.422	117.195.478	125.641.204	147.617.815	38.908.067	52.351.887	60.753.580	1.027.284.848	1.369.713.131
2049	150.688.038	112.800.760	231.169.801	119.574.546	128.191.721	150.614.457	39.697.900	53.414.630	61.986.877	1.048.138.731	1.397.518.307
2050	153.747.005	115.090.615	235.862.548	122.001.909	130.794.013	153.671.931	40.503.768	54.498.947	63.245.211	1.069.415.947	1.425.887.929
2051	156.868.069	117.426.955	240.650.558	124.478.548	133.449.131	156.791.471	41.325.994	55.605.275	64.529.089	1.091.125.090	1.454.833.454

Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Carga geral</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	2.853.545	2.577.025	2.408.077	1.684.180	1.290.313	1.253.700	881.522	818.446	10.339.329
2023	2.960.832	2.676.408	2.500.167	1.746.774	1.339.195	1.302.769	917.545	856.381	10.736.180
2024	3.072.159	2.779.623	2.595.779	1.811.701	1.389.931	1.353.765	955.044	896.085	11.148.267
2025	3.187.680	2.886.819	2.695.047	1.879.047	1.442.591	1.406.762	994.079	937.639	11.576.174
2026	3.307.552	2.998.149	2.798.112	1.948.903	1.497.248	1.461.840	1.034.714	981.132	12.020.510
2027	3.431.940	3.113.773	2.905.119	2.021.364	1.553.978	1.519.080	1.077.013	1.026.654	12.481.905
2028	3.561.013	3.233.855	3.016.218	2.096.525	1.612.860	1.578.569	1.121.046	1.074.301	12.961.015
2029	3.694.950	3.358.568	3.131.566	2.174.489	1.673.975	1.640.393	1.166.883	1.124.171	13.458.519
2030	3.833.933	3.488.091	3.251.325	2.255.360	1.737.408	1.704.645	1.214.599	1.176.370	13.975.124
2031	3.978.153	3.622.609	3.375.664	2.339.246	1.803.247	1.771.422	1.264.271	1.231.007	14.511.563
2032	4.058.909	3.696.148	3.444.190	2.386.733	1.839.853	1.807.381	1.289.936	1.255.997	14.806.148
2033	4.141.305	3.771.180	3.514.107	2.435.184	1.877.202	1.844.071	1.316.122	1.281.493	15.106.713
2034	4.225.374	3.847.735	3.585.444	2.484.618	1.915.309	1.881.506	1.342.839	1.307.508	15.413.379
2035	4.311.149	3.925.844	3.658.228	2.535.056	1.954.190	1.919.701	1.370.099	1.334.050	15.726.270
2036	4.398.665	4.005.539	3.732.490	2.586.517	1.993.860	1.958.670	1.397.912	1.361.131	16.045.514
2037	4.487.958	4.086.851	3.808.260	2.639.024	2.034.335	1.998.431	1.426.289	1.388.762	16.371.238
2038	4.579.064	4.169.814	3.885.567	2.692.596	2.075.632	2.039.000	1.455.243	1.416.954	16.703.574
2039	4.672.019	4.254.461	3.964.444	2.747.256	2.117.767	2.080.391	1.484.784	1.445.718	17.042.656
2040	4.766.861	4.340.827	4.044.923	2.803.025	2.160.758	2.122.623	1.514.925	1.475.066	17.388.622
2041	4.863.628	4.428.946	4.127.035	2.859.926	2.204.621	2.165.713	1.545.678	1.505.010	17.741.611
2042	4.962.360	4.518.853	4.210.813	2.917.983	2.249.375	2.209.677	1.577.056	1.535.562	18.101.766
2043	5.063.096	4.610.586	4.296.293	2.977.218	2.295.038	2.254.533	1.609.070	1.566.734	18.469.232
2044	5.165.876	4.704.181	4.383.508	3.037.655	2.341.627	2.300.300	1.641.734	1.598.538	18.844.157
2045	5.270.744	4.799.676	4.472.493	3.099.320	2.389.162	2.346.996	1.675.061	1.630.989	19.226.694
2046	5.377.740	4.897.109	4.563.284	3.162.236	2.437.662	2.394.640	1.709.065	1.664.098	19.616.996
2047	5.486.908	4.996.520	4.655.919	3.226.429	2.487.146	2.443.251	1.743.759	1.697.879	20.015.221
2048	5.598.292	5.097.950	4.750.434	3.291.926	2.537.635	2.492.849	1.779.157	1.732.346	20.421.530
2049	5.711.937	5.201.438	4.846.868	3.358.752	2.589.149	2.543.454	1.815.274	1.767.513	20.836.087
2050	5.827.890	5.307.027	4.945.259	3.426.935	2.641.709	2.595.086	1.852.124	1.803.393	21.259.059
2051	5.946.196	5.414.760	5.045.648	3.496.501	2.695.336	2.647.766	1.889.722	1.840.002	21.690.618

Tabela 148 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Carga geral

Projeção da Carga Transportada em tku - tkb											
Produto : <i>Carga geral</i>										<i>tu do vagão 73</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 25,4</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	149.811.115	101.277.093	193.946.516	70.162.939	91.767.074	104.759.146	86.424.430	148.924.458	1.904.504.341	2.851.577.112	3.843.769.696
2023	155.443.664	105.182.834	201.363.449	72.770.606	95.243.579	108.859.391	89.956.145	155.827.106	1.977.604.319	2.962.251.094	3.992.952.159
2024	161.288.354	109.239.200	209.064.035	75.475.448	98.851.917	113.120.574	93.632.534	163.051.541	2.053.510.720	3.077.234.323	4.147.943.251
2025	167.353.189	113.451.999	217.059.121	78.281.096	102.597.095	117.549.031	97.459.535	170.612.849	2.132.331.309	3.196.695.225	4.308.970.001
2026	173.646.475	117.827.265	225.359.971	81.191.315	106.484.306	122.151.344	101.443.334	178.526.832	2.214.177.996	3.320.808.838	4.476.268.352
2027	180.176.831	122.371.263	233.978.279	84.210.015	110.518.942	126.934.359	105.590.369	186.810.034	2.299.166.983	3.449.757.076	4.650.083.511
2028	186.953.205	127.090.500	242.926.187	87.341.248	114.706.600	131.905.189	109.907.344	195.479.782	2.387.418.941	3.583.728.996	4.830.670.318
2029	193.984.879	131.991.734	252.216.300	90.589.222	119.053.089	137.071.229	114.401.239	204.554.219	2.479.059.173	3.722.921.083	5.018.293.625
2030	201.281.488	137.081.984	261.861.706	93.958.299	123.564.439	142.440.167	119.079.320	214.052.345	2.574.217.795	3.867.537.543	5.213.228.688
2031	208.853.032	142.368.539	271.875.994	97.453.008	128.246.909	148.019.992	123.949.153	223.994.059	2.673.029.921	4.017.790.607	5.415.761.586
2032	213.092.749	145.258.621	277.395.077	99.431.304	130.850.321	151.024.798	126.465.321	228.541.139	2.727.292.429	4.099.351.757	5.525.701.546
2033	217.418.531	148.207.371	283.026.197	101.449.759	133.506.583	154.090.601	129.032.567	233.180.524	2.782.656.465	4.182.568.597	5.637.873.287
2034	221.832.128	151.215.980	288.771.628	103.509.189	136.216.766	157.218.641	131.651.928	237.914.088	2.839.144.391	4.267.474.740	5.752.322.115
2035	226.335.320	154.285.665	294.633.692	105.610.426	138.981.967	160.410.179	134.324.462	242.743.744	2.896.779.022	4.354.104.477	5.869.094.254
2036	230.929.927	157.417.664	300.614.756	107.754.317	141.803.301	163.666.506	137.051.249	247.671.442	2.955.583.636	4.442.492.798	5.988.236.867
2037	235.617.804	160.613.242	306.717.236	109.941.730	144.681.908	166.988.936	139.833.389	252.699.173	3.015.581.984	4.532.675.402	6.109.798.076
2038	240.400.846	163.873.691	312.943.596	112.173.547	147.618.950	170.378.811	142.672.007	257.828.966	3.076.798.299	4.624.688.712	6.233.826.977
2039	245.280.983	167.200.327	319.296.351	114.450.670	150.615.615	173.837.501	145.568.249	263.062.894	3.139.257.304	4.718.569.893	6.360.373.664
2040	250.260.187	170.594.494	325.778.067	116.774.019	153.673.112	177.366.402	148.523.284	268.403.071	3.202.984.227	4.814.356.862	6.489.489.250
2041	255.340.469	174.057.562	332.391.362	119.144.531	156.792.676	180.966.940	151.538.307	273.851.653	3.268.004.807	4.912.088.306	6.621.225.882
2042	260.523.880	177.590.930	339.138.906	121.563.165	159.975.567	184.640.569	154.614.535	279.410.841	3.334.345.305	5.011.803.699	6.755.636.767
2043	265.812.515	181.196.026	346.023.426	124.030.898	163.223.071	188.388.773	157.753.210	285.082.882	3.402.032.514	5.113.543.314	6.892.776.193
2044	271.208.509	184.874.305	353.047.701	126.548.725	166.536.500	192.213.065	160.955.600	290.870.064	3.471.093.774	5.217.348.243	7.032.699.550
2045	276.714.042	188.627.254	360.214.570	129.117.664	169.917.191	196.114.990	164.222.999	296.774.726	3.541.556.978	5.323.260.413	7.175.463.351
2046	282.331.337	192.456.387	367.526.926	131.738.752	173.366.510	200.096.124	167.556.725	302.799.253	3.613.450.585	5.431.322.599	7.321.125.257
2047	288.062.663	196.363.252	374.987.722	134.413.049	176.885.850	204.158.076	170.958.127	308.946.078	3.686.803.631	5.541.578.448	7.469.744.100
2048	293.910.335	200.349.426	382.599.973	137.141.634	180.476.633	208.302.485	174.428.577	315.217.684	3.761.645.745	5.654.072.490	7.621.379.905
2049	299.876.715	204.416.519	390.366.752	139.925.609	184.140.308	212.531.025	177.969.477	321.616.602	3.838.007.154	5.768.850.162	7.776.093.917
2050	305.964.212	208.566.174	398.291.197	142.766.099	187.878.357	216.845.405	181.582.257	328.145.420	3.915.918.699	5.885.957.820	7.933.948.623
2051	312.175.285	212.800.068	406.376.509	145.664.251	191.692.287	221.247.367	185.268.377	334.806.772	3.995.411.849	6.005.442.764	8.095.007.781

Tabela 149 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto :		<i>Granéis líquidos</i>							
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	721.801	721.801	553.544	553.544	431.234	431.234	227.599	227.599	223.438
2023	750.286	750.286	575.590	575.590	448.297	448.297	231.959	231.959	232.134
2024	779.934	779.934	598.650	598.650	466.090	466.090	236.568	236.568	241.168
2025	810.796	810.796	622.786	622.786	484.650	484.650	241.436	241.436	250.554
2026	842.923	842.923	648.065	648.065	504.012	504.012	246.570	246.570	260.305
2027	876.371	876.371	674.562	674.562	524.218	524.218	251.982	251.982	270.435
2028	911.197	911.197	702.356	702.356	545.307	545.307	257.681	257.681	280.960
2029	947.462	947.462	731.534	731.534	567.324	567.324	263.676	263.676	291.895
2030	985.228	985.228	762.192	762.192	590.316	590.316	269.980	269.980	303.255
2031	1.024.563	1.024.563	794.435	794.435	614.331	614.331	276.602	276.602	315.057
2032	1.045.362	1.045.362	810.562	810.562	626.802	626.802	282.217	282.217	321.453
2033	1.066.582	1.066.582	827.017	827.017	639.526	639.526	287.946	287.946	327.979
2034	1.088.234	1.088.234	843.805	843.805	652.508	652.508	293.792	293.792	334.636
2035	1.110.325	1.110.325	860.934	860.934	665.754	665.754	299.756	299.756	341.430
2036	1.132.865	1.132.865	878.411	878.411	679.269	679.269	305.841	305.841	348.361
2037	1.155.862	1.155.862	896.243	896.243	693.058	693.058	312.049	312.049	355.432
2038	1.179.326	1.179.326	914.437	914.437	707.127	707.127	318.384	318.384	362.648
2039	1.203.266	1.203.266	933.000	933.000	721.482	721.482	324.847	324.847	370.009
2040	1.227.693	1.227.693	951.940	951.940	736.128	736.128	331.442	331.442	377.521
2041	1.252.615	1.252.615	971.264	971.264	751.071	751.071	338.170	338.170	385.184
2042	1.278.043	1.278.043	990.981	990.981	766.318	766.318	345.035	345.035	393.003
2043	1.303.987	1.303.987	1.011.098	1.011.098	781.874	781.874	352.039	352.039	400.981
2044	1.330.458	1.330.458	1.031.623	1.031.623	797.746	797.746	359.185	359.185	409.121
2045	1.357.466	1.357.466	1.052.565	1.052.565	813.941	813.941	366.477	366.477	417.427
2046	1.385.023	1.385.023	1.073.932	1.073.932	830.464	830.464	373.916	373.916	425.900
2047	1.413.139	1.413.139	1.095.733	1.095.733	847.322	847.322	381.507	381.507	434.546
2048	1.441.826	1.441.826	1.117.976	1.117.976	864.523	864.523	389.251	389.251	443.367
2049	1.471.095	1.471.095	1.140.671	1.140.671	882.073	882.073	397.153	397.153	452.368
2050	1.500.958	1.500.958	1.163.827	1.163.827	899.979	899.979	405.215	405.215	461.551
2051	1.531.427	1.531.427	1.187.452	1.187.452	918.248	918.248	413.441	413.441	470.920

Tabela 150 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos

Projeção da Carga Transportada em tku - tkb											
Produto : <i>Granéis líquidos</i>										<i>tu do vagão 33</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 32</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	37.894.570	28.366.793	44.582.434	23.060.643	30.669.389	36.033.945	22.313.757	41.413.824	41.157.283	305.492.638	410.608.384
2023	39.390.034	29.486.254	46.358.031	23.979.086	31.882.868	37.459.680	22.741.215	42.207.176	42.759.033	316.263.378	425.085.186
2024	40.946.560	30.651.425	48.215.279	24.939.763	33.148.328	38.946.489	23.193.124	43.045.907	44.423.125	327.510.001	440.201.614
2025	42.566.783	31.864.277	50.159.186	25.945.265	34.468.275	40.497.315	23.670.343	43.931.616	46.151.987	339.255.046	455.987.965
2026	44.253.458	33.126.874	52.195.194	26.998.408	35.845.354	42.115.267	24.173.770	44.865.964	47.948.138	351.522.426	472.476.379
2027	46.009.473	34.441.377	54.329.223	28.102.253	37.282.358	43.803.626	24.704.338	45.850.686	49.814.198	364.337.531	489.700.982
2028	47.837.849	35.810.047	56.567.725	29.260.137	38.782.239	45.565.859	25.263.020	46.887.588	51.752.888	377.727.351	507.698.052
2029	49.741.751	37.235.254	58.917.740	30.475.702	40.348.112	47.405.628	25.850.830	47.978.550	53.767.036	391.720.604	526.506.188
2030	51.724.496	38.719.480	61.386.962	31.752.928	41.983.275	49.326.806	26.468.825	49.125.534	55.859.579	406.347.884	546.166.511
2031	53.789.557	40.265.326	63.983.813	33.096.171	43.691.211	51.333.487	27.118.103	50.330.580	58.033.568	421.641.815	566.722.869
2032	54.881.485	41.082.712	65.282.684	33.768.024	44.578.142	52.375.556	27.668.601	51.352.291	59.211.649	430.201.143	578.227.343
2033	55.995.579	41.916.691	66.607.923	34.453.514	45.483.079	53.438.780	28.230.273	52.394.742	60.413.645	438.934.227	589.965.358
2034	57.132.289	42.767.599	67.960.063	35.152.921	46.406.385	54.523.587	28.803.348	53.458.356	61.640.042	447.844.591	601.941.655
2035	58.292.075	43.635.782	69.339.653	35.866.525	47.348.435	55.630.416	29.388.056	54.543.560	62.891.335	456.935.837	614.161.071
2036	59.475.404	44.521.588	70.747.248	36.594.616	48.309.608	56.759.714	29.984.633	55.650.794	64.168.029	466.211.634	626.628.540
2037	60.682.755	45.425.376	72.183.417	37.337.486	49.290.293	57.911.936	30.593.321	56.780.506	65.470.640	475.675.730	639.349.100
2038	61.914.615	46.347.511	73.648.740	38.095.437	50.290.886	59.087.548	31.214.366	57.933.150	66.799.694	485.331.948	652.327.887
2039	63.171.481	47.288.366	75.143.809	38.868.775	51.311.791	60.287.025	31.848.017	59.109.193	68.155.728	495.184.186	665.570.143
2040	64.453.862	48.248.320	76.669.229	39.657.811	52.353.420	61.510.852	32.494.532	60.309.109	69.539.289	505.236.425	679.081.217
2041	65.762.276	49.227.761	78.225.614	40.462.864	53.416.195	62.759.522	33.154.171	61.533.384	70.950.937	515.492.725	692.866.565
2042	67.097.250	50.227.084	79.813.594	41.284.260	54.500.543	64.033.541	33.827.201	62.782.512	72.391.241	525.957.227	706.931.756
2043	68.459.324	51.246.694	81.433.810	42.122.331	55.606.905	65.333.422	34.513.893	64.056.997	73.860.783	536.634.159	721.282.471
2044	69.849.048	52.287.002	83.086.916	42.977.414	56.735.725	66.659.690	35.214.525	65.357.354	75.360.157	547.527.832	735.924.505
2045	71.266.984	53.348.428	84.773.581	43.849.856	57.887.460	68.012.882	35.929.380	66.684.108	76.889.968	558.642.647	750.863.773
2046	72.713.704	54.431.401	86.494.485	44.740.008	59.062.575	69.393.543	36.658.746	68.037.796	78.450.835	569.983.093	766.106.307
2047	74.189.792	55.536.359	88.250.323	45.648.230	60.261.546	70.802.232	37.402.919	69.418.963	80.043.387	581.553.749	781.658.265
2048	75.695.845	56.663.747	90.041.804	46.574.889	61.484.855	72.239.517	38.162.198	70.828.168	81.668.267	593.359.291	797.525.928
2049	77.232.470	57.814.021	91.869.653	47.520.359	62.732.998	73.705.980	38.936.891	72.265.980	83.326.133	605.404.484	813.715.705
2050	78.800.290	58.987.645	93.734.607	48.485.023	64.006.477	75.202.211	39.727.310	73.732.979	85.017.654	617.694.195	830.234.133
2051	80.399.936	60.185.095	95.637.419	49.469.268	65.305.809	76.728.816	40.533.774	75.229.759	86.743.512	630.233.387	847.087.886

Tabela 151 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Granéis líquidos agrícolas</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	246.277	246.277	222.862	222.862	138.996	138.996	101.512	101.512	88.203
2023	252.823	252.823	227.523	227.523	142.098	142.098	103.735	103.735	90.037
2024	259.549	259.549	232.283	232.283	145.269	145.269	106.007	106.007	91.908
2025	266.459	266.459	237.145	237.145	148.511	148.511	108.328	108.328	93.819
2026	273.559	273.559	242.111	242.111	151.825	151.825	110.701	110.701	95.770
2027	280.854	280.854	247.183	247.183	155.213	155.213	113.125	113.125	97.761
2028	288.349	288.349	252.364	252.364	158.677	158.677	115.602	115.602	99.793
2029	296.050	296.050	257.655	257.655	162.218	162.218	118.134	118.134	101.867
2030	303.963	303.963	263.060	263.060	165.838	165.838	120.721	120.721	103.985
2031	312.093	312.093	268.580	268.580	169.539	169.539	123.365	123.365	106.147
2032	318.429	318.429	274.032	274.032	172.980	172.980	125.870	125.870	108.302
2033	324.893	324.893	279.595	279.595	176.492	176.492	128.425	128.425	110.500
2034	331.488	331.488	285.270	285.270	180.075	180.075	131.032	131.032	112.743
2035	338.217	338.217	291.061	291.061	183.730	183.730	133.692	133.692	115.032
2036	345.083	345.083	296.970	296.970	187.460	187.460	136.406	136.406	117.367
2037	352.088	352.088	302.998	302.998	191.265	191.265	139.175	139.175	119.750
2038	359.236	359.236	309.149	309.149	195.148	195.148	142.000	142.000	122.181
2039	366.528	366.528	315.425	315.425	199.109	199.109	144.882	144.882	124.661
2040	373.969	373.969	321.828	321.828	203.151	203.151	147.824	147.824	127.192
2041	381.560	381.560	328.361	328.361	207.275	207.275	150.824	150.824	129.774
2042	389.306	389.306	335.027	335.027	211.483	211.483	153.886	153.886	132.408
2043	397.209	397.209	341.828	341.828	215.776	215.776	157.010	157.010	135.096
2044	405.272	405.272	348.767	348.767	220.156	220.156	160.197	160.197	137.838
2045	413.499	413.499	355.847	355.847	224.626	224.626	163.449	163.449	140.636
2046	421.893	421.893	363.071	363.071	229.185	229.185	166.767	166.767	143.491
2047	430.457	430.457	370.441	370.441	233.838	233.838	170.153	170.153	146.404
2048	439.196	439.196	377.961	377.961	238.585	238.585	173.607	173.607	149.376
2049	448.111	448.111	385.634	385.634	243.428	243.428	177.131	177.131	152.408
2050	457.208	457.208	393.462	393.462	248.370	248.370	180.727	180.727	155.502
2051	466.489	466.489	401.449	401.449	253.412	253.412	184.396	184.396	158.659

Tabela 152 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos agrícolas

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Granéis líquidos agrícolas</i>										<i>tu do vagão 33</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 32</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	12.929.531	9.678.678	17.949.322	9.284.439	9.885.385	11.614.493	9.952.192	18.471.040	16.247.008	116.012.087	155.930.225
2023	13.273.210	9.935.946	18.324.706	9.478.610	10.105.989	11.873.685	10.170.150	18.875.566	16.584.767	118.622.629	159.439.017
2024	13.626.313	10.200.269	18.708.106	9.676.927	10.331.515	12.138.659	10.392.880	19.288.948	16.929.544	121.293.161	163.028.442
2025	13.989.103	10.471.843	19.099.695	9.879.480	10.562.075	12.409.547	10.620.489	19.711.385	17.281.490	124.025.106	166.700.412
2026	14.361.848	10.750.869	19.499.651	10.086.360	10.797.779	12.686.480	10.853.082	20.143.073	17.640.754	126.819.898	170.456.852
2027	14.744.827	11.037.556	19.908.155	10.297.662	11.038.744	12.969.593	11.090.770	20.584.216	18.007.485	129.679.007	174.299.741
2028	15.138.322	11.332.116	20.325.390	10.513.481	11.285.086	13.259.024	11.333.663	21.035.019	18.381.841	132.603.943	178.231.106
2029	15.542.628	11.634.767	20.751.547	10.733.914	11.536.926	13.554.914	11.581.875	21.495.696	18.763.979	135.596.247	182.253.021
2030	15.958.046	11.945.737	21.186.818	10.959.062	11.794.385	13.857.407	11.835.524	21.966.462	19.154.062	138.657.502	186.367.610
2031	16.384.884	12.265.256	21.631.400	11.189.026	12.057.590	14.166.651	12.094.727	22.447.537	19.552.253	141.789.324	190.577.049
2032	16.717.497	12.514.240	22.070.518	11.416.163	12.302.359	14.454.234	12.340.250	22.903.222	19.949.164	144.667.648	194.445.763
2033	17.056.862	12.768.279	22.518.549	11.647.911	12.552.097	14.747.655	12.590.757	23.368.158	20.354.132	147.604.401	198.393.012
2034	17.403.116	13.027.476	22.975.676	11.884.364	12.806.905	15.047.033	12.846.350	23.842.531	20.767.321	150.600.770	202.420.390
2035	17.756.399	13.291.933	23.442.082	12.125.616	13.066.885	15.352.487	13.107.130	24.326.535	21.188.898	153.657.966	206.529.524
2036	18.116.854	13.561.760	23.917.956	12.371.766	13.332.143	15.664.143	13.373.205	24.820.363	21.619.032	156.777.223	210.722.074
2037	18.484.626	13.837.063	24.403.491	12.622.913	13.602.785	15.982.125	13.644.681	25.324.217	22.057.899	159.959.800	214.999.732
2038	18.859.864	14.117.956	24.898.882	12.879.158	13.878.922	16.306.562	13.921.668	25.838.298	22.505.674	163.206.984	219.364.226
2039	19.242.720	14.404.550	25.404.329	13.140.605	14.160.664	16.637.585	14.204.278	26.362.816	22.962.539	166.520.086	223.817.320
2040	19.633.347	14.696.962	25.920.037	13.407.359	14.448.125	16.975.328	14.492.625	26.897.981	23.428.679	169.900.444	228.360.812
2041	20.031.904	14.995.311	26.446.213	13.679.529	14.741.422	17.319.927	14.786.825	27.444.010	23.904.281	173.349.423	232.996.536
2042	20.438.551	15.299.716	26.983.072	13.957.223	15.040.673	17.671.522	15.086.998	28.001.123	24.389.538	176.868.416	237.726.366
2043	20.853.454	15.610.300	27.530.828	14.240.555	15.345.999	18.030.254	15.393.264	28.569.546	24.884.645	180.458.845	242.552.211
2044	21.276.779	15.927.189	28.089.704	14.529.638	15.657.523	18.396.268	15.705.747	29.149.508	25.389.804	184.122.159	247.476.021
2045	21.708.698	16.250.511	28.659.925	14.824.590	15.975.370	18.769.712	16.024.574	29.741.243	25.905.217	187.859.839	252.499.784
2046	22.149.384	16.580.396	29.241.721	15.125.529	16.299.670	19.150.737	16.349.873	30.344.990	26.431.093	191.673.394	257.625.530
2047	22.599.017	16.916.978	29.835.328	15.432.577	16.630.554	19.539.497	16.681.775	30.960.993	26.967.644	195.564.364	262.855.328
2048	23.057.777	17.260.393	30.440.985	15.745.859	16.968.154	19.936.149	17.020.415	31.589.502	27.515.087	199.534.321	268.191.291
2049	23.525.850	17.610.779	31.058.937	16.065.499	17.312.607	20.340.853	17.365.930	32.230.768	28.073.643	203.584.867	273.635.574
2050	24.003.424	17.968.278	31.689.434	16.391.629	17.664.053	20.753.772	17.718.458	32.885.053	28.643.538	207.717.640	279.190.376
2051	24.490.694	18.333.034	32.332.729	16.724.379	18.022.634	21.175.074	18.078.143	33.552.620	29.225.002	211.934.308	284.857.941

Tabela 153 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Granéis sólidos minerais</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	376.943	352.417	291.236	237.071	239.478	224.153	104.354	104.354	181.845
2023	397.643	372.093	308.105	251.458	251.458	235.456	109.019	109.019	188.525
2024	419.501	392.886	325.966	266.727	264.074	247.365	113.893	113.893	195.461
2025	442.582	414.861	344.878	282.935	277.362	259.915	118.986	118.986	202.663
2026	466.956	438.087	364.904	300.139	291.362	273.144	124.307	124.307	210.141
2027	492.698	462.635	386.112	318.402	306.113	287.091	129.866	129.866	217.907
2028	519.885	488.583	408.570	337.789	321.659	301.797	135.676	135.676	225.972
2029	548.600	516.012	432.356	358.371	338.046	317.306	141.745	141.745	234.347
2030	578.933	545.009	457.548	380.222	355.321	333.666	148.088	148.088	243.045
2031	610.974	575.665	484.232	403.422	373.538	350.926	154.714	154.714	252.078
2032	623.377	587.351	494.062	411.611	381.120	358.049	157.855	157.855	257.196
2033	636.032	599.274	504.091	419.967	388.857	365.318	161.060	161.060	262.417
2034	648.943	611.439	514.324	428.492	396.751	372.734	164.329	164.329	267.744
2035	662.117	623.851	524.765	437.190	404.805	380.300	167.665	167.665	273.179
2036	675.558	636.515	535.418	446.065	413.023	388.020	171.069	171.069	278.724
2037	689.271	649.437	546.287	455.121	421.407	395.897	174.541	174.541	284.383
2038	703.264	662.620	557.376	464.360	429.962	403.934	178.084	178.084	290.155
2039	717.540	676.071	568.691	473.786	438.690	412.134	181.700	181.700	296.046
2040	732.106	689.796	580.236	483.404	447.595	420.500	185.388	185.388	302.055
2041	746.968	703.799	592.014	493.217	456.681	429.036	189.151	189.151	308.187
2042	762.131	718.086	604.032	503.229	465.952	437.745	192.991	192.991	314.443
2043	777.602	732.663	616.294	513.445	475.411	446.632	196.909	196.909	320.827
2044	793.388	747.536	628.805	523.868	485.062	455.698	200.906	200.906	327.339
2045	809.494	762.711	641.570	534.502	494.908	464.949	204.985	204.985	333.984
2046	825.926	778.194	654.593	545.353	504.955	474.387	209.146	209.146	340.764
2047	842.693	793.991	667.882	556.423	515.206	484.018	213.391	213.391	347.682
2048	859.799	810.109	681.440	567.719	525.664	493.843	217.723	217.723	354.740
2049	877.253	826.554	695.273	579.243	536.335	503.868	222.143	222.143	361.941
2050	895.061	843.333	709.387	591.002	547.223	514.097	226.653	226.653	369.288
2051	913.231	860.453	723.788	602.999	558.331	524.533	231.254	231.254	376.785

Tabela 154 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos minerais

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Granéis sólidos minerais</i>										<i>tu do vagão 98,6</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 31</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	19.789.508	13.849.975	23.456.150	9.876.399	17.031.700	18.730.246	10.230.876	18.988.272	33.495.841	165.448.967	217.466.391
2023	20.876.282	14.623.249	24.814.790	10.475.732	17.883.679	19.674.680	10.688.219	19.837.090	34.726.293	173.600.014	228.180.140
2024	22.023.809	15.440.425	26.253.312	11.111.860	18.780.926	20.669.804	11.166.069	20.723.970	36.003.891	182.174.066	239.449.888
2025	23.235.557	16.304.045	27.776.494	11.787.069	19.726.012	21.718.528	11.665.350	21.650.624	37.330.490	191.194.170	251.305.928
2026	24.515.199	17.216.802	29.389.405	12.503.793	20.721.663	22.823.939	12.187.025	22.618.841	38.708.023	200.684.689	263.780.281
2027	25.866.622	18.181.547	31.097.421	13.264.616	21.770.770	23.989.313	12.732.102	23.630.490	40.138.496	210.671.377	276.906.800
2028	27.293.941	19.201.304	32.906.250	14.072.287	22.876.401	25.218.131	13.301.632	24.687.526	41.623.998	221.181.470	290.721.283
2029	28.801.515	20.279.272	34.821.945	14.929.728	24.041.811	26.514.085	13.896.718	25.791.990	43.166.701	232.243.765	305.261.582
2030	30.393.957	21.418.845	36.850.933	15.840.046	25.270.454	27.881.098	14.518.507	26.946.017	44.768.864	243.888.722	320.567.732
2031	32.076.153	22.623.616	39.000.034	16.806.545	26.565.998	29.323.335	15.168.203	28.151.838	46.432.838	256.148.559	336.682.082
2032	32.727.299	23.082.876	39.791.735	17.147.718	27.105.287	29.918.598	15.476.117	28.723.320	47.375.424	261.348.375	343.516.728
2033	33.391.663	23.551.458	40.599.507	17.495.816	27.655.525	30.525.946	15.790.282	29.306.403	48.337.145	266.653.747	350.490.117
2034	34.069.514	24.029.553	41.423.677	17.850.981	28.216.932	31.145.623	16.110.825	29.901.323	49.318.389	272.066.818	357.605.067
2035	34.761.125	24.517.353	42.264.578	18.213.356	28.789.736	31.777.879	16.437.875	30.508.320	50.319.553	277.589.774	364.864.450
2036	35.466.776	25.015.055	43.122.548	18.583.087	29.374.167	32.422.970	16.771.564	31.127.639	51.341.040	283.224.847	372.271.198
2037	36.186.752	25.522.861	43.997.936	18.960.324	29.970.463	33.081.156	17.112.027	31.759.530	52.383.263	288.974.311	379.828.303
2038	36.921.343	26.040.975	44.891.094	19.345.219	30.578.863	33.752.704	17.459.401	32.404.249	53.446.643	294.840.489	387.538.818
2039	37.670.846	26.569.606	45.802.384	19.737.927	31.199.614	34.437.883	17.813.826	33.062.055	54.531.610	300.825.751	395.405.856
2040	38.435.564	27.108.969	46.732.172	20.138.606	31.832.966	35.136.972	18.175.447	33.733.215	55.638.601	306.932.514	403.432.595
2041	39.215.806	27.659.282	47.680.835	20.547.420	32.479.176	35.850.253	18.544.409	34.417.999	56.768.065	313.163.244	411.622.276
2042	40.011.887	28.220.765	48.648.756	20.964.533	33.138.503	36.578.013	18.920.860	35.116.684	57.920.457	319.520.458	419.978.209
2043	40.824.128	28.793.647	49.636.326	21.390.113	33.811.214	37.320.547	19.304.954	35.829.553	59.096.242	326.006.723	428.503.766
2044	41.652.858	29.378.158	50.643.943	21.824.332	34.497.582	38.078.154	19.696.844	36.556.893	60.295.896	332.624.660	437.202.393
2045	42.498.411	29.974.534	51.672.015	22.267.366	35.197.883	38.851.140	20.096.690	37.298.998	61.519.902	339.376.940	446.077.601
2046	43.361.129	30.583.017	52.720.957	22.719.394	35.912.400	39.639.819	20.504.653	38.056.167	62.768.756	346.266.292	455.132.977
2047	44.241.360	31.203.852	53.791.192	23.180.597	36.641.422	40.444.507	20.920.897	38.828.708	64.042.962	353.295.498	464.372.176
2048	45.139.459	31.837.291	54.883.154	23.651.163	37.385.243	41.265.530	21.345.592	39.616.930	65.343.034	360.467.397	473.798.931
2049	46.055.791	32.483.588	55.997.282	24.131.282	38.144.163	42.103.221	21.778.907	40.421.154	66.669.498	367.784.885	483.417.049
2050	46.990.723	33.143.004	57.134.027	24.621.147	38.918.490	42.957.916	22.221.019	41.241.704	68.022.889	375.250.918	493.230.416
2051	47.944.635	33.815.807	58.293.847	25.120.956	39.708.535	43.829.962	22.672.106	42.078.910	69.403.753	382.868.512	503.242.993

Tabela 155 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Granéis sólidos não minerais</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	87.044	84.851	85.457	104.811	104.811	157.540	157.540	170.383	180.724
2023	91.201	88.441	88.441	107.210	107.210	161.000	161.000	174.010	184.623
2024	95.649	92.360	91.595	109.664	109.664	164.536	164.536	177.715	188.606
2025	100.414	96.655	94.935	112.174	112.174	168.150	168.150	181.501	192.676
2026	105.522	101.375	98.476	114.742	114.742	171.842	171.842	185.368	196.833
2027	111.001	106.578	102.234	117.369	117.369	175.617	175.617	189.318	201.080
2028	116.883	112.333	106.228	120.055	120.055	179.473	179.473	193.354	205.419
2029	123.202	118.716	110.479	122.804	122.804	183.415	183.415	197.476	209.852
2030	129.994	125.815	115.009	125.615	125.615	187.443	187.443	201.688	214.381
2031	137.301	133.731	119.841	141.381	128.490	191.560	191.560	205.990	219.008
2032	140.088	136.446	122.274	144.251	131.098	195.449	195.449	210.172	223.454
2033	142.932	139.216	124.756	147.179	133.760	199.416	199.416	214.438	227.990
2034	145.834	142.042	127.289	150.167	136.475	203.464	203.464	218.791	232.618
2035	148.794	144.925	129.873	153.215	139.245	207.595	207.595	223.233	237.340
2036	151.815	147.867	132.509	156.325	142.072	211.809	211.809	227.764	242.158
2037	154.897	150.869	135.199	159.499	144.956	216.109	216.109	232.388	247.074
2038	158.041	153.932	137.944	162.737	147.899	220.496	220.496	237.105	252.090
2039	161.249	157.057	140.744	166.040	150.901	224.972	224.972	241.919	257.207
2040	164.523	160.245	143.601	169.411	153.964	229.539	229.539	246.830	262.429
2041	167.862	163.498	146.516	172.850	157.090	234.198	234.198	251.840	267.756
2042	171.270	166.817	149.490	176.359	160.279	238.953	238.953	256.953	273.191
2043	174.747	170.203	152.525	179.939	163.532	243.803	243.803	262.169	278.737
2044	178.294	173.658	155.621	183.591	166.852	248.752	248.752	267.491	284.395
2045	181.913	177.184	158.780	187.318	170.239	253.802	253.802	272.921	290.169
2046	185.606	180.780	162.004	191.121	173.695	258.954	258.954	278.461	296.059
2047	189.374	184.450	165.292	195.001	177.221	264.211	264.211	284.114	302.069
2048	193.218	188.195	168.648	198.959	180.819	269.575	269.575	289.881	308.201
2049	197.141	192.015	172.071	202.998	184.489	275.047	275.047	295.766	314.458
2050	201.143	195.913	175.564	207.119	188.234	280.630	280.630	301.770	320.841
2051	205.226	199.890	179.128	211.323	192.056	286.327	286.327	307.896	327.354

Tabela 156 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Granéis sólidos não minerais</i>										<i>tu do vagão 92</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 31</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	4.569.800	3.334.636	6.882.731	4.366.418	7.454.144	13.164.047	15.445.227	31.002.833	33.289.353	119.509.190	159.778.592
2023	4.788.028	3.475.713	7.123.001	4.466.369	7.624.775	13.453.160	15.784.440	31.662.860	34.007.544	122.385.890	163.624.614
2024	5.021.584	3.629.762	7.377.064	4.568.607	7.799.312	13.748.622	16.131.102	32.337.110	34.741.263	125.354.427	167.593.418
2025	5.271.744	3.798.530	7.646.057	4.673.186	7.977.844	14.050.573	16.485.378	33.025.894	35.490.846	128.420.052	171.692.026
2026	5.539.896	3.984.021	7.931.222	4.780.159	8.160.463	14.359.156	16.847.435	33.729.525	36.256.639	131.588.515	175.928.123
2027	5.827.552	4.188.532	8.233.919	4.889.580	8.347.262	14.674.516	17.217.443	34.448.327	37.038.991	134.866.122	180.310.142
2028	6.136.354	4.414.698	8.555.637	5.001.506	8.538.337	14.996.802	17.595.577	35.182.629	37.838.262	138.259.804	184.847.346
2029	6.468.091	4.665.542	8.898.007	5.115.995	8.733.786	15.326.166	17.982.017	35.932.768	38.654.817	141.777.189	189.549.937
2030	6.824.706	4.944.529	9.262.814	5.233.104	8.933.709	15.662.764	18.376.943	36.699.088	39.489.033	145.426.689	194.429.161
2031	7.208.316	5.255.638	9.652.014	5.889.916	9.138.209	16.006.754	18.780.542	37.481.940	40.341.290	149.754.620	200.215.415
2032	7.354.644	5.362.328	9.847.950	6.009.482	9.323.714	16.331.691	19.161.787	38.242.824	41.160.218	152.794.638	204.279.788
2033	7.503.944	5.471.183	10.047.864	6.131.474	9.512.986	16.663.224	19.550.772	39.019.153	41.995.771	155.896.370	208.426.668
2034	7.656.274	5.582.248	10.251.835	6.255.943	9.706.099	17.001.487	19.947.652	39.811.242	42.848.285	159.061.066	212.657.729
2035	7.811.696	5.695.567	10.459.947	6.382.939	9.903.133	17.346.618	20.352.590	40.619.410	43.718.105	162.290.005	216.974.681
2036	7.970.274	5.811.187	10.672.284	6.512.512	10.104.167	17.698.754	20.765.747	41.443.984	44.605.583	165.584.493	221.379.267
2037	8.132.070	5.929.155	10.888.932	6.644.716	10.309.281	18.058.039	21.187.292	42.285.297	45.511.076	168.945.858	225.873.266
2038	8.297.151	6.049.516	11.109.977	6.779.604	10.518.560	18.424.617	21.617.394	43.143.689	46.434.951	172.375.459	230.458.494
2039	8.465.583	6.172.322	11.335.510	6.917.230	10.732.087	18.798.637	22.056.227	44.019.505	47.377.580	175.874.681	235.136.801
2040	8.637.435	6.297.620	11.565.620	7.057.650	10.949.948	19.180.249	22.503.968	44.913.101	48.339.345	179.444.937	239.910.078
2041	8.812.775	6.425.461	11.800.403	7.200.920	11.172.232	19.569.608	22.960.799	45.824.837	49.320.634	183.087.669	244.780.253
2042	8.991.674	6.555.898	12.039.951	7.347.099	11.399.028	19.966.871	23.426.903	46.755.082	50.321.843	186.804.348	249.749.292
2043	9.174.205	6.688.983	12.284.362	7.496.245	11.630.429	20.372.199	23.902.469	47.704.210	51.343.376	190.596.477	254.819.203
2044	9.360.441	6.824.769	12.533.734	7.648.418	11.866.526	20.785.754	24.387.690	48.672.605	52.385.647	194.465.585	259.992.032
2045	9.550.458	6.963.312	12.788.169	7.803.681	12.107.417	21.207.705	24.882.760	49.660.659	53.449.075	198.413.237	265.269.871
2046	9.744.332	7.104.667	13.047.769	7.962.096	12.353.197	21.638.221	25.387.880	50.668.770	54.534.092	202.441.025	270.654.849
2047	9.942.142	7.248.892	13.312.639	8.123.727	12.603.967	22.077.477	25.903.254	51.697.346	55.641.134	206.550.578	276.149.142
2048	10.143.968	7.396.045	13.582.885	8.288.638	12.859.828	22.525.650	26.429.090	52.746.803	56.770.649	210.743.555	281.754.970
2049	10.349.890	7.546.184	13.858.618	8.456.898	13.120.882	22.982.921	26.965.600	53.817.563	57.923.093	215.021.649	287.474.596
2050	10.559.993	7.699.372	14.139.948	8.628.573	13.387.236	23.449.474	27.513.002	54.910.059	59.098.932	219.386.588	293.310.330
2051	10.774.361	7.855.669	14.426.989	8.803.733	13.658.997	23.925.498	28.071.516	56.024.733	60.298.640	223.840.136	299.264.530

Tabela 157 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Milho em grão</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	555.011	368.142	294.860	275.236	208.616	207.105	81.227	62.248	33.157
2023	565.020	373.650	299.290	281.840	214.770	214.770	87.600	68.040	37.500
2024	575.252	379.274	303.840	288.653	221.106	222.718	94.473	74.371	42.412
2025	585.713	385.017	308.513	295.681	227.628	230.960	101.885	81.290	47.967
2026	596.407	390.882	313.309	302.930	234.344	239.508	109.879	88.853	54.250
2027	607.340	396.870	318.232	310.404	241.257	248.371	118.500	97.120	61.357
2028	618.516	402.984	323.283	318.111	248.374	257.563	127.798	106.157	69.393
2029	629.941	409.227	328.465	326.057	255.701	267.095	137.824	116.034	78.483
2030	641.620	415.601	333.780	334.247	263.244	276.980	148.638	126.830	88.763
2031	653.560	422.110	339.230	342.690	271.010	287.230	160.300	138.630	100.390
2032	666.827	430.679	346.116	349.647	276.512	293.061	163.554	141.444	102.428
2033	680.364	439.422	353.143	356.744	282.125	299.010	166.874	144.316	104.507
2034	694.175	448.342	360.311	363.986	287.852	305.080	170.262	147.245	106.629
2035	708.267	457.443	367.626	371.375	293.695	311.273	173.718	150.234	108.793
2036	722.645	466.729	375.088	378.914	299.657	317.592	177.245	153.284	111.002
2037	737.315	476.204	382.703	386.606	305.740	324.039	180.843	156.396	113.255
2038	752.282	485.871	390.472	394.454	311.947	330.617	184.514	159.570	115.554
2039	767.553	495.734	398.398	402.462	318.279	337.328	188.259	162.810	117.900
2040	783.135	505.797	406.486	410.632	324.740	344.176	192.081	166.115	120.293
2041	799.032	516.065	414.737	418.967	331.333	351.163	195.980	169.487	122.735
2042	815.253	526.541	423.156	427.473	338.059	358.292	199.959	172.927	125.227
2043	831.802	537.230	431.747	436.150	344.921	365.565	204.018	176.438	127.769
2044	848.688	548.136	440.511	445.004	351.923	372.986	208.159	180.020	130.363
2045	865.916	559.263	449.453	454.038	359.067	380.557	212.385	183.674	133.009
2046	883.494	570.616	458.577	463.255	366.356	388.283	216.696	187.403	135.709
2047	901.429	582.199	467.886	472.659	373.793	396.165	221.095	191.207	138.464
2048	919.728	594.018	477.385	482.254	381.381	404.207	225.584	195.088	141.275
2049	938.399	606.077	487.075	492.043	389.123	412.412	230.163	199.049	144.143
2050	957.448	618.380	496.963	502.032	397.023	420.784	234.835	203.089	147.069
2051	976.884	630.933	507.051	512.223	405.082	429.326	239.602	207.212	150.054

Tabela 158 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Milho em grão</i>										<i>tu do vagão 90</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 30</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	29.138.077	14.467.984	23.748.007	11.466.314	14.836.754	17.305.734	7.963.495	11.326.706	6.107.500	136.360.572	181.814.096
2023	29.663.550	14.684.445	24.104.817	11.741.454	15.274.443	17.946.182	8.588.305	12.380.560	6.907.502	141.291.258	188.388.344
2024	30.200.752	14.905.480	24.471.296	12.025.299	15.725.042	18.610.330	9.262.135	13.532.463	7.812.289	146.545.085	195.393.447
2025	30.749.939	15.131.183	24.847.606	12.318.082	16.188.935	19.299.057	9.988.833	14.791.542	8.835.593	152.150.771	202.867.695
2026	31.311.375	15.361.650	25.233.916	12.620.044	16.666.513	20.013.273	10.772.548	16.167.768	9.992.936	158.140.023	210.853.364
2027	31.885.328	15.596.978	25.630.396	12.931.432	17.158.180	20.753.920	11.617.752	17.672.040	11.301.875	164.547.901	219.397.202
2028	32.472.074	15.837.266	26.037.221	13.252.502	17.664.351	21.521.977	12.529.271	19.316.272	12.782.267	171.413.200	228.550.933
2029	33.071.892	16.082.617	26.454.570	13.583.516	18.185.454	22.318.458	13.512.306	21.113.485	14.456.571	178.778.869	238.371.826
2030	33.685.070	16.333.134	26.882.629	13.924.745	18.721.929	23.144.415	14.572.469	23.077.913	16.350.185	186.692.490	248.923.320
2031	34.311.900	16.588.923	27.321.584	14.276.465	19.274.231	24.000.939	15.715.812	25.225.115	18.491.838	195.206.807	260.275.743
2032	35.008.432	16.925.678	27.876.212	14.566.278	19.665.498	24.488.158	16.034.843	25.737.185	18.867.222	199.169.506	265.559.341
2033	35.719.103	17.269.269	28.442.099	14.861.973	20.064.708	24.985.267	16.360.350	26.259.649	19.250.227	203.212.647	270.950.195
2034	36.444.201	17.619.836	29.019.474	15.163.671	20.472.021	25.492.468	16.692.465	26.792.720	19.641.007	207.337.863	276.450.484
2035	37.184.018	17.977.518	29.608.569	15.471.494	20.887.603	26.009.965	17.031.322	27.336.613	20.039.719	211.546.822	282.062.429
2036	37.938.853	18.342.462	30.209.623	15.785.565	21.311.622	26.537.968	17.377.058	27.891.546	20.446.525	215.841.222	287.788.297
2037	38.709.012	18.714.814	30.822.879	16.106.012	21.744.248	27.076.689	17.729.813	28.457.744	20.861.590	220.222.799	293.630.399
2038	39.494.805	19.094.725	31.448.583	16.432.964	22.185.656	27.626.345	18.089.728	29.035.436	21.285.080	224.693.322	299.591.096
2039	40.296.550	19.482.347	32.086.989	16.766.553	22.636.025	28.187.160	18.456.949	29.624.856	21.717.167	229.254.596	305.672.795
2040	41.114.570	19.877.839	32.738.355	17.106.914	23.095.536	28.759.359	18.831.625	30.226.240	22.158.026	233.908.465	311.877.953
2041	41.949.195	20.281.359	33.402.944	17.454.185	23.564.375	29.343.174	19.213.907	30.839.833	22.607.834	238.656.807	318.209.075
2042	42.800.764	20.693.071	34.081.024	17.808.504	24.042.732	29.938.841	19.603.950	31.465.882	23.066.773	243.501.540	324.668.720
2043	43.669.619	21.113.140	34.772.868	18.170.017	24.530.800	30.546.599	20.001.910	32.104.639	23.535.028	248.444.621	331.259.495
2044	44.556.113	21.541.737	35.478.758	18.538.868	25.028.775	31.166.695	20.407.949	32.756.363	24.012.789	253.488.047	337.984.062
2045	45.460.602	21.979.034	36.198.976	18.915.208	25.536.859	31.799.379	20.822.230	33.421.317	24.500.249	258.633.854	344.845.139
2046	46.383.452	22.425.209	36.933.816	19.299.186	26.055.257	32.444.907	21.244.921	34.099.770	24.997.604	263.884.121	351.845.495
2047	47.325.036	22.880.440	37.683.572	19.690.960	26.584.179	33.103.538	21.676.193	34.791.995	25.505.055	269.240.969	358.987.959
2048	48.285.734	23.344.913	38.448.549	20.090.686	27.123.838	33.775.540	22.116.220	35.498.273	26.022.808	274.706.561	366.275.414
2049	49.265.935	23.818.815	39.229.054	20.498.527	27.674.452	34.461.184	22.565.179	36.218.888	26.551.071	280.283.104	373.710.805
2050	50.266.033	24.302.337	40.025.404	20.914.647	28.236.243	35.160.746	23.023.252	36.954.131	27.090.057	285.972.851	381.297.135
2051	51.286.434	24.795.674	40.837.920	21.339.215	28.809.439	35.874.509	23.490.624	37.704.300	27.639.986	291.778.100	389.037.466

Tabela 159 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Outros granéis sólidos agrícolas</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	836.670	836.670	836.670	837.845	837.845	839.130	821.431	855.080	2.261.109
2023	872.651	872.651	872.651	872.651	872.651	872.651	854.668	889.576	2.344.635
2024	910.199	910.199	910.199	908.920	908.920	907.526	889.250	925.463	2.431.255
2025	949.382	949.382	949.382	946.713	946.713	943.810	925.231	962.799	2.521.086
2026	990.271	990.271	990.271	986.095	986.095	981.559	962.669	1.001.640	2.614.245
2027	1.032.941	1.032.941	1.032.941	1.027.133	1.027.133	1.020.833	1.001.620	1.042.049	2.710.858
2028	1.077.470	1.077.470	1.077.470	1.069.897	1.069.897	1.061.694	1.042.148	1.084.087	2.811.051
2029	1.123.940	1.123.940	1.123.940	1.114.460	1.114.460	1.104.206	1.084.316	1.127.822	2.914.958
2030	1.172.435	1.172.435	1.172.435	1.160.897	1.160.897	1.148.437	1.128.190	1.173.321	3.022.716
2031	1.223.045	1.223.045	1.223.045	1.209.289	1.209.289	1.194.457	1.173.839	1.220.655	3.134.470
2032	1.247.872	1.247.872	1.247.872	1.233.837	1.233.837	1.218.704	1.197.668	1.245.435	3.198.099
2033	1.273.204	1.273.204	1.273.204	1.258.884	1.258.884	1.243.444	1.221.981	1.270.717	3.263.021
2034	1.299.050	1.299.050	1.299.050	1.284.440	1.284.440	1.268.686	1.246.787	1.296.512	3.329.260
2035	1.325.421	1.325.421	1.325.421	1.310.514	1.310.514	1.294.440	1.272.097	1.322.832	3.396.844
2036	1.352.327	1.352.327	1.352.327	1.337.117	1.337.117	1.320.717	1.297.920	1.349.685	3.465.800
2037	1.379.779	1.379.779	1.379.779	1.364.261	1.364.261	1.347.528	1.324.268	1.377.084	3.536.156
2038	1.407.789	1.407.789	1.407.789	1.391.955	1.391.955	1.374.882	1.351.151	1.405.039	3.607.940
2039	1.436.367	1.436.367	1.436.367	1.420.212	1.420.212	1.402.793	1.378.579	1.433.561	3.681.181
2040	1.465.525	1.465.525	1.465.525	1.449.042	1.449.042	1.431.269	1.406.564	1.462.662	3.755.909
2041	1.495.275	1.495.275	1.495.275	1.478.458	1.478.458	1.460.324	1.435.118	1.492.354	3.832.154
2042	1.525.629	1.525.629	1.525.629	1.508.470	1.508.470	1.489.969	1.464.250	1.522.649	3.909.947
2043	1.556.600	1.556.600	1.556.600	1.539.092	1.539.092	1.520.215	1.493.975	1.553.559	3.989.319
2044	1.588.199	1.588.199	1.588.199	1.570.336	1.570.336	1.551.075	1.524.302	1.585.096	4.070.302
2045	1.620.439	1.620.439	1.620.439	1.602.214	1.602.214	1.582.562	1.555.246	1.617.273	4.152.929
2046	1.653.334	1.653.334	1.653.334	1.634.739	1.634.739	1.614.688	1.586.817	1.650.104	4.237.233
2047	1.686.897	1.686.897	1.686.897	1.667.924	1.667.924	1.647.466	1.619.030	1.683.601	4.323.249
2048	1.721.141	1.721.141	1.721.141	1.701.783	1.701.783	1.680.910	1.651.896	1.717.778	4.411.011
2049	1.756.080	1.756.080	1.756.080	1.736.329	1.736.329	1.715.032	1.685.429	1.752.649	4.500.555
2050	1.791.728	1.791.728	1.791.728	1.771.576	1.771.576	1.749.848	1.719.644	1.788.228	4.591.916
2051	1.828.100	1.828.100	1.828.100	1.807.539	1.807.539	1.785.369	1.754.552	1.824.529	4.685.132

Tabela 160 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros grânéis sólidos agrícolas

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Outros grânéis sólidos agrícolas</i>										<i>tu do vagão 90</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 30</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	43.925.170	32.881.127	67.385.394	34.904.627	59.587.544	70.117.685	80.533.132	155.590.308	416.496.327	961.421.314	1.281.895.085
2023	45.814.194	34.295.197	70.283.338	36.354.654	62.062.962	72.918.745	83.791.692	161.867.184	431.881.717	999.269.682	1.332.359.576
2024	47.785.451	35.770.823	73.307.432	37.865.613	64.642.401	75.832.901	87.182.101	168.397.282	447.837.219	1.038.621.222	1.384.828.297
2025	49.842.537	37.310.699	76.463.199	39.440.078	67.330.253	78.864.745	90.709.694	175.190.821	464.383.995	1.079.536.020	1.439.381.360
2026	51.989.211	38.917.638	79.756.401	41.080.732	70.131.100	82.019.052	94.380.022	182.258.426	481.543.994	1.122.076.575	1.496.102.100
2027	54.229.394	40.594.575	83.193.055	42.790.371	73.049.717	85.300.795	98.198.859	189.611.155	499.339.978	1.166.307.898	1.555.077.197
2028	56.567.180	42.344.574	86.779.441	44.571.911	76.091.078	88.715.145	102.172.216	197.260.511	517.795.558	1.212.297.614	1.616.396.819
2029	59.006.842	44.170.836	90.522.115	46.428.390	79.260.372	92.267.488	106.306.344	205.218.459	536.935.220	1.260.116.067	1.680.154.756
2030	61.552.842	46.076.699	94.427.922	48.362.975	82.563.005	95.963.426	110.607.749	213.497.449	556.784.360	1.309.836.428	1.746.448.570
2031	64.209.836	48.065.649	98.504.004	50.378.968	86.004.614	99.808.789	115.083.199	222.110.433	577.369.319	1.361.534.812	1.815.379.750
2032	65.513.296	49.041.382	100.503.635	51.401.662	87.750.508	101.834.908	117.419.388	226.619.275	589.089.916	1.389.173.969	1.852.231.958
2033	66.843.216	50.036.922	102.543.859	52.445.115	89.531.843	103.902.156	119.803.002	231.219.646	601.048.441	1.417.374.200	1.889.832.267
2034	68.200.133	51.052.671	104.625.499	53.509.751	91.349.340	106.011.370	122.235.003	235.913.405	613.249.725	1.446.146.897	1.928.195.862
2035	69.584.596	52.089.040	106.749.397	54.595.999	93.203.731	108.163.401	124.716.373	240.702.447	625.698.694	1.475.503.679	1.967.338.238
2036	70.997.163	53.146.448	108.916.410	55.704.298	95.095.767	110.359.118	127.248.115	245.588.707	638.400.377	1.505.456.403	2.007.275.205
2037	72.438.406	54.225.321	111.127.413	56.835.095	97.026.211	112.599.408	129.831.252	250.574.157	651.359.905	1.536.017.168	2.048.022.891
2038	73.908.905	55.326.095	113.383.299	57.988.848	98.995.843	114.885.176	132.466.827	255.660.813	664.582.511	1.567.198.317	2.089.597.756
2039	75.409.256	56.449.214	115.684.980	59.166.021	101.005.459	117.217.345	135.155.903	260.850.727	678.073.536	1.599.012.443	2.132.016.590
2040	76.940.064	57.595.133	118.033.386	60.367.091	103.055.870	119.596.857	137.899.568	266.145.997	691.838.429	1.631.472.395	2.175.296.527
2041	78.501.947	58.764.315	120.429.463	61.592.543	105.147.904	122.024.673	140.698.929	271.548.761	705.882.749	1.664.591.285	2.219.455.047
2042	80.095.537	59.957.230	122.874.181	62.842.872	107.282.406	124.501.774	143.555.118	277.061.201	720.212.169	1.698.382.488	2.264.509.984
2043	81.721.476	61.174.362	125.368.527	64.118.582	109.460.239	127.029.160	146.469.286	282.685.543	734.832.476	1.732.859.653	2.310.479.537
2044	83.380.422	62.416.202	127.913.508	65.420.189	111.682.282	129.607.852	149.442.613	288.424.059	749.749.575	1.768.036.703	2.357.382.271
2045	85.073.045	63.683.251	130.510.153	66.748.219	113.949.432	132.238.892	152.476.298	294.279.068	764.969.492	1.803.927.849	2.405.237.131
2046	86.800.027	64.976.020	133.159.509	68.103.208	116.262.606	134.923.341	155.571.567	300.252.933	780.498.372	1.840.547.584	2.454.063.445
2047	88.562.068	66.295.034	135.862.647	69.485.703	118.622.737	137.662.285	158.729.670	306.348.067	796.342.489	1.877.910.700	2.503.880.933
2048	90.359.878	67.640.823	138.620.658	70.896.263	121.030.778	140.456.829	161.951.882	312.566.933	812.508.242	1.916.032.287	2.554.709.716
2049	92.194.183	69.013.932	141.434.658	72.335.457	123.487.703	143.308.103	165.239.505	318.912.042	829.002.159	1.954.927.742	2.606.570.323
2050	94.065.725	70.414.914	144.305.781	73.803.867	125.994.504	146.217.258	168.593.867	325.385.956	845.830.903	1.994.612.776	2.659.483.701
2051	95.975.260	71.844.337	147.235.189	75.302.085	128.552.192	149.185.468	172.016.323	331.991.291	863.001.270	2.035.103.415	2.713.471.220

Tabela 161 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Soja em grão</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	599.240	652.156	571.430	1.014.633	1.443.812	2.019.109	2.209.172	1.961.427	2.215.007
2023	607.050	662.630	585.160	1.026.350	1.448.440	2.021.590	2.210.460	1.956.250	2.218.410
2024	615.336	673.475	599.220	1.038.202	1.453.083	2.024.074	2.211.749	1.951.086	2.221.818
2025	624.105	684.698	613.619	1.050.191	1.457.740	2.026.562	2.213.038	1.945.936	2.225.231
2026	633.361	696.307	628.363	1.062.319	1.462.412	2.029.052	2.214.328	1.940.800	2.228.649
2027	643.112	708.312	643.461	1.074.586	1.467.100	2.031.545	2.215.619	1.935.677	2.232.073
2028	653.364	720.721	658.922	1.086.996	1.471.802	2.034.042	2.216.911	1.930.567	2.235.502
2029	664.124	733.542	674.755	1.099.548	1.476.520	2.036.542	2.218.203	1.925.472	2.238.936
2030	675.400	746.785	690.968	1.112.246	1.481.252	2.039.044	2.219.496	1.920.389	2.242.375
2031	687.200	760.460	721.440	1.125.090	1.486.000	2.041.550	2.220.790	1.915.320	2.245.820
2032	701.150	775.897	736.085	1.147.929	1.516.166	2.082.993	2.265.872	1.954.201	2.291.410
2033	715.384	791.648	751.028	1.171.232	1.546.944	2.125.278	2.311.869	1.993.871	2.337.926
2034	729.906	807.719	766.274	1.195.008	1.578.347	2.168.421	2.358.800	2.034.347	2.385.386
2035	744.723	824.115	781.829	1.219.267	1.610.387	2.212.440	2.406.684	2.075.644	2.433.809
2036	759.841	840.845	797.700	1.244.018	1.643.078	2.257.353	2.455.540	2.117.780	2.483.215
2037	775.266	857.914	813.893	1.269.272	1.676.433	2.303.177	2.505.387	2.160.771	2.533.625
2038	791.003	875.330	830.415	1.295.038	1.710.464	2.349.932	2.556.246	2.204.634	2.585.057
2039	807.061	893.099	847.273	1.321.327	1.745.187	2.397.635	2.608.138	2.249.388	2.637.534
2040	823.444	911.229	864.473	1.348.150	1.780.614	2.446.307	2.661.083	2.295.051	2.691.076
2041	840.160	929.727	882.021	1.375.518	1.816.760	2.495.967	2.715.103	2.341.640	2.745.705
2042	857.215	948.600	899.926	1.403.441	1.853.641	2.546.635	2.770.220	2.389.176	2.801.442
2043	874.617	967.857	918.195	1.431.930	1.891.270	2.598.332	2.826.455	2.437.676	2.858.312
2044	892.371	987.504	936.834	1.460.999	1.929.662	2.651.078	2.883.832	2.487.161	2.916.335
2045	910.487	1.007.550	955.852	1.490.657	1.968.835	2.704.895	2.942.374	2.537.650	2.975.537
2046	928.969	1.028.004	975.256	1.520.917	2.008.802	2.759.805	3.002.104	2.589.164	3.035.940
2047	947.828	1.048.872	995.053	1.551.792	2.049.581	2.815.829	3.063.047	2.641.725	3.097.570
2048	967.068	1.070.164	1.015.253	1.583.293	2.091.187	2.872.990	3.125.227	2.695.352	3.160.451
2049	986.700	1.091.889	1.035.863	1.615.434	2.133.638	2.931.312	3.188.669	2.750.067	3.224.608
2050	1.006.730	1.114.054	1.056.891	1.648.227	2.176.951	2.990.817	3.253.399	2.805.894	3.290.067
2051	1.027.167	1.136.669	1.078.346	1.681.686	2.221.143	3.051.531	3.319.443	2.862.853	3.356.856

Tabela 162 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Soja em grão</i>										<i>tu do vagão 90</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 30</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	31.460.095	25.629.729	46.022.945	42.269.614	102.683.927	168.716.728	216.587.236	356.901.324	408.004.355	1.398.275.954	1.864.367.938
2023	31.870.125	26.041.359	47.128.787	42.757.741	103.013.054	168.924.061	216.713.499	355.959.252	408.631.124	1.401.039.002	1.868.052.003
2024	32.305.163	26.467.550	48.261.203	43.251.505	103.343.233	169.131.648	216.839.834	355.019.662	409.258.852	1.403.878.650	1.871.838.200
2025	32.765.503	26.908.614	49.420.848	43.750.971	103.674.472	169.339.490	216.966.244	354.082.555	409.887.546	1.406.796.244	1.875.728.325
2026	33.251.463	27.364.876	50.608.333	44.256.205	104.006.773	169.547.587	217.092.728	353.147.921	410.517.206	1.409.793.091	1.879.724.121
2027	33.763.376	27.836.665	51.824.352	44.767.273	104.340.138	169.755.941	217.219.285	352.215.754	411.147.833	1.412.870.616	1.883.827.489
2028	34.301.599	28.324.324	53.069.588	45.284.243	104.674.572	169.964.550	217.345.916	351.286.048	411.779.429	1.416.030.270	1.888.040.360
2029	34.866.509	28.828.204	54.344.746	45.807.183	105.010.078	170.173.416	217.472.620	350.358.796	412.411.995	1.419.273.547	1.892.364.729
2030	35.458.503	29.348.665	55.650.543	46.336.162	105.346.660	170.382.539	217.599.399	349.433.991	413.045.533	1.422.601.993	1.896.802.658
2031	36.078.000	29.886.078	58.104.778	46.871.249	105.684.320	170.591.918	217.726.252	348.511.627	413.680.044	1.427.134.266	1.902.845.688
2032	36.810.383	30.492.765	59.284.305	47.822.736	107.829.712	174.054.934	222.146.095	355.586.413	422.077.749	1.456.105.091	1.941.473.455
2033	37.557.634	31.111.769	60.487.776	48.793.537	110.018.655	177.588.249	226.655.660	362.804.817	430.645.927	1.485.664.025	1.980.885.366
2034	38.320.054	31.743.337	61.715.678	49.784.046	112.252.034	181.193.291	231.256.770	370.169.755	439.388.040	1.515.823.004	2.021.097.339
2035	39.097.951	32.387.727	62.968.506	50.794.662	114.530.750	184.871.514	235.951.283	377.684.201	448.307.617	1.546.594.211	2.062.125.615
2036	39.891.640	33.045.198	64.246.767	51.825.794	116.855.724	188.624.406	240.741.094	385.351.191	457.408.261	1.577.990.074	2.103.986.765
2037	40.701.440	33.716.016	65.550.976	52.877.858	119.227.895	192.453.482	245.628.138	393.173.820	466.693.649	1.610.023.272	2.146.697.697
2038	41.527.679	34.400.451	66.881.661	53.951.278	121.648.222	196.360.287	250.614.389	401.155.248	476.167.530	1.642.706.745	2.190.275.660
2039	42.370.691	35.098.780	68.239.359	55.046.489	124.117.680	200.346.401	255.701.861	409.298.700	485.833.731	1.676.053.692	2.234.738.256
2040	43.230.816	35.811.285	69.624.618	56.163.933	126.637.269	204.413.433	260.892.609	417.607.463	495.696.156	1.710.077.582	2.280.103.442
2041	44.108.402	36.538.254	71.037.997	57.304.061	129.208.006	208.563.026	266.188.729	426.084.895	505.758.788	1.744.792.157	2.326.389.542
2042	45.003.802	37.279.981	72.480.069	58.467.333	131.830.928	212.796.855	271.592.360	434.734.418	516.025.691	1.780.211.437	2.373.615.250
2043	45.917.379	38.036.764	73.951.414	59.654.220	134.507.096	217.116.631	277.105.685	443.559.527	526.501.013	1.816.349.730	2.421.799.639
2044	46.849.502	38.808.911	75.452.628	60.865.200	137.237.590	221.524.099	282.730.930	452.563.785	537.188.983	1.853.221.629	2.470.962.172
2045	47.800.547	39.596.732	76.984.316	62.100.764	140.023.513	226.021.038	288.470.368	461.750.830	548.093.920	1.890.842.028	2.521.122.704
2046	48.770.898	40.400.545	78.547.098	63.361.410	142.865.991	230.609.265	294.326.317	471.124.372	559.220.226	1.929.226.121	2.572.301.495
2047	49.760.947	41.220.676	80.141.604	64.647.646	145.766.170	235.290.633	300.301.141	480.688.197	570.572.397	1.968.389.412	2.624.519.215
2048	50.771.095	42.057.456	81.768.478	65.959.993	148.725.224	240.067.033	306.397.254	490.446.167	582.155.016	2.008.347.717	2.677.796.956
2049	51.801.748	42.911.222	83.428.379	67.298.981	151.744.346	244.940.394	312.617.118	500.402.224	593.972.763	2.049.117.175	2.732.156.234
2050	52.853.323	43.782.320	85.121.975	68.665.151	154.824.756	249.912.684	318.963.246	510.560.390	606.030.410	2.090.714.254	2.787.619.005
2051	53.926.246	44.671.101	86.849.951	70.059.053	157.967.698	254.985.911	325.438.200	520.924.765	618.332.828	2.133.155.753	2.844.207.671

Tabela 163 - Projeção da carga transportada em tu - Trigo em grão e outros cereais

Projeção da Carga Transportada em tu									
Produto : <i>Trigo em grão e outros cereais</i>									
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande
2022	405.928	324.002	235.112	185.004	103.826	54.699	22.394	22.394	53.177
2023	419.068	334.781	243.325	191.780	108.240	58.611	24.149	24.149	55.914
2024	432.633	345.917	251.826	198.804	112.841	62.804	26.042	26.042	58.791
2025	446.638	357.425	260.623	206.085	117.638	67.300	28.084	28.084	61.816
2026	461.095	369.315	269.727	213.634	122.639	72.119	30.286	30.286	64.998
2027	476.021	381.600	279.150	221.458	127.853	77.285	32.660	32.660	68.343
2028	491.430	394.295	288.902	229.570	133.288	82.824	35.220	35.220	71.860
2029	507.338	407.411	298.994	237.978	138.954	88.762	37.981	37.981	75.558
2030	523.760	420.964	309.439	246.694	144.861	95.129	40.959	40.959	79.446
2031	540.715	434.968	334.529	270.010	165.299	101.955	44.170	44.170	83.535
2032	551.691	443.798	341.320	275.491	168.655	104.025	45.067	45.067	85.231
2033	562.890	452.807	348.249	281.084	172.079	106.136	45.982	45.982	86.961
2034	574.317	461.999	355.318	286.790	175.572	108.291	46.915	46.915	88.726
2035	585.976	471.378	362.531	292.612	179.136	110.489	47.867	47.867	90.527
2036	597.871	480.947	369.891	298.552	182.772	112.732	48.839	48.839	92.365
2037	610.008	490.710	377.399	304.612	186.483	115.021	49.830	49.830	94.240
2038	622.391	500.671	385.061	310.796	190.268	117.356	50.842	50.842	96.153
2039	635.025	510.835	392.877	317.105	194.131	119.738	51.874	51.874	98.105
2040	647.916	521.205	400.853	323.542	198.072	122.169	52.927	52.927	100.096
2041	661.069	531.785	408.990	330.110	202.092	124.649	54.002	54.002	102.128
2042	674.489	542.581	417.292	336.811	206.195	127.179	55.098	55.098	104.202
2043	688.181	553.595	425.764	343.649	210.381	129.761	56.216	56.216	106.317
2044	702.151	564.833	434.407	350.625	214.651	132.395	57.357	57.357	108.475
2045	716.405	576.299	443.225	357.742	219.009	135.083	58.522	58.522	110.677
2046	730.948	587.998	452.222	365.004	223.455	137.825	59.710	59.710	112.924
2047	745.786	599.934	461.403	372.414	227.991	140.623	60.922	60.922	115.216
2048	760.925	612.113	470.769	379.974	232.619	143.477	62.159	62.159	117.555
2049	776.372	624.539	480.326	387.688	237.341	146.390	63.420	63.420	119.941
2050	792.133	637.217	490.076	395.558	242.159	149.361	64.708	64.708	122.376
2051	808.213	650.152	500.025	403.587	247.075	152.393	66.021	66.021	124.861

Tabela 164 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais

Projeção da Carga Transportada em tku											
Produto : <i>Trigo em grão e outros cereais</i>										<i>tu do vagão 90</i>	
<i>Distancia</i>	<i>52,50</i>	<i>39,30</i>	<i>80,54</i>	<i>41,66</i>	<i>71,12</i>	<i>83,56</i>	<i>98,04</i>	<i>181,96</i>	<i>184,20</i>	<i>tara vagão 30</i>	
Ano	"Lote 1"	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Total tku	Total tkb
	Seberi	Palmeira das M.	Panambi	Cruz Alta	Júlio de Castilhos	Santa Maria	Cachoeira do Sul	Cristal	Porto Rio Grande		
2022	21.311.219	12.733.287	18.935.909	7.707.248	7.384.107	4.570.677	2.195.466	4.074.735	9.795.180	88.707.828	118.277.104
2023	22.001.067	13.156.874	19.597.413	7.989.539	7.698.013	4.897.540	2.367.583	4.394.179	10.299.268	92.401.476	123.201.968
2024	22.713.245	13.594.551	20.282.026	8.282.170	8.025.265	5.247.929	2.553.190	4.738.663	10.829.293	96.266.332	128.355.110
2025	23.448.477	14.046.788	20.990.555	8.585.519	8.366.428	5.623.547	2.753.350	5.110.154	11.386.597	100.311.416	133.748.554
2026	24.207.509	14.514.070	21.723.836	8.899.978	8.722.094	6.026.223	2.969.201	5.510.770	11.972.582	104.546.261	139.395.015
2027	24.991.110	14.996.896	22.482.732	9.225.955	9.092.880	6.457.918	3.201.974	5.942.791	12.588.723	108.980.979	145.307.972
2028	25.800.077	15.495.784	23.268.141	9.563.872	9.479.429	6.920.737	3.452.996	6.408.681	13.236.572	113.626.287	151.501.716
2029	26.635.230	16.011.267	24.080.986	9.914.165	9.882.410	7.416.939	3.723.696	6.911.096	13.917.761	118.493.550	157.991.400
2030	27.497.417	16.543.899	24.922.227	10.277.289	10.302.522	7.948.948	4.015.619	7.452.897	14.634.005	123.594.824	164.793.098
2031	28.387.513	17.094.250	26.942.967	11.248.617	11.756.088	8.519.363	4.330.427	8.037.173	15.387.110	131.703.509	175.604.678
2032	28.963.780	17.441.263	27.489.910	11.476.964	11.994.736	8.692.306	4.418.334	8.200.328	15.699.468	134.377.090	179.169.453
2033	29.551.745	17.795.321	28.047.955	11.709.947	12.238.229	8.868.760	4.508.027	8.366.794	16.018.168	137.104.945	182.806.593
2034	30.151.645	18.156.566	28.617.328	11.947.659	12.486.665	9.048.796	4.599.540	8.536.640	16.343.337	139.888.175	186.517.567
2035	30.763.723	18.525.144	29.198.260	12.190.196	12.740.145	9.232.486	4.692.910	8.709.934	16.675.106	142.727.905	190.303.874
2036	31.388.227	18.901.205	29.790.985	12.437.657	12.998.770	9.419.906	4.788.176	8.886.746	17.013.611	145.625.282	194.167.042
2037	32.025.408	19.284.899	30.395.742	12.690.142	13.262.645	9.611.130	4.885.376	9.067.147	17.358.987	148.581.475	198.108.633
2038	32.675.524	19.676.382	31.012.775	12.947.751	13.531.876	9.806.236	4.984.549	9.251.210	17.711.375	151.597.679	202.130.239
2039	33.338.837	20.075.813	31.642.334	13.210.591	13.806.573	10.005.303	5.085.736	9.439.009	18.070.916	154.675.112	206.233.483
2040	34.015.615	20.483.352	32.284.674	13.478.766	14.086.847	10.208.410	5.188.976	9.630.621	18.437.755	157.815.017	210.420.022
2041	34.706.132	20.899.164	32.940.053	13.752.385	14.372.810	10.415.641	5.294.312	9.826.123	18.812.042	161.018.662	214.691.549
2042	35.410.667	21.323.417	33.608.736	14.031.558	14.664.578	10.627.078	5.401.787	10.025.593	19.193.926	164.287.340	219.049.787
2043	36.129.503	21.756.282	34.290.993	14.316.399	14.962.269	10.842.808	5.511.443	10.229.113	19.583.563	167.622.373	223.496.498
2044	36.862.932	22.197.935	34.987.100	14.607.022	15.266.003	11.062.917	5.623.326	10.436.764	19.981.109	171.025.108	228.033.477
2045	37.611.250	22.648.553	35.697.338	14.903.544	15.575.903	11.287.494	5.737.479	10.648.630	20.386.726	174.496.917	232.662.556
2046	38.374.758	23.108.319	36.421.994	15.206.086	15.892.094	11.516.630	5.853.950	10.864.797	20.800.576	178.039.205	237.385.606
2047	39.153.766	23.577.418	37.161.361	15.514.770	16.214.703	11.750.418	5.972.785	11.085.353	21.222.828	181.653.400	242.204.534
2048	39.948.587	24.056.039	37.915.737	15.829.720	16.543.862	11.988.952	6.094.033	11.310.385	21.653.651	185.340.965	247.121.286
2049	40.759.543	24.544.377	38.685.426	16.151.063	16.879.702	12.232.327	6.217.741	11.539.986	22.093.220	189.103.386	252.137.848
2050	41.586.962	25.042.628	39.470.740	16.478.929	17.222.360	12.480.643	6.343.962	11.774.248	22.541.713	192.942.185	257.256.246
2051	42.431.178	25.550.993	40.271.996	16.813.452	17.571.974	12.734.001	6.472.744	12.013.265	22.999.309	196.858.911	262.478.548

Tabela 165 - Projeção da carga transportada em tku - total por ano

Projeção da Carga Transportada em tku											
Ano	Arroz em casca	Carga geral	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos não minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	564.152.025	2.851.577.112	305.492.638	116.012.087	165.448.967	119.509.190	136.360.572	961.421.314	1.398.275.954	88.707.828	6.706.957.687
2023	580.352.331	2.962.251.094	316.263.378	118.622.629	173.600.014	122.385.890	141.291.258	999.269.682	1.401.039.002	92.401.476	6.907.476.754
2024	597.061.734	3.077.234.323	327.510.001	121.293.161	182.174.066	125.354.427	146.545.085	1.038.621.222	1.403.878.650	96.266.332	7.115.939.001
2025	614.299.161	3.196.695.225	339.255.046	124.025.106	191.194.170	128.420.052	152.150.771	1.079.536.020	1.406.796.244	100.311.416	7.332.683.211
2026	632.084.418	3.320.808.838	351.522.426	126.819.898	200.684.689	131.588.515	158.140.023	1.122.076.575	1.409.793.091	104.546.261	7.558.064.733
2027	650.438.247	3.449.757.076	364.337.531	129.679.007	210.671.377	134.866.122	164.547.901	1.166.307.898	1.412.870.616	108.980.979	7.792.456.756
2028	669.382.375	3.583.728.996	377.727.351	132.603.943	221.181.470	138.259.804	171.413.200	1.212.297.614	1.416.030.270	113.626.287	8.036.251.310
2029	688.939.571	3.722.921.083	391.720.604	135.596.247	232.243.765	141.777.189	178.778.869	1.260.116.067	1.419.273.547	118.493.550	8.289.860.493
2030	709.133.709	3.867.537.543	406.347.884	138.657.502	243.888.722	145.426.689	186.692.490	1.309.836.428	1.422.601.993	123.594.824	8.553.717.783
2031	729.989.830	4.017.790.607	421.641.815	141.789.324	256.148.559	149.754.620	195.206.807	1.361.534.812	1.427.134.266	131.703.509	8.832.694.149
2032	744.808.623	4.099.351.757	430.201.143	144.667.648	261.348.375	152.794.638	199.169.506	1.389.173.969	1.456.105.091	134.377.090	9.011.997.840
2033	759.928.238	4.182.568.597	438.934.227	147.604.401	266.653.747	155.896.370	203.212.647	1.417.374.200	1.485.664.025	137.104.945	9.194.941.396
2034	775.354.781	4.267.474.740	447.844.591	150.600.770	272.066.818	159.061.066	207.337.863	1.446.146.897	1.515.823.004	139.888.175	9.381.598.707
2035	791.094.484	4.354.104.477	456.935.837	153.657.966	277.589.774	162.290.005	211.546.822	1.475.503.679	1.546.594.211	142.727.905	9.572.045.160
2036	807.153.702	4.442.492.798	466.211.634	156.777.223	283.224.847	165.584.493	215.841.222	1.505.456.403	1.577.990.074	145.625.282	9.766.357.677
2037	823.538.922	4.532.675.402	475.675.730	159.959.800	288.974.311	168.945.858	220.222.799	1.536.017.168	1.610.023.272	148.581.475	9.964.614.738
2038	840.256.762	4.624.688.712	485.331.948	163.206.984	294.840.489	172.375.459	224.693.322	1.567.198.317	1.642.706.745	151.597.679	10.166.896.417
2039	857.313.974	4.718.569.893	495.184.186	166.520.086	300.825.751	175.874.681	229.254.596	1.599.012.443	1.676.053.692	154.675.112	10.373.284.414
2040	874.717.448	4.814.356.862	505.236.425	169.900.444	306.932.514	179.444.937	233.908.465	1.631.472.395	1.710.077.582	157.815.017	10.583.862.088
2041	892.474.212	4.912.088.306	515.492.725	173.349.423	313.163.244	183.087.669	238.656.807	1.664.591.285	1.744.792.157	161.018.662	10.798.714.488
2042	910.591.438	5.011.803.699	525.957.227	176.868.416	319.520.458	186.804.348	243.501.540	1.698.382.488	1.780.211.437	164.287.340	11.017.928.392
2043	929.076.445	5.113.543.314	536.634.159	180.458.845	326.006.723	190.596.477	248.444.621	1.732.859.653	1.816.349.730	167.622.373	11.241.592.339
2044	947.936.696	5.217.348.243	547.527.832	184.122.159	332.624.660	194.465.585	253.488.047	1.768.036.703	1.853.221.629	171.025.108	11.469.796.663
2045	967.179.811	5.323.260.413	558.642.647	187.859.839	339.376.940	198.413.237	258.633.854	1.803.927.849	1.890.842.028	174.496.917	11.702.633.536
2046	986.813.562	5.431.322.599	569.983.093	191.673.394	346.266.292	202.441.025	263.884.121	1.840.547.584	1.929.226.121	178.039.205	11.940.196.996
2047	1.006.845.877	5.541.578.448	581.553.749	195.564.364	353.295.498	206.550.578	269.240.969	1.877.910.700	1.968.389.412	181.653.400	12.182.582.995
2048	1.027.284.848	5.654.072.490	593.359.291	199.534.321	360.467.397	210.743.555	274.706.561	1.916.032.287	2.008.347.717	185.340.965	12.429.889.430
2049	1.048.138.731	5.768.850.162	605.404.484	203.584.867	367.784.885	215.021.649	280.283.104	1.954.927.742	2.049.117.175	189.103.386	12.682.216.186
2050	1.069.415.947	5.885.957.820	617.694.195	207.717.640	375.250.918	219.386.588	285.972.851	1.994.612.776	2.090.714.254	192.942.185	12.939.665.174
2051	1.091.125.090	6.005.442.764	630.233.387	211.934.308	382.868.512	223.840.136	291.778.100	2.035.103.415	2.133.155.753	196.858.911	13.202.340.377

Tabela 166 - Projeção da carga transportada em tkb - total por ano

Projeção da Carga Transportada em tkb											
Ano	Arroz em casca	Carga geral	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	752.202.699	3.843.769.696	410.608.384	155.930.225	217.466.391	159.778.592	181.814.096	1.281.895.085	1.864.367.938	118.277.104	8.986.110.210
2023	773.803.108	3.992.952.159	425.085.186	159.439.017	228.180.140	163.624.614	188.388.344	1.332.359.576	1.868.052.003	123.201.968	9.255.086.116
2024	796.082.312	4.147.943.251	440.201.614	163.028.442	239.449.888	167.593.418	195.393.447	1.384.828.297	1.871.838.200	128.355.110	9.534.713.980
2025	819.065.547	4.308.970.001	455.987.965	166.700.412	251.305.928	171.692.026	202.867.695	1.439.381.360	1.875.728.325	133.748.554	9.825.447.814
2026	842.779.224	4.476.268.352	472.476.379	170.456.852	263.780.281	175.928.123	210.853.364	1.496.102.100	1.879.724.121	139.395.015	10.127.763.810
2027	867.250.997	4.650.083.511	489.700.982	174.299.741	276.906.800	180.310.142	219.397.202	1.555.077.197	1.883.827.489	145.307.972	10.442.162.033
2028	892.509.834	4.830.670.318	507.698.052	178.231.106	290.721.283	184.847.346	228.550.933	1.616.396.819	1.888.040.360	151.501.716	10.769.167.767
2029	918.586.095	5.018.293.625	526.506.188	182.253.021	305.261.582	189.549.937	238.371.826	1.680.154.756	1.892.364.729	157.991.400	11.109.333.158
2030	945.511.612	5.213.228.688	546.166.511	186.367.610	320.567.732	194.429.161	248.923.320	1.746.448.570	1.896.802.658	164.793.098	11.463.238.959
2031	973.319.773	5.415.761.586	566.722.869	190.577.049	336.682.082	200.215.415	260.275.743	1.815.379.750	1.902.845.688	175.604.678	11.837.384.633
2032	993.078.164	5.525.701.546	578.227.343	194.445.763	343.516.728	204.279.788	265.559.341	1.852.231.958	1.941.473.455	179.169.453	12.077.683.541
2033	1.013.237.651	5.637.873.287	589.965.358	198.393.012	350.490.117	208.426.668	270.950.195	1.889.832.267	1.980.885.366	182.806.593	12.322.860.516
2034	1.033.806.375	5.752.322.115	601.941.655	202.420.390	357.605.067	212.657.729	276.450.484	1.928.195.862	2.021.097.339	186.517.567	12.573.014.585
2035	1.054.792.645	5.869.094.254	614.161.071	206.529.524	364.864.450	216.974.681	282.062.429	1.967.338.238	2.062.125.615	190.303.874	12.828.246.781
2036	1.076.204.935	5.988.236.867	626.628.540	210.722.074	372.271.198	221.379.267	287.788.297	2.007.275.205	2.103.986.765	194.167.042	13.088.660.191
2037	1.098.051.896	6.109.798.076	639.349.100	214.999.732	379.828.303	225.873.266	293.630.399	2.048.022.891	2.146.697.697	198.108.633	13.354.359.993
2038	1.120.342.349	6.233.826.977	652.327.887	219.364.226	387.538.818	230.458.494	299.591.096	2.089.597.756	2.190.275.660	202.130.239	13.625.453.500
2039	1.143.085.299	6.360.373.664	665.570.143	223.817.320	395.405.856	235.136.801	305.672.795	2.132.016.590	2.234.738.256	206.233.483	13.902.050.206
2040	1.166.289.930	6.489.489.250	679.081.217	228.360.812	403.432.595	239.910.078	311.877.953	2.175.296.527	2.280.103.442	210.420.022	14.184.261.826
2041	1.189.965.616	6.621.225.882	692.866.565	232.996.536	411.622.276	244.780.253	318.209.075	2.219.455.047	2.326.389.542	214.691.549	14.472.202.341
2042	1.214.121.918	6.755.636.767	706.931.756	237.726.366	419.978.209	249.749.292	324.668.720	2.264.509.984	2.373.615.250	219.049.787	14.765.988.048
2043	1.238.768.593	6.892.776.193	721.282.471	242.552.211	428.503.766	254.819.203	331.259.495	2.310.479.537	2.421.799.639	223.496.498	15.065.737.606
2044	1.263.915.595	7.032.699.550	735.924.505	247.476.021	437.202.393	259.992.032	337.984.062	2.357.382.271	2.470.962.172	228.033.477	15.371.572.079
2045	1.289.573.082	7.175.463.351	750.863.773	252.499.784	446.077.601	265.269.871	344.845.139	2.405.237.131	2.521.122.704	232.662.556	15.683.614.992
2046	1.315.751.415	7.321.125.257	766.106.307	257.625.530	455.132.977	270.654.849	351.845.495	2.454.063.445	2.572.301.495	237.385.606	16.001.992.377
2047	1.342.461.169	7.469.744.100	781.658.265	262.855.328	464.372.176	276.149.142	358.987.959	2.503.880.933	2.624.519.215	242.204.534	16.326.832.822
2048	1.369.713.131	7.621.379.905	797.525.928	268.191.291	473.798.931	281.754.970	366.275.414	2.554.709.716	2.677.796.956	247.121.286	16.658.267.528
2049	1.397.518.307	7.776.093.917	813.715.705	273.635.574	483.417.049	287.474.596	373.710.805	2.606.570.323	2.732.156.234	252.137.848	16.996.430.359
2050	1.425.887.929	7.933.948.623	830.234.133	279.190.376	493.230.416	293.310.330	381.297.135	2.659.483.701	2.787.619.005	257.256.246	17.341.457.895
2051	1.454.833.454	8.095.007.781	847.087.886	284.857.941	503.242.993	299.264.530	389.037.466	2.713.471.220	2.844.207.671	262.478.548	17.693.489.490

Tabela 167 - Projeção da demanda capturada em pares de trens dia

Projeção da demanda capturada em pares de trens dia											
Ano	Arroz em casca	Carga geral	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	0,79	8,49	0,36	0,11	0,22	0,08	0,28	0,98	1,11	0,22	12,64
2023	0,82	8,82	0,37	0,11	0,23	0,08	0,28	1,02	1,11	0,23	13,08
2024	0,84	9,16	0,39	0,11	0,24	0,09	0,29	1,06	1,12	0,24	13,53
2025	0,87	9,51	0,40	0,12	0,25	0,09	0,30	1,10	1,12	0,25	14,00
2026	0,90	9,87	0,41	0,12	0,26	0,09	0,31	1,14	1,12	0,26	14,49
2027	0,92	10,25	0,43	0,12	0,28	0,09	0,32	1,18	1,13	0,27	14,99
2028	0,95	10,64	0,44	0,13	0,29	0,10	0,33	1,23	1,13	0,27	15,51
2029	0,98	11,05	0,46	0,13	0,31	0,10	0,34	1,28	1,13	0,28	16,06
2030	1,01	11,47	0,48	0,13	0,32	0,10	0,35	1,32	1,14	0,29	16,62
2031	1,04	11,91	0,49	0,14	0,34	0,11	0,36	1,38	1,14	0,30	17,21
2032	1,06	12,15	0,50	0,14	0,34	0,11	0,36	1,40	1,16	0,31	17,55
2033	1,09	12,40	0,51	0,14	0,35	0,11	0,37	1,43	1,19	0,32	17,91
2034	1,11	12,65	0,52	0,14	0,36	0,12	0,38	1,46	1,21	0,32	18,27
2035	1,13	12,91	0,54	0,15	0,36	0,12	0,39	1,49	1,24	0,33	18,65
2036	1,15	13,17	0,55	0,15	0,37	0,12	0,40	1,52	1,26	0,34	19,02
2037	1,18	13,44	0,56	0,15	0,38	0,12	0,40	1,55	1,29	0,34	19,41
2038	1,20	13,71	0,57	0,16	0,39	0,12	0,41	1,58	1,31	0,35	19,80
2039	1,23	13,99	0,58	0,16	0,39	0,13	0,42	1,62	1,34	0,36	20,21
2040	1,25	14,27	0,59	0,16	0,40	0,13	0,43	1,65	1,37	0,36	20,62
2041	1,28	14,56	0,60	0,17	0,41	0,13	0,44	1,68	1,39	0,37	21,03
2042	1,30	14,86	0,62	0,17	0,42	0,14	0,45	1,72	1,42	0,38	21,46
2043	1,33	15,16	0,63	0,17	0,43	0,14	0,46	1,75	1,45	0,39	21,90
2044	1,36	15,46	0,64	0,18	0,44	0,14	0,46	1,79	1,48	0,40	22,34
2045	1,38	15,78	0,65	0,18	0,45	0,14	0,47	1,82	1,51	0,40	22,80
2046	1,41	16,10	0,67	0,18	0,45	0,15	0,48	1,86	1,54	0,41	23,26
2047	1,44	16,43	0,68	0,19	0,46	0,15	0,49	1,90	1,57	0,42	23,73
2048	1,47	16,76	0,69	0,19	0,47	0,15	0,50	1,94	1,60	0,43	24,21
2049	1,50	17,10	0,71	0,19	0,48	0,16	0,51	1,98	1,64	0,44	24,70
2050	1,53	17,45	0,72	0,20	0,49	0,16	0,52	2,02	1,67	0,45	25,21
2051	1,56	17,80	0,74	0,20	0,50	0,16	0,53	2,06	1,70	0,46	25,72

2.14.3 Anexo 3 - Layouts dos pátios de carga

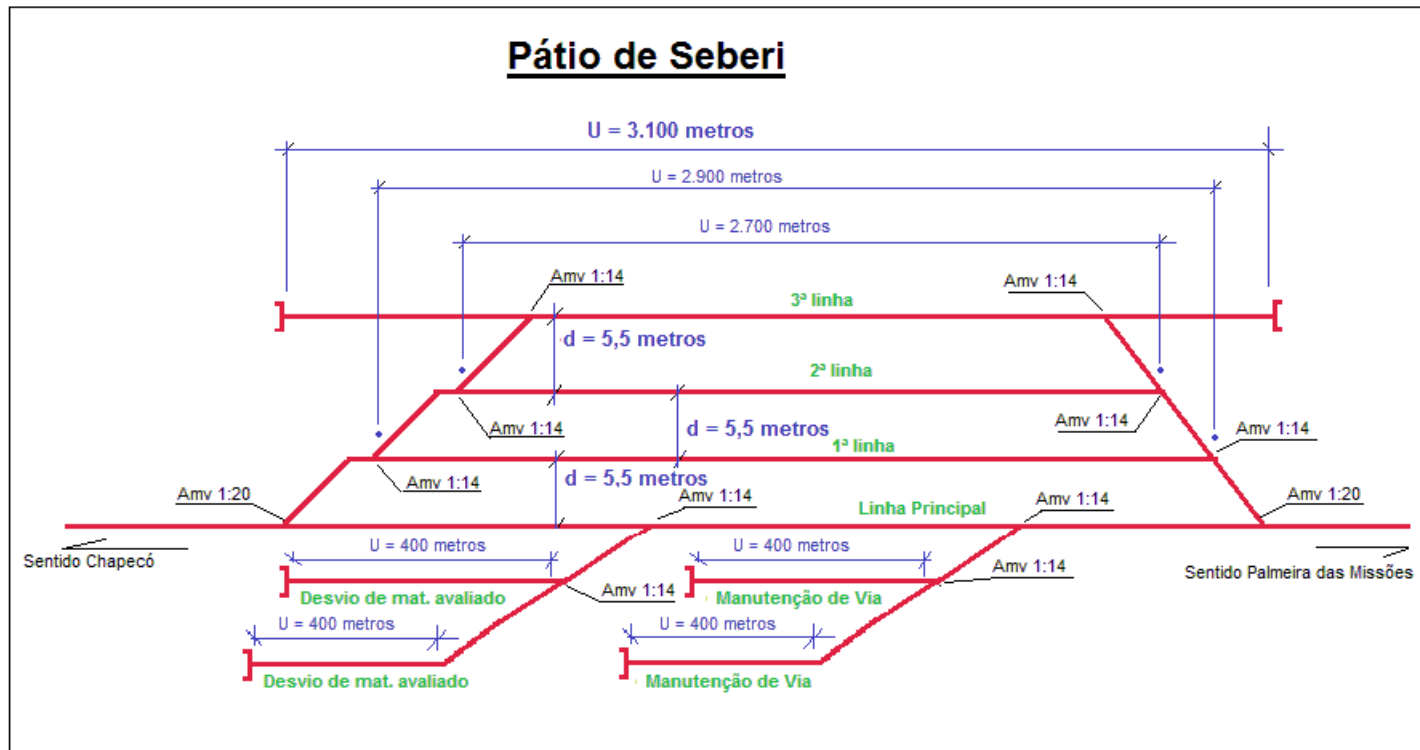


Figura 27 - Pátio de Seberi

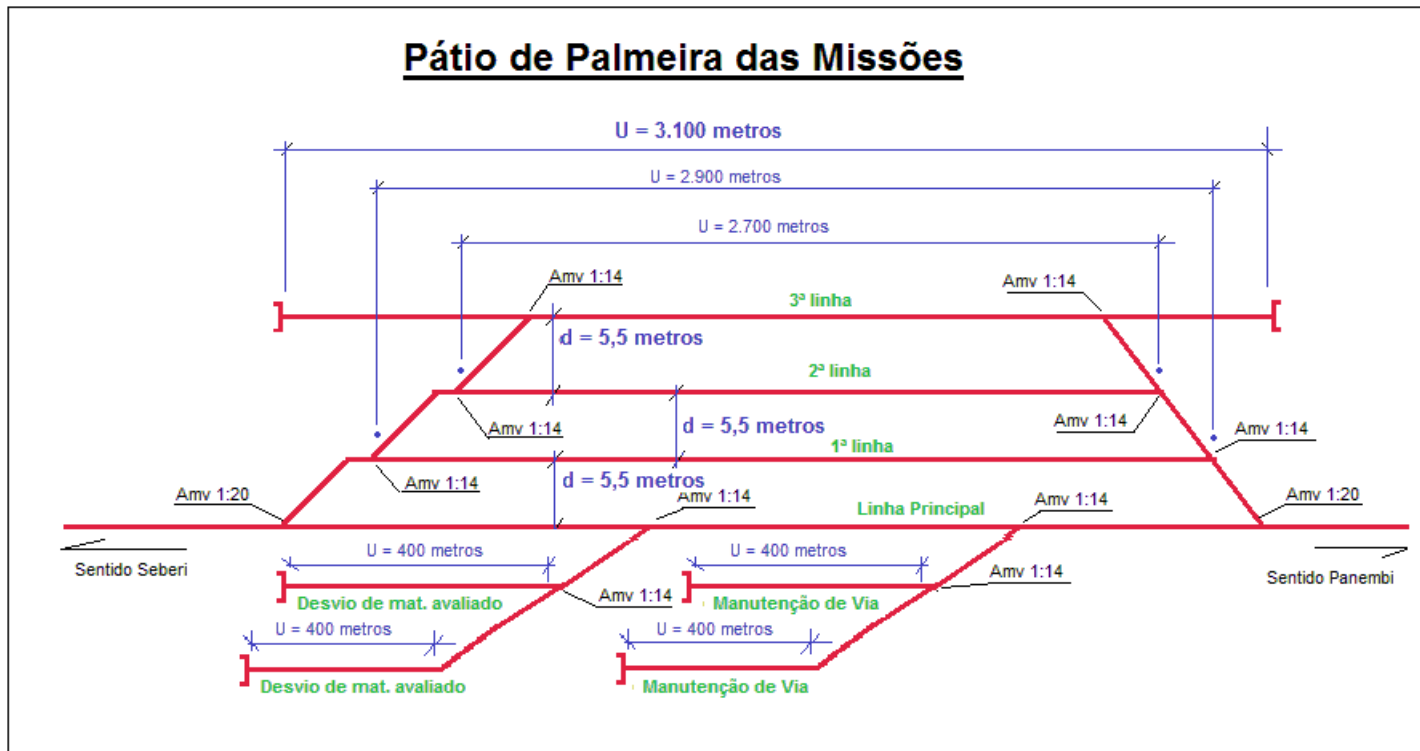


Figura 28 - Pátio de Palmeira das Missões

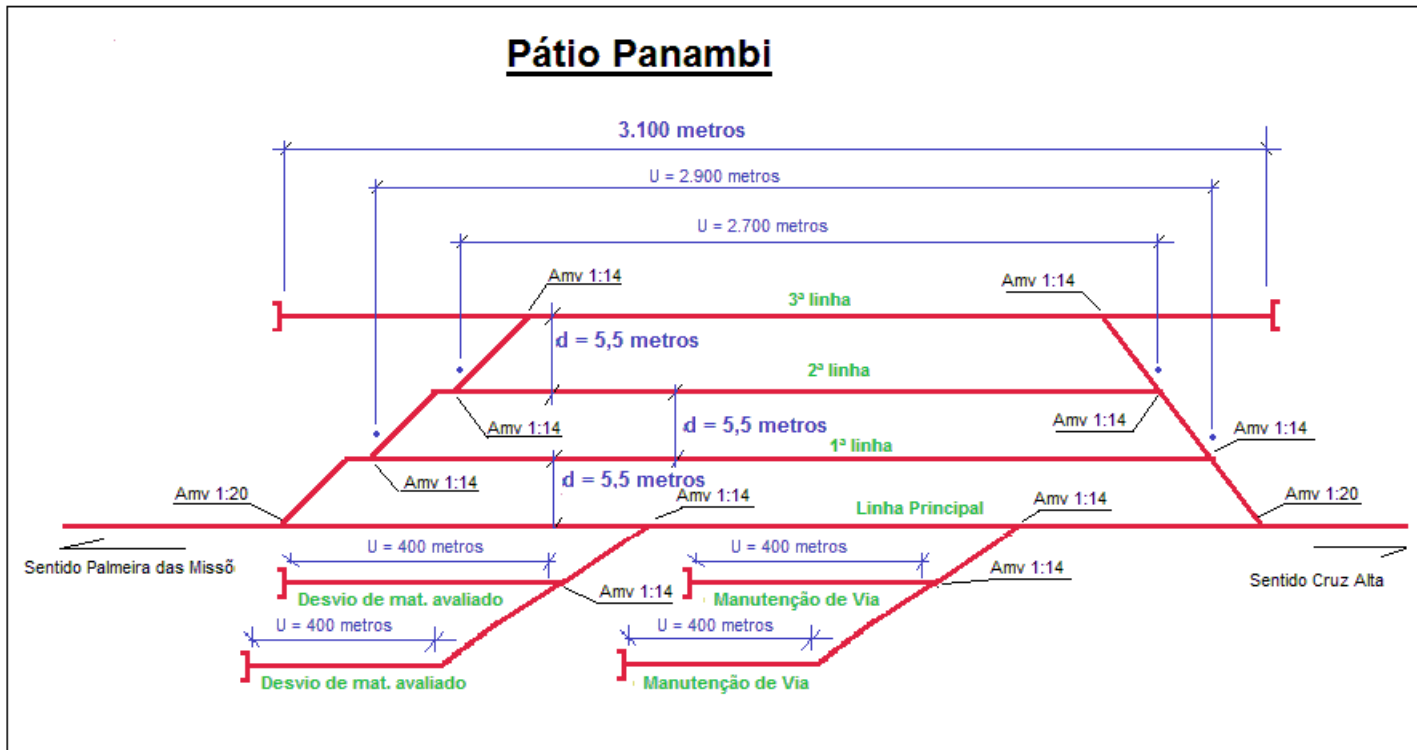


Figura 29 - Pátio de Panambi

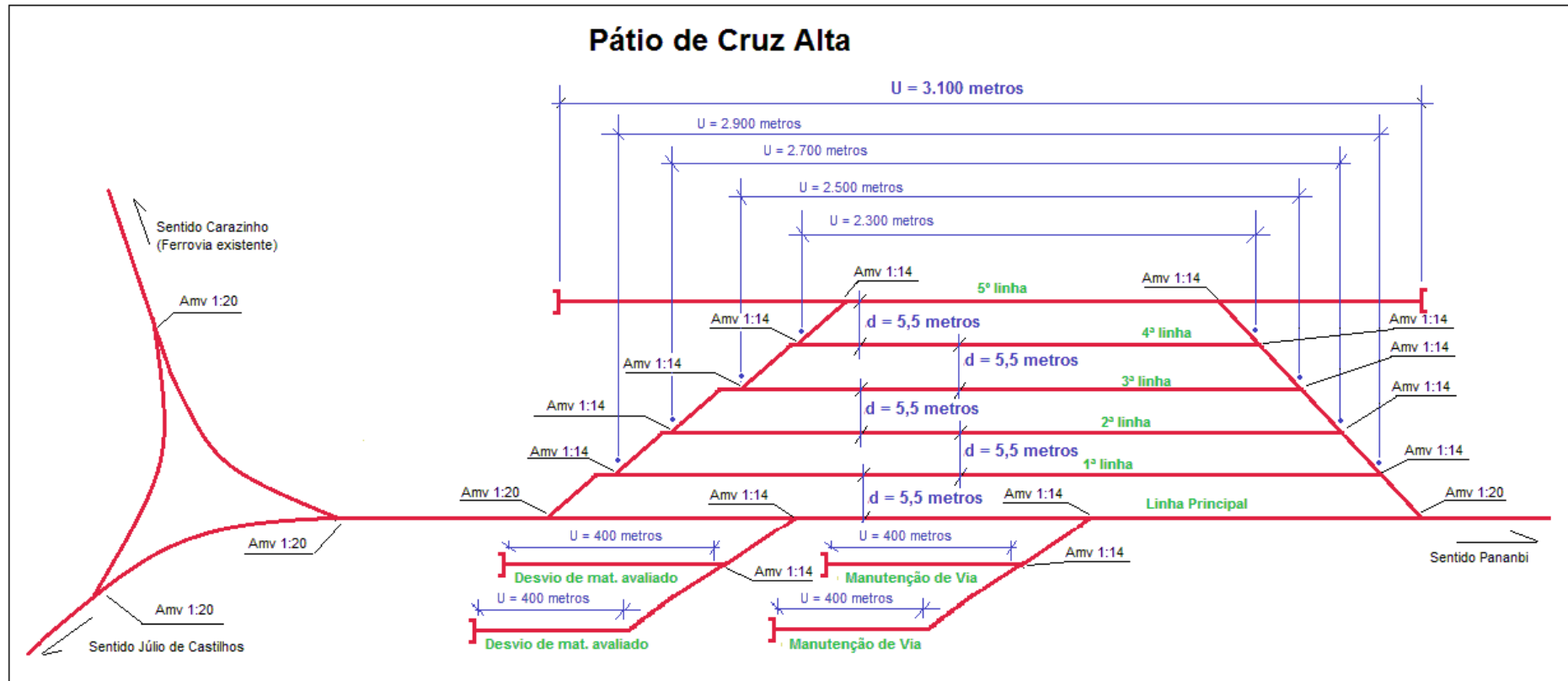


Figura 30 - Pátio de Cruz Alta

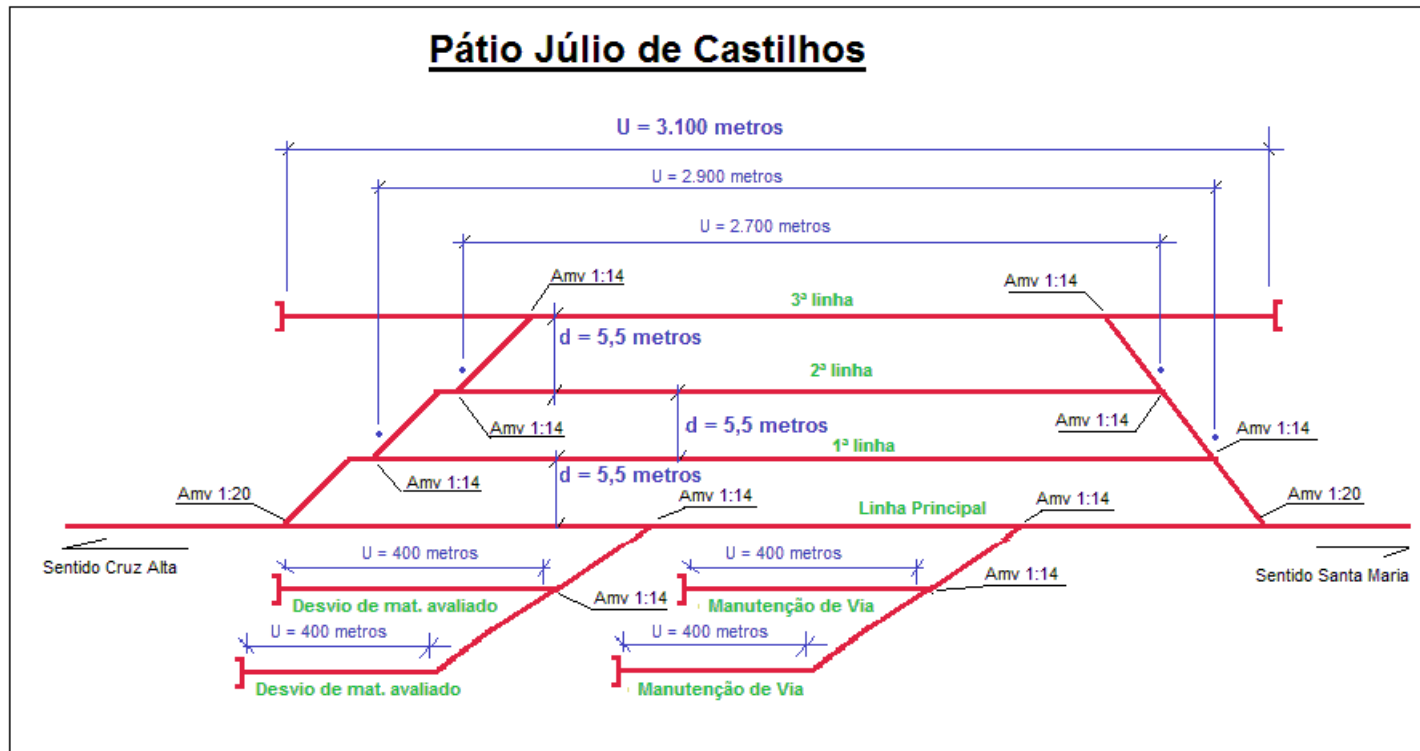


Figura 31 - Pátio de Júlio de Castilhos

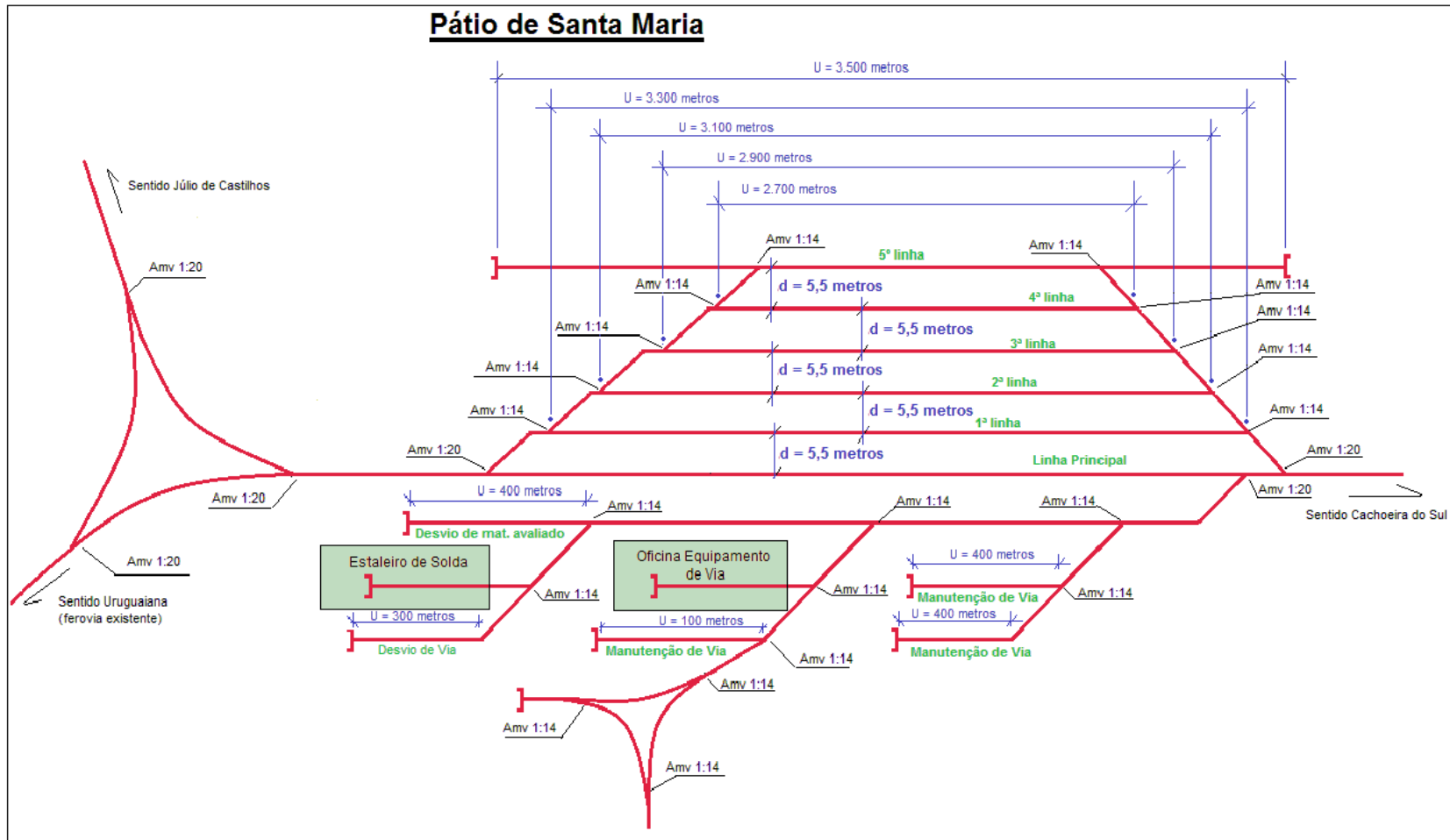


Figura 32 - Pátio de Santa Maria

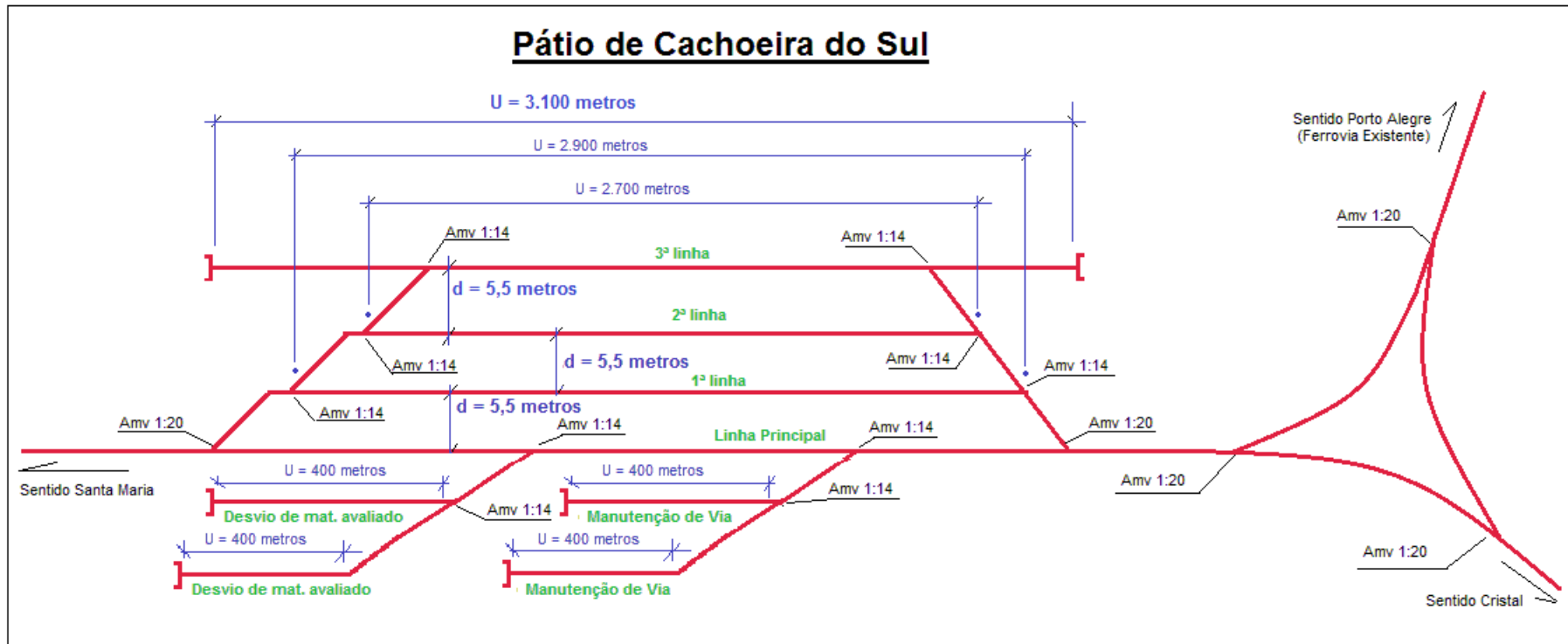


Figura 33 - Pátio de Cachoeira do Sul

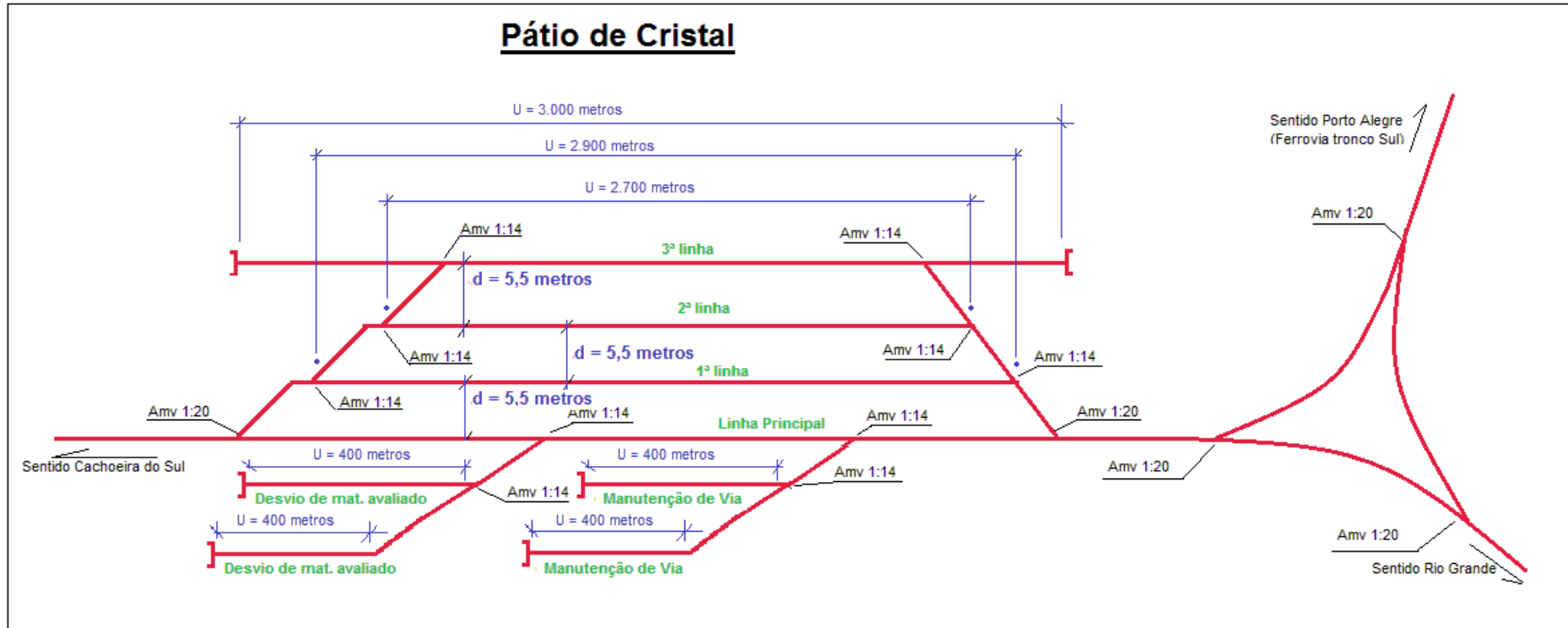


Figura 34 - Pátio de Cristal

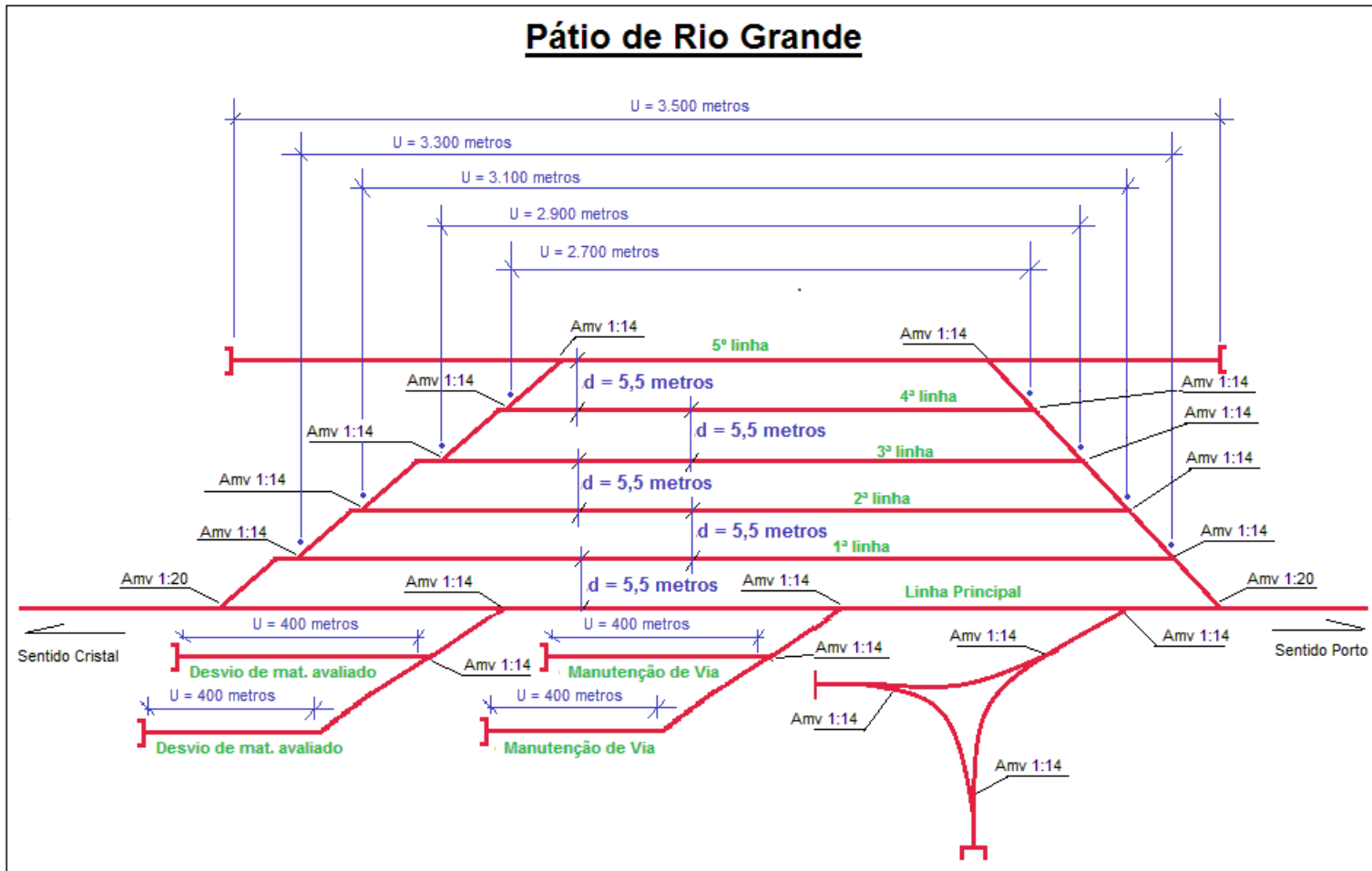


Figura 35 - Pátio de Rio Grande