



ELABORAÇÃO DE ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E AMBIENTAL (EVTEA)



CONTRATO 045/2012
RELATÓRIO FINAL

VOLUME 2 - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA 2.3 - Estudos Operacionais

LOTE 01 - EF 151 - FERROVIA NORTE SUL (FNS) TRECHO PANORAMA/SP - CHAPECÓ/SC



**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 : Panorama/SP – Chapecó/SC
SEGMENTO : km 12,4 – km 950,8
EXTENSÃO : 950,8 km
LOTE : 01

RELATÓRIO FINAL

VOLUME 2 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

VOLUME 2.3 – ESTUDOS OPERACIONAIS

Dezembro / 2015

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

(EF – 151 - LOTE 01)

RELATÓRIO FINAL - RF

VOLUME 2.3 – ESTUDOS OPERACIONAIS

**CARACTERIZAÇÃO DA VIA PERMANENTE, DO MATERIAL RODANTE, DOS
SISTEMAS DE APOIO À OPERAÇÃO E À MANUTENÇÃO E RESULTADO DA
SIMULAÇÃO OPERACIONAL**

MAIO/ 2015

Lista de Figuras

Figura 1- Ferrovia Panorama – Rio Grande (Lotes 1 e 2)	16
Figura 2- Ferrovia Panorama – Rio Grande, Trecho Panorama - Chapecó (Lote 01).....	17
Figura 3- Curva de esforço de tração.....	23
Figura 4- Curva de frenagem dinâmica.....	24
Figura 5- Sinalização da linha e desvios de cruzamento.....	34
Figura 6- Fluxograma das atividades do estudo operacional	47
Figura 7 - Força centrífuga.....	51
Figura 8 - Resistência acidental (km 0 ao km 100)- sentido exportação.....	57
Figura 9 - Resistência acidental (km 100 ao km 200)- sentido exportação.....	58
Figura 10- Resistência acidental (km 200 ao km 300)- sentido exportação.....	58
Figura 11- Resistência acidental (km 300 ao km 400)- sentido exportação.....	59
Figura 12- Resistência acidental (km 400 ao km 500)- sentido exportação.....	59
Figura 13- Resistência acidental (km 500 ao km 600)- sentido exportação.....	60
Figura 14- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação.....	60
Figura 15- Resistência acidental (km 700 ao km 800)- sentido exportação.....	61
Figura 16- Resistência acidental (km 800 ao km 900)- sentido exportação.....	61
Figura 17- Resistência acidental (km 900 ao km 953)- sentido exportação.....	62
Figura 18 - Resistência acidental (km 0 ao km 100) - sentido importação.....	63
Figura 19 - Resistência acidental (km 100 ao km 200) - sentido importação.....	63
Figura 20 - Resistência acidental (km 200 ao km 300) - sentido importação.....	64
Figura 21 - Resistência acidental (km 300 ao km 400) - sentido importação.....	64
Figura 22 - Resistência acidental (km 400 ao km 500) - sentido importação.....	65
Figura 23 - Resistência acidental (km 500 ao km 600) - sentido importação.....	65
Figura 24 - Resistência acidental (km 600 ao km 700) - sentido importação.....	66

Figura 25 - Resistência acidental (km 700 ao km 800) - sentido importação.....	66
Figura 26 - Resistência acidental (km 800 ao km 900) - sentido importação.....	67
Figura 27 - Resistência acidental (km 900 ao km 953) - sentido importação.....	67
Figura 28- Pátio de Panorama	283
Figura 29- Pátio Presidente Wenceslau.....	284
Figura 30- Pátio de Maringá.....	285
Figura 31- Pátio de Campo Mourão	286
Figura 32- Pátio de Cascavel.....	287
Figura 33- Pátio de Pato Branco.....	288
Figura 34- Pátio de Chapecó	289

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Produção da ferrovia (tku).....	19
Tabela 2 - Características técnicas da via permanente.....	20
Tabela 3 - Características da locomotiva de linha.....	21
Tabela 4- Consumo de combustível.....	22
Tabela 5- Características dos vagões.....	25
Tabela 6- Localização dos pátios.....	26
Tabela 7 - Localização e nº de transformadores	36
Tabela 8 - Análise de consumo máximo	39
Tabela 9- Localização das Instalações de apoio à manutenção da frota de serviço	40
Tabela 10- Tempo de viagem da equipagem.....	43
Tabela 11- Localização da estrutura de apoio para manutenção corretiva.....	44
Tabela 12 - Parâmetros para quantificar os equipamentos de serviços de via.....	46
Tabela 13 – Tipos de vagões.....	49
Tabela 14- Características da locomotiva	50
Tabela 15 – Resistência nominal dos vagões por tipo de carga.....	56
Tabela 16 - Maiores resistências acidentais	68
Tabela 17 – Resistência acidental + resistência normal I.....	70
Tabela 18 - Dimensionamento da composição	70
Tabela 19 - Simulação de marcha - Arroz em casca.....	72
Tabela 20 - Simulação de marcha - Carga geral.....	73
Tabela 21 - Simulação de marcha - Granéis líquidos.....	74
Tabela 22 - Simulação de marcha - Granéis líquidos agrícolas	75
Tabela 23 - Simulação de marcha - Granéis sólidos minerais.....	76
Tabela 24 - Simulação de marcha - Granéis sólidos não minerais.....	77

Tabela 25 - Simulação de marcha - Milho em grão	78
Tabela 26 - Simulação de marcha - Outros grãos sólidos agrícolas	79
Tabela 27 - Simulação de marcha - Soja em grão	80
Tabela 28 - Simulação de marcha - Trigo em grão e outros cereais	81
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).....	115
Tabela 55- Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2031).....	116
Tabela 56- Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2036).....	117
Tabela 57 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2041).....	118
Tabela 58 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2046).....	119
Tabela 59 - Tempo de espera nos pátios de cruzamento (anos 2051).....	120
Tabela 60 -Tempos de carga/descarga por vagão.....	121
Tabela 61 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano 2022.....	122
Tabela 62 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2031	123
Tabela 63 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2036.....	124
Tabela 64 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2041	125
Tabela 65 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2046.....	126
Tabela 66 - Tempo médio de carga/descarga por trem - ano de 2051	127
Tabela 67- Tempo na operação de carregamento e descarregamento - ano de 2022	129
Tabela 68- Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2031	129
Tabela 69- Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2036	129
Tabela 70 -Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2041	130
Tabela 71- Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2046	130
Tabela 72- Tempo na operação de carregamento e descarregamento- ano de 2051	130
Tabela 73 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2022).....	137
Tabela 74 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2022)	138
Tabela 75 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2022).....	139
Tabela 76 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2022)	140

Tabela 77 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2031).....	141
Tabela 78 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2031)	142
Tabela 79 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2031).....	143
Tabela 80 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2031)	144
Tabela 81 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2036).....	145
Tabela 82 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2036)	146
Tabela 83 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2036).....	147
Tabela 84 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2036)	148
Tabela 85 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2041).....	149
Tabela 86 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2041)	150
Tabela 87 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2041).....	151
Tabela 88 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2041)	152
Tabela 89 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2046).....	153
Tabela 90 – Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2046)	154
Tabela 91 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2046).....	155
Tabela 92 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2046)	156
Tabela 93 – Tempo operacional total vagões HFT (ano de 2051).....	157
Tabela 94– Tempo operacional total vagões PCS (ano de 2051)	158
Tabela 95 – Tempo operacional total vagões TCT (ano de 2051).....	159
Tabela 96 – Tempo operacional total vagões GDT (ano de 2051)	160
Tabela 97 – Quantidade de vagões	161
Tabela 98 – Quantidade de locomotivas	162
Tabela 99 - Consumo de combustível.....	164
Tabela 100 - Custo total de implantação.....	166
Tabela 101 – Custo de Implantação dos Sistemas ferroviários.....	168
Tabela 102 - Custo do CCO.....	169

Tabela 103 - Custo de construção de edificações da administração de vias.....	170
Tabela 104 - Custo de construção e implantação das instalações do material rodante.....	170
Tabela 105 - Custo construção e implantação da oficina de locomotivas.....	171
Tabela 106 Custo construção e implantação da oficina de vagões.....	171
Tabela 107 – Custo de equipamentos ferroviários	172
Tabela 108 - Custo aquisição de material rodante	173
Tabela 109 - Cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante.....	174
Tabela 110 - Custo de pessoal de via - custo anual.....	175
Tabela 111 - Custo fixo de via - custo anual	176
Tabela 112 - Premissas de custo variáveis de via	176
Tabela 113 - Custos operacionais variáveis.....	177
Tabela 114 - Resumo dos custos de via	178
Tabela 115- Despesas com pessoal fixo de material rodante	179
Tabela 116 - Despesas com pessoal de manutenção de locomotivas	180
Tabela 117- Despesas com pessoal de manutenção de vagões	181
Tabela 118 - Custo com pessoal de material rodante	182
Tabela 119 – Custo com o consumo de combustível.....	183
Tabela 120 - Referências - base para custos de manutenção do material rodante	184
Tabela 121 - Custos de manutenção - material rodante.....	185
Tabela 122 - Resumo de custos (material rodante)	186
Tabela 123 – Distâncias médias	187
Tabela 124 – Tarifa.....	188
Tabela 125 - Receita com a produção da ferrovia.....	189
Tabela 126- Altimetria.....	190
Tabela 127- Planimetria – Parte 1.....	198
Tabela 128 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca.....	260

Tabela 129 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca	261
Tabela 130 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral.....	262
Tabela 131 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Carga geral	263
Tabela 132 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos.....	264
Tabela 133 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos	265
Tabela 134 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas	266
Tabela 135 - Projeção da carga transportada em tku-tkb Granéis líquidos agrícolas	267
Tabela 136 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais.....	268
Tabela 137 - Projeção da carga transportada em tku-tkb-Granéis sólidos minerais	269
Tabela 138 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais.....	270
Tabela 139 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais	271
Tabela 140 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão.....	272
Tabela 141 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão	273
Tabela 142 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas.....	274
Tabela 143 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros granéis sólidos agrícolas	275
Tabela 144 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão	276
Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão.....	277
Tabela 146 - Projeção da carga transportada em tu - Trigo em grão e outros cereais	278
Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais... ..	279
Tabela 148- Projeção da carga transportada em tku - total por ano.....	280
Tabela 149- Projeção da carga transportada em tkb - total por ano.....	281
Tabela 150 - Projeção da demanda capturada em pares de trens dia	282

Sumário

Lista de Figuras	3
Lista de Tabelas	5
1. Apresentação	14
2. Estudos Operacionais	15
2.1 Considerações Gerais	15
2.1.1 Considerações gerais	15
2.1.2 Principais Objetivos dos Estudos Operacionais	18
2.2 Caracterização da Via Permanente	19
2.3 Especificações do Material Rodante	21
2.3.1 Locomotiva	21
2.3.2 Vagões	25
2.4 Pátios de Carga e Desvios de Cruzamento	25
2.5 Conceituação dos Sistemas de Apoio Para a Operação	27
2.5.1 Sistemas de Licenciamento	27
2.5.2 Sistemas de Segurança – Sinalização	28
2.5.2.1 Vantagem e Arquitetura	28
2.5.2.2 Operação do Sistema	28
2.5.2.3 Atualização do Sistema	29
2.5.3 Sinalização dos Pátios de Carga	30
2.5.4 Centro de Controle Operacional – CCO	31
2.5.5 Sistema de Telecomunicações	32
2.5.6 Sinalização da Linha e Desvios de Cruzamento	33
2.5.7 Sistema de Energia	35
2.6 Caracterização dos Sistemas de Apoio a Manutenção	37
2.6.1 Instalações de Apoio a Manutenção do Material Rodante	37
2.6.2 Postos de Abastecimento	38
2.6.3 Instalações de Apoio a Manutenção da Frota de Serviço	40
2.6.4 Dormitórios das Equipagens das Locomotivas	40
2.6.5 Prédio de Administração e de Apoio à manutenção na via permanente	43
2.6.6 Residências de Via e de Sistemas	43
2.6.6.1 Manutenção Programada	43
2.6.6.2 Manutenção Corretiva	44
2.6.6.3 Trens de Serviço	44
2.6.7 Estaleiro de Solda e da Oficina Mecanizada	45
2.6.7.1 Localização do Estaleiro de Solda	45
2.6.7.2 Localização das Instalações da Oficina Mecanizada	45

2.6.7.3	Estrutura das Instalações	45
2.6.8	Necessidade de Material Rodante e 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	48
2.7.3.1	Características Geométricas da Via.....	48
2.7.3.2	Características do Material Rodante	48
2.7.3.2.1	Vagão Utilizado	48
2.7.3.2.2	Locomotiva Utilizada.....	49
2.7.3.3	Análise do Fluxo de Carga.....	50
2.7.3.4	Simulação de Marcha	50
2.7.3.4.1	Características Geométricas Limitantes.....	51
2.7.3.4.2	Critério de Segurança.....	51
2.7.3.4.3	Critério de Conforto	52
2.7.3.4.4	Análise dos Esforços e Restrições da Via para a Definição das Possíveis Dimensões das Composições	53
2.7.3.4.5	Características do Material de Tração e Carga Rebocada.....	68
2.7.3.4.6	Esforço Trator Útil.....	68
2.7.3.4.7	Força de Frenagem	69
2.7.3.4.8	Dimensionamento da Composição	69
2.7.3.4.9	Determinação da Velocidade da Locomotiva Pela Equação do Movimento.	70
2.7.3.5	Método Analítico	82
2.7.3.5.1	Movimentação	82
2.7.3.5.2	Capacidade Instalada da Via	108
2.7.3.5.3	Tempo Operacional	110
2.7.3.5.4	Consumo de Combustível.....	162
2.8	Trem-tipo.....	164
2.8.1	Operação com Tração Simples.....	164
2.8.2	Operação com Tração Dupla	164
2.9	Custo de Implantação	165
2.10	Custo de Operação e Manutenção de Via.....	175
2.10.1	Custo Fixo de Pessoal de Via.....	175
2.10.2	Custo Fixo de Via	176
2.10.3	Custo Variável de Via	176
2.10.4	Resumo dos Custos de Via	178
2.11	Custo de Operação e Manutenção do Material Rodante	179

2.11.1	Despesas com Pessoal Fixo de Material Rodante	179
2.11.2	Despesas com Pessoal de Manutenção de Locomotivas	180
2.11.3	Despesas com Pessoal de Manutenção de Vagões	181
2.11.4	Custo com Pessoal de Material Rodante	181
2.11.5	Custo Com o Consumo de Combustível	182
2.11.6	Custos de Manutenção - Material Rodante	184
2.11.7	Resumo de Custos (material rodante)	185
2.12	Tarifas	187
2.13	Receitas	189
2.14	ANEXOS	190
2.14.1	Anexo 1 - Geometria da linha – Altimetria e Planimetria	190
2.14.2	Anexo 2 - Projeção das cargas	259
2.14.3	Anexo 3 -Layouts dos pátios de carga	283

FASE DEFINITIVA

APRESENTAÇÃO

A CONTÉCNICA Consultoria Técnica Ltda., inscrita no CNPJ nº 24.699.100/0001-16, apresenta à VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., o Relatório Final – RF-Volume 2.3 – Estudo Operacional, integrante do Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA.

O presente relatório tem como objetivo apresentar informações técnicas relacionadas aos estudos de viabilidade para implantação da Ferrovia Norte-Sul (FNS) EF-151, no trecho entre as cidades de Panorama/SP e Chapecó/SC, Lote 01, de acordo com o processo licitatório realizado pela VALEC, cujos dados estão indicados:

Modalidade da Licitação: Concorrência;

Concorrência: 003/2012;

Processo: 51402.006090/2012-10

Tipo da Licitação: Técnica e Preço;

Regime de Execução: Empreitada por Preço Global;

Data da Abertura: 05/09/2012;

Data da Assinatura do Contrato: 28/12/2012;

Número do Contrato: 045/2012;

Data da Publicação no DOU: 09/01/2013;

Data da Ordem de Serviço nº 01/13: 11/03/2013;

Valor Inicial (PI): R\$ 4.385.887,40.

Atenciosamente,

CONTÉCNICA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

Engº Lucio Cesar Ferreira de Carvalho

Coordenador Geral

2. ESTUDOS OPERACIONAIS

2.1 Considerações Gerais

2.1.1 Considerações gerais

O Edital de Concorrência nº 003/2012, da VALEC, trata da realização dos Estudos de Viabilidade da continuidade da Ferrovia Norte-Sul (EF-151), dando sequência ao trecho anterior que interliga os municípios de Estrela do Oeste/SP e Panorama/SP

No presente caso o Lote 01 corresponde ao trecho Panorama / SP – Chapecó/S.

O Termo de Referência destacou a necessidade da realização de uma análise integrada entre os dois lotes lá previstos, tendo em vista serem segmentos contíguos, integrarem um único corredor ferroviário e terem características socioeconômicas similares assim como a demanda, os fluxos de cargas e a operação.

Nesse sentido buscou-se a realização de análises integradas, com a empresa responsável pelo lote 2, sendo que o presente relatório trata especificamente dos estudos operacionais relativos ao trecho da Ferrovia Norte-Sul, ligando Panorama/SP a Chapecó/SC, correspondente ao Lote 01.

Os Mapas a seguir objetivam apenas proporcionar a visualização geral dos segmentos atualmente em estudo, correspondentes aos lote 1 e 2 da EF-151.

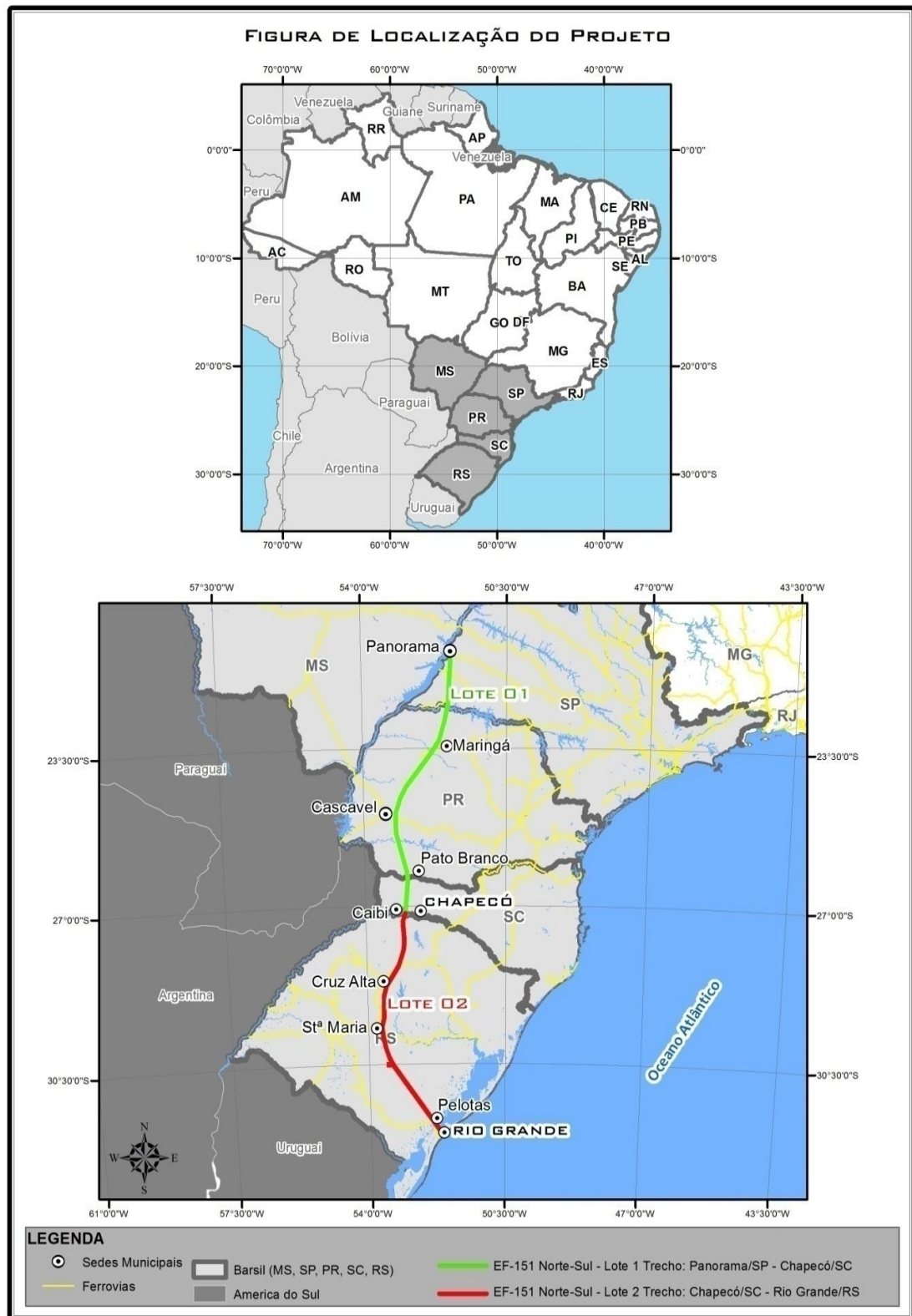


Figura 2- Ferrovia Panorama – Rio Grande, Trecho Panorama - Chapecó (Lote 01)

2.1.2 Principais Objetivos dos Estudos Operacionais

O estudo têm como objetivo dimensionar os fatores determinantes das receitas, das despesas operacionais e dos custos dos investimentos, assim como o “modus operandi” da futura ferrovia e o cálculo estimativo da sua capacidade de transporte, através do processo de simulação de desempenho de trens.

O estudo apresenta também o 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 mencionado, os estudos de mercado foram definidos em conjunto para os lotes 01 e 02, possibilitando o carregamento da linha para efeito de análise da circulação dos trens e atendimento pleno das demandas identificadas e que utilizarão o segmento correspondente ao lote 01 da FNS.

Os Estudos Operacionais definiram também o tipo de tração dos trens, tendo em vista sua influência nos comprimentos dos desvios de cruzamentos e considerou de maneira geral os seguintes aspectos:

- Ao dimensionamento e estabelecimento das características físicas da via permanente e do material rodante, entre eles a localização dos pátios de cruzamento;
- A definição dos subsistemas e de seus respectivos investimentos, relativos a 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;
- À 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;
- O estabelecimento dos parâmetros da operação ferroviária, com base na simulação do desempenho de trens, destacando-se, 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;
- O 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 para manutenção do material rodante, dos equipamentos de via e das equipes de socorro, 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, sistemas e do estaleiro de solda.

Com isso, foi possível a obtenção de dados e informações mais realistas, que embasaram a avaliação econômico-financeira do empreendimento.

Tabela 1 - Produção da ferrovia (tku)

Produção da ferrovia (tku)							
Ano	Grupo de carga						Total
	Granéis sólidos agrícolas	Cargas gerais	Granéis líquidos	Granéis líquidos agrícolas	Granéis sólidos minerais	Granéis sólidos não minerais	
2022	4.791.481.105	6.041.250.329	1.115.961.492	741.058.755	293.151.787	121.072.187	13.103.975.656
2023	4.896.022.508	6.242.267.872	1.158.872.115	745.797.167	305.557.650	124.149.267	13.472.666.578
2024	5.003.592.115	6.450.049.823	1.203.492.235	751.300.654	318.504.035	127.310.711	13.854.249.571
2025	5.114.298.825	6.664.827.286	1.249.895.747	757.564.744	332.017.679	130.560.979	14.249.165.259
2026	5.228.251.166	6.886.838.494	1.298.157.448	764.585.003	346.123.970	133.903.756	14.657.859.837
2027	5.345.561.258	7.116.329.593	1.348.354.934	772.357.472	360.849.841	137.342.225	15.080.795.323
2028	5.466.346.914	7.353.555.469	1.400.570.048	780.879.559	376.223.545	140.879.802	15.518.455.338
2029	5.590.728.324	7.598.778.887	1.454.888.042	790.149.124	392.274.727	144.520.310	15.971.339.414
2030	5.718.831.019	7.852.272.639	1.511.397.902	800.165.085	409.034.051	148.267.639	16.439.968.335
2031	5.850.813.411	8.114.325.287	1.570.201.341	810.934.966	426.542.133	152.132.087	16.924.949.224
2032	5.969.584.923	8.279.046.090	1.602.076.428	827.396.946	435.200.939	155.220.368	17.268.525.693
2033	6.090.767.497	8.447.110.726	1.634.598.579	844.193.104	444.035.518	158.371.342	17.619.076.765
2034	6.214.410.077	8.618.587.073	1.667.780.931	861.330.224	453.049.439	161.586.280	17.976.744.023
2035	6.340.562.602	8.793.544.391	1.701.636.884	878.815.227	462.246.342	164.866.481	18.341.671.927
2036	6.469.276.022	8.972.053.342	1.736.180.112	896.655.176	471.629.943	168.213.271	18.714.007.867
2037	6.600.602.326	9.154.186.025	1.771.424.569	914.857.276	481.204.031	171.628.000	19.093.902.227
2038	6.734.594.553	9.340.016.001	1.807.384.487	933.428.879	490.972.473	175.112.049	19.481.508.442
2039	6.871.306.822	9.529.618.326	1.844.074.392	952.377.485	500.939.214	178.666.823	19.876.983.063
2040	7.010.794.351	9.723.069.578	1.881.509.103	971.710.748	511.108.280	182.293.760	20.280.485.819
2041	7.153.113.476	9.920.447.891	1.919.703.737	991.436.476	521.483.778	185.994.323	20.692.179.681
2042	7.298.321.680	10.121.832.983	1.958.673.723	1.011.562.637	532.069.899	189.770.008	21.112.230.929
2043	7.446.477.610	10.327.306.192	1.998.434.800	1.032.097.358	542.870.918	193.622.339	21.540.809.217
2044	7.597.641.105	10.536.950.508	2.039.003.026	1.053.048.935	553.891.197	197.552.873	21.978.087.644
2045	7.751.873.220	10.750.850.603	2.080.394.788	1.074.425.828	565.135.188	201.563.196	22.424.242.823
2046	7.909.236.246	10.969.092.871	2.122.626.802	1.096.236.672	576.607.433	205.654.929	22.879.454.952
2047	8.069.793.742	11.191.765.456	2.165.716.126	1.118.490.277	588.312.564	209.829.724	23.343.907.888
2048	8.233.610.555	11.418.958.295	2.209.680.163	1.141.195.629	600.255.309	214.089.267	23.817.789.218
2049	8.400.752.849	11.650.763.148	2.254.536.671	1.164.361.901	612.440.491	218.435.279	24.301.290.339
2050	8.571.288.132	11.887.273.640	2.300.303.765	1.187.998.447	624.873.033	222.869.516	24.794.606.533
2051	8.745.285.281	12.128.585.295	2.346.999.931	1.212.114.816	637.557.956	227.393.767	25.297.937.046

2.2 Caracterização da Via Permanente

Considerando as informações anteriores, os estudos foram desenvolvidos, de maneira integrada, para uma ferrovia com extensão total de 1.785,3 km, sendo 952,4 km, entre Panorama /SP e Chapecó/SC (lote 01) e 832,9 km, entre Chapecó/SC e Porto do Rio Grande/RS (lote 02).

Considerou-se para a via permanente 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.

A tabela a seguir apresenta as características técnicas da via permanente que atendem às diretrizes estabelecidas no item 3.5.2 do Termo de Referência do Edital de Concorrência nº 003/2012 e também ao que ficou estabelecido com a VALEC nas diversas reuniões técnicas realizadas.

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 cruva	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
Entrevia *	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 locomotivas GE AC - 44, ou similar

Características principais da locomotiva AC – 44, fabricada pela GE, com 4.400 HP:

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 90 km/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

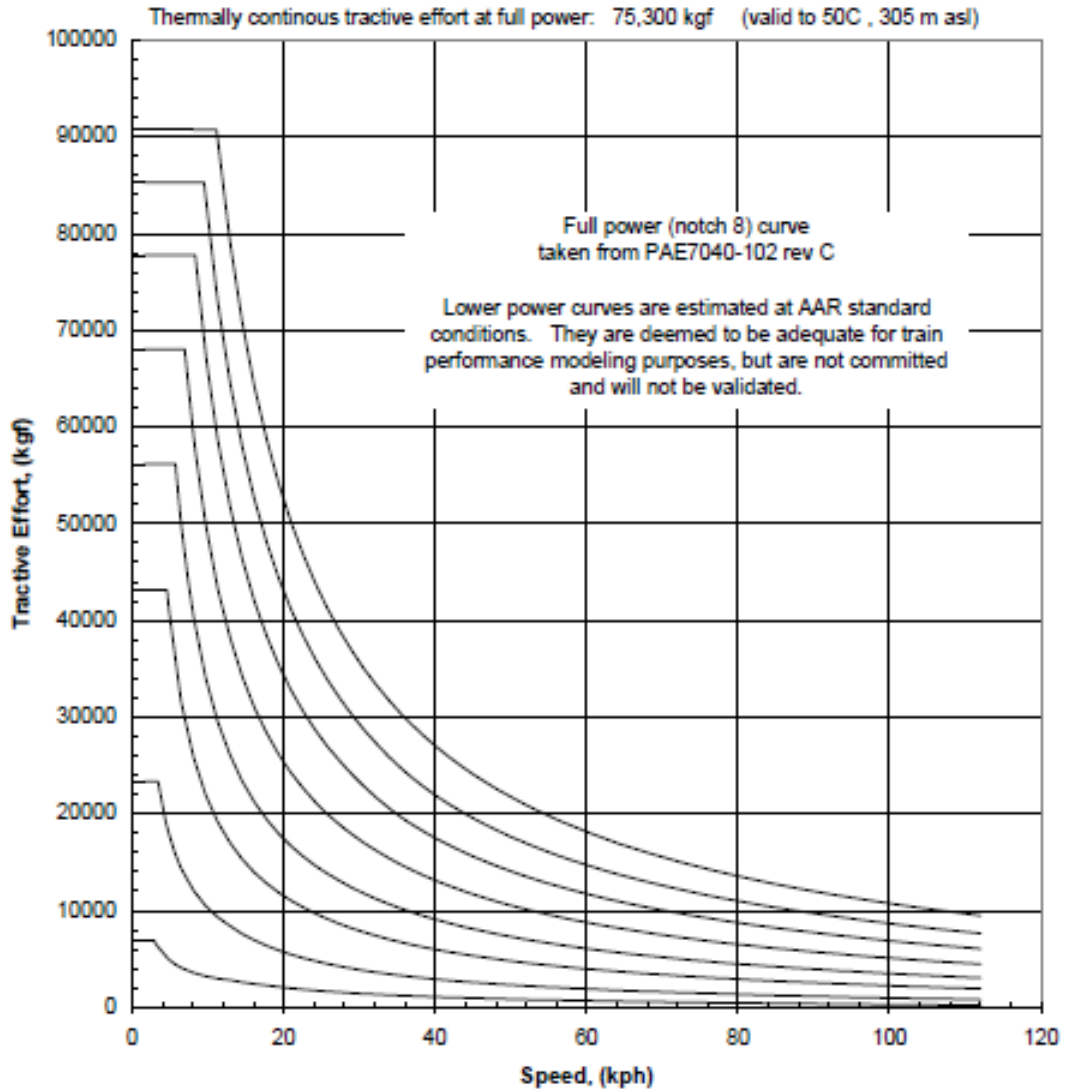
São apresentadas, também, figuras contendo as curvas de esforço de tração e de frenagem dinâmica, para a locomotiva AC-44, extraídas do manual do fabricante – *General Electric Company*.

12/18/2009 1:35 PM nicolussi
Schulz_EA_N1-N6_min3c.xls TE_A9

General Electric Company

PAE9021-200
sheet 1/1 rev 0

AC44i
Tractive 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.
- 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

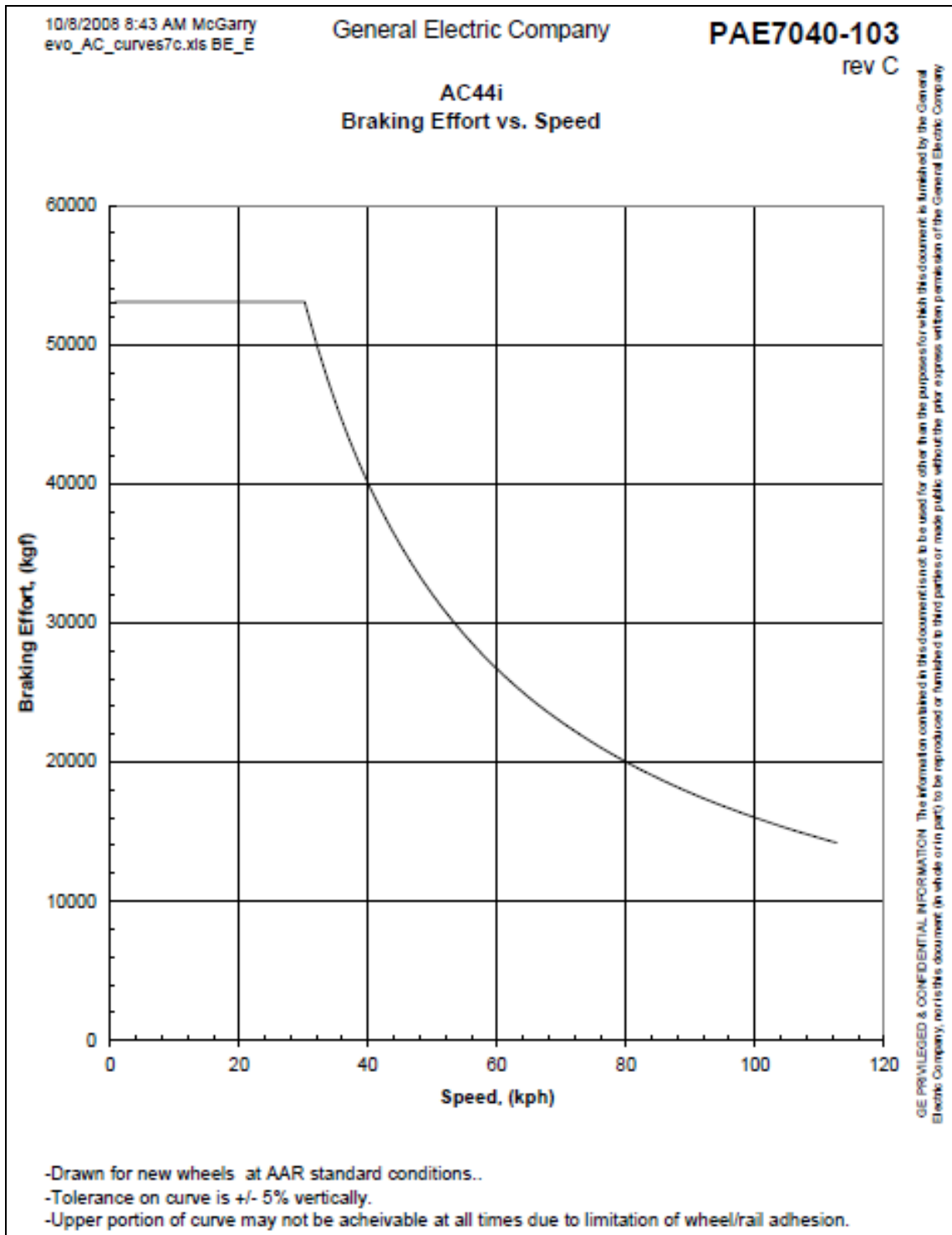


Figura 4- Curva de frenagem dinâmica

2.3.2 Vagões

A tabela a seguir apresenta os dados relativos às especificações básicas dos vagões, selecionados para formação do trem, com o resumo das 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

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 a 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 7 (sete) pátios de carga e 20 (vinte) desvios de cruzamento, numerados de 1 a 20, cujas localizações encontram-se especificadas na tabela a seguir:

Tabela 6- Localização dos pátios

Pátios de Carga e de Desvio de Cruzamento				
Pátios	Estaca Inicial (km)	Estaca Final (km)	Extensão (km)	Intervalo (km)
Pátio de Carga de Panorama/SP	16,500	19,500	3,000	18,500
Pátio Desvio 1	38,000	41,500	3,500	23,740
Pátio Desvio 2	65,240	68,240	3,000	17,260
Pátio de Carga de Presidente Wenceslau/SP	85,500	88,500	3,000	27,500
Pátio Desvio 3	116,000	119,500	3,500	27,100
Pátio Desvio 4	146,600	150,100	3,500	32,400
Pátio Desvio 5	182,500	186,000	3,500	20,500
Pátio Desvio 6	206,500	210,300	3,800	32,900
Pátio Desvio 7	243,200	246,700	3,500	31,800
Pátio Desvio 8	278,500	282,000	3,500	26,800
Pátio de Carga de Maringá/PR	308,800	311,500	2,700	16,000
Pátio Desvio 9	327,250	330,750	3,500	52,990
Pátio Desvio 10	383,740	387,240	3,500	9,660
Pátio de Carga de Campo Mourão/PR	396,900	399,900	3,000	26,100
Pátio Desvio 11	426,000	429,500	3,500	45,300
Pátio Desvio 12	474,800	478,300	3,500	34,200
Pátio Desvio 13	512,500	516,000	3,500	39,500
Pátio de Carga de Cascavel/PR	555,500	558,500	3,000	33,100
Pátio Desvio 14	591,600	595,000	3,400	29,300
Pátio Desvio 15	624,630	628,500	3,870	22,250
Pátio Desvio 16	650,750	654,250	3,500	33,050
Pátio Desvio 17	687,300	691,120	3,820	20,680
Pátio Desvio 18	711,800	714,700	2,900	34,700
Pátio de Carga de Pato Branco/PR	749,400	752,900	3,500	49,100
Pátio Desvio 19	802,000	805,500	3,500	37,940
Pátio Desvio 20	843,440	847,240	3,800	46,860
Pátio de Carga de Chapecó/SC	894,100	897,100	3,000	55,344
Junção do Lote 1 com Lote 2	950,809			

Obs.: Layouts dos Pátios (Carga e Descarga) encontram-se no Anexo 3 -Layouts dos pátios de carga.

Ressaltamos que para fins da realização das simulações operacionais, quando conveniente, utilizou-se o segmento até o primeiro pátio do lote 2, uma vez que não tem sentido interromper a simulação no ponto teórico da junção do lote 1 com o lote 2.

2.5 Conceituação dos Sistemas de Apoio Para a Operação

Em função do traçado geométrico, do plano de vias, da locação dos pátios de cruzamento e das demandas de cargas, conceitua-se os Sistemas de Segurança e Licenciamento de trens, conforme a seguir:

- 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.

Para os sistemas de apoio à operação, buscou-se especificar tecnologia moderna e esses conceitos embasaram a avaliação econômico-financeira deste estudo.

2.5.1 Sistemas de Licenciamento

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

De maneira geral as ferrovias se utilizam de diversos tipos de sinalização automática, 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 conceituação do sistema foram considerados alguns dados das características físicas da via, além de serem estabelecidas, algumas premissas decorrentes deste estudo operacional:

- Via permanente - a ferrovia se desenvolverá numa extensão de aproximadamente 953 km, no trecho entre Panorama/SP e Chapecó/SC (junção com o estudo do trecho Chapecó-Rio Grande), 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, e excepcionalmente devido a condições topográficas de até 56 km, resultando num total de 20 (vinte) desvios e 7 (sete) polos de carga/descarga. 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 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 de pessoal nas estações (pessoal para o licenciamento).

2.5.2 Sistemas de Segurança – Sinalização

2.5.2.1 Vantagem e Arquitetura

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

A seguir a composição básica da arquitetura do sistema:

- 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, estabelecidas previamente 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.

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 necessária 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 ocorrerá conforme a seguir:

- 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 ocorrerão

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 das 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 descarrilhamento, instalados nas proximidades das entradas dos pátios, e detectores de roda quente em pontos críticos, eleitos pela gerência de tração;
- O 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, escolhidos previamente 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, funciona juntamente com o *ATS*, que 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, praticamente total, neste sistema, implica numa alta elevação de 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

NOS Pátios serão necessárias operações e manobras em seu interior, com a finalidade de carregar e descarregar vagões e permitir a formação de trens.

De maneira a 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, as saídas de trens, autorizadas pelos despachadores do CCO, através da licença apropriada, conforme descrito anteriormente.

De forma a 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:

- Panorama;
- Presidente Venceslau;
- Maringá;
- Campo Mourão;
- Cascavel;
- Pato Branco;
- Chapecó;

O sistema de sinalização proporcionará segurança para as 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 chave 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. Também será 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 detectoras das chaves, as aproximações de entrada do pátio e as linhas desviadas, localizadas no interior dos pátios e utilizadas nas manobras, serão equipados 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 detectora 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 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

É do CCO que o ritmo da circulação dos trens será determinado. Com a ajuda dos sistemas de Licenciamento e Sinalização, o tráfego estará seguro, pois haverá a coordenação de todos os trens e, através de sistemas de informações dedicados à interação entre as áreas comercial e operacional, exercerá a otimização sobre a utilização das frotas de locomotivas e vagões, promovendo a formação de trens que melhor se adéquem as variáveis origem/destino, além de promover o chamado trem-ótimo que, por sua vez, atende a demanda com menor custo de circulação.

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

É importante controlar 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.

No caso dos 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 as informações relativas a todos os equipamentos remotos e tele controlados/supervisionados, equipes multidisciplinares concentradas em um único local, o CCO – certamente, adotará 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 a situação dos equipamentos de campo. Uma central de comunicação de dados e emissão de voz também deverá 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, compartilhem dos mesmos equipamentos. Assim, a oferta de serviços operacionais do 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 enterrado 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 via aérea. Essa alternativa tem como vantagem a rapidez no lançamento do cabo e, principalmente, 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, haverá 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 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, assim, possa fazer alguma observação, ao longo do percurso do trem, que possa atentar contra a segurança operacional e, desse modo, comunicar-se diretamente com o CCO.

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

Conforme 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, observado que o circuito de proteção de chave não consta do orçamento por se tratar de elemento a ser melhor detalhado na fase do Projeto Executivo.

2.5.7 Sistema de Energia

O trecho Panorama - Chapecó tende, ao longo de seu traçado, a ocupar regiões afastadas de centros urbanos, e por esse motivo a oferta de energia elétrica pelas concessionárias, caracteriza-se pela pouca disponibilidade, através de linhas de energia do tipo eletrificação rural e com grandes distâncias a serem percorridas até a estação a ser atendida.

As linhas de energia atravessam geralmente campos abertos, vulneráveis à incidência de eventos atmosféricos ou vegetação adensada que podem ocasionar acidentes nas linhas de transmissão, situações essas que põem em risco a continuidade do fornecimento de energia.

Aas concessionárias de energia, normalmente, dispensam menor prioridade no atendimento à remoção de 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 para o cumprimento de metas estabelecidas.

Assim existem duas dificuldades no trato do fornecimento de energia elétrica para as estações do trecho ferroviário, que são justamente 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 da situação acima relatada, 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 45kva (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
Início	-			1	
Panorama/SP	18,00		1		1
1	39,75		1	1	
2	66,74		1	1	
Presidente Wenceslau/SP	87,00		1		1
3	117,75		2	1	
4	148,35		2	1	
5	184,25		2	1	
6	208,40		1	1	
7	244,95		3	1	
8	280,25		2	1	
Maringá/PR	310,36		2		1
9	329,42		1	1	
10	385,91		5	1	
Campo Mourão/PR	398,82		0		1
11	428,17		2	1	
12	476,97		4	1	
13	514,67		3	1	
Cascavel/PR	557,42	1	3		1
14	593,72		3	1	
15	627,35		2	1	
16	653,28		1	1	
17	689,89		3	1	
18	713,93		1	1	
Pata Branco/PR	752,04		3		1
19	804,64		4	1	
20	846,23		3	1	
Chapecó/SC	896,52		4		1
Final	950,81		5		
	Total	1	65	21	7
				Total Geral	94

- 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 Cascavel;
- 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 possua 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 blindada para emergência em qualquer pátio.
- Grupo gerador trifásico 380/220 V, com tanque de combustível com autonomia de 24 horas, para atendimento do CCO exclusivamente, por se tratar de local crítico ao funcionamento da ferrovia. O gerador seria mais uma alternativa nos casos extremos de falta de energia por longo tempo, “o qual extrapola 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 13.8 kV, via rede própria ao longo da ferrovia.

2.6 Caracterização dos Sistemas de Apoio a Manutenção

O objetivo deste item é propor a localização para as seguintes instalações:

- Instalações de Apoio a Manutenção do Material Rodante;
- Postos de Abastecimento;
- Instalações de Apoio a 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 e Equipamentos em Serviço Interno.

2.6.1 Instalações de Apoio a 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 a manutenção de locomotivas e vagões estão localizadas no município de Cascavel/PR.

A análise de localização foi realizada 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;
- Boa 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

Na 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 de dois postos de abastecimento, um em Maringá e outro em Cascavel, tendo levado em consideração os conceitos acima descritos.

Conforme pode ser observado na **Tabela 8**, o consumo ida e volta, é menor do que a capacidade do tanque, tendo, portanto, a locomotiva autonomia em relação a qualquer um dos dois trechos.

Tabela 8 - Análise de consumo máximo

Análise de consumo máximo								
Mercadoria	Trecho		Distância ida e volta (km)	Consumo por km	Consumo de combustível - ida e volta (litros)	Tração dupla	Consumo médio por locomotiva ida e volta - (litros)	Capacidade do Tanque (litros)
Arroz em casca	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,47	21.394,78	2,00	10.697,39	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00
Carga geral	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,31	21.296,79	2,00	10.648,39	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	34,94	17.266,60	2,00	8.633,30	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,60	36.703,80	2,00	18.351,90	18.925,00
Granéis líquidos	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,28	21.276,58	2,00	10.638,29	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	34,90	17.243,43	2,00	8.621,72	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,56	36.669,81	2,00	18.334,91	18.925,00
Granéis líquidos agrícolas	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,28	21.276,58	2,00	10.638,29	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	34,90	17.243,43	2,00	8.621,72	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,56	36.669,81	2,00	18.334,91	18.925,00
Granéis sólidos minerais	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,30	21.291,17	2,00	10.645,59	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	34,92	17.253,03	2,00	8.626,51	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,59	36.695,76	2,00	18.347,88	18.925,00
Granéis sólidos não minerais	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,42	21.362,61	2,00	10.681,31	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00
Milho em grão	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,42	21.362,61	2,00	10.681,31	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00
Outros granéis sólidos agrícolas	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,42	21.362,61	2,00	10.681,31	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00
Soja em grão	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,42	21.362,61	2,00	10.681,31	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00
Trigo em grão e outros cereais	Panorama/SP	Maringá/PR	620,72	34,42	21.362,61	2,00	10.681,31	18.925,00
	Maringá/PR	Cascavel/PR	494,12	35,04	17.314,65	2,00	8.657,32	18.925,00
	Cascavel/PR	Seberi/RS	725,30	50,76	36.817,51	2,00	18.408,75	18.925,00

2.6.3 Instalações de Apoio a Manutenção da Frota de Serviço

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

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

- a) Extensão máxima atribuída a cada equipe 550 km;
- b) Infraestrutura social e comercial existentes;
- c) 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
Cascavel/PR	557,42	Panorama/SP	Cascavel/PR	18	557,42	539,42
		Cascavel/PR	Seberi/RS	557,42	997,91	440,49

2.6.4 Dormitórios das Equipagens das Locomotivas

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

As localidades dos trechos relacionados na

Tabela **10** são contempladas com infraestrutura hoteleira capaz de atender as necessidades.

Na

Tabela **10** são apresentados os tempos de viagens entre os vários trechos da ferrovia, nos sentidos de ida e volta.

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)
Panorama/SP	Presidente WenceslanI SP	1,60	1,57
Presidente WenceslanI SP	Maringá/PR	4,99	4,91
Maringá/PR	Campo MonrãoI PR	2,03	1,79
Campo MonrãoI PR	Cascavell PR	3,61	3,62
Cascavell PR	Pato Branco/PR	4,62	4,17
Pato Branco/PR	Seberi/RS	4,23	4,87

2.6.5 Prédio de Administração e de Apoio à manutenção na via permanente

A administração pode ser instalada em qualquer localidade que possua infraestrutura social, econômica e comercial capaz de dar suporte à sede da ferrovia, sendo Cascavel, 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.

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

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, realizado pelas residências é de uma estrutura para a manutenção programada e outra para a manutenção corretiva.

2.6.6.1 Manutenção Programada

Será executada por uma equipe situada onde todos os recursos em equipamentos de via estarão disponíveis, e com a atribuição de realizar a manutenção programada nos 953 (952 +223,56m) 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 locomotiva e vagões estruturados com cozinha, refeitório, dormitórios, oficina além dos

equipamentos de via que deverão ficar todos armazenados neste setor com o objetivo 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 considerada pela Consultora é que o posto para a manutenção programada seja localizado no município de Cascavel/PR que conta com infraestrutura social, econômica e comercial adequados.

2.6.6.2 Manutenção Corretiva

A manutenção corretiva será exercida pelas residências de via com atribuição de efetuar a mencionada manutenção ao longo da ferrovia, inclusive para 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 no 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, conforme 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 as produções que serão transportadas 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
Cascavel	557,42	0,00	557,42	557,42	33.934.827.944

* Obs. -Volume máximo no trecho - horizonte 2051

2.6.6.3 Trens de Serviço

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

Contarão com programação definida de modo a atender todas as residências de via e ao 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.

2.6.7 Estaleiro de Solda e da Oficina Mecanizada

2.6.7.1 Localização do Estaleiro de Solda

A localidade indicada é o município de Cascavel/PR, sendo que o mesmo 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 Paranaguá, devendo ser utilizada as ferrovias ALL e Ferro Oeste, como via de transporte desse material até o local do estaleiro de solda, em Cascavel.

2.6.7.2 Localização das Instalações da Oficina Mecanizada

O estudo propõe que as instalações sejam implantadas em Cascavel/PR, por ser considerado posição estratégica para o desempenho das atividades da equipe de manutenção da via e da equipe de manutenção programada.

2.6.7.3 Estrutura das Instalações

A estrutura que deve ser implantada para as instalações de apoio a manutenção dos equipamentos da via férrea, será constituída por uma empresa responsável pela infraestrutura que irá dispor de instalação para a manutenção do material rodante em serviço interno e dos guindastes de 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 de socorro.

2.6.8 Necessidade de Material Rodante e Equipamentos em Serviço Interno

Neste item, serão estimadas as quantidades necessárias em material rodante, guindaste e equipamentos para atender serviços internos.

O dimensionamento das quantidades de equipamentos ferroviários realizado 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.No presente estudo adotou-se uma tolerância de 25% na estimativa dos quantitativos de equipamentos, com exceção para os 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				
	Extensão da ferrovia		950,81 km	
Lista de Equipamentos	1 unidade a cada	Total	Tolerância	Adotado
			25%	
Trator de esteiras: Caterpillar: d6n - com lâmina	250,00 km	3,80	3	3
Carregadeira de pneus: Caterpillar: 950h - 3,3 m ³	250,00 km	3,80	3	3
Escavadeira hidráulica: Caterpillar: 320dl - c/ est. - Cap 600l p/ longo alcance	250,00 km	3,80	3	3
Grupo gerador: Heimer: gehm-150 - 136 / 150 kva	250,00 km	3,80	3	3
Cavalo mecânico com reboque: m. Benz/randon :ls-1634/45 - 29,5 t	250,00 km	3,80	3	3
Conjunto moto-bomba: Hero: 180-sh-75 - com motor	250,00 km	3,80	3	3
Caminhão munck	250,00 km	3,80	3	3
Estabilizadora	1.000,00 km	0,95	1	1
Socadora de lastro	1.000,00 km	0,95	1	1
Socadora de amv	1.000,00 km	0,95	1	1
Soldagem de trilhos	250,00 km	3,80	3	3
Transportador (sugador) pneumático de grãos móvel	250,00 km	3,80	3	3
Sistema encarrilhamento hidráulico para locomotiva	250,00 km	3,80	3	3
Guindaste rodoferroviário	250,00 km	3,80	3	3
Guindaste ferroviário 200t	250,00 km	3,80	3	3
Vagões de atendimento a acidentes	500,00 km	1,90	2	2
Vagões de manutenção	80,00 km	11,89	11	11
Locomotivas	1.000,00 km	0,95	1	1
Reguladora de lastro	1.000,00 km	0,95	1	1

2.7 Processo de Simulação

2.7.1 Considerações gerais sobre o processo de simulação operacional

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.

O método algébrico, adotando teoria de filas, é um método simplificado, utilizado para se obter 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.

O método algébrico 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, possibilitou 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.

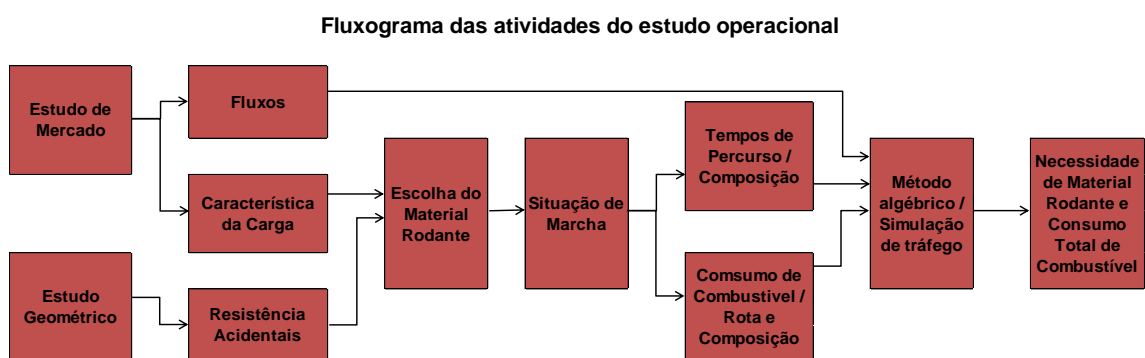


Figura 6- Fluxograma das atividades do estudo operacional

2.7.2 Definição das Etapas do Processo de Simulação Operacional

O objeto é representar a via projetada, 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 se deu em várias etapas conforme 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, para se obter o tempo médio de percurso;
- Utilização de teoria de filas para calcular o quantitativo de material rodante necessário para a operação da 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.

2.7.3.2 Características do Material Rodante

Para a melhor representação do tráfego ferroviário foram considerados trens unitários por tipo de vagão. A utilização de trens heterogêneos na via, é uma análise mais conservadora, pois os 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 tonelagem 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		
Tipo	Mercadoria	tu por vagão
HFT	Arroz em casca	90,00
PCS	Carga Geral	73,00
TCT	Granéis Líquidos	93,00
TCT	Granéis Líquidos Agrícolas	93,00
GDT	Granéis Sólidos Minerais	98,60
HFT	Granéis Sólidos Não Minerais	92,00
HFT	Milho em grão	90,00
HFT	Outros Granéis Sólidos Agrícolas	90,00
HFT	Soja em grão	90,00
HFT	Trigo em grão e outros cereais	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 de locomotiva da 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	18.925 litros
Freios da locomotiva	Ar comprimido

2.7.3.3 Análise do Fluxo de Carga

Considerou-se, com base no estudo de mercado, que o trem parte cheio do local de origem da carga e é somente descarregado no destino final. 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 do método algébrico ou 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

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

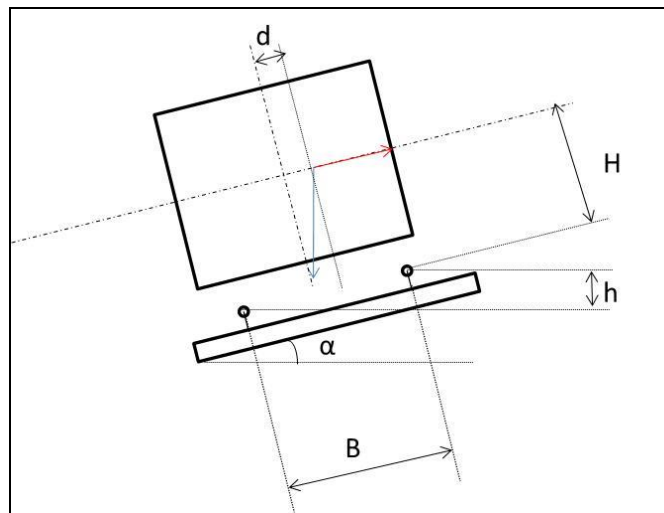


Figura 7 - Força centrífuga

→ Fc : Força centrífuga

↓ P : Força peso

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

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

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

V = velocidade;

B = bitola;

P = força peso;

Fc = força centrífuga;

h = superelevação (máxima $\approx 0,15$ m);

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

H = altura do centro de gravidade em relação aos trilhos ($\approx 1,5$ 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:

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

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

2.7.3.4.3 Critério de Conforto

Devido a 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.

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

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

A velocidade máxima autorizada (VMA) adotado neste estudo é de 60 km/h.

2.7.3.4.4 Análise dos Esforços e Restrições da Via para a Definição das Possíveis Dimensões das Composições

Aqui foram analisados os esforços atuantes na via de maneira a criar subsídios para o dimensionamento das composições, considerando-se dois critérios: menor desvio útil de cruzamento; e capacidade de tração na velocidade mínima de 10km/h.

A velocidade de 10 km/h foi utilizada para o dimensionamento da composição. O cálculo é feito partindo-se do princípio de que o trem parte do 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, permanecer em repouso.

O trem somente irá partir do repouso em situações atípicas 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 de cruzamento 18, com 2.900 metros. A capacidade de tração foi limitada a tração simples e dupla.
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;

R_{rv} = 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

$$R_n = 0,65 + \frac{13,16}{P_e} + 0,00938 \times V + \frac{0,00115 \times A_1 \times V^2}{P_e \times n}$$

Vagões

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

R_n = taxa de resistência normal em kgf/t;

P_e = peso por eixo em toneladas;

V = velocidade em km/h;

A_1 = área frontal da locomotiva em m²;

n = número de eixos da locomotiva.

Considerando uma velocidade de 10km/h a taxa de resistência normal da locomotiva e a do vagão é apresentada a seguir:

Locomotivas

$$R_n = 0,65 + \frac{13,16}{32,5} + 0,00938 \times 10 + \frac{0,00115 \times 14,03 \times 10^2}{195}$$

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

Ocorre devido as 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 a 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 a importância da resistência acidental foi adotada a rampa compensada relativa a extensão da composição.

II. Resistência em Curva

Essa resistência ocorre devido as curvas e as 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;

ρ = 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)**

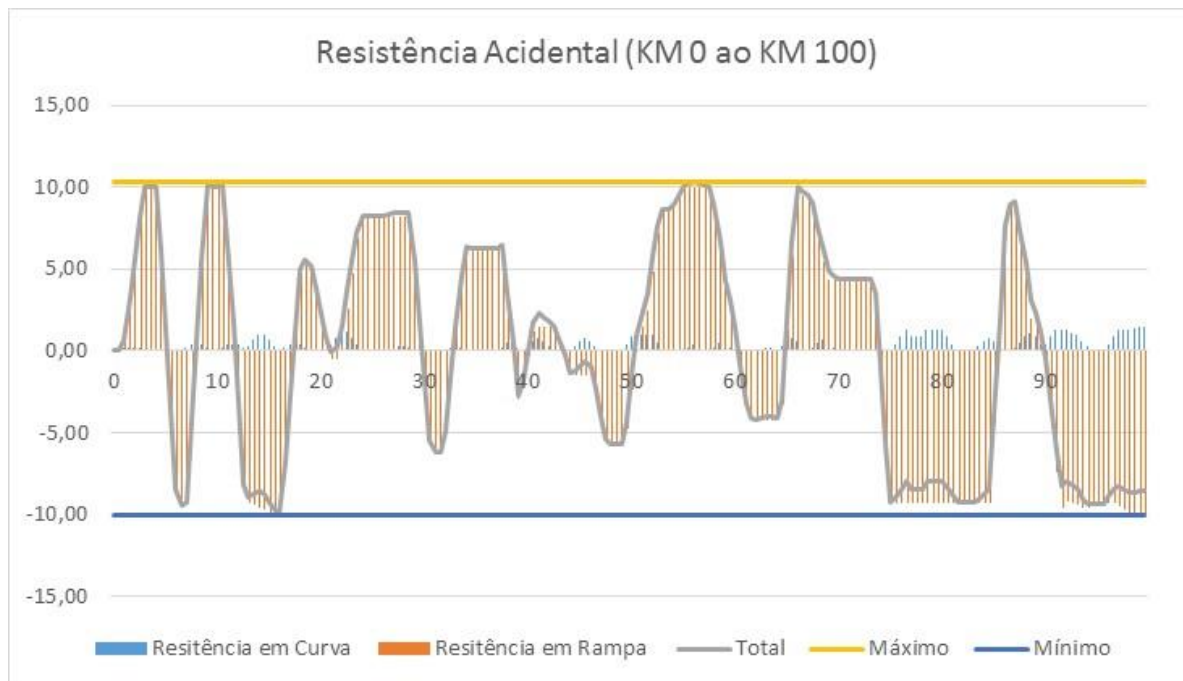


Figura 8 - Resistência acidental (km 0 ao km 100)- sentido exportação

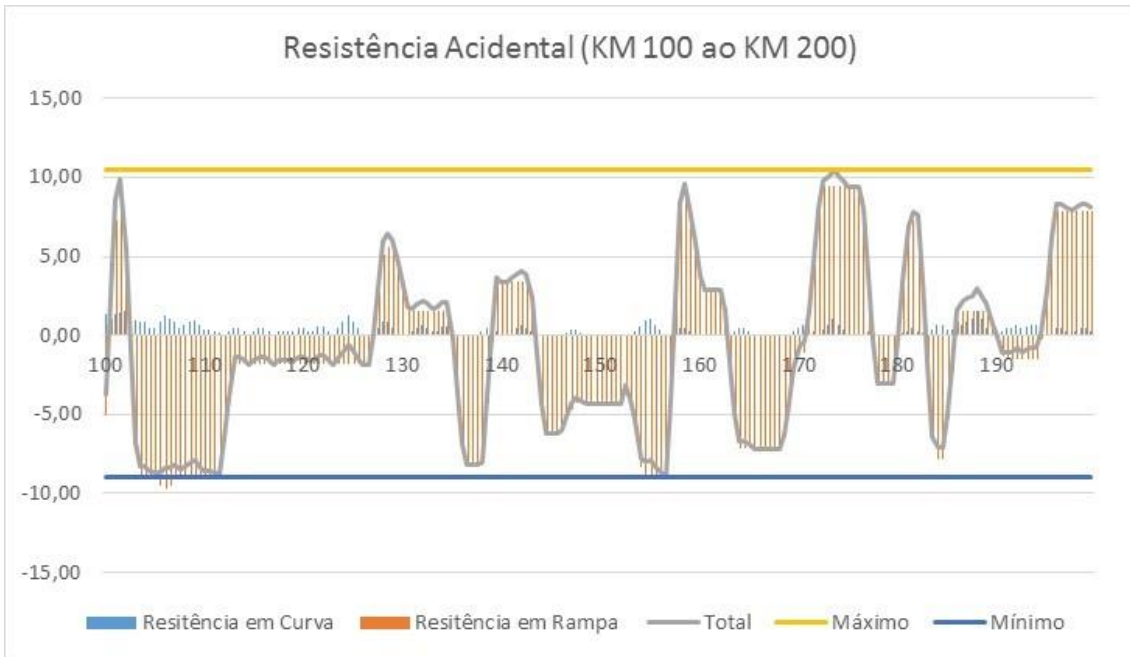


Figura 9 - Resistência acidental (km 100 ao km 200)- sentido exportação

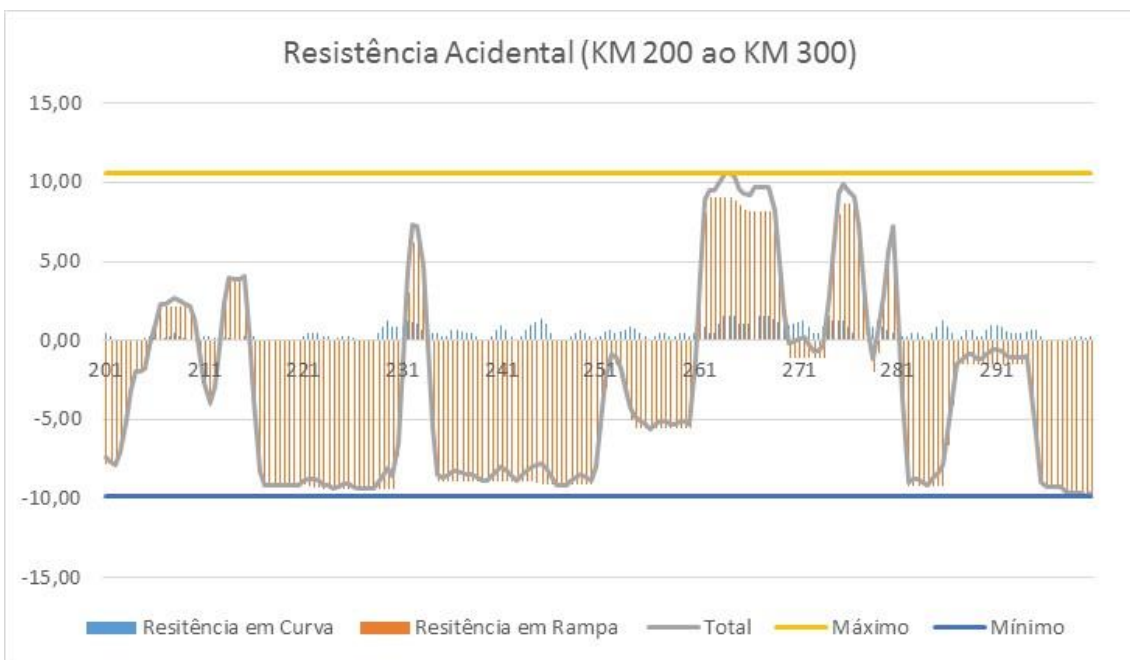


Figura 10- Resistência acidental (km 200 ao km 300)- sentido exportação

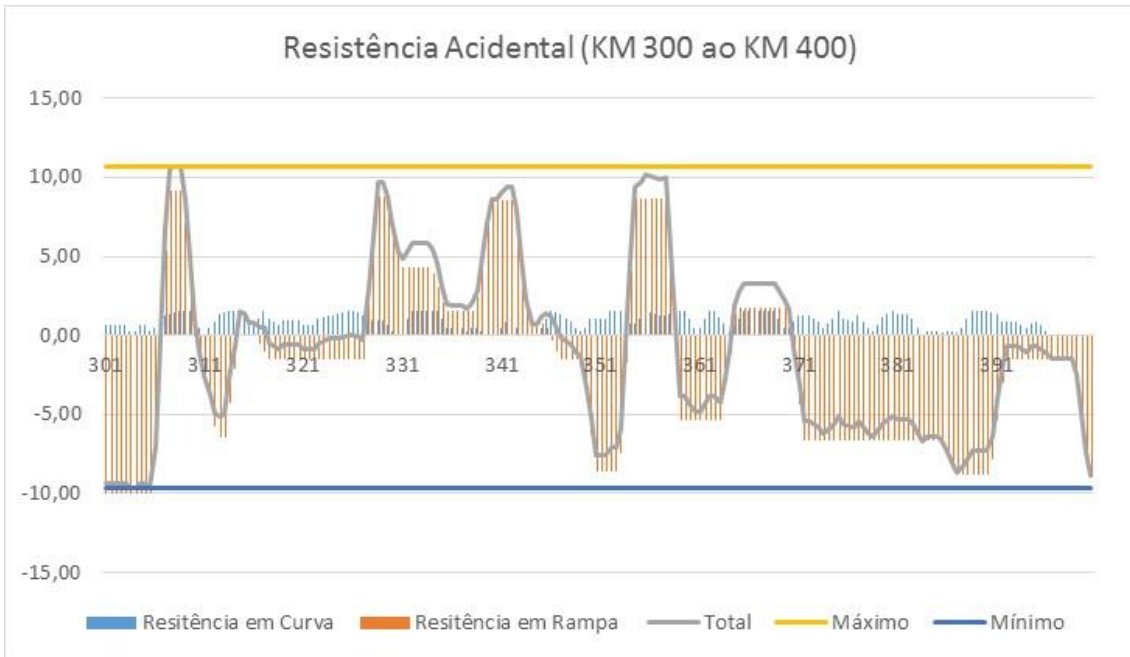


Figura 11- Resistência acidental (km 300 ao km 400)- sentido exportação

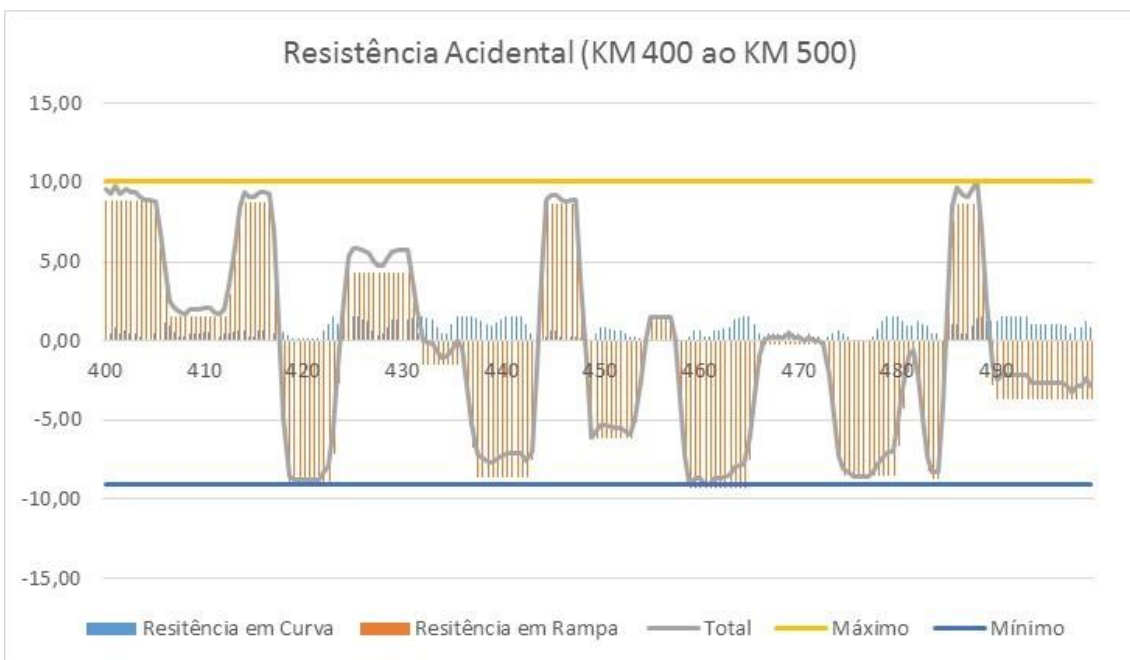


Figura 12- Resistência acidental (km 400 ao km 500)- sentido exportação

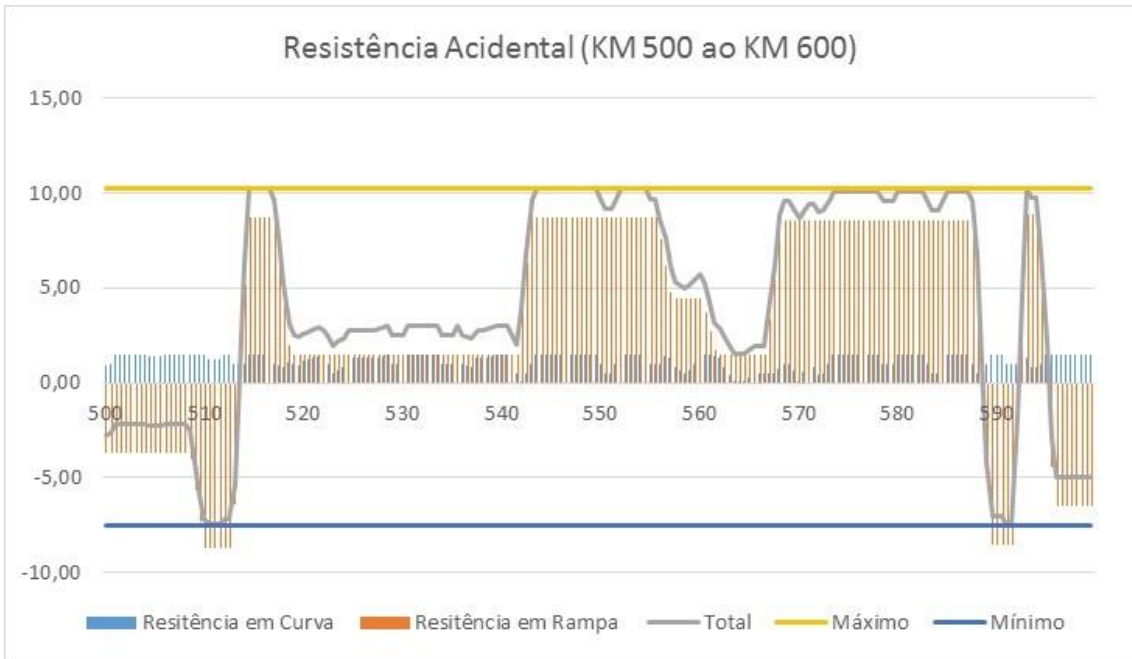


Figura 13- Resistência acidental (km 500 ao km 600)- sentido exportação

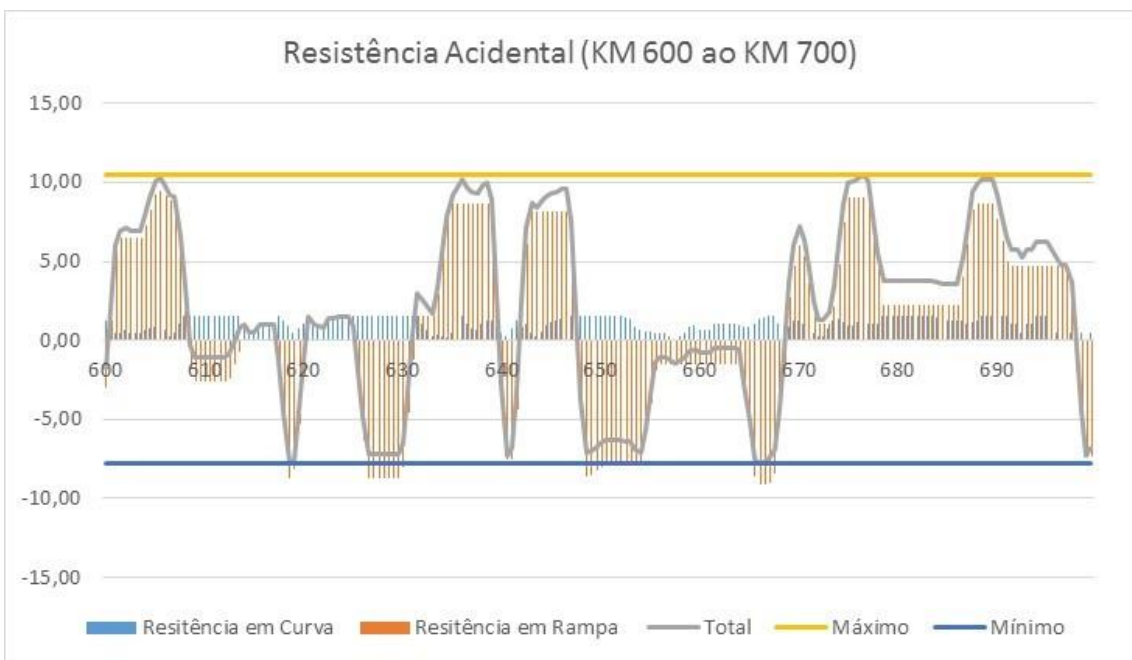


Figura 14- Resistência acidental (km 600 ao km 700)- sentido exportação

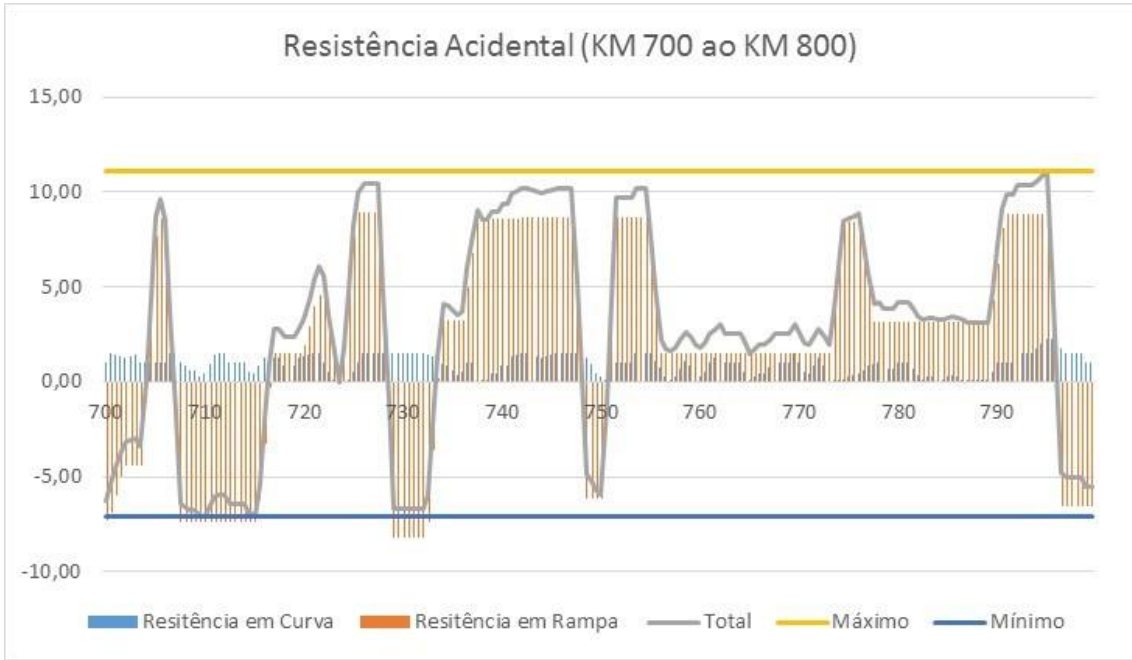


Figura 15- Resistência acidental (km 700 ao km 800)- sentido exportação

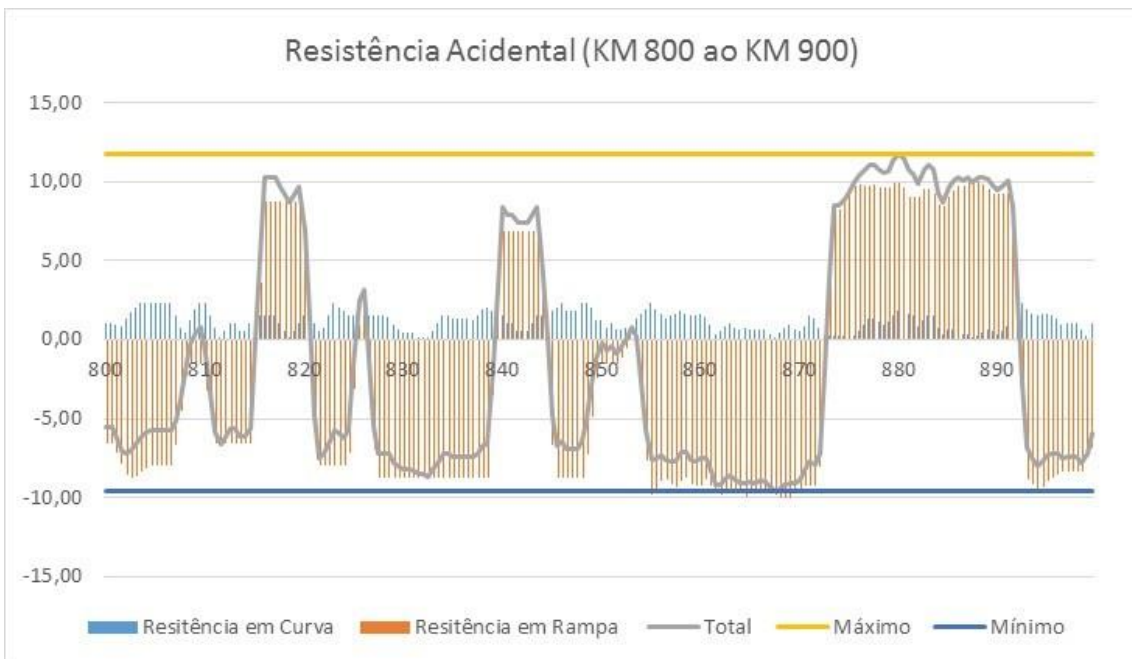


Figura 16- Resistência acidental (km 800 ao km 900)- sentido exportação

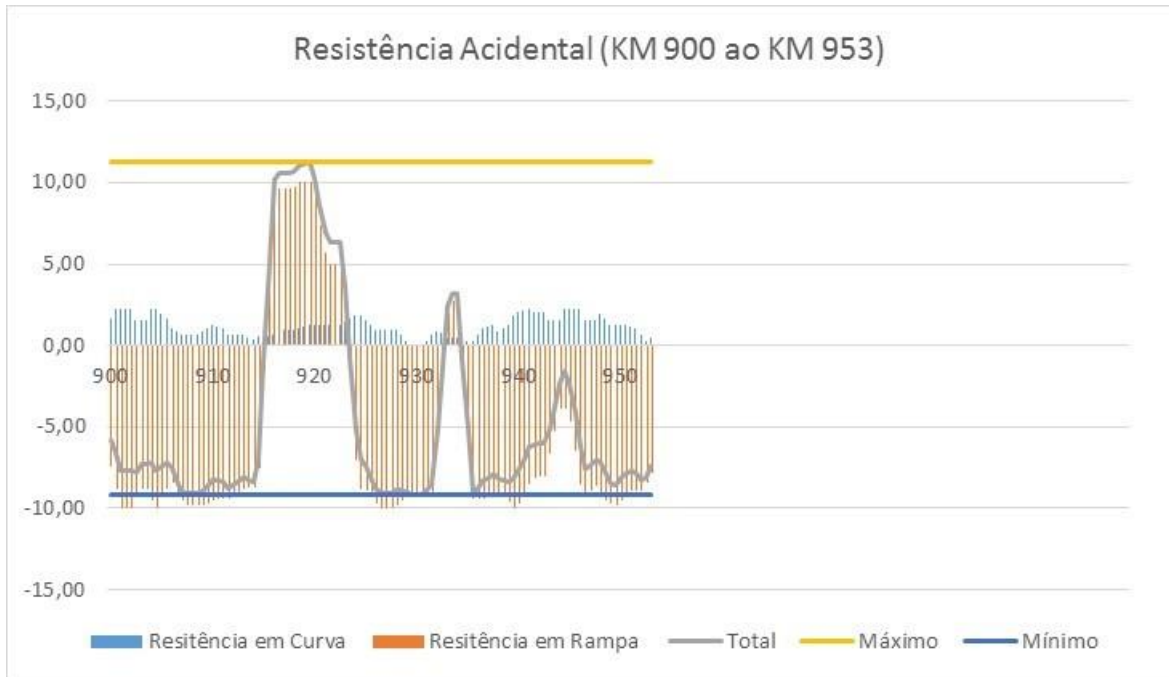


Figura 17- Resistência acidental (km 900 ao km 953)- sentido exportação

- **Sentido decrescente (importação)**

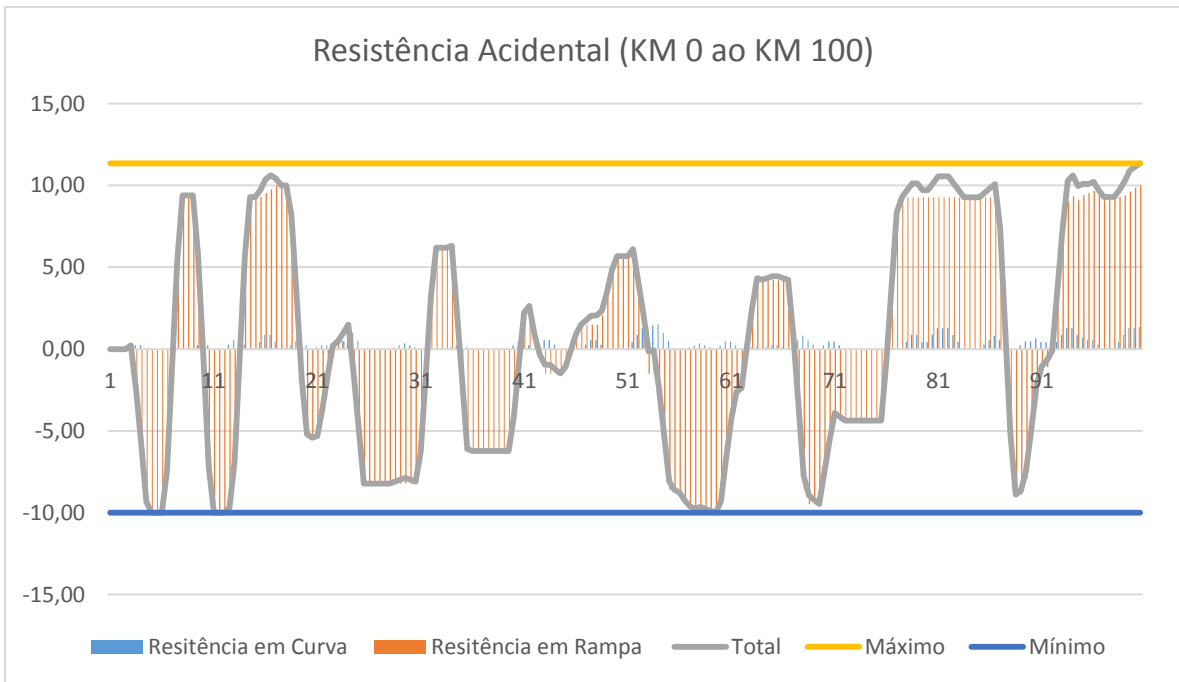


Figura 18 - Resistência acidental (km 0 ao km 100) - sentido importação

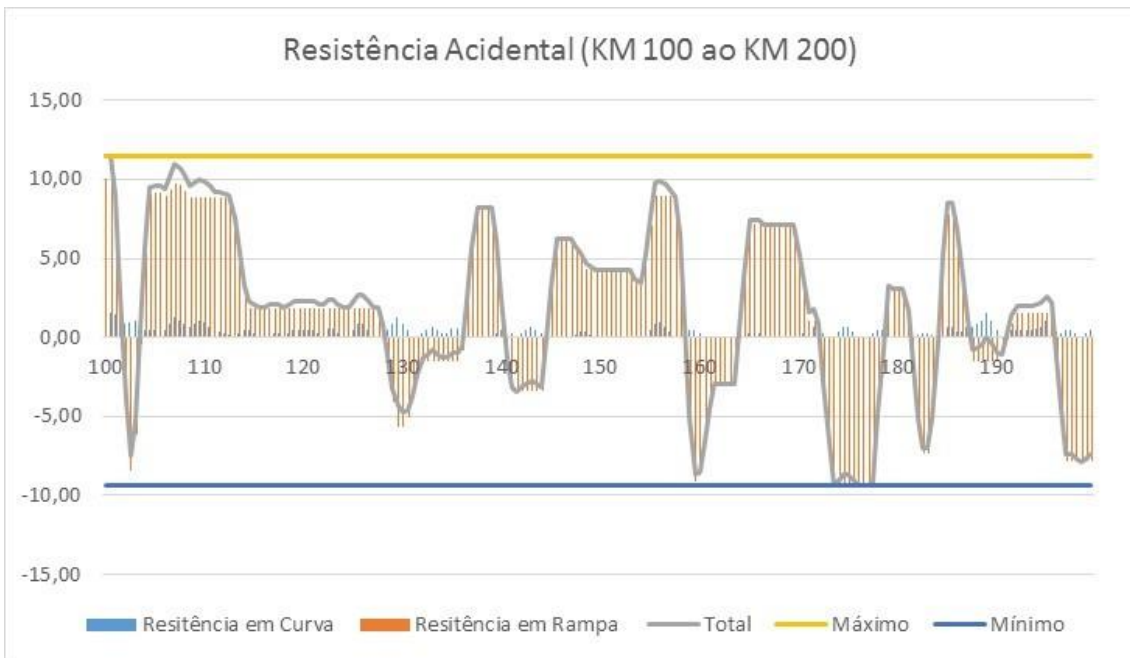


Figura 19 - Resistência acidental (km 100 ao km 200) - sentido importação

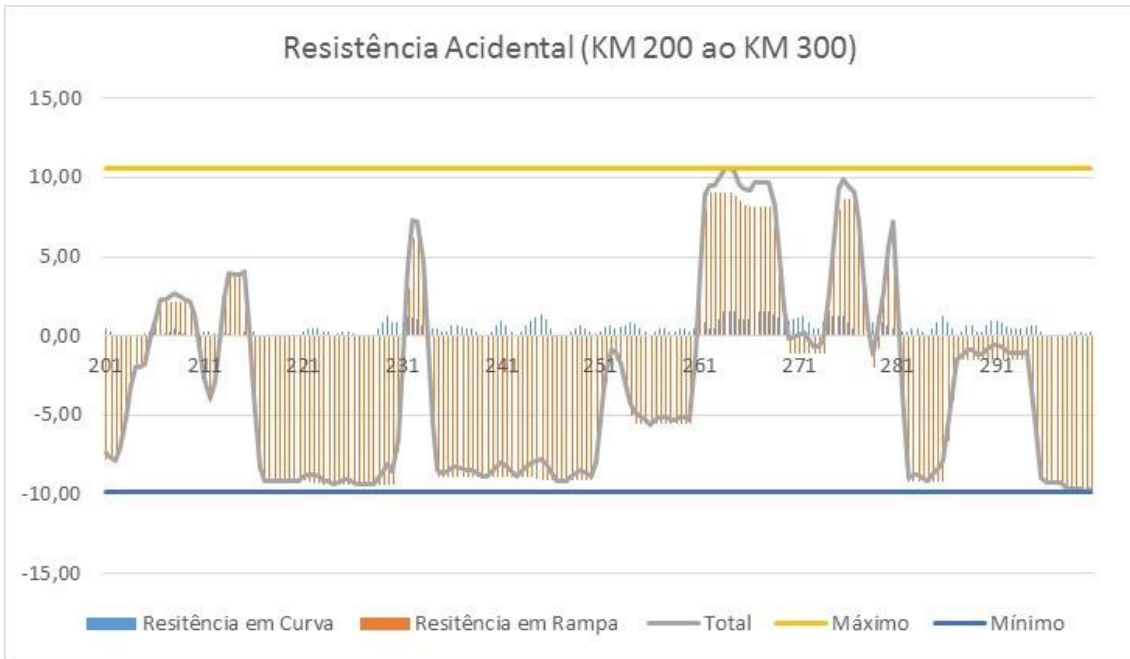


Figura 20 - Resistência acidental (km 200 ao km 300) - sentido importação

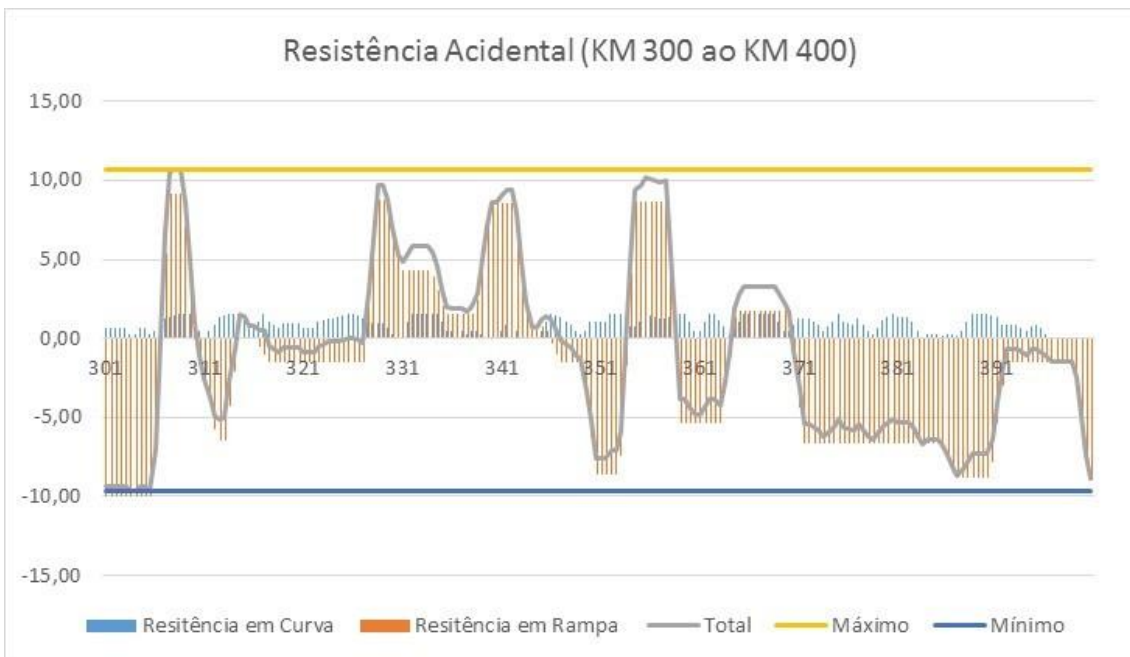


Figura 21 - Resistência acidental (km 300 ao km 400) - sentido importação

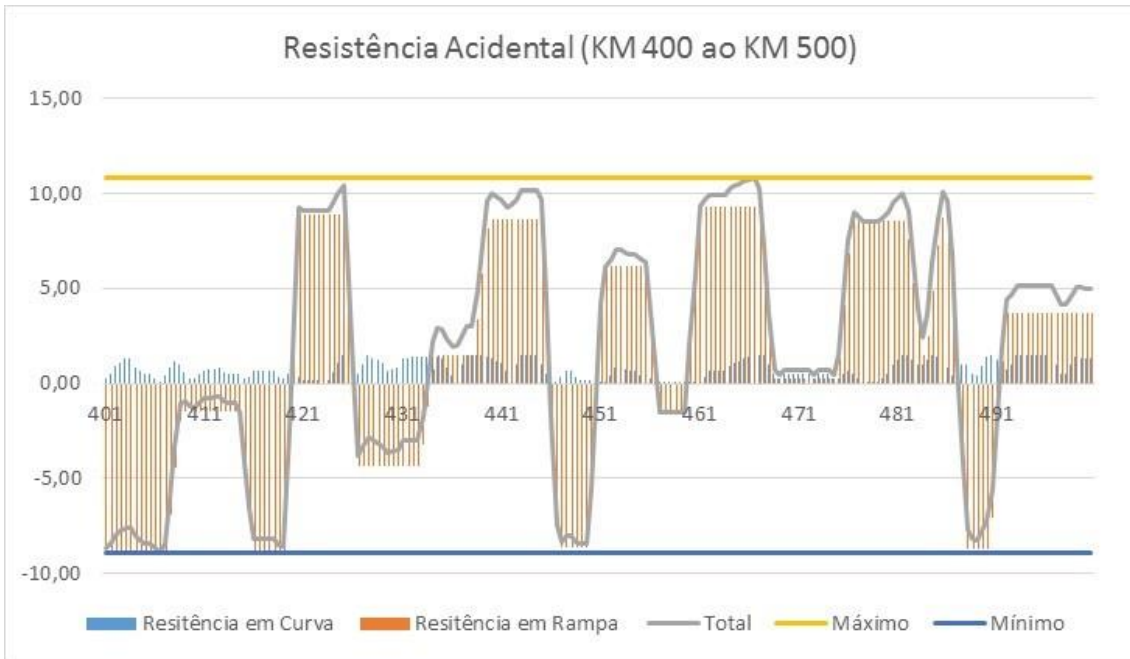


Figura 22 - Resistência acidental (km 400 ao km 500) - sentido importação

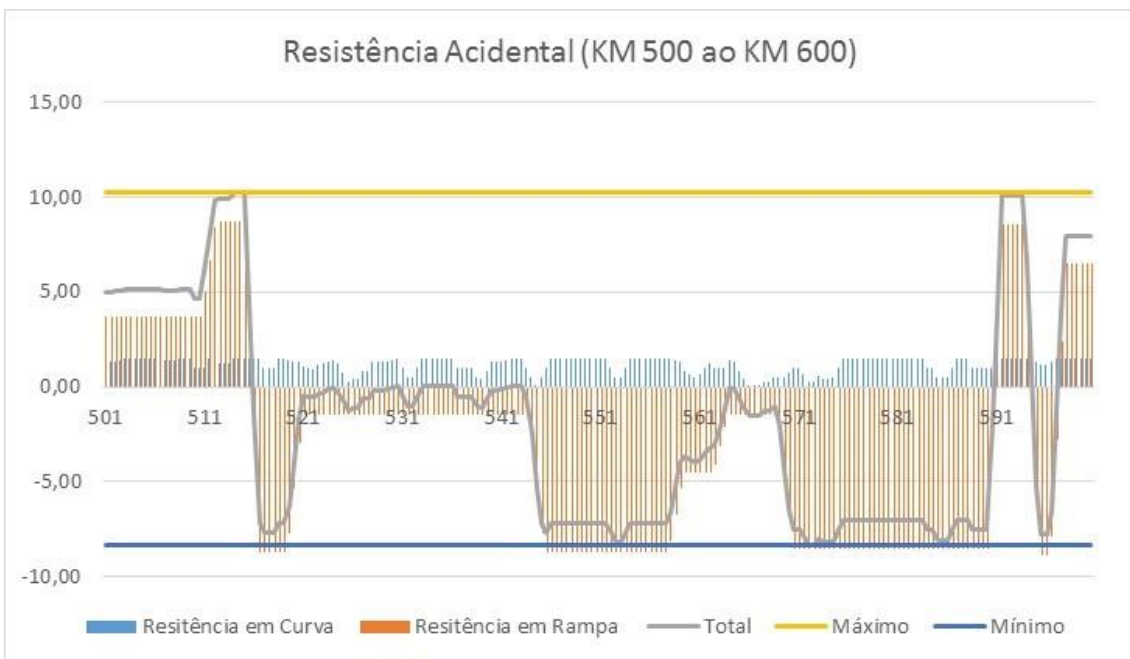


Figura 23 - Resistência acidental (km 500 ao km 600) - sentido importação

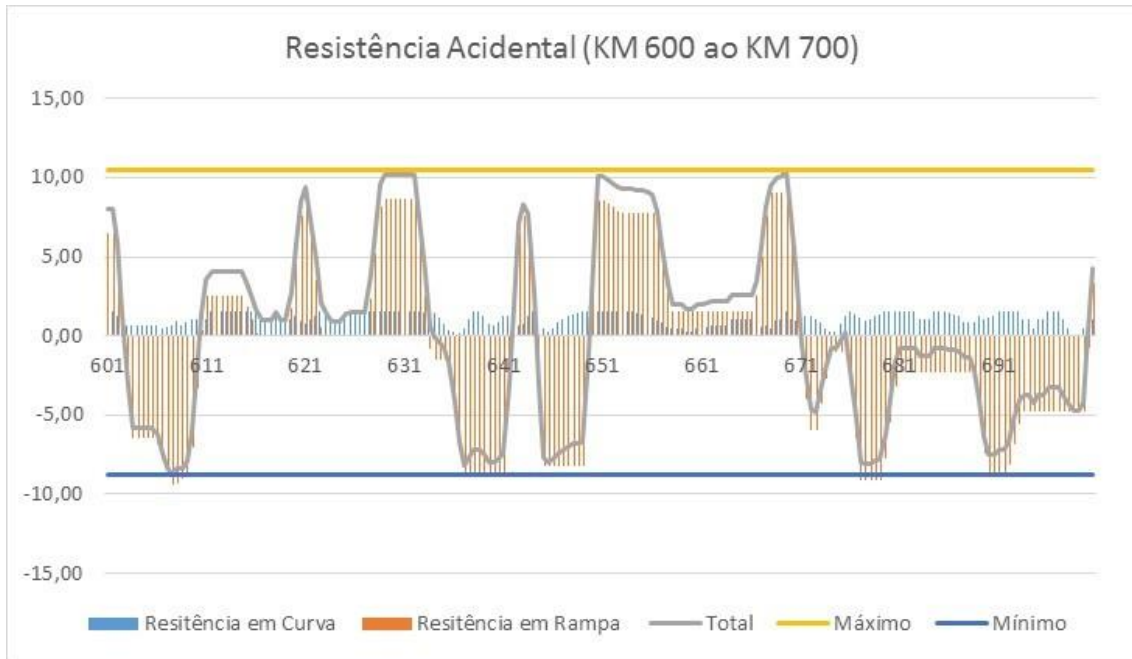


Figura 24 - Resistência acidental (km 600 ao km 700) - sentido importação

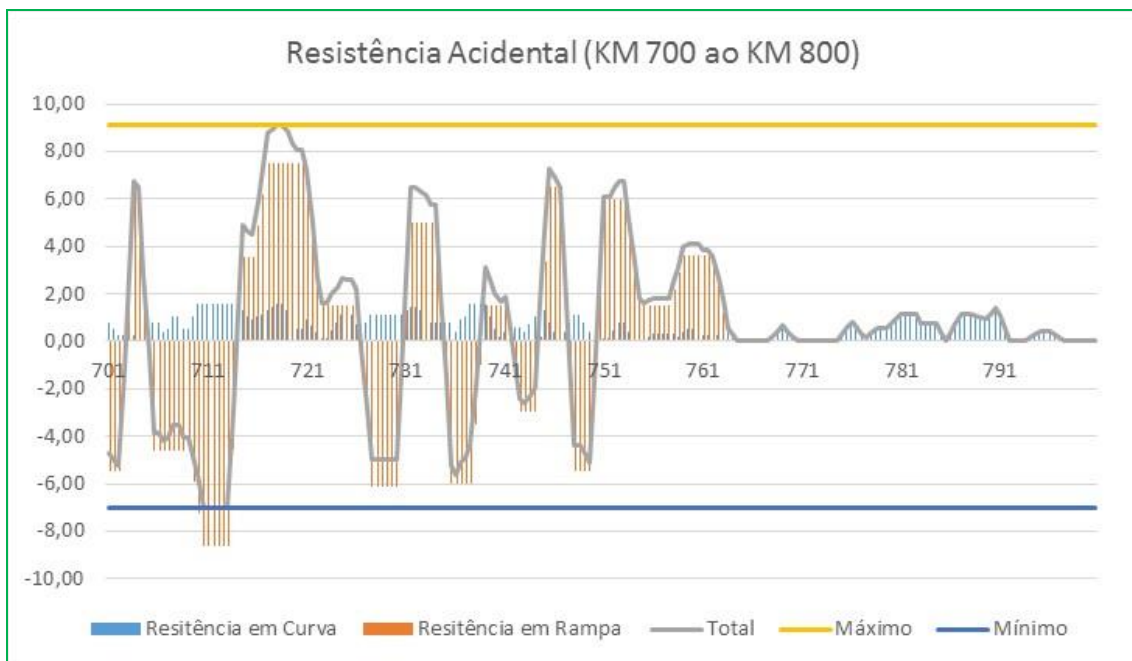


Figura 25 - Resistência acidental (km 700 ao km 800) - sentido importação

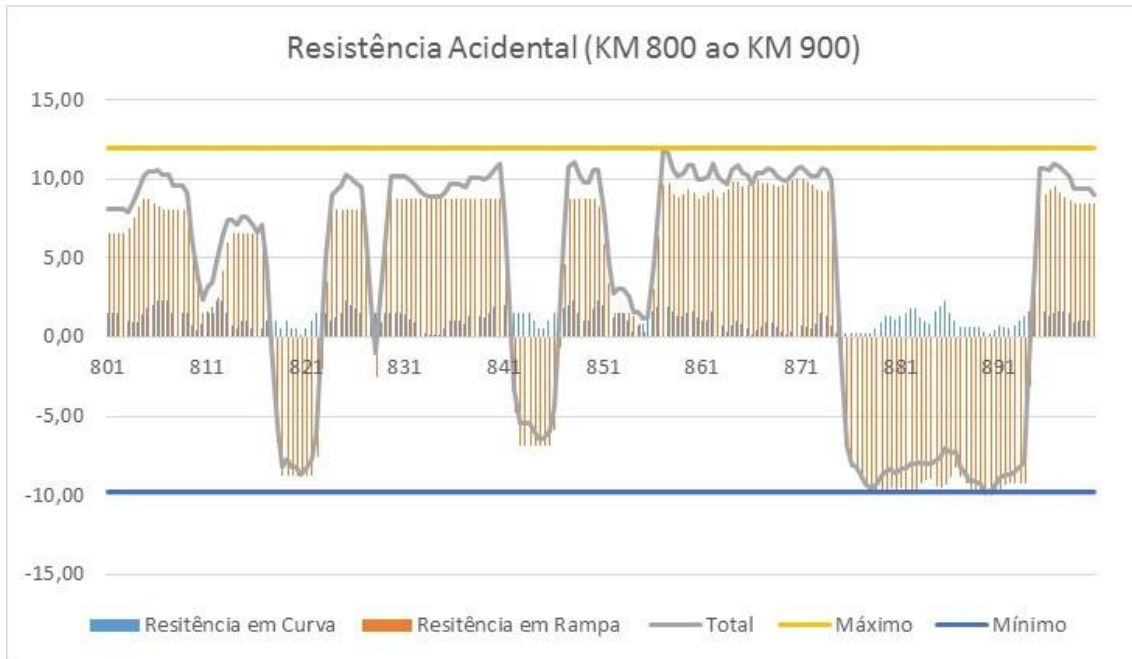


Figura 26 - Resistência acidental (km 800 ao km 900) - sentido importação

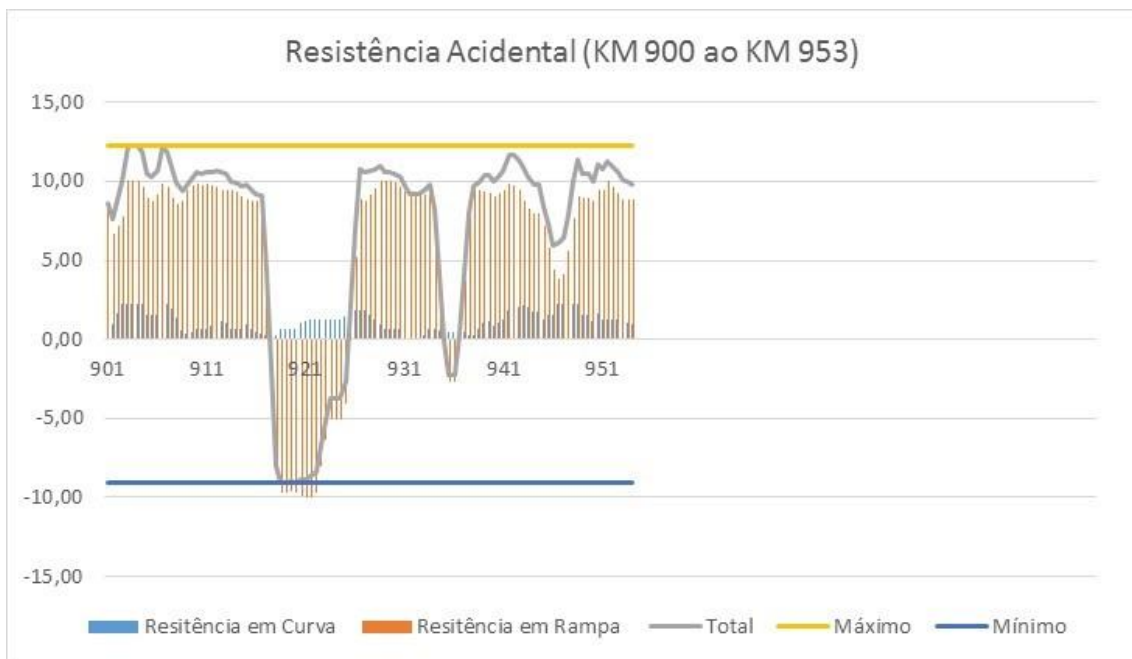


Figura 27 - Resistência acidental (km 900 ao km 953) - sentido importação

A maior resistência no sentido crescente (exportação) é de 11,78 kgf/ton , no km 880 e no sentido decrescente (importação) 12,29 kgf/ton, no km 904.

Tabela 16 - Maiores resistências acidentais

Maiores resistências acidentais		
Sentido	Local - km	Resistência kgf/ton
Exportação	880	11,78
Importação	904	12,29

2.7.3.4.5 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:

$$M \, dv/dt = Fe(v) - Rt(s,v) \times Pa - Q(v)$$

Fe = esforço trator útil;

Rt = taxa de resistência total ao movimento;

Pa = peso aderente da composição;

Q = força de frenagem;

M = massa da composição;

v = velocidade da composição;

s = posição;

t = tempo.

2.7.3.4.6 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;

f_0 = 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 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.

Uma composição em movimento quando passar por trechos de elevada resistências, a velocidades superiores a 10km/h desacelera, porém dificilmente chegará 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:

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

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

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

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

2.7.3.4.8 Dimensionamento da Composição

A quantidade de vagões foi encontrada dividindo-se o esforço trator útil (FE) pela soma das duas resistências. Destaca-se 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 a Tabela 36

** 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 tonelagem 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

*Maior resistência acidental 12,29 kgf/t mais resistência normal da locomotiva (item 0 0 Resistência Normal:1,157kgf/t) multiplicado pelo peso da locomotiva (Tabela 17).

**Resistência calculada na Tabela 17

*** Esforço trator útil da locomotiva (item 2.7.3.4.6)

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

2.7.3.4.9 Determinação da Velocidade da Locomotiva Pela Equação do Movimento.

A velocidade da locomotiva é determinada através da 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 consumo de combustível da simulação de marcha por produto estão apresentados na Tabela 19 a Tabela 28.

Tabela 19 - Simulação de marcha - Arroz em casca

Resultado simulação de marcha						
Mercadoria	Arroz em casca					
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	36,81	0,09	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	29,99	0,12	129,28	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato B ranco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
		Total Ida	37.090,33		Total volta	36.045,72
				Total ida + volta		73.136,05

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)
Panorama/SP	44,30	0,07	102,51	43,66	0,07	113,09
Panorama/SP Fim	39,98	0,46	733,19	56,15	0,33	520,47
1	45,28	0,08	106,51	38,80	0,09	92,42
1 Fim	42,08	0,56	893,77	51,94	0,46	715,30
2	51,65	0,06	111,13	50,87	0,06	79,64
2 Fim	46,74	0,37	585,12	30,33	0,57	912,73
Presidente Wenceslau/SP	50,91	0,06	103,02	53,34	0,06	81,72
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,65	0,49	782,89	28,82	0,95	1.510,07
3	46,55	0,08	92,42	50,89	0,07	92,42
3 Fim	56,08	0,48	765,57	51,96	0,52	821,66
4	40,54	0,09	92,42	51,85	0,07	106,02
4 Fim	46,92	0,69	1.094,00	46,53	0,70	1.105,12
5	36,02	0,10	97,26	32,40	0,11	125,83
5 Fim	44,54	0,46	729,21	55,42	0,37	584,49
6	52,44	0,07	106,91	52,28	0,07	105,73
6 Fim	28,96	1,14	1.799,95	58,03	0,57	885,72
7	27,37	0,13	236,83	26,08	0,13	92,42
7 Fim	44,99	0,71	1.119,97	41,17	0,77	1.229,91
8	53,48	0,07	122,07	53,91	0,06	95,47
8 Fim	31,94	0,84	1.329,29	50,47	0,53	846,06
Maringá/PR	54,37	0,06	97,22	43,82	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,22	0,30	468,68
9	43,98	0,08	92,42	51,27	0,07	122,59
9 Fim	42,91	1,23	1.956,50	50,63	1,05	1.657,02
10	30,28	0,12	224,98	29,24	0,12	94,60
10 Fim	37,79	0,26	390,94	54,21	0,18	290,68
Campo Mourão/PR	49,07	0,06	119,95	37,66	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	38,14	0,68	1.084,29	47,38	0,55	867,95
11	46,55	0,08	122,73	42,95	0,08	92,42
11 Fim	53,21	0,85	1.348,96	38,98	1,16	1.827,44
12	26,29	0,13	92,42	43,72	0,08	152,33
12 Fim	53,26	0,64	1.017,42	36,98	0,92	1.463,22
13	53,18	0,07	128,51	51,35	0,07	112,18
13 Fim	36,33	1,09	1.708,75	58,87	0,67	1.061,53
Cascavel/PR	32,68	0,09	154,55	30,81	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,42	1,13	1.782,68	52,62	0,63	991,97
14	47,26	0,07	126,79	56,04	0,06	98,86
14 Fim	47,61	0,63	997,96	49,05	0,61	967,49
15	31,63	0,12	105,63	31,10	0,12	201,85
15 Fim	39,24	0,57	898,34	44,99	0,49	773,24
16	31,32	0,11	92,42	29,26	0,12	222,77
16 Fim	46,83	0,70	1.114,72	51,71	0,64	1.009,53
17	28,59	0,13	231,15	32,91	0,12	106,69
17 Fim	46,53	0,44	704,16	40,79	0,51	794,75
18	29,38	0,10	79,22	46,59	0,06	122,53
18 Fim	37,31	0,94	1.482,36	49,82	0,70	1.111,45
Pato Branco/PR	55,27	0,06	168,54	55,67	0,06	141,79
Pato B ranco/PR Fim	52,37	0,94	2.228,35	55,65	0,88	2.090,10
19	47,12	0,07	138,63	46,75	0,07	205,47
19 Fim	54,13	0,70	1.665,68	45,08	0,84	2.000,80
20	46,91	0,08	145,39	38,81	0,10	198,25
20 Fim	45,10	1,04	2.470,77	43,60	1,08	2.559,78
Chapecó/SC	41,78	0,07	118,83	40,57	0,07	209,48
Chapecó/SC Fim	54,93	1,01	2.394,29	36,95	1,50	3.567,62
		Total Ida	36.944,67		Total volta	35.939,02
				Total ida + volta		72.883,69

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)
Panorama/SP	44,18	0,07	102,37	43,56	0,07	112,89
Panorama/SP Fim	40,13	0,46	730,32	56,20	0,33	520,00
1	45,24	0,08	106,09	38,20	0,09	92,42
1 Fim	42,09	0,56	893,54	52,05	0,46	713,70
2	51,67	0,06	110,33	50,64	0,06	79,59
2 Fim	46,73	0,37	585,14	30,20	0,57	916,46
Presidente Wenceslau/SP	50,91	0,06	102,42	53,14	0,06	81,65
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,66	0,49	782,83	28,75	0,96	1.513,81
3	46,14	0,08	92,42	50,65	0,07	92,42
3 Fim	56,25	0,48	763,29	52,01	0,52	821,00
4	39,85	0,09	92,42	51,92	0,07	105,22
4 Fim	47,00	0,69	1.092,21	46,68	0,69	1.101,51
5	35,28	0,10	96,98	32,02	0,11	125,17
5 Fim	44,64	0,46	727,60	55,41	0,37	584,63
6	52,32	0,07	106,79	52,08	0,07	105,72
6 Fim	28,91	1,14	1.803,33	58,08	0,57	885,04
7	27,24	0,13	237,85	24,93	0,14	92,42
7 Fim	45,00	0,71	1.106,53	41,19	0,77	1.229,46
8	53,50	0,07	121,26	53,79	0,07	95,34
8 Fim	31,89	0,84	1.331,61	50,41	0,53	847,11
Maringá/PR	54,43	0,06	96,48	43,30	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,97	0,29	453,92	52,18	0,30	469,05
9	43,44	0,08	92,42	51,40	0,07	121,38
9 Fim	42,99	1,23	1.952,77	50,76	1,04	1.652,69
10	30,19	0,12	225,68	28,19	0,12	94,38
10 Fim	37,71	0,26	391,54	54,18	0,18	290,84
Campo Mourão/PR	49,18	0,06	118,92	36,89	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	38,14	0,68	1.084,36	47,40	0,55	867,50
11	46,84	0,07	121,27	42,42	0,08	92,42
11 Fim	53,23	0,85	1.348,33	39,02	1,16	1.825,53
12	25,11	0,14	92,42	43,90	0,08	151,38
12 Fim	53,29	0,64	1.016,78	37,07	0,92	1.459,47
13	53,21	0,07	127,62	51,28	0,07	111,85
13 Fim	36,38	1,09	1.706,01	58,86	0,67	1.061,63
Cascavel/PR	32,56	0,09	154,82	29,96	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,35	1,13	1.786,58	52,55	0,63	980,46
14	47,36	0,07	125,95	55,95	0,06	98,68
14 Fim	47,65	0,63	997,25	49,25	0,61	963,60
15	30,68	0,13	105,63	31,04	0,12	201,82
15 Fim	39,29	0,57	897,19	44,98	0,49	760,30
16	30,35	0,12	92,42	29,24	0,12	222,96
16 Fim	47,05	0,70	1.109,51	51,82	0,64	1.007,30
17	28,69	0,13	230,24	31,88	0,12	106,64
17 Fim	46,58	0,44	703,46	40,81	0,51	794,24
18	28,52	0,10	79,22	46,70	0,06	121,63
18 Fim	37,40	0,93	1.478,88	49,84	0,70	1.111,06
Pato Branco/PR	55,29	0,06	167,90	55,58	0,06	141,66
Pato B ranco/PR Fim	52,39	0,94	2.227,48	55,63	0,88	2.091,06
19	46,65	0,08	138,63	46,81	0,07	205,00
19 Fim	54,18	0,70	1.664,21	45,14	0,84	1.998,41
20	46,31	0,08	145,28	38,78	0,10	197,41
20 Fim	45,04	1,04	2.474,25	43,53	1,08	2.563,94
Chapecó/SC	40,84	0,07	118,83	40,58	0,07	209,44
Chapecó/SC Fim	54,93	1,01	2.394,38	36,86	1,50	3.575,64
		Total Ida	36.905,97		Total volta	35.902,57
				Total ida + volta		72.808,54

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)
Panorama/SP	44,18	0,07	102,37	43,56	0,07	112,89
Panorama/SP Fim	40,13	0,46	730,32	56,20	0,33	520,00
1	45,24	0,08	106,09	38,20	0,09	92,42
1 Fim	42,09	0,56	893,54	52,05	0,46	713,70
2	51,67	0,06	110,33	50,64	0,06	79,59
2 Fim	46,73	0,37	585,14	30,20	0,57	916,46
Presidente Wenceslau/SP	50,91	0,06	102,42	53,14	0,06	81,65
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,66	0,49	782,83	28,75	0,96	1.513,81
3	46,14	0,08	92,42	50,65	0,07	92,42
3 Fim	56,25	0,48	763,29	52,01	0,52	821,00
4	39,85	0,09	92,42	51,92	0,07	105,22
4 Fim	47,00	0,69	1.092,21	46,68	0,69	1.101,51
5	35,28	0,10	96,98	32,02	0,11	125,17
5 Fim	44,64	0,46	727,60	55,41	0,37	584,63
6	52,32	0,07	106,79	52,08	0,07	105,72
6 Fim	28,91	1,14	1.803,33	58,08	0,57	885,04
7	27,24	0,13	237,85	24,93	0,14	92,42
7 Fim	45,00	0,71	1.106,53	41,19	0,77	1.229,46
8	53,50	0,07	121,26	53,79	0,07	95,34
8 Fim	31,89	0,84	1.331,61	50,41	0,53	847,11
Maringá/PR	54,43	0,06	96,48	43,30	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,97	0,29	453,92	52,18	0,30	469,05
9	43,44	0,08	92,42	51,40	0,07	121,38
9 Fim	42,99	1,23	1.952,77	50,76	1,04	1.652,69
10	30,19	0,12	225,68	28,19	0,12	94,38
10 Fim	37,71	0,26	391,54	54,18	0,18	290,84
Campo Mourão/PR	49,18	0,06	118,92	36,89	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	38,14	0,68	1.084,36	47,40	0,55	867,50
11	46,84	0,07	121,27	42,42	0,08	92,42
11 Fim	53,23	0,85	1.348,33	39,02	1,16	1.825,53
12	25,11	0,14	92,42	43,90	0,08	151,38
12 Fim	53,29	0,64	1.016,78	37,07	0,92	1.459,47
13	53,21	0,07	127,62	51,28	0,07	111,85
13 Fim	36,38	1,09	1.706,01	58,86	0,67	1.061,63
Cascavel/PR	32,56	0,09	154,82	29,96	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,35	1,13	1.786,58	52,55	0,63	980,46
14	47,36	0,07	125,95	55,95	0,06	98,68
14 Fim	47,65	0,63	997,25	49,25	0,61	963,60
15	30,68	0,13	105,63	31,04	0,12	201,82
15 Fim	39,29	0,57	897,19	44,98	0,49	760,30
16	30,35	0,12	92,42	29,24	0,12	222,96
16 Fim	47,05	0,70	1.109,51	51,82	0,64	1.007,30
17	28,69	0,13	230,24	31,88	0,12	106,64
17 Fim	46,58	0,44	703,46	40,81	0,51	794,24
18	28,52	0,10	79,22	46,70	0,06	121,63
18 Fim	37,40	0,93	1.478,88	49,84	0,70	1.111,06
Pato Branco/PR	55,29	0,06	167,90	55,58	0,06	141,66
Pato B ranco/PR Fim	52,39	0,94	2.227,48	55,63	0,88	2.091,06
19	46,65	0,08	138,63	46,81	0,07	205,00
19 Fim	54,18	0,70	1.664,21	45,14	0,84	1.998,41
20	46,31	0,08	145,28	38,78	0,10	197,41
20 Fim	45,04	1,04	2.474,25	43,53	1,08	2.563,94
Chapecó/SC	40,84	0,07	118,83	40,58	0,07	209,44
Chapecó/SC Fim	54,93	1,01	2.394,38	36,86	1,50	3.575,64
		Total Ida	36.905,97		Total volta	35.902,57
				Total ida + volta		72.808,54

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)
Panorama/SP	44,14	0,07	102,41	43,53	0,07	112,96
Panorama/SP Fim	40,11	0,46	730,74	56,20	0,33	520,00
1	45,19	0,08	106,09	38,06	0,09	92,42
1 Fim	42,06	0,56	894,21	52,05	0,46	713,81
2	51,66	0,06	110,31	50,58	0,06	79,59
2 Fim	46,70	0,37	585,51	30,15	0,57	918,06
Presidente Wenceslau/SP	50,89	0,06	102,39	53,09	0,06	81,65
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,65	0,49	782,94	28,70	0,96	1.516,52
3	46,04	0,08	92,42	50,60	0,07	92,42
3 Fim	56,26	0,48	763,20	51,99	0,52	821,21
4	39,66	0,09	92,42	51,91	0,07	105,16
4 Fim	46,98	0,69	1.092,58	46,67	0,69	1.101,83
5	35,07	0,10	96,96	31,90	0,11	125,23
5 Fim	44,62	0,46	727,94	55,40	0,37	584,75
6	51,48	0,07	106,78	52,03	0,07	105,72
6 Fim	28,86	1,14	1.806,10	58,08	0,57	885,02
7	27,19	0,13	238,32	24,64	0,14	92,42
7 Fim	44,97	0,71	1.107,31	41,15	0,77	1.230,45
8	53,49	0,07	121,23	53,76	0,07	95,33
8 Fim	31,84	0,84	1.333,51	50,38	0,53	847,58
Maringá/PR	54,42	0,06	96,43	43,15	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,97	0,29	453,98	52,16	0,30	469,25
9	43,30	0,08	92,42	51,40	0,07	121,32
9 Fim	42,97	1,23	1.953,87	50,75	1,04	1.652,94
10	30,14	0,12	226,13	27,91	0,13	94,37
10 Fim	37,65	0,26	392,05	54,17	0,18	290,91
Campo Mourão/PR	49,18	0,06	118,90	36,65	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	38,10	0,69	1.085,49	47,37	0,55	867,98
11	46,84	0,07	121,20	42,28	0,08	92,42
11 Fim	53,22	0,85	1.348,68	38,99	1,16	1.827,01
12	24,82	0,14	92,42	43,89	0,08	151,43
12 Fim	53,28	0,64	1.016,94	37,03	0,92	1.460,84
13	53,20	0,07	127,61	51,25	0,07	111,86
13 Fim	36,34	1,09	1.707,85	58,86	0,67	1.061,66
Cascavel/PR	32,51	0,09	155,03	29,75	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,31	1,13	1.789,38	52,52	0,63	980,94
14	47,35	0,07	125,92	55,93	0,06	98,67
14 Fim	47,63	0,63	997,69	49,24	0,61	963,68
15	30,44	0,13	105,63	30,99	0,12	202,08
15 Fim	39,26	0,57	897,84	44,95	0,50	760,81
16	30,10	0,12	92,42	29,20	0,12	223,35
16 Fim	47,04	0,70	1.109,71	51,82	0,64	1.007,46
17	28,66	0,13	230,53	31,59	0,12	106,64
17 Fim	46,55	0,44	703,84	40,78	0,51	794,90
18	28,31	0,10	79,22	46,69	0,06	121,63
18 Fim	37,37	0,93	1.480,05	49,82	0,70	1.111,49
Pato Branco/PR	55,27	0,06	167,92	55,56	0,06	141,66
Pato B ranco/PR Fim	52,36	0,94	2.228,47	55,61	0,88	2.091,70
19	46,25	0,08	138,63	46,79	0,07	205,15
19 Fim	54,17	0,70	1.664,58	45,10	0,84	2.000,09
20	46,14	0,08	145,30	38,72	0,10	197,59
20 Fim	45,00	1,04	2.476,56	43,48	1,08	2.566,65
Chapecó/SC	40,61	0,07	118,83	40,53	0,07	209,77
Chapecó/SC Fim	54,92	1,01	2.395,01	36,81	1,50	3.581,02
		Total Ida	36.929,96		Total volta	35.927,03
				Total ida + volta		72.856,99

Tabela 24 - Simulação de marcha - Granéis sólidos não minerais

Resultado simulação de marcha						
Mercadoria	Granéis sólidos não minerais					
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	46,85	0,69	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	35,16	0,10	97,12	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato B ranco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
		Total Ida	37.058,17		Total volta	36.045,72
				Total ida + volta		73.103,89

Tabela 25 - Simulação de marcha - Milho em grão

Resultado simulação de marcha						
Mercadoria		Milho em grão				
Estações	Velocidade Ida (km/h)	Tempo Ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	46,85	0,69	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	35,16	0,10	97,12	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato B ranco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
Total Ida			37.058,17	Total volta		36.045,72
Total ida + volta					73.103,89	

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)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	46,85	0,69	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	35,16	0,10	97,12	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato B ranco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
Total Ida			37.058,17	Total volta		36.045,72
			Total ida + volta		73.103,89	

Tabela 27 - Simulação de marcha - Soja em grão

Resultado simulação de marcha						
Mercadoria	Soja em grão					
Estações	Velocidade ida (km/h)	Tempo ida (h)	Consumo de combustível ida (litros)	Velocidade volta (h)	Tempo volta (h)	Consumo de combustível volta (litros)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	46,85	0,69	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	35,16	0,10	97,12	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato Branco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
		Total Ida	37.058,17		Total volta	36.045,72
				Total ida + volta		73.103,89

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

Resultado simulação de marcha						
<i>Mercadoria</i>	<i>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)
Panorama/SP	44,08	0,07	102,71	43,46	0,07	113,43
Panorama/SP Fim	39,87	0,46	735,11	56,15	0,33	520,42
1	45,06	0,08	106,49	38,09	0,09	92,42
1 Fim	41,91	0,57	897,39	51,91	0,46	715,70
2	51,59	0,06	110,90	50,60	0,06	79,61
2 Fim	46,57	0,37	587,17	30,02	0,57	921,99
Presidente Wenceslau/SP	50,83	0,06	102,80	53,11	0,06	81,69
Presidente Wenceslau/SP Fim	55,61	0,49	783,48	28,54	0,96	1.525,13
3	46,08	0,08	92,42	50,61	0,07	92,42
3 Fim	56,14	0,48	764,76	51,90	0,52	822,74
4	39,76	0,09	92,42	51,81	0,07	105,62
4 Fim	46,85	0,69	1.095,81	46,47	0,70	1.106,44
5	35,16	0,10	97,12	31,81	0,11	126,06
5 Fim	44,44	0,46	730,90	55,36	0,37	585,15
6	52,30	0,07	106,84	52,04	0,07	105,72
6 Fim	28,71	1,15	1.815,52	58,05	0,57	885,53
7	27,07	0,13	239,56	24,77	0,14	92,42
7 Fim	44,80	0,71	1.111,33	40,99	0,78	1.235,29
8	53,43	0,07	121,81	53,76	0,07	95,41
8 Fim	31,69	0,85	1.340,00	50,31	0,53	848,78
Maringá/PR	54,33	0,06	96,87	43,24	0,07	79,22
Maringá/PR Fim	54,83	0,29	455,08	52,10	0,30	469,81
9	43,37	0,08	92,42	51,28	0,07	122,12
9 Fim	42,79	1,24	1.962,12	50,60	1,05	1.657,85
10	29,97	0,12	227,54	28,05	0,12	94,53
10 Fim	37,48	0,26	393,81	54,14	0,18	291,08
Campo Mourão/PR	49,06	0,06	119,73	36,81	0,08	79,22
Campo Mourão/PR Fim	37,92	0,69	1.090,43	47,23	0,55	870,54
11	46,60	0,08	122,15	42,34	0,08	92,42
11 Fim	53,13	0,85	1.350,83	38,81	1,17	1.835,30
12	24,95	0,14	92,42	43,72	0,08	152,45
12 Fim	53,21	0,64	1.018,25	36,79	0,93	1.470,28
13	53,14	0,07	128,31	51,21	0,07	112,15
13 Fim	36,15	1,09	1.717,10	58,86	0,67	1.061,72
Cascavel/PR	32,40	0,09	155,76	29,83	0,10	79,22
Cascavel/PR Fim	29,16	1,14	1.798,46	52,46	0,63	981,96
14	47,24	0,07	126,55	55,93	0,06	98,78
14 Fim	47,50	0,63	1.000,32	49,05	0,61	967,42
15	30,55	0,13	105,63	30,84	0,13	203,28
15 Fim	39,09	0,57	901,78	44,81	0,50	763,15
16	30,22	0,12	92,42	29,01	0,12	224,92
16 Fim	46,81	0,70	1.115,20	51,68	0,64	1.010,07
17	28,41	0,13	232,62	31,75	0,12	106,66
17 Fim	46,40	0,45	706,14	40,60	0,51	798,33
18	28,39	0,10	79,22	46,57	0,06	122,42
18 Fim	37,16	0,94	1.488,20	49,72	0,70	1.113,76
Pato Branco/PR	55,19	0,06	168,52	55,54	0,06	141,75
Pato B ranco/PR Fim	52,24	0,94	2.233,67	55,56	0,88	2.093,71
19	46,55	0,08	138,63	46,62	0,08	206,25
19 Fim	54,07	0,70	1.667,50	44,88	0,85	2.009,74
20	46,14	0,08	145,50	38,46	0,10	199,20
20 Fim	44,87	1,05	2.483,83	43,34	1,08	2.575,13
Chapecó/SC	40,70	0,07	118,83	40,30	0,07	211,25
Chapecó/SC Fim	54,85	1,01	2.397,77	36,63	1,51	3.598,06
			Total Ida		Total volta	36.045,72
				Total ida + volta		73.103,89

Observamos que a VMA considerada foi de 60km/h.

Em determinados intervalos entre pátios, com pequenas extensões com resistência elevada, a composição poderá alcançar velocidade média alta, se antes do trecho de elevada resistência a composição chegar com velocidade alta e após o mesmo não houver grandes resistências.

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): 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 nas Tabela 29 a Tabela 32

QT_v(v,j): Quantidade de trens vazios por tipo de vagão e sentido é calculado pela diferença entre os carregados dos dois sentidos. O resultado é apresentado nas 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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	431	281	0	150
Panorama/SP Fim	1	431	281	0	150
1	1Fim	431	281	0	150
1Fim	2	431	281	0	150
2	2Fim	431	281	0	150
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	431	281	0	150
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	419	288	0	131
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	419	288	0	131
3	3Fim	419	288	0	131
3Fim	4	419	288	0	131
4	4Fim	419	288	0	131
4Fim	5	419	288	0	131
5	5Fim	419	288	0	131
5Fim	6	419	288	0	131
6	6Fim	419	288	0	131
6Fim	7	419	288	0	131
7	7Fim	419	288	0	131
7Fim	8	419	288	0	131
8	8Fim	419	288	0	131
8Fim	Maringá/PR	419	288	0	131
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	193	223	30	0
Maringá/PR Fim	9	193	223	30	0
9	9Fim	193	223	30	0
9Fim	10	193	223	30	0
10	10Fim	193	223	30	0
10Fim	Campo Mourão/PR	193	223	30	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	199	220	21	0
Campo Mourão/PR Fim	11	199	220	21	0
11	11Fim	199	220	21	0
11Fim	12	199	220	21	0
12	12Fim	199	220	21	0
12Fim	13	199	220	21	0
13	13Fim	199	220	21	0
13Fim	CascaveVPR	199	220	21	0
CascaveVPR	CascaveVPR Fim	961	496	0	465
CascaveVPR Fim	14	961	496	0	465
14	14Fim	961	496	0	465
14Fim	15	961	496	0	465
15	15Fim	961	496	0	465
15Fim	16	961	496	0	465
16	16Fim	961	496	0	465
16Fim	17	961	496	0	465
17	17Fim	961	496	0	465
17Fim	18	961	496	0	465
18	18 Fim	961	496	0	465
18 Fim	Pato Branco/PR	961	496	0	465
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	941	496	0	445
Pato Branco/PR Fim	19	941	496	0	445
19	19Fim	941	496	0	445
19Fim	20	941	496	0	445
20	20Fim	941	496	0	445
20Fim	Chapecó/SC	941	496	0	445
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	175	549	374	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	175	549	374	0

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
<i>Tipo de vagão PCS</i>					
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	528	1.421	893	0
Panorama/SP Fim	1	528	1.421	893	0
1	1Fim	528	1.421	893	0
1Fim	2	528	1.421	893	0
2	2Fim	528	1.421	893	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	528	1.421	893	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	509	1.412	903	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	509	1.412	903	0
3	3Fim	509	1.412	903	0
3Fim	4	509	1.412	903	0
4	4Fim	509	1.412	903	0
4Fim	5	509	1.412	903	0
5	5Fim	509	1.412	903	0
5Fim	6	509	1.412	903	0
6	6Fim	509	1.412	903	0
6Fim	7	509	1.412	903	0
7	7Fim	509	1.412	903	0
7Fim	8	509	1.412	903	0
8	8Fim	509	1.412	903	0
8Fim	Maringá/PR	509	1.412	903	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	263	447	184	0
Maringá/PR Fim	9	263	447	184	0
9	9Fim	263	447	184	0
9Fim	10	263	447	184	0
10	10Fim	263	447	184	0
10Fim	Campo Mourão/PR	263	447	184	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	247	425	178	0
Campo Mourão/PR Fim	11	247	425	178	0
11	11Fim	247	425	178	0
11Fim	12	247	425	178	0
12	12Fim	247	425	178	0
12Fim	13	247	425	178	0
13	13Fim	247	425	178	0
13Fim	CascaveVPR	247	425	178	0
CascaveVPR	CascaveVPR Fim	359	459	100	0
CascaveVPR Fim	14	359	459	100	0
14	14Fim	359	459	100	0
14Fim	15	359	459	100	0
15	15Fim	359	459	100	0
15 Fim	16	359	459	100	0
16	16Fim	359	459	100	0
16Fim	17	359	459	100	0
17	17Fim	359	459	100	0
17Fim	18	359	459	100	0
18	18 Fim	359	459	100	0
18 Fim	Pato Branco/PR	359	459	100	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	347	444	97	0
Pato Branco/PR Fim	19	347	444	97	0
19	19Fim	347	444	97	0
19Fim	20	347	444	97	0
20	20Fim	347	444	97	0
20Fim	Chapecó/SC	347	444	97	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	207	313	106	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	207	313	106	0

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	270	42	0	228
Panorama/SP Fim	1	270	42	0	228
1	1Fim	270	42	0	228
1Fim	2	270	42	0	228
2	2Fim	270	42	0	228
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	270	42	0	228
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	230	45	0	185
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	230	45	0	185
3	3Fim	230	45	0	185
3Fim	4	230	45	0	185
4	4Fim	230	45	0	185
4Fim	5	230	45	0	185
5	5Fim	230	45	0	185
5Fim	6	230	45	0	185
6	6Fim	230	45	0	185
6Fim	7	230	45	0	185
7	7Fim	230	45	0	185
7Fim	8	230	45	0	185
8	8Fim	230	45	0	185
8Fim	Maringá/PR	230	45	0	185
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	208	8	0	200
Maringá/PR Fim	9	208	8	0	200
9	9Fim	208	8	0	200
9Fim	10	208	8	0	200
10	10Fim	208	8	0	200
10Fim	Campo Mourão/PR	208	8	0	200
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	199	8	0	191
Campo Mourão/PR Fim	11	199	8	0	191
11	11Fim	199	8	0	191
11Fim	12	199	8	0	191
12	12Fim	199	8	0	191
12Fim	13	199	8	0	191
13	13Fim	199	8	0	191
13Fim	CascaveVPR	199	8	0	191
CascaveVPR	CascaveVPR Fim	549	22	0	527
CascaveVPR Fim	14	549	22	0	527
14	14Fim	549	22	0	527
14Fim	15	549	22	0	527
15	15Fim	549	22	0	527
15 Fim	16	549	22	0	527
16	16Fim	549	22	0	527
16Fim	17	549	22	0	527
17	17Fim	549	22	0	527
17Fim	18	549	22	0	527
18	18 Fim	549	22	0	527
18 Fim	Pato Branco/PR	549	22	0	527
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	511	14	0	497
Pato Branco/PR Fim	19	511	14	0	497
19	19Fim	511	14	0	497
19Fim	20	511	14	0	497
20	20Fim	511	14	0	497
20Fim	Chapecó/SC	511	14	0	497
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	176	3	0	173
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	176	3	0	173

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2022)					
Tipo de vação GDT					
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	23	12	0	11
Panorama/SP Fim	1	23	12	0	11
1	1Fim	23	12	0	11
1Fim	2	23	12	0	11
2	2Fim	23	12	0	11
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	23	12	0	11
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	18	15	0	3
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	18	15	0	3
3	3Fim	18	15	0	3
3Fim	4	18	15	0	3
4	4Fim	18	15	0	3
4Fim	5	18	15	0	3
5	5Fim	18	15	0	3
5Fim	6	18	15	0	3
6	6Fim	18	15	0	3
6Fim	7	18	15	0	3
7	7Fim	18	15	0	3
7Fim	8	18	15	0	3
8	8Fim	18	15	0	3
8Fim	Maringá/PR	18	15	0	3
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3	5	2	0
Maringá/PR Fim	9	3	5	2	0
9	9Fim	3	5	2	0
9Fim	10	3	5	2	0
10	10Fim	3	5	2	0
10Fim	Campo Mourão/PR	3	5	2	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3	5	2	0
Campo Mourão/PR Fim	11	3	5	2	0
11	11Fim	3	5	2	0
11Fim	12	3	5	2	0
12	12Fim	3	5	2	0
12Fim	13	3	5	2	0
13	13Fim	3	5	2	0
13Fim	CascaveVPR	3	5	2	0
CascaveVPR	CascaveVPR Fim	94	4	0	90
CascaveVPR Fim	14	94	4	0	90
14	14Fim	94	4	0	90
14Fim	15	94	4	0	90
15	15Fim	94	4	0	90
15 Fim	16	94	4	0	90
16	16Fim	94	4	0	90
16Fim	17	94	4	0	90
17	17Fim	94	4	0	90
17Fim	18	94	4	0	90
18	18 Fim	94	4	0	90
18 Fim	Pato Branco/PR	94	4	0	90
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	94	4	0	90
Pato Branco/PR Fim	19	94	4	0	90
19	19Fim	94	4	0	90
19Fim	20	94	4	0	90
20	20Fim	94	4	0	90
20Fim	Chapecó/SC	94	4	0	90
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	54	11	0	43
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	54	11	0	43

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	510	389	0	121
Panorama/SP Fim	1	510	389	0	121
1	1Fim	510	389	0	121
1Fim	2	510	389	0	121
2	2Fim	510	389	0	121
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	510	389	0	121
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	492	398	0	94
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	492	398	0	94
3	3 Fim	492	398	0	94
3 Fim	4	492	398	0	94
4	4Fim	492	398	0	94
4Fim	5	492	398	0	94
5	5 Fim	492	398	0	94
5 Fim	6	492	398	0	94
6	6Fim	492	398	0	94
6Fim	7	492	398	0	94
7	7Fim	492	398	0	94
7Fim	8	492	398	0	94
8	8 Fim	492	398	0	94
8 Fim	Maringá/PR	492	398	0	94
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	223	306	83	0
Maringá/PR Fim	9	223	306	83	0
9	9Fim	223	306	83	0
9Fim	10	223	306	83	0
10	10Fim	223	306	83	0
10Fim	Campo Mourão/PR	223	306	83	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	231	301	70	0
Campo Mourão/PR Fim	11	231	301	70	0
11	11Fim	231	301	70	0
11Fim	12	231	301	70	0
12	12Fim	231	301	70	0
12Fim	13	231	301	70	0
13	13Fim	231	301	70	0
13 Fim	Cascavel/PR	231	301	70	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	1065	659	0	406
Cascavel/PR Fim	14	1065	659	0	406
14	14Fim	1065	659	0	406
14Fim	15	1065	659	0	406
15	15Fim	1065	659	0	406
15 Fim	16	1065	659	0	406
16	16Fim	1065	659	0	406
16Fim	17	1065	659	0	406
17	17Fim	1065	659	0	406
17Fim	18	1065	659	0	406
18	18Fim	1065	659	0	406
18 Fim	Pato Branco/PR	1065	659	0	406
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	1048	656	0	392
Pato Branco/PR Fim	19	1048	656	0	392
19	19Fim	1048	656	0	392
19Fim	20	1048	656	0	392
20	20Fim	1048	656	0	392
20Fim	Chapecó/SC	1048	656	0	392
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	225	705	480	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	225	705	480	0

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vação PCS					
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	675	1.945	1.270	0
Panorama/SP Fim	1	675	1.945	1.270	0
1	1Fim	675	1.945	1.270	0
1Fim	2	675	1.945	1.270	0
2	2Fim	675	1.945	1.270	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	675	1.945	1.270	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	648	1.933	1.285	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	648	1.933	1.285	0
3	3 Fim	648	1.933	1.285	0
3 Fim	4	648	1.933	1.285	0
4	4Fim	648	1.933	1.285	0
4Fim	5	648	1.933	1.285	0
5	5 Fim	648	1.933	1.285	0
5 Fim	6	648	1.933	1.285	0
6	6Fim	648	1.933	1.285	0
6Fim	7	648	1.933	1.285	0
7	7Fim	648	1.933	1.285	0
7Fim	8	648	1.933	1.285	0
8	8 Fim	648	1.933	1.285	0
8 Fim	Maringá/PR	648	1.933	1.285	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	336	597	261	0
Maringá/PR Fim	9	336	597	261	0
9	9Fim	336	597	261	0
9Fim	10	336	597	261	0
10	10Fim	336	597	261	0
10Fim	Campo Mourão/PR	336	597	261	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	319	571	252	0
Campo Mourão/PR Fim	11	319	571	252	0
11	11Fim	319	571	252	0
11Fim	12	319	571	252	0
12	12Fim	319	571	252	0
12Fim	13	319	571	252	0
13	13Fim	319	571	252	0
13 Fim	Cascavel/PR	319	571	252	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	470	631	161	0
Cascavel/PR Fim	14	470	631	161	0
14	14Fim	470	631	161	0
14Fim	15	470	631	161	0
15	15Fim	470	631	161	0
15 Fim	16	470	631	161	0
16	16Fim	470	631	161	0
16Fim	17	470	631	161	0
17	17Fim	470	631	161	0
17Fim	18	470	631	161	0
18	18Fim	470	631	161	0
18 Fim	Pato Branco/PR	470	631	161	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	455	610	155	0
Pato Branco/PR Fim	19	455	610	155	0
19	19Fim	455	610	155	0
19Fim	20	455	610	155	0
20	20Fim	455	610	155	0
20Fim	Chapecó/SC	455	610	155	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	282	436	154	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	282	436	154	0

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vação TCT					
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	322	52	0	270
Panorama/SP Fim	1	322	52	0	270
1	1Fim	322	52	0	270
1Fim	2	322	52	0	270
2	2Fim	322	52	0	270
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	322	52	0	270
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	290	54	0	236
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	290	54	0	236
3	3 Fim	290	54	0	236
3 Fim	4	290	54	0	236
4	4Fim	290	54	0	236
4Fim	5	290	54	0	236
5	5 Fim	290	54	0	236
5 Fim	6	290	54	0	236
6	6Fim	290	54	0	236
6Fim	7	290	54	0	236
7	7Fim	290	54	0	236
7Fim	8	290	54	0	236
8	8 Fim	290	54	0	236
8 Fim	Maringá/PR	290	54	0	236
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	262	9	0	253
Maringá/PR Fim	9	262	9	0	253
9	9Fim	262	9	0	253
9Fim	10	262	9	0	253
10	10Fim	262	9	0	253
10Fim	Campo Mourão/PR	262	9	0	253
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	255	9	0	246
Campo Mourão/PR Fim	11	255	9	0	246
11	11Fim	255	9	0	246
11Fim	12	255	9	0	246
12	12Fim	255	9	0	246
12Fim	13	255	9	0	246
13	13Fim	255	9	0	246
13 Fim	Cascavel/PR	255	9	0	246
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	710	26	0	684
Cascavel/PR Fim	14	710	26	0	684
14	14Fim	710	26	0	684
14Fim	15	710	26	0	684
15	15Fim	710	26	0	684
15 Fim	16	710	26	0	684
16	16Fim	710	26	0	684
16Fim	17	710	26	0	684
17	17Fim	710	26	0	684
17Fim	18	710	26	0	684
18	18Fim	710	26	0	684
18 Fim	Pato Branco/PR	710	26	0	684
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	672	26	0	646
Pato Branco/PR Fim	19	672	26	0	646
19	19Fim	672	26	0	646
19Fim	20	672	26	0	646
20	20Fim	672	26	0	646
20Fim	Chapecó/SC	672	26	0	646
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	245	7	0	238
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	245	7	0	238

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2031)					
Tipo de vação GDT					
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	35	15	0	20
Panorama/SP Fim	1	35	15	0	20
1	1Fim	35	15	0	20
1Fim	2	35	15	0	20
2	2Fim	35	15	0	20
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	35	15	0	20
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	27	19	0	8
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	27	19	0	8
3	3 Fim	27	19	0	8
3 Fim	4	27	19	0	8
4	4Fim	27	19	0	8
4Fim	5	27	19	0	8
5	5 Fim	27	19	0	8
5 Fim	6	27	19	0	8
6	6Fim	27	19	0	8
6Fim	7	27	19	0	8
7	7Fim	27	19	0	8
7Fim	8	27	19	0	8
8	8 Fim	27	19	0	8
8 Fim	Maringá/PR	27	19	0	8
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	4	6	2	0
Maringá/PR Fim	9	4	6	2	0
9	9Fim	4	6	2	0
9Fim	10	4	6	2	0
10	10Fim	4	6	2	0
10Fim	Campo Mourão/PR	4	6	2	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	4	6	2	0
Campo Mourão/PR Fim	11	4	6	2	0
11	11Fim	4	6	2	0
11Fim	12	4	6	2	0
12	12Fim	4	6	2	0
12Fim	13	4	6	2	0
13	13Fim	4	6	2	0
13 Fim	Cascavel/PR	4	6	2	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	144	6	0	138
Cascavel/PR Fim	14	144	6	0	138
14	14Fim	144	6	0	138
14Fim	15	144	6	0	138
15	15Fim	144	6	0	138
15 Fim	16	144	6	0	138
16	16Fim	144	6	0	138
16Fim	17	144	6	0	138
17	17Fim	144	6	0	138
17Fim	18	144	6	0	138
18	18Fim	144	6	0	138
18 Fim	Pato Branco/PR	144	6	0	138
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	144	9	0	135
Pato Branco/PR Fim	19	144	9	0	135
19	19Fim	144	9	0	135
19Fim	20	144	9	0	135
20	20Fim	144	9	0	135
20Fim	Chapecó/SC	144	9	0	135
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	90	21	0	69
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	90	21	0	69

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	561	431	0	130
Panorama/SP Fim	1	561	431	0	130
1	1Fim	561	431	0	130
1Fim	2	561	431	0	130
2	2Fim	561	431	0	130
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	561	431	0	130
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	542	445	0	97
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	542	445	0	97
3	3 Fim	542	445	0	97
3 Fim	4	542	445	0	97
4	4Fim	542	445	0	97
4Fim	5	542	445	0	97
5	5 Fim	542	445	0	97
5 Fim	6	542	445	0	97
6	6Fim	542	445	0	97
6Fim	7	542	445	0	97
7	7Fim	542	445	0	97
7Fim	8	542	445	0	97
8	8 Fim	542	445	0	97
8 Fim	Maringá/PR	542	445	0	97
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	248	347	99	0
Maringá/PR Fim	9	248	347	99	0
9	9Fim	248	347	99	0
9Fim	10	248	347	99	0
10	10Fim	248	347	99	0
10Fim	Campo Mourão/PR	248	347	99	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	256	341	85	0
Campo Mourão/PR Fim	11	256	341	85	0
11	11Fim	256	341	85	0
11Fim	12	256	341	85	0
12	12Fim	256	341	85	0
12Fim	13	256	341	85	0
13	13Fim	256	341	85	0
13 Fim	Cascavel/PR	256	341	85	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	1185	735	0	450
Cascavel/PR Fim	14	1185	735	0	450
14	14Fim	1185	735	0	450
14Fim	15	1185	735	0	450
15	15Fim	1185	735	0	450
15 Fim	16	1185	735	0	450
16	16Fim	1185	735	0	450
16Fim	17	1185	735	0	450
17	17Fim	1185	735	0	450
17Fim	18	1185	735	0	450
18	18Fim	1185	735	0	450
18 Fim	Pato Branco/PR	1185	735	0	450
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	1168	732	0	436
Pato Branco/PR Fim	19	1168	732	0	436
19	19Fim	1168	732	0	436
19Fim	20	1168	732	0	436
20	20Fim	1168	732	0	436
20Fim	Chapecó/SC	1168	732	0	436
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	252	786	534	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	252	786	534	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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	750	2.152	1.402	0
Panorama/SP Fim	1	750	2.152	1.402	0
1	1Fim	750	2.152	1.402	0
1Fim	2	750	2.152	1.402	0
2	2Fim	750	2.152	1.402	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	750	2.152	1.402	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	720	2.139	1.419	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	720	2.139	1.419	0
3	3 Fim	720	2.139	1.419	0
3 Fim	4	720	2.139	1.419	0
4	4Fim	720	2.139	1.419	0
4Fim	5	720	2.139	1.419	0
5	5 Fim	720	2.139	1.419	0
5 Fim	6	720	2.139	1.419	0
6	6Fim	720	2.139	1.419	0
6Fim	7	720	2.139	1.419	0
7	7Fim	720	2.139	1.419	0
7Fim	8	720	2.139	1.419	0
8	8 Fim	720	2.139	1.419	0
8 Fim	Maringá/PR	720	2.139	1.419	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	374	662	288	0
Maringá/PR Fim	9	374	662	288	0
9	9Fim	374	662	288	0
9Fim	10	374	662	288	0
10	10Fim	374	662	288	0
10Fim	Campo Mourão/PR	374	662	288	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	356	632	276	0
Campo Mourão/PR Fim	11	356	632	276	0
11	11Fim	356	632	276	0
11Fim	12	356	632	276	0
12	12Fim	356	632	276	0
12Fim	13	356	632	276	0
13	13Fim	356	632	276	0
13 Fim	Cascavel/PR	356	632	276	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	523	695	172	0
Cascavel/PR Fim	14	523	695	172	0
14	14Fim	523	695	172	0
14Fim	15	523	695	172	0
15	15Fim	523	695	172	0
15 Fim	16	523	695	172	0
16	16Fim	523	695	172	0
16Fim	17	523	695	172	0
17	17Fim	523	695	172	0
17Fim	18	523	695	172	0
18	18Fim	523	695	172	0
18 Fim	Pato Branco/PR	523	695	172	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	506	673	167	0
Pato Branco/PR Fim	19	506	673	167	0
19	19Fim	506	673	167	0
19Fim	20	506	673	167	0
20	20Fim	506	673	167	0
20Fim	Chapecó/SC	506	673	167	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	315	483	168	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	315	483	168	0

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	355	61	0	294
Panorama/SP Fim	1	355	61	0	294
1	1Fim	355	61	0	294
1Fim	2	355	61	0	294
2	2Fim	355	61	0	294
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	355	61	0	294
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	320	63	0	257
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	320	63	0	257
3	3 Fim	320	63	0	257
3 Fim	4	320	63	0	257
4	4Fim	320	63	0	257
4Fim	5	320	63	0	257
5	5 Fim	320	63	0	257
5 Fim	6	320	63	0	257
6	6Fim	320	63	0	257
6Fim	7	320	63	0	257
7	7Fim	320	63	0	257
7Fim	8	320	63	0	257
8	8 Fim	320	63	0	257
8 Fim	Maringá/PR	320	63	0	257
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	289	10	0	279
Maringá/PR Fim	9	289	10	0	279
9	9Fim	289	10	0	279
9Fim	10	289	10	0	279
10	10Fim	289	10	0	279
10Fim	Campo Mourão/PR	289	10	0	279
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	281	10	0	271
Campo Mourão/PR Fim	11	281	10	0	271
11	11Fim	281	10	0	271
11Fim	12	281	10	0	271
12	12Fim	281	10	0	271
12Fim	13	281	10	0	271
13	13Fim	281	10	0	271
13 Fim	Cascavel/PR	281	10	0	271
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	781	29	0	752
Cascavel/PR Fim	14	781	29	0	752
14	14Fim	781	29	0	752
14Fim	15	781	29	0	752
15	15Fim	781	29	0	752
15 Fim	16	781	29	0	752
16	16Fim	781	29	0	752
16Fim	17	781	29	0	752
17	17Fim	781	29	0	752
17Fim	18	781	29	0	752
18	18Fim	781	29	0	752
18 Fim	Pato Branco/PR	781	29	0	752
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	739	29	0	710
Pato Branco/PR Fim	19	739	29	0	710
19	19Fim	739	29	0	710
19Fim	20	739	29	0	710
20	20Fim	739	29	0	710
20Fim	Chapecó/SC	739	29	0	710
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	268	10	0	258
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	268	10	0	258

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2036)					
Tipo de vação GDT					
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	37	15	0	22
Panorama/SP Fim	1	37	15	0	22
1	1Fim	37	15	0	22
1Fim	2	37	15	0	22
2	2Fim	37	15	0	22
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	37	15	0	22
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	29	19	0	10
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	29	19	0	10
3	3 Fim	29	19	0	10
3 Fim	4	29	19	0	10
4	4Fim	29	19	0	10
4Fim	5	29	19	0	10
5	5 Fim	29	19	0	10
5 Fim	6	29	19	0	10
6	6Fim	29	19	0	10
6Fim	7	29	19	0	10
7	7Fim	29	19	0	10
7Fim	8	29	19	0	10
8	8 Fim	29	19	0	10
8 Fim	Maringá/PR	29	19	0	10
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	4	6	2	0
Maringá/PR Fim	9	4	6	2	0
9	9Fim	4	6	2	0
9Fim	10	4	6	2	0
10	10Fim	4	6	2	0
10Fim	Campo Mourão/PR	4	6	2	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	4	6	2	0
Campo Mourão/PR Fim	11	4	6	2	0
11	11Fim	4	6	2	0
11Fim	12	4	6	2	0
12	12Fim	4	6	2	0
12Fim	13	4	6	2	0
13	13Fim	4	6	2	0
13 Fim	Cascavel/PR	4	6	2	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	160	6	0	154
Cascavel/PR Fim	14	160	6	0	154
14	14Fim	160	6	0	154
14Fim	15	160	6	0	154
15	15Fim	160	6	0	154
15 Fim	16	160	6	0	154
16	16Fim	160	6	0	154
16Fim	17	160	6	0	154
17	17Fim	160	6	0	154
17Fim	18	160	6	0	154
18	18Fim	160	6	0	154
18 Fim	Pato Branco/PR	160	6	0	154
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	160	9	0	151
Pato Branco/PR Fim	19	160	9	0	151
19	19Fim	160	9	0	151
19Fim	20	160	9	0	151
20	20Fim	160	9	0	151
20Fim	Chapecó/SC	160	9	0	151
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	102	21	0	81
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	102	21	0	81

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	624	477	0	147
Panorama/SP Fim	1	624	477	0	147
1	1Fim	624	477	0	147
1Fim	2	624	477	0	147
2	2Fim	624	477	0	147
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	624	477	0	147
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	602	490	0	112
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	602	490	0	112
3	3 Fim	602	490	0	112
3 Fim	4	602	490	0	112
4	4Fim	602	490	0	112
4Fim	5	602	490	0	112
5	5 Fim	602	490	0	112
5 Fim	6	602	490	0	112
6	6Fim	602	490	0	112
6Fim	7	602	490	0	112
7	7Fim	602	490	0	112
7Fim	8	602	490	0	112
8	8 Fim	602	490	0	112
8 Fim	Maringá/PR	602	490	0	112
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	278	382	104	0
Maringá/PR Fim	9	278	382	104	0
9	9Fim	278	382	104	0
9Fim	10	278	382	104	0
10	10Fim	278	382	104	0
10Fim	Campo Mourão/PR	278	382	104	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	289	375	86	0
Campo Mourão/PR Fim	11	289	375	86	0
11	11Fim	289	375	86	0
11Fim	12	289	375	86	0
12	12Fim	289	375	86	0
12Fim	13	289	375	86	0
13	13Fim	289	375	86	0
13 Fim	Cascavel/PR	289	375	86	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	1319	810	0	509
Cascavel/PR Fim	14	1319	810	0	509
14	14Fim	1319	810	0	509
14Fim	15	1319	810	0	509
15	15Fim	1319	810	0	509
15 Fim	16	1319	810	0	509
16	16Fim	1319	810	0	509
16Fim	17	1319	810	0	509
17	17Fim	1319	810	0	509
17Fim	18	1319	810	0	509
18	18Fim	1319	810	0	509
18 Fim	Pato Branco/PR	1319	810	0	509
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	1297	809	0	488
Pato Branco/PR Fim	19	1297	809	0	488
19	19Fim	1297	809	0	488
19Fim	20	1297	809	0	488
20	20Fim	1297	809	0	488
20Fim	Chapecó/SC	1297	809	0	488
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	290	869	579	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	290	869	579	0

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vação PCS					
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	827	2.377	1.550	0
Panorama/SP Fim	1	827	2.377	1.550	0
1	1Fim	827	2.377	1.550	0
1Fim	2	827	2.377	1.550	0
2	2Fim	827	2.377	1.550	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	827	2.377	1.550	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	797	2.362	1.565	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	797	2.362	1.565	0
3	3 Fim	797	2.362	1.565	0
3 Fim	4	797	2.362	1.565	0
4	4Fim	797	2.362	1.565	0
4Fim	5	797	2.362	1.565	0
5	5 Fim	797	2.362	1.565	0
5 Fim	6	797	2.362	1.565	0
6	6Fim	797	2.362	1.565	0
6Fim	7	797	2.362	1.565	0
7	7Fim	797	2.362	1.565	0
7Fim	8	797	2.362	1.565	0
8	8 Fim	797	2.362	1.565	0
8 Fim	Maringá/PR	797	2.362	1.565	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	419	737	318	0
Maringá/PR Fim	9	419	737	318	0
9	9Fim	419	737	318	0
9Fim	10	419	737	318	0
10	10Fim	419	737	318	0
10Fim	Campo Mourão/PR	419	737	318	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	398	708	310	0
Campo Mourão/PR Fim	11	398	708	310	0
11	11Fim	398	708	310	0
11Fim	12	398	708	310	0
12	12Fim	398	708	310	0
12Fim	13	398	708	310	0
13	13Fim	398	708	310	0
13 Fim	Cascavel/PR	398	708	310	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	580	780	200	0
Cascavel/PR Fim	14	580	780	200	0
14	14Fim	580	780	200	0
14Fim	15	580	780	200	0
15	15Fim	580	780	200	0
15 Fim	16	580	780	200	0
16	16Fim	580	780	200	0
16Fim	17	580	780	200	0
17	17Fim	580	780	200	0
17Fim	18	580	780	200	0
18	18Fim	580	780	200	0
18 Fim	Pato Branco/PR	580	780	200	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	561	752	191	0
Pato Branco/PR Fim	19	561	752	191	0
19	19Fim	561	752	191	0
19Fim	20	561	752	191	0
20	20Fim	561	752	191	0
20Fim	Chapecó/SC	561	752	191	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	351	541	190	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	351	541	190	0

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vação TCT					
Estações		Trens Carregados		Trens Vazios	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	389	67	0	322
Panorama/SP Fim	1	389	67	0	322
1	1Fim	389	67	0	322
1Fim	2	389	67	0	322
2	2Fim	389	67	0	322
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	389	67	0	322
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	351	70	0	281
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	351	70	0	281
3	3 Fim	351	70	0	281
3 Fim	4	351	70	0	281
4	4Fim	351	70	0	281
4Fim	5	351	70	0	281
5	5 Fim	351	70	0	281
5 Fim	6	351	70	0	281
6	6Fim	351	70	0	281
6Fim	7	351	70	0	281
7	7Fim	351	70	0	281
7Fim	8	351	70	0	281
8	8 Fim	351	70	0	281
8 Fim	Maringá/PR	351	70	0	281
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	317	12	0	305
Maringá/PR Fim	9	317	12	0	305
9	9Fim	317	12	0	305
9Fim	10	317	12	0	305
10	10Fim	317	12	0	305
10Fim	Campo Mourão/PR	317	12	0	305
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	309	12	0	297
Campo Mourão/PR Fim	11	309	12	0	297
11	11Fim	309	12	0	297
11Fim	12	309	12	0	297
12	12Fim	309	12	0	297
12Fim	13	309	12	0	297
13	13Fim	309	12	0	297
13 Fim	Cascavel/PR	309	12	0	297
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	867	32	0	835
Cascavel/PR Fim	14	867	32	0	835
14	14Fim	867	32	0	835
14Fim	15	867	32	0	835
15	15Fim	867	32	0	835
15 Fim	16	867	32	0	835
16	16Fim	867	32	0	835
16Fim	17	867	32	0	835
17	17Fim	867	32	0	835
17Fim	18	867	32	0	835
18	18Fim	867	32	0	835
18 Fim	Pato Branco/PR	867	32	0	835
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	820	32	0	788
Pato Branco/PR Fim	19	820	32	0	788
19	19Fim	820	32	0	788
19Fim	20	820	32	0	788
20	20Fim	820	32	0	788
20Fim	Chapecó/SC	820	32	0	788
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	298	11	0	287
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	298	11	0	287

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

Quantidade de trens carregados e vazios (2041)					
Tipo de vação GDT					
Estações		Movimentação de Trens		Vagões	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	45	17	0	28
Panorama/SP Fim	1	45	17	0	28
1	1Fim	45	17	0	28
1Fim	2	45	17	0	28
2	2Fim	45	17	0	28
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	45	17	0	28
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	36	22	0	14
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	36	22	0	14
3	3 Fim	36	22	0	14
3 Fim	4	36	22	0	14
4	4Fim	36	22	0	14
4Fim	5	36	22	0	14
5	5 Fim	36	22	0	14
5 Fim	6	36	22	0	14
6	6Fim	36	22	0	14
6Fim	7	36	22	0	14
7	7Fim	36	22	0	14
7Fim	8	36	22	0	14
8	8 Fim	36	22	0	14
8 Fim	Maringá/PR	36	22	0	14
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	8	7	0	1
Maringá/PR Fim	9	8	7	0	1
9	9Fim	8	7	0	1
9Fim	10	8	7	0	1
10	10Fim	8	7	0	1
10Fim	Campo Mourão/PR	8	7	0	1
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	8	7	0	1
Campo Mourão/PR Fim	11	8	7	0	1
11	11Fim	8	7	0	1
11Fim	12	8	7	0	1
12	12Fim	8	7	0	1
12Fim	13	8	7	0	1
13	13Fim	8	7	0	1
13 Fim	Cascavel/PR	8	7	0	1
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	175	7	0	168
Cascavel/PR Fim	14	175	7	0	168
14	14Fim	175	7	0	168
14Fim	15	175	7	0	168
15	15Fim	175	7	0	168
15 Fim	16	175	7	0	168
16	16Fim	175	7	0	168
16Fim	17	175	7	0	168
17	17Fim	175	7	0	168
17Fim	18	175	7	0	168
18	18Fim	175	7	0	168
18 Fim	Pato Branco/PR	175	7	0	168
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	175	10	0	165
Pato Branco/PR Fim	19	175	10	0	165
19	19Fim	175	10	0	165
19Fim	20	175	10	0	165
20	20Fim	175	10	0	165
20Fim	Chapecó/SC	175	10	0	165
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	108	24	0	84
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	108	24	0	84

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	347	262,5	0	84,5
Panorama/SP Fim	1	347	262,5	0	84,5
1	1 Fim	347	262,5	0	84,5
1 Fim	2	347	262,5	0	84,5
2	2 Fim	347	262,5	0	84,5
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP	347	262,5	0	84,5
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	335,5	270	0	65,5
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	335,5	270	0	65,5
3	3 Fim	335,5	270	0	65,5
3 Fim	4	335,5	270	0	65,5
4	4 Fim	335,5	270	0	65,5
4 Fim	5	335,5	270	0	65,5
5	5 Fim	335,5	270	0	65,5
5 Fim	6	335,5	270	0	65,5
6	6 Fim	335,5	270	0	65,5
6 Fim	7	335,5	270	0	65,5
7	7 Fim	335,5	270	0	65,5
7 Fim	8	335,5	270	0	65,5
8	8 Fim	335,5	270	0	65,5
8 Fim	Maringá/PR	335,5	270	0	65,5
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	155,5	209,5	54	0
Maringá/PR Fim	9	155,5	209,5	54	0
9	9 Fim	155,5	209,5	54	0
9 Fim	10	155,5	209,5	54	0
10	10 Fim	155,5	209,5	54	0
10 Fim	Campo Mourão/PR	155,5	209,5	54	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	162	205,5	43,5	0
Campo Mourão/PR Fim	11	162	205,5	43,5	0
11	11 Fim	162	205,5	43,5	0
11 Fim	12	162	205,5	43,5	0
12	12 Fim	162	205,5	43,5	0
12 Fim	13	162	205,5	43,5	0
13	13 Fim	162	205,5	43,5	0
13 Fim	Cascavel/PR	162	205,5	43,5	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	729,5	446	0	283,5
Cascavel/PR Fim	14	729,5	446	0	283,5
14	14 Fim	729,5	446	0	283,5
14 Fim	15	729,5	446	0	283,5
15	15 Fim	729,5	446	0	283,5
15 Fim	16	729,5	446	0	283,5
16	16 Fim	729,5	446	0	283,5
16 Fim	17	729,5	446	0	283,5
17	17 Fim	729,5	446	0	283,5
17 Fim	18	729,5	446	0	283,5
18	18 Fim	729,5	446	0	283,5
18 Fim	Pato Branco/PR	729,5	446	0	283,5
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	718,5	445,5	0	273
Pato Branco/PR Fim	19	718,5	445,5	0	273
19	19 Fim	718,5	445,5	0	273
19 Fim	20	718,5	445,5	0	273
20	20 Fim	718,5	445,5	0	273
20 Fim	Chapecó/SC	718,5	445,5	0	273
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	163	478,5	315,5	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	163	478,5	315,5	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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	914	2.630	1.716	0
Panorama/SP Fim	1	914	2.630	1.716	0
1	1Fim	914	2.630	1.716	0
1Fim	2	914	2.630	1.716	0
2	2Fim	914	2.630	1.716	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	914	2.630	1.716	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	881	2.614	1.733	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	881	2.614	1.733	0
3	3Fim	881	2.614	1.733	0
3Fim	4	881	2.614	1.733	0
4	4Fim	881	2.614	1.733	0
4Fim	5	881	2.614	1.733	0
5	5 Fim	881	2.614	1.733	0
5 Fim	6	881	2.614	1.733	0
6	6Fim	881	2.614	1.733	0
6Fim	7	881	2.614	1.733	0
7	7 Fim	881	2.614	1.733	0
7 Fim	8	881	2.614	1.733	0
8	8Fim	881	2.614	1.733	0
8Fim	Maringá/PR	881	2.614	1.733	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	461	816	355	0
Maringá/PR Fim	9	461	816	355	0
9	9Fim	461	816	355	0
9Fim	10	461	816	355	0
10	10Fim	461	816	355	0
10Fim	Campo Mourão/PR	461	816	355	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	438	782	344	0
Campo Mourão/PR Fim	11	438	782	344	0
11	11Fim	438	782	344	0
11Fim	12	438	782	344	0
12	12Fim	438	782	344	0
12Fim	13	438	782	344	0
13	13Fim	438	782	344	0
13Fim	Cascavel/PR	438	782	344	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	640	861	221	0
Cascavel/PR Fim	14	640	861	221	0
14	14Fim	640	861	221	0
14Fim	15	640	861	221	0
15	15 Fim	640	861	221	0
15 Fim	16	640	861	221	0
16	16Fim	640	861	221	0
16Fim	17	640	861	221	0
17	17 Fim	640	861	221	0
17 Fim	18	640	861	221	0
18	18 Fim	640	861	221	0
18 Fim	Pato Branco/PR	640	861	221	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	620	833	213	0
Pato Branco/PR Fim	19	620	833	213	0
19	19 Fim	620	833	213	0
19 Fim	20	620	833	213	0
20	20Fim	620	833	213	0
20Fim	Chapecó/SC	620	833	213	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	385	600	215	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	385	600	215	0

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	217,5	36,5	0	181
Panorama/SP Fim	1	217,5	36,5	0	181
1	1 Fim	217,5	36,5	0	181
1 Fim	2	217,5	36,5	0	181
2	2 Fim	217,5	36,5	0	181
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP	217,5	36,5	0	181
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	196	38	0	158
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	196	38	0	158
3	3 Fim	196	38	0	158
3 Fim	4	196	38	0	158
4	4 Fim	196	38	0	158
4 Fim	5	196	38	0	158
5	5 Fim	196	38	0	158
5 Fim	6	196	38	0	158
6	6 Fim	196	38	0	158
6 Fim	7	196	38	0	158
7	7 Fim	196	38	0	158
7 Fim	8	196	38	0	158
8	8 Fim	196	38	0	158
8 Fim	Maringá/PR	196	38	0	158
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	177,5	6	0	171,5
Maringá/PR Fim	9	177,5	6	0	171,5
9	9 Fim	177,5	6	0	171,5
9 Fim	10	177,5	6	0	171,5
10	10 Fim	177,5	6	0	171,5
10 Fim	Campo Mourão/PR	177,5	6	0	171,5
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	173	6	0	167
Campo Mourão/PR Fim	11	173	6	0	167
11	11 Fim	173	6	0	167
11 Fim	12	173	6	0	167
12	12 Fim	173	6	0	167
12 Fim	13	173	6	0	167
13	13 Fim	173	6	0	167
13 Fim	Cascavel/PR	173	6	0	167
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	482,5	17,5	0	465
Cascavel/PR Fim	14	482,5	17,5	0	465
14	14 Fim	482,5	17,5	0	465
14 Fim	15	482,5	17,5	0	465
15	15 Fim	482,5	17,5	0	465
15 Fim	16	482,5	17,5	0	465
16	16 Fim	482,5	17,5	0	465
16 Fim	17	482,5	17,5	0	465
17	17 Fim	482,5	17,5	0	465
17 Fim	18	482,5	17,5	0	465
18	18 Fim	482,5	17,5	0	465
18 Fim	Pato Branco/PR	482,5	17,5	0	465
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	458	17,5	0	440,5
Pato Branco/PR Fim	19	458	17,5	0	440,5
19	19 Fim	458	17,5	0	440,5
19 Fim	20	458	17,5	0	440,5
20	20 Fim	458	17,5	0	440,5
20 Fim	Chapecó/SC	458	17,5	0	440,5
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	170	6	0	164
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	170	6	0	164

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	24,5	9	0	15,5
Panorama/SP Fim	1	24,5	9	0	15,5
1	1 Fim	24,5	9	0	15,5
1 Fim	2	24,5	9	0	15,5
2	2 Fim	24,5	9	0	15,5
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP	24,5	9	0	15,5
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	19,5	11,5	0	8
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	19,5	11,5	0	8
3	3 Fim	19,5	11,5	0	8
3 Fim	4	19,5	11,5	0	8
4	4 Fim	19,5	11,5	0	8
4 Fim	5	19,5	11,5	0	8
5	5 Fim	19,5	11,5	0	8
5 Fim	6	19,5	11,5	0	8
6	6 Fim	19,5	11,5	0	8
6 Fim	7	19,5	11,5	0	8
7	7 Fim	19,5	11,5	0	8
7 Fim	8	19,5	11,5	0	8
8	8 Fim	19,5	11,5	0	8
8 Fim	Maringá/PR	19,5	11,5	0	8
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	4	3,5	0	0,5
Maringá/PR Fim	9	4	3,5	0	0,5
9	9 Fim	4	3,5	0	0,5
9 Fim	10	4	3,5	0	0,5
10	10 Fim	4	3,5	0	0,5
10 Fim	Campo Mourão/PR	4	3,5	0	0,5
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	4	3,5	0	0,5
Campo Mourão/PR Fim	11	4	3,5	0	0,5
11	11 Fim	4	3,5	0	0,5
11 Fim	12	4	3,5	0	0,5
12	12 Fim	4	3,5	0	0,5
12 Fim	13	4	3,5	0	0,5
13	13 Fim	4	3,5	0	0,5
13 Fim	Cascavel/PR	4	3,5	0	0,5
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	99	3,5	0	95,5
Cascavel/PR Fim	14	99	3,5	0	95,5
14	14 Fim	99	3,5	0	95,5
14 Fim	15	99	3,5	0	95,5
15	15 Fim	99	3,5	0	95,5
15 Fim	16	99	3,5	0	95,5
16	16 Fim	99	3,5	0	95,5
16 Fim	17	99	3,5	0	95,5
17	17 Fim	99	3,5	0	95,5
17 Fim	18	99	3,5	0	95,5
18	18 Fim	99	3,5	0	95,5
18 Fim	Pato Branco/PR	99	3,5	0	95,5
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	99	5,5	0	93,5
Pato Branco/PR Fim	19	99	5,5	0	93,5
19	19 Fim	99	5,5	0	93,5
19 Fim	20	99	5,5	0	93,5
20	20 Fim	99	5,5	0	93,5
20 Fim	Chapecó/SC	99	5,5	0	93,5
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	62,5	13	0	49,5
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	62,5	13	0	49,5

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 Vazias	
		Ida (ano)	Volta (ano)	Vazios Ida	Vazios Volta
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	387,5	291	0	96,5
Panorama/SP Fim	1	387,5	291	0	96,5
1	1 Fim	387,5	291	0	96,5
1 Fim	2	387,5	291	0	96,5
2	2Fim	387,5	291	0	96,5
2Fim	Presidente W enceslau/SP	387,5	291	0	96,5
Presidente W enceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	375	299,5	0	75,5
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	375	299,5	0	75,5
3	3Fim	375	299,5	0	75,5
3Fim	4	375	299,5	0	75,5
4	4Fim	375	299,5	0	75,5
4Fim	5	375	299,5	0	75,5
5	5 Fim	375	299,5	0	75,5
5 Fim	6	375	299,5	0	75,5
6	6Fim	375	299,5	0	75,5
6Fim	7	375	299,5	0	75,5
7	7 Fim	375	299,5	0	75,5
7 Fim	8	375	299,5	0	75,5
8	8Fim	375	299,5	0	75,5
8Fim	Maringá/PR	375	299,5	0	75,5
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	177	238	61	0
Maringá/PR Fim	9	177	238	61	0
9	9Fim	177	238	61	0
9Fim	10	177	238	61	0
10	10Fim	177	238	61	0
10Fim	Campo Mourão/PR	177	238	61	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	184	234,5	50,5	0
Campo Mourão/PR Fim	11	184	234,5	50,5	0
11	11 Fim	184	234,5	50,5	0
11 Fim	12	184	234,5	50,5	0
12	12Fim	184	234,5	50,5	0
12Fim	13	184	234,5	50,5	0
13	13Fim	184	234,5	50,5	0
13Fim	Cascavel/PR	184	234,5	50,5	0
Cascavel/PR	CascaveVPR Fim	810	501	0	309
Cascavel/PR Fim	14	810	501	0	309
14	14Fim	810	501	0	309
14Fim	15	810	501	0	309
15	15 Fim	810	501	0	309
15 Fim	16	810	501	0	309
16	16Fim	810	501	0	309
16Fim	17	810	501	0	309
17	17 Fim	810	501	0	309
17 Fim	18	810	501	0	309
18	18 Fim	810	501	0	309
18 Fim	Pato Branco/PR	810	501	0	309
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	798	500,5	0	297,5
Pato Branco/PR Fim	19	798	500,5	0	297,5
19	19 Fim	798	500,5	0	297,5
19 Fim	20	798	500,5	0	297,5
20	20Fim	798	500,5	0	297,5
20Fim	Chapecó/SC	798	500,5	0	297,5
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	183,5	538	354,5	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	183,5	538	354,5	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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	1009	2.907	1.898	0
Panorama/SP Fim	1	1009	2.907	1.898	0
1	1Fim	1009	2.907	1.898	0
1Fim	2	1009	2.907	1.898	0
2	2Fim	1009	2.907	1.898	0
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	1009	2.907	1.898	0
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	972	2.889	1.917	0
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	972	2.889	1.917	0
3	3Fim	972	2.889	1.917	0
3Fim	4	972	2.889	1.917	0
4	4Fim	972	2.889	1.917	0
4Fim	5	972	2.889	1.917	0
5	5 Fim	972	2.889	1.917	0
5 Fim	6	972	2.889	1.917	0
6	6Fim	972	2.889	1.917	0
6Fim	7	972	2.889	1.917	0
7	7 Fim	972	2.889	1.917	0
7 Fim	8	972	2.889	1.917	0
8	8Fim	972	2.889	1.917	0
8Fim	Maringá/PR	972	2.889	1.917	0
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	510	900	390	0
Maringá/PR Fim	9	510	900	390	0
9	9Fim	510	900	390	0
9Fim	10	510	900	390	0
10	10Fim	510	900	390	0
10Fim	Campo Mourão/PR	510	900	390	0
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	485	863	378	0
Campo Mourão/PR Fim	11	485	863	378	0
11	11Fim	485	863	378	0
11Fim	12	485	863	378	0
12	12Fim	485	863	378	0
12Fim	13	485	863	378	0
13	13Fim	485	863	378	0
13Fim	Cascavel/PR	485	863	378	0
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	711	952	241	0
Cascavel/PR Fim	14	711	952	241	0
14	14Fim	711	952	241	0
14Fim	15	711	952	241	0
15	15 Fim	711	952	241	0
15 Fim	16	711	952	241	0
16	16Fim	711	952	241	0
16Fim	17	711	952	241	0
17	17 Fim	711	952	241	0
17 Fim	18	711	952	241	0
18	18 Fim	711	952	241	0
18 Fim	Pato Branco/PR	711	952	241	0
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	692	925	233	0
Pato Branco/PR Fim	19	692	925	233	0
19	19 Fim	692	925	233	0
19 Fim	20	692	925	233	0
20	20Fim	692	925	233	0
20Fim	Chapecó/SC	692	925	233	0
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	430	667	237	0
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	430	667	237	0

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	239	40,5	0	198,5
Panorama/SP Fim	1	239	40,5	0	198,5
1	1 Fim	239	40,5	0	198,5
1 Fim	2	239	40,5	0	198,5
2	2Fim	239	40,5	0	198,5
2Fim	Presidente Wenceslau/SP	239	40,5	0	198,5
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	215,5	44	0	171,5
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	215,5	44	0	171,5
3	3Fim	215,5	44	0	171,5
3Fim	4	215,5	44	0	171,5
4	4Fim	215,5	44	0	171,5
4Fim	5	215,5	44	0	171,5
5	5 Fim	215,5	44	0	171,5
5 Fim	6	215,5	44	0	171,5
6	6Fim	215,5	44	0	171,5
6Fim	7	215,5	44	0	171,5
7	7 Fim	215,5	44	0	171,5
7 Fim	8	215,5	44	0	171,5
8	8Fim	215,5	44	0	171,5
8Fim	Maringá/PR	215,5	44	0	171,5
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	194,5	9,5	0	185
Maringá/PR Fim	9	194,5	9,5	0	185
9	9Fim	194,5	9,5	0	185
9Fim	10	194,5	9,5	0	185
10	10Fim	194,5	9,5	0	185
10Fim	Campo Mourão/PR	194,5	9,5	0	185
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	189,5	9,5	0	180
Campo Mourão/PR Fim	11	189,5	9,5	0	180
11	11 Fim	189,5	9,5	0	180
11 Fim	12	189,5	9,5	0	180
12	12Fim	189,5	9,5	0	180
12Fim	13	189,5	9,5	0	180
13	13Fim	189,5	9,5	0	180
13Fim	Cascavel/PR	189,5	9,5	0	180
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	530,5	19,5	0	511
Cascavel/PR Fim	14	530,5	19,5	0	511
14	14Fim	530,5	19,5	0	511
14Fim	15	530,5	19,5	0	511
15	15 Fim	530,5	19,5	0	511
15 Fim	16	530,5	19,5	0	511
16	16Fim	530,5	19,5	0	511
16Fim	17	530,5	19,5	0	511
17	17 Fim	530,5	19,5	0	511
17 Fim	18	530,5	19,5	0	511
18	18 Fim	530,5	19,5	0	511
18 Fim	Pato Branco/PR	530,5	19,5	0	511
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	504	19,5	0	484,5
Pato Branco/PR Fim	19	504	19,5	0	484,5
19	19 Fim	504	19,5	0	484,5
19 Fim	20	504	19,5	0	484,5
20	20Fim	504	19,5	0	484,5
20Fim	Chapecó/SC	504	19,5	0	484,5
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	185,5	8,5	0	177
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	185,5	8,5	0	177

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
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	27	10,5	0	16,5
Panorama/SP Fim	1	27	10,5	0	16,5
1	1 Fim	27	10,5	0	16,5
1 Fim	2	27	10,5	0	16,5
2	2Fim	27	10,5	0	16,5
2Fim	Presidente W enceslau/SP	27	10,5	0	16,5
Presidente W enceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	21,5	13,5	0	8
Presidente Wenceslau/SP Fim	3	21,5	13,5	0	8
3	3Fim	21,5	13,5	0	8
3Fim	4	21,5	13,5	0	8
4	4Fim	21,5	13,5	0	8
4Fim	5	21,5	13,5	0	8
5	5 Fim	21,5	13,5	0	8
5 Fim	6	21,5	13,5	0	8
6	6Fim	21,5	13,5	0	8
6Fim	7	21,5	13,5	0	8
7	7 Fim	21,5	13,5	0	8
7 Fim	8	21,5	13,5	0	8
8	8Fim	21,5	13,5	0	8
8Fim	Maringá/PR	21,5	13,5	0	8
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	4,5	4	0	0,5
Maringá/PR Fim	9	4,5	4	0	0,5
9	9Fim	4,5	4	0	0,5
9Fim	10	4,5	4	0	0,5
10	10Fim	4,5	4	0	0,5
10Fim	Campo Mourão/PR	4,5	4	0	0,5
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	4,5	4	0	0,5
Campo Mourão/PR Fim	11	4,5	4	0	0,5
11	11 Fim	4,5	4	0	0,5
11 Fim	12	4,5	4	0	0,5
12	12Fim	4,5	4	0	0,5
12Fim	13	4,5	4	0	0,5
13	13Fim	4,5	4	0	0,5
13Fim	Cascavel/PR	4,5	4	0	0,5
Cascavel/PR	CascaveVPR Fim	108,5	4	0	104,5
Cascavel/PR Fim	14	108,5	4	0	104,5
14	14Fim	108,5	4	0	104,5
14Fim	15	108,5	4	0	104,5
15	15 Fim	108,5	4	0	104,5
15 Fim	16	108,5	4	0	104,5
16	16Fim	108,5	4	0	104,5
16Fim	17	108,5	4	0	104,5
17	17 Fim	108,5	4	0	104,5
17 Fim	18	108,5	4	0	104,5
18	18 Fim	108,5	4	0	104,5
18 Fim	Pato Branco/PR	108,5	4	0	104,5
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	108,5	6	0	102,5
Pato Branco/PR Fim	19	108,5	6	0	102,5
19	19 Fim	108,5	6	0	102,5
19 Fim	20	108,5	6	0	102,5
20	20Fim	108,5	6	0	102,5
20Fim	Chapecó/SC	108,5	6	0	102,5
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	68	14,5	0	53,5
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2	68	14,5	0	53,5

2.7.3.5.2 Capacidade Instalada da Via

A capacidade 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 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, de deslocamento no sentido crescente de estaqueamento e o tempo de volta 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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	0,07	0,07	20,83
Panorama/SP Fim	1	0,46	0,33	
1	1 Fim	0,08	0,09	16,81
1 Fim	2	0,56	0,46	
2	2 Fim	0,06	0,06	18,93
2 Fim	Presidente WenceslanSP	0,37	0,57	
Presidente WenceslanSP	Presidente WenceslanSP Fim	0,06	0,06	12,55
Presidente WenceslanSP Fim	3	0,49	0,96	
3	3 Fim	0,08	0,07	17,26
3 Fim	4	0,48	0,52	
4	4 Fim	0,09	0,07	12,58
4 Fim	5	0,69	0,70	
5	5 Fim	0,10	0,11	19,29
5 Fim	6	0,46	0,37	
6	6 Fim	0,07	0,07	12,29
6 Fim	7	0,80	0,57	
7	7 Fim	0,13	0,13	12,54
7 Fim	8	0,64	0,70	
8	8 Fim	0,07	0,06	13,31
8 Fim	Maringá/PR	0,84	0,53	
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	0,06	0,07	27,13
Maringá/PR Fim	9	0,29	0,30	
9	9 Fim	0,08	0,07	7,94
9 Fim	10	1,24	1,05	
10	10 Fim	0,12	0,12	29,80
10 Fim	Campo Monrão/PR	0,26	0,18	
Campo Monrão/PR	Campo Monrão/PR Fim	0,06	0,08	14,35
Campo Monrão/PR Fim	11	0,69	0,55	
11	11 Fim	0,08	0,08	8,97
11 Fim	12	0,85	1,16	
12	12 Fim	0,14	0,08	11,21
12 Fim	13	0,64	0,93	
13	13 Fim	0,07	0,07	10,26
13 Fim	Cascavell/PR	1,09	0,67	
Cascavell/PR	Cascavell/PR Fim	0,09	0,10	12,41
Cascavell/PR Fim	14	0,79	0,63	
14	14 Fim	0,07	0,06	13,41
14 Fim	15	0,63	0,61	
15	15 Fim	0,13	0,12	15,23
15 Fim	16	0,57	0,50	
16	16 Fim	0,11	0,12	12,57
16 Fim	17	0,70	0,64	
17	17 Fim	0,13	0,12	16,61
17 Fim	18	0,44	0,51	
18	18 Fim	0,10	0,06	11,72
18 Fim	Pato Branco/PR	0,84	0,70	
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	0,06	0,06	10,15
Pato Branco/PR Fim	19	0,94	0,88	
19	19 Fim	0,07	0,07	11,60
19 Fim	20	0,70	0,84	
20	20 Fim	0,08	0,10	8,70
20 Fim	Chapecó/SC	1,04	1,08	
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	0,07	0,07	7,52
Chapecó/SC Fim	Junção com lote 2	1,01	1,50	

2.7.3.5.3 Tempo Operacional

O tempo total operacional é a soma do tempo de percurso, tempo operação nos pátios e 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 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.

- 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 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 As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens. Buscou-se atingir uma taxa de ocupação "de até

70%, A capacidade vinculada é a soma da movimentação anual (Tabela 29 a Tabela 52), dividido por 365 dias anuais. Na capacidade teórica, aplicou-se a fórmula de Colson.

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$
$$\text{Fila} = \frac{(\text{tempo de ida} + \text{tempo de volta})}{2} \times \frac{p}{2 \times (1 - p)}$$

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o conseqüente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e conseqüente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

Tabela 54, 2031 Tabela 55, 2036 Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

Tabela 56, 2041 Tabela 57, 2046 Tabela 58, 2051Tabela 59.

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

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$

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

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o consequente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e conseqüente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	5,88	20,83	0,28	0,09
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	5,88	16,81	0,35	0,16
1 Fim	2				
2	2 Fim	5,88	18,92	0,31	0,12
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	5,70	12,54	0,45	0,33
Presidente Wenceslau/SP Fim	3				
3	3 Fim	5,70	17,25	0,33	0,14
3 Fim	4				
4	4 Fim	5,70	12,58	0,45	0,32
4 Fim	5				
5	5 Fim	5,70	19,28	0,30	0,11
5 Fim	6				
6	6 Fim	5,70	12,28	0,46	0,33
6 Fim	7				
7	7 Fim	5,70	12,52	0,45	0,33
7 Fim	8				
8	8 Fim	5,70	13,30	0,43	0,28
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	2,42	27,13	0,09	0,02
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	2,42	7,94	0,30	0,27
9 Fim	10				
10	10 Fim	2,42	29,75	0,08	0,01
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	2,33	14,35	0,16	0,07
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	2,33	8,96	0,26	0,19
11 Fim	12				
12	12 Fim	2,33	11,20	0,21	0,12
12 Fim	13				
13	13 Fim	2,33	10,25	0,23	0,14
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	5,65	12,40	0,46	0,34
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	5,65	13,40	0,42	0,25
14 Fim	15				
15	15 Fim	5,65	15,22	0,37	0,19
15 Fim	16				
16	16 Fim	5,65	12,56	0,45	0,32
	17				
17	17 Fim	5,65	16,59	0,34	0,16
17 Fim	18				
18	18 Fim	5,65	11,71	0,48	0,40
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	5,45	10,14	0,54	0,57
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	5,45	11,59	0,47	0,38
19 Fim	20				
20	20 Fim	5,45	8,69	0,63	0,97
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	2,99	7,52	0,40	0,44
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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

Tempo de espera nos pátios de cruzamento 2031					
Estações		Capacidade Vinculada (trens/dia)	Capacidade Teórica (trens/dia)	Ocupação	Fila M/D/1 (h)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	7,70	20,83	0,37	0,14
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	7,70	16,81	0,46	0,25
1 Fim	2				
2	2 Fim	7,70	18,92	0,41	0,18
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP	7,51	12,54	0,60	0,58
Presidente Wenceslau/SP	3				
3	3 Fim	7,51	17,26	0,44	0,22
3 Fim	4				
4	4 Fim	7,51	12,59	0,60	0,57
4 Fim	5				
5	5 Fim	7,51	19,28	0,39	0,17
5 Fim	6				
6	6 Fim	7,51	12,28	0,61	0,60
6 Fim	7				
7	7 Fim	7,51	12,53	0,60	0,60
7 Fim	8				
8	8 Fim	7,51	13,30	0,56	0,49
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3,21	27,13	0,12	0,02
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	3,21	7,94	0,40	0,41
9 Fim	10				
10	10 Fim	3,21	29,75	0,11	0,02
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3,10	14,35	0,22	0,10
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	3,10	8,96	0,35	0,29
11 Fim	12				
12	12 Fim	3,10	11,20	0,28	0,17
12 Fim	13				
13	13 Fim	3,10	10,25	0,30	0,21
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	6,99	12,40	0,56	0,52
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	6,99	13,40	0,52	0,37
14 Fim	15				
15	15 Fim	6,99	15,22	0,46	0,28
15 Fim	16				
16	16 Fim	6,99	12,56	0,56	0,49
16 Fim	17				
17	17 Fim	6,99	16,60	0,42	0,22
17 Fim	18				
18	18 Fim	6,99	11,71	0,60	0,63
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	6,78	10,14	0,67	0,98
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	6,78	11,60	0,58	0,60
19 Fim	20				
20	20 Fim	6,78	8,69	0,78	2,04
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	4,04	7,52	0,54	0,77
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	8,51	20,83	0,41	0,16
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	8,51	16,81	0,51	0,30
1 Fim	2				
2	2 Fim	8,51	18,92	0,45	0,22
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	8,30	12,54	0,66	0,77
Presidente Wenceslau/SP Fim	3				
3	3 Fim	8,30	17,26	0,48	0,27
3 Fim	4				
4	4 Fim	8,30	12,59	0,66	0,74
4 Fim	5				
5	5 Fim	8,30	19,28	0,43	0,20
5 Fim	6				
6	6 Fim	8,30	12,28	0,68	0,79
6 Fim	7				
7	7 Fim	8,30	12,53	0,66	0,78
7 Fim	8				
8	8 Fim	8,30	13,30	0,62	0,62
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3,57	27,13	0,13	0,03
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	3,57	7,94	0,45	0,50
9 Fim	10				
10	10 Fim	3,57	29,75	0,12	0,02
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3,45	14,35	0,24	0,11
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	3,45	8,96	0,39	0,34
11 Fim	12				
12	12 Fim	3,45	11,20	0,31	0,20
12 Fim	13				
13	13 Fim	3,45	10,25	0,34	0,24
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	7,73	12,40	0,62	0,67
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	7,73	13,40	0,58	0,47
14 Fim	15				
15	15 Fim	7,73	15,22	0,51	0,34
15 Fim	16				
16	16 Fim	7,73	12,56	0,62	0,63
16 Fim	17				
17	17 Fim	7,73	16,60	0,47	0,26
17 Fim	18				
18	18 Fim	7,73	11,71	0,66	0,83
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	7,51	10,14	0,74	1,39
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	7,51	11,60	0,65	0,78
19 Fim	20				
20	20 Fim	7,51	8,69	0,86	3,66
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	4,49	7,52	0,60	0,99
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	9,41	20,83	0,45	0,19
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	9,41	16,81	0,56	0,38
1 Fim	2				
2	2 Fim	9,41	18,92	0,50	0,26
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	9,18	12,54	0,73	1,07
Presidente Wenceslau/SP Fim	3				
3	3 Fim	9,18	17,26	0,53	0,33
3 Fim	4				
4	4 Fim	9,18	12,58	0,73	1,04
4 Fim	5				
5	5 Fim	9,18	19,28	0,48	0,24
5 Fim	6				
6	6 Fim	9,18	12,28	0,75	1,12
6 Fim	7				
7	7 Fim	9,18	12,53	0,73	1,10
7 Fim	8				
8	8 Fim	9,18	13,30	0,69	0,84
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3,96	27,13	0,15	0,03
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	3,96	7,94	0,50	0,60
9 Fim	10				
10	10 Fim	3,96	29,75	0,13	0,03
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3,84	14,35	0,27	0,13
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	3,84	8,96	0,43	0,41
11 Fim	12				
12	12 Fim	3,84	11,20	0,34	0,23
12 Fim	13				
13	13 Fim	3,84	10,25	0,37	0,28
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	8,61	12,40	0,69	0,91
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	8,61	13,40	0,64	0,62
14 Fim	15				
15	15 Fim	8,61	15,22	0,57	0,43
15 Fim	16				
16	16 Fim	8,61	12,56	0,68	0,86
16 Fim	17				
17	17 Fim	8,61	16,60	0,52	0,32
17 Fim	18				
18	18 Fim	8,61	11,71	0,73	1,18
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	8,34	10,14	0,82	2,25
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	8,34	11,60	0,72	1,09
19 Fim	20				
20	20 Fim	8,34	8,69	0,96	13,77
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	4,98	7,52	0,66	1,30
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	8,82	20,83	0,42	0,17
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	8,82	16,81	0,52	0,33
1 Fim	2				
2	2 Fim	8,82	18,93	0,47	0,23
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	8,67	12,55	0,69	0,87
Presidente Wenceslau/SP Fim	3				
3	3 Fim	8,67	17,26	0,50	0,29
3 Fim	4				
4	4 Fim	8,67	12,58	0,69	0,85
4 Fim	5				
5	5 Fim	8,67	19,29	0,45	0,21
5 Fim	6				
6	6 Fim	8,67	12,29	0,71	0,90
6 Fim	7				
7	7 Fim	8,67	12,54	0,69	0,90
7 Fim	8				
8	8 Fim	8,67	13,31	0,65	0,70
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3,31	27,13	0,12	0,02
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	3,31	7,94	0,42	0,43
9 Fim	10				
10	10 Fim	3,31	29,80	0,11	0,02
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3,19	14,35	0,22	0,10
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	3,19	8,97	0,36	0,30
11 Fim	12				
12	12 Fim	3,19	11,21	0,28	0,18
12 Fim	13				
13	13 Fim	3,19	10,26	0,31	0,21
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	5,95	12,41	0,48	0,37
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	5,95	13,41	0,44	0,27
14 Fim	15				
15	15 Fim	5,95	15,23	0,39	0,21
15 Fim	16				
16	16 Fim	5,95	12,57	0,47	0,35
16 Fim	17				
17	17 Fim	5,95	16,61	0,36	0,17
17 Fim	18				
18	18 Fim	5,95	11,72	0,51	0,44
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	5,78	10,15	0,57	0,64
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	5,78	11,60	0,50	0,42
19 Fim	20				
20	20 Fim	5,78	8,70	0,66	1,14
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	3,59	7,52	0,48	0,61
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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)
Panorama/SP	Panorama/SP Fim	9,75	20,83	0,47	0,20
Panorama/SP Fim	1				
1	1 Fim	9,75	16,81	0,58	0,41
1 Fim	2				
2	2 Fim	9,75	18,93	0,52	0,28
2 Fim	Presidente Wenceslau/SP				
Presidente Wenceslau/SP	Presidente Wenceslau/SP Fim	9,59	12,55	0,76	1,27
Presidente Wenceslau/SP Fim	3				
3	3 Fim	9,59	17,26	0,56	0,36
3 Fim	4				
4	4 Fim	9,59	12,58	0,76	1,24
4 Fim	5				
5	5 Fim	9,59	19,29	0,50	0,26
5 Fim	6				
6	6 Fim	9,59	12,29	0,78	1,34
6 Fim	7				
7	7 Fim	9,59	12,54	0,77	1,30
7 Fim	8				
8	8 Fim	9,59	13,31	0,72	0,97
8 Fim	Maringá/PR				
Maringá/PR	Maringá/PR Fim	3,66	27,13	0,14	0,03
Maringá/PR Fim	9				
9	9 Fim	3,66	7,94	0,46	0,52
9 Fim	10				
10	10 Fim	3,66	29,80	0,12	0,02
10 Fim	Campo Mourão/PR				
Campo Mourão/PR	Campo Mourão/PR Fim	3,54	14,35	0,25	0,11
Campo Mourão/PR Fim	11				
11	11 Fim	3,54	8,97	0,39	0,35
11 Fim	12				
12	12 Fim	3,54	11,21	0,32	0,21
12 Fim	13				
13	13 Fim	3,54	10,26	0,34	0,25
13 Fim	Cascavel/PR				
Cascavel/PR	Cascavel/PR Fim	6,58	12,41	0,53	0,45
Cascavel/PR Fim	14				
14	14 Fim	6,58	13,41	0,49	0,33
14 Fim	15				
15	15 Fim	6,58	15,23	0,43	0,25
15 Fim	16				
16	16 Fim	6,58	12,57	0,52	0,43
16 Fim	17				
17	17 Fim	6,58	16,61	0,40	0,20
17 Fim	18				
18	18 Fim	6,58	11,72	0,56	0,55
18 Fim	Pato Branco/PR				
Pato Branco/PR	Pato Branco/PR Fim	6,40	10,15	0,63	0,83
Pato Branco/PR Fim	19				
19	19 Fim	6,40	11,60	0,55	0,52
19 Fim	20				
20	20 Fim	6,40	8,70	0,74	1,60
20 Fim	Chapecó/SC				
Chapecó/SC	Chapecó/SC Fim	4,00	7,52	0,53	0,75
Chapecó/SC Fim	Junção Com o Lote 2				

Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

b) Tempo de espera no carregamento e descarregamento

A quantidade de vagões que serão carregados e descarregados foi estimada proporcionalmente a 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 a 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	
Panorama/SP	41.184	1.302	300	2.795	1.794	1.488	300	3.242	52.405
Presidente Wenceslau/SP	2.574	372	660	3.705	2.652	558	660	3.315	14.496
Maringá/PR	81.822	1.178	480	1.099	7.644	1.364	480	839	94.906
Campo Mourão/PR	2.028	1.178	0	8.710	4.056	1.612	0	6.045	23.629
Cascavel/PR	23.166	248	0	910	546	496	180	195	25.741
Pato Branco/PR	1.794	0	0	9.035	3.120	2.914	1.440	2.860	21.163
Chapecó/SC	35.724	0	0	1.040	858	0	0	2.990	40.612

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	
Panorama/SP	528	21	5	43	23	24	5	50	699
Presidente Wenceslau/SP	33	6	11	57	34	9	11	51	212
Maringá/PR	1.049	19	8	17	98	22	8	13	1.234
Campo Mourão/PR	26	19	0	134	52	26	0	93	350
Cascavel/PR	297	4	0	14	7	8	3	3	336
Pato Branco/PR	23	0	0	139	40	47	24	44	317
Chapecó/SC	458	0	0	16	11	0	0	46	531

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	
Panorama/SP	2.059	130	20	186	90	149	20	216	2.870
Presidente Wenceslau/SP	129	37	44	247	133	56	44	221	910
Maringá/PR	4.091	118	32	73	382	136	32	56	4.921
Campo Mourão/PR	101	118	0	581	203	161	0	403	1.567
Cascavel/PR	1.158	25	0	61	27	50	12	13	1.346
Pato Branco/PR	90	0	0	602	156	291	96	191	1.426
Chapecó/SC	1.786	0	0	69	43	0	0	199	2.098

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,11
Presidente Wenceslau/SP	4,29
Maringá/PR	3,99
Campo Mourão/PR	4,48
Cascavel/PR	4,00
Pato Branco/PR	4,50
Chapecó/SC	3,95

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	
Panorama/SP	52.650	1.736	360	3.510	1.950	1.984	360	4.020	66.570
Presidente Wenceslau/SP	3.432	744	960	3.894	3.822	992	960	3.374	18.178
Maringá/PR	113.022	2.046	900	1.617	11.076	2.108	900	1.097	132.766
Campo Mourão/PR	2.730	1.488	180	10.790	5.460	2.108	360	7.859	30.975
Cascavel/PR	30.108	496	0	1.300	780	806	240	260	33.990
Pato Branco/PR	2.418	0	180	11.700	4.134	3.906	2.160	3.250	27.748
Chapecó/SC	48.672	310	0	1.300	1.092	0	0	3.835	55.209

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	
Panorama/SP	675	28	6	54	25	32	6	62	888
Presidente Wenceslau/SP	44	12	16	60	49	16	16	52	265
Maringá/PR	1.449	33	15	25	142	34	15	17	1.730
Campo Mourão/PR	35	24	3	166	70	34	6	121	459
Cascavel/PR	386	8	0	20	10	13	4	4	445
Pato Branco/PR	31	0	3	180	53	63	36	50	416
Chapecó/SC	624	5	0	20	14	0	0	59	722

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	
Panorama/SP	2.633	174	24	234	98	198	24	268	3.652
Presidente Wenceslau/SP	172	74	64	260	191	99	64	225	1.149
Maringá/PR	5.651	205	60	108	554	211	60	73	6.921
Campo Mourão/PR	137	149	12	719	273	211	24	524	2.048
Cascavel/PR	1.505	50	0	87	39	81	16	17	1.795
Pato Branco/PR	121	0	12	780	207	391	144	217	1.871
Chapecó/SC	2.434	31	0	87	55	0	0	256	2.862

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,11
Presidente Wenceslau/SP	4,34
Maringá/PR	4,00
Campo Mourão/PR	4,46
Cascavel/PR	4,03
Pato Branco/PR	4,50
Chapecó/SC	3,96

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	
Panorama/SP	58.500	1.922	420	3.835	2.106	2.170	420	4.410	73.783
Presidente Wenceslau/SP	3.744	744	1.080	4.219	4.446	992	1.080	3.634	19.939
Maringá/PR	124.878	2.418	960	2.072	12.168	2.542	960	1.357	147.355
Campo Mourão/PR	3.120	1.674	180	11.765	6.006	2.418	420	8.639	34.222
Cascavel/PR	33.306	496	0	1.430	858	806	300	260	37.456
Pato Branco/PR	2.574	0	180	13.065	4.680	4.340	2.400	3.640	30.879
Chapecó/SC	53.820	310	0	1.690	1.326	0	0	4.420	61.566

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	
Panorama/SP	750	31	7	59	27	35	7	68	984
Presidente Wenceslau/SP	48	12	18	65	57	16	18	56	290
Maringá/PR	1.601	39	16	32	156	41	16	21	1.922
Campo Mourão/PR	40	27	3	181	77	39	7	133	507
Cascavel/PR	427	8	0	22	11	13	5	4	490
Pato Branco/PR	33	0	3	201	60	70	40	56	463
Chapecó/SC	690	5	0	26	17	0	0	68	806

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	
Panorama/SP	2.925	192	28	256	105	217	28	294	4.045
Presidente Wenceslau/SP	187	74	72	281	222	99	72	242	1.251
Maringá/PR	6.244	242	64	138	608	254	64	90	7.705
Campo Mourão/PR	156	167	12	784	300	242	28	576	2.266
Cascavel/PR	1.665	50	0	95	43	81	20	17	1.971
Pato Branco/PR	129	0	12	871	234	434	160	243	2.082
Chapecó/SC	2.691	31	0	113	66	0	0	295	3.196

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,11
Presidente Wenceslau/SP	4,32
Maringá/PR	4,01
Campo Mourão/PR	4,47
Cascavel/PR	4,02
Pato Branco/PR	4,50
Chapecó/SC	3,96

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	
Panorama/SP	64.506	2.046	480	4.290	2.574	2.294	480	4.928	81.598
Presidente Wenceslau/SP	4.368	992	1.140	4.609	4.914	1.302	1.140	3.959	22.424
Maringá/PR	138.294	2.604	1.020	2.330	13.650	2.728	1.020	1.550	163.196
Campo Mourão/PR	3.354	1.798	180	13.065	6.942	2.666	420	9.549	37.974
Cascavel/PR	36.894	558	0	1.820	936	930	300	520	41.958
Pato Branco/PR	3.120	0	240	14.300	5.382	4.836	2.580	3.965	34.423
Chapecó/SC	59.358	372	0	1.820	1.404	0	0	5.135	68.089

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	
Panorama/SP	827	33	8	66	33	37	8	76	1.088
Presidente Wenceslau/SP	56	16	19	71	63	21	19	61	326
Maringá/PR	1.773	42	17	36	175	44	17	24	2.128
Campo Mourão/PR	43	29	3	201	89	43	7	147	562
Cascavel/PR	473	9	0	28	12	15	5	8	550
Pato Branco/PR	40	0	4	220	69	78	43	61	515
Chapecó/SC	761	6	0	28	18	0	0	79	892

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	
Panorama/SP	3.225	205	32	286	129	229	32	329	4.467
Presidente Wenceslau/SP	218	99	76	307	246	130	76	264	1.417
Maringá/PR	6.915	260	68	155	683	273	68	103	8.525
Campo Mourão/PR	168	180	12	871	347	267	28	637	2.509
Cascavel/PR	1.845	56	0	121	47	93	20	35	2.216
Pato Branco/PR	156	0	16	953	269	484	172	264	2.314
Chapecó/SC	2.968	37	0	121	70	0	0	342	3.539

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,11
Presidente Wenceslau/SP	4,35
Maringá/PR	4,01
Campo Mourão/PR	4,46
Cascavel/PR	4,03
Pato Branco/PR	4,49
Chapecó/SC	3,97

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	
Panorama/SP	71.292	2.542	540	4.875	2.808	2.852	540	5.576	91.025
Presidente Wenceslau/SP	4.836	1.116	1.440	5.192	5.382	1.426	1.440	4.731	25.563
Maringá/PR	152.880	2.914	1.200	2.460	15.444	3.038	1.200	1.615	180.751
Campo Mourão/PR	3.744	1.984	240	14.495	7.566	2.914	480	10.652	42.075
Cascavel/PR	40.872	620	0	1.950	1.014	1.178	360	520	46.514
Pato Branco/PR	3.432	0	240	15.925	6.084	5.270	2.880	4.485	38.316
Chapecó/SC	65.676	434	0	1.950	1.560	186	0	5.655	75.461

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	
Panorama/SP	914	41	9	75	36	46	9	86	1.216
Presidente Wenceslau/SP	62	18	24	80	69	23	24	73	373
Maringá/PR	1.960	47	20	38	198	49	20	25	2.357
Campo Mourão/PR	48	32	4	223	97	47	8	164	623
Cascavel/PR	524	10	0	30	13	19	6	8	610
Pato Branco/PR	44	0	4	245	78	85	48	69	573
Chapecó/SC	842	7	0	30	20	3	0	87	989

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	
Panorama/SP	3.565	254	36	325	140	285	36	372	5.013
Presidente Wenceslau/SP	242	112	96	346	269	143	96	315	1.619
Maringá/PR	7.644	291	80	164	772	304	80	108	9.443
Campo Mourão/PR	187	198	16	966	378	291	32	710	2.780
Cascavel/PR	2.044	62	0	130	51	118	24	35	2.463
Pato Branco/PR	172	0	16	1.062	304	527	192	299	2.571
Chapecó/SC	3.284	43	0	130	78	19	0	377	3.931

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,12
Presidente Wenceslau/SP	4,34
Maringá/PR	4,01
Campo Mourão/PR	4,46
Cascavel/PR	4,04
Pato Branco/PR	4,49
Chapecó/SC	3,97

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	
Panorama/SP	78.702	2.728	540	5.519	3.276	3.038	540	6.285	100.628
Presidente Wenceslau/SP	5.304	1.178	1.620	5.907	5.928	1.550	1.620	5.511	28.618
Maringá/PR	169.104	3.224	1.260	2.783	17.316	3.348	1.260	1.808	200.103
Campo Mourão/PR	4.134	2.170	240	16.575	8.346	3.224	540	11.887	47.116
Cascavel/PR	45.084	682	0	2.080	1.092	1.302	360	585	51.185
Pato Branco/PR	3.978	186	240	17.810	6.942	5.766	3.180	5.070	43.172
Chapecó/SC	72.462	434	0	2.210	1.716	186	0	6.240	83.248

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	
Panorama/SP	1.009	44	9	85	42	49	9	97	1.344
Presidente Wenceslau/SP	68	19	27	91	76	25	27	85	418
Maringá/PR	2.168	52	21	43	222	54	21	28	2.609
Campo Mourão/PR	53	35	4	255	107	52	9	183	698
Cascavel/PR	578	11	0	32	14	21	6	9	671
Pato Branco/PR	51	3	4	274	89	93	53	78	645
Chapecó/SC	929	7	0	34	22	3	0	96	1.091

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	
Panorama/SP	3.935	273	36	368	164	304	36	419	5.534
Presidente Wenceslau/SP	265	118	108	394	296	155	108	367	1.812
Maringá/PR	8.455	322	84	186	866	335	84	121	10.452
Campo Mourão/PR	207	217	16	1.105	417	322	36	792	3.113
Cascavel/PR	2.254	68	0	139	55	130	24	39	2.709
Pato Branco/PR	199	19	16	1.187	347	577	212	338	2.895
Chapecó/SC	3.623	43	0	147	86	19	0	416	4.334

Tempo médio de atendimento por trem (h)	
Pátio de carga/descarga	Tempo (h) = (f) / (e)
Panorama/SP	4,12
Presidente Wenceslau/SP	4,33
Maringá/PR	4,01
Campo Mourão/PR	4,46
Cascavel/PR	4,04
Pato Branco/PR	4,49
Chapecó/SC	3,97

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.

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.

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

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

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

$$\text{fila operação} = Alfa \times \text{tempo de atendimento médio}$$

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 se tem 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 ao 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, sendo que a quantidade de viagens está na coluna (e).

Tabela 67- Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,28	3.008	3	0,59	0,12	0,31	1,32
Presidente Wenceslau/SP	4,55	168	1	0,10	0,90	0,11	0,49
Maringá/PR	4,15	1.868	2	0,53	0,24	0,28	1,15
Campo Mourão/PR	4,63	162	1	0,10	0,90	0,11	0,52
CascaveVPR	4,51	1.921	2	0,59	0,19	0,49	2,19
Pato Branco/PR	4,95	123	1	0,08	0,92	0,09	0,43
Chapecó/SC	4,60	3.466	4	0,55	0,11	0,13	0,58

Tabela 68- Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,52	3.943	4	0,61	0,09	0,22	0,99
Presidente Wenceslau/SP	4,23	204	1	0,12	0,88	0,13	0,57
Maringá/PR	4,03	2.483	2	0,69	0,16	0,75	3,02
Campo Mourão/PR	4,51	197	1	0,12	0,88	0,14	0,63
CascaveVPR	4,69	2.377	3	0,51	0,16	0,13	0,63
Pato Branco/PR	4,36	133	1	0,08	0,92	0,09	0,38
Chapecó/SC	4,59	4.246	4	0,67	0,07	0,34	1,55

Tabela 69- Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,52	4.362	4	0,68	0,07	0,36	1,63
Presidente Wenceslau/SP	4,24	227	1	0,13	0,87	0,15	0,64
Maringá/PR	4,04	2.745	2	0,76	0,12	1,20	4,83
Campo Mourão/PR	4,49	214	1	0,13	0,87	0,15	0,68
CascaveVPR	4,68	2.624	3	0,56	0,14	0,20	0,93
Pato Branco/PR	4,35	143	1	0,09	0,91	0,09	0,40
Chapecó/SC	4,59	4.703	4	0,74	0,05	0,57	2,61

Tabela 70 -Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,52	4.823	5	0,60	0,07	0,17	0,79
Presidente Wenceslau/SP	4,20	251	1	0,14	0,86	0,17	0,71
Maringá/PR	4,04	3.039	2	0,84	0,08	2,21	8,91
Campo Mourão/PR	4,51	239	1	0,15	0,85	0,17	0,78
CascaveVPR	4,69	2.910	3	0,62	0,12	0,31	1,43
Pato Branco/PR	4,35	171	1	0,10	0,90	0,11	0,49
Chapecó/SC	4,59	5.190	5	0,65	0,05	0,28	1,27

Tabela 71- Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,52	5.338	5	0,66	0,05	0,30	1,34
Presidente Wenceslau/SP	4,21	278	1	0,16	0,84	0,19	0,80
Maringá/PR	4,04	3.365	3	0,62	0,12	0,30	1,21
Campo Mourão/PR	4,50	263	1	0,16	0,84	0,19	0,87
CascaveVPR	4,69	3.222	3	0,69	0,10	0,48	2,27
Pato Branco/PR	4,43	196	1	0,12	0,88	0,13	0,60
Chapecó/SC	4,59	5.736	6	0,60	0,05	0,17	0,79

Tabela 72- Tempo 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 (e)	Utilização diária(horas) (d)=(a)x(b)/(365x20x(e))	PI	Alfa	Fila Operação M/M/C (h)
Panorama/SP	4,52	5.907	5	0,73	0,03	0,49	2,23
Presidente Wenceslau/SP	4,21	310	1	0,18	0,82	0,22	0,92
Maringá/PR	4,04	3.722	4	0,51	0,12	0,10	0,39
Campo Mourão/PR	4,50	290	1	0,18	0,82	0,22	0,98
CascaveVPR	4,69	3.581	4	0,57	0,10	0,16	0,77
Pato Branco/PR	4,38	218	1	0,13	0,87	0,15	0,66
Chapecó/SC	4,59	6.344	6	0,66	0,04	0,29	1,34

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 de coluna é:

- **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 As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens. Buscou-se atingir uma taxa de ocupação "de até 70%, A capacidade

vinculada é a soma da movimentação anual (Tabela 29 a Tabela 52), dividido por 365 dias anuais. Na capacidade teórica, aplicou-se a fórmula de Colson.

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$
$$\text{Fila} = \frac{(\text{tempo de ida} + \text{tempo de volta})}{2} \times \frac{p}{2 \times (1 - p)}$$

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o conseqüente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e conseqüente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

- **Tabela 54 à Tabela 59;**
- **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** – As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens. Buscou-se atingir uma taxa de ocupação "de até 70%, A capacidade vinculada é a soma da movimentação anual (Tabela 29 a Tabela 52), dividido por 365 dias anuais. Na capacidade teórica, aplicou-se a fórmula de Colson.

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$

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

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o consequente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e conseqüente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

- **Tabela 54** a Tabela 59, resultado da fila M/M/C constante na Tabela 67 à Tabela 72;
- **Quantidade de trens na operação** – As linhas de atividades representam a capacidade operacional do terminal em trens. Buscou-se atingir uma taxa de ocupação "de até 70%, A capacidade vinculada é a soma da movimentação anual (Tabela 29 a Tabela 52), dividido por 365 dias anuais. Na capacidade teórica, aplicou-se a fórmula de Colson.

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$

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

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o consequente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e consequente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

- **Tabela 54** à Tabela 59 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 a soma da quantidade de vagões por tipo e segmento dividido pela soma de trens por tipo e segmento.

A quantidade de vagões é o resultado do tempo total dividido por 365 dias e 20 horas operacionais, 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	431,00	4,33	1,32	431,00	431,00	64,91	22,16	0,34
Panorama/SP Fim	0,79	0,09	431,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	0,05
1	0,17	0,00	431,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
1Fim	1,02	0,16	431,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,53	0,07
2	0,12	0,00	431,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
2Fim	0,95	0,12	424,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08	0,06
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	419,00	4,32	0,49	6,00	6,00	64,74	0,69	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	0,33	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,64	0,10
3	0,15	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,01
3Fim	1,00	0,14	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27	0,07
4	0,16	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,01
4Fim	1,38	0,32	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,31	0,10
5	0,21	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,01
5Fim	0,83	0,11	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,50	0,05
6	0,15	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,01
6Fim	1,71	0,33	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,59	0,12
7	0,27	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,02
7Fim	1,49	0,33	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,77	0,10
8	0,13	0,00	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,01
8Fim	1,38	0,28	419,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,18	0,10
Maringá/PR	0,13	0,00	223,00	4,33	1,15	86,00	86,00	64,92	4,44	0,07
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	223,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,02
9	0,15	0,00	223,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
9Fim	2,29	0,27	223,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,05	0,08
10	0,24	0,00	223,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
10Fim	0,44	0,01	223,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,01
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	220,00	4,33	0,52	41,00	41,00	64,90	2,04	0,03
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,07	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,56	0,04
11	0,16	0,00	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,00
11Fim	2,02	0,19	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,32	0,07
12	0,22	0,00	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
12Fim	1,57	0,12	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,30	0,05
13	0,13	0,00	220,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
13Fim	1,76	0,14	685,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,37	0,05
Cascavel/PR	0,19	0,00	961,00	4,33	2,19	734,00	734,00	64,95	44,23	0,68
Cascavel/PR Fim	1,77	0,34	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,00	0,28
14	0,13	0,00	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14	0,02
14Fim	1,24	0,25	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,78	0,20
15	0,25	0,00	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,16	0,03
15Fim	1,07	0,19	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,78	0,17
16	0,24	0,00	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,03
16Fim	1,34	0,32	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,23	0,22
17	0,25	0,00	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,18	0,03
17Fim	0,95	0,16	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,50	0,15
18	0,16	0,00	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,41	0,02
18Fim	1,64	0,40	961,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,45	0,27
Pato Branco/PR	0,13	0,00	941,00	4,33	0,43	6,00	6,00	65,00	1,31	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,57	941,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,02	0,31
19	0,15	0,00	941,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	0,02
19Fim	1,55	0,38	941,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,11	0,25
20	0,18	0,00	941,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52	0,02
20Fim	2,13	0,97	888,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,94	0,40
Chapecó/SC	0,15	0,00	549,00	4,33	0,58	767,00	767,00	64,96	34,19	0,53
Chapecó/SC Fim	2,52	0,44	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,45	0,22
Total									360,75	5,56

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*2)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	1421,00	3,90	1,32	528,00	528,00	78,00	31,54	0,40
Panorama/SP Fim	0,79	0,09	1421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,41	0,17
1	0,17	0,00	1421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	0,03
1Fim	1,02	0,16	1421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,93	0,23
2	0,12	0,00	1421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	0,02
2Fim	0,94	0,12	1421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,06	0,21
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	1412,00	3,90	0,49	33,00	33,00	78,00	3,29	0,04
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,33	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,76	0,34
3	0,14	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17	0,03
3Fim	1,00	0,14	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,29	0,22
4	0,15	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32	0,03
4Fim	1,39	0,32	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,72	0,33
5	0,21	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,10	0,04
5Fim	0,83	0,11	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,17	0,18
6	0,15	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	0,03
6Fim	1,70	0,33	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,62	0,39
7	0,26	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	0,05
7Fim	1,48	0,33	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,34	0,35
8	0,13	0,00	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	0,03
8Fim	1,37	0,28	1412,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,92	0,32
Maringá/PR	0,13	0,00	447,00	3,90	1,15	1049,00	1049,00	78,00	57,24	0,73
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	447,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,04
9	0,15	0,00	447,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,01
9Fim	2,28	0,27	447,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,17	0,16
10	0,24	0,00	447,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,01
10Fim	0,43	0,01	447,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,03
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	425,00	3,90	0,52	26,00	26,00	78,00	1,87	0,02
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,07	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,91	0,08
11	0,16	0,00	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,01
11Fim	2,01	0,19	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,01	0,13
12	0,21	0,00	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,01
12Fim	1,57	0,12	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,65	0,10
13	0,13	0,00	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,61	0,01
13Fim	1,76	0,14	425,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,03	0,09
Cascavel/PR	0,19	0,00	459,00	3,90	2,19	297,00	297,00	78,00	20,24	0,26
Cascavel/PR Fim	1,75	0,34	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,26	0,13
14	0,13	0,00	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
14Fim	1,24	0,25	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,32	0,09
15	0,25	0,00	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,02
15Fim	1,06	0,19	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,16	0,08
16	0,23	0,00	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,01
16Fim	1,34	0,32	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16	0,10
17	0,25	0,00	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,02
17Fim	0,95	0,16	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,43	0,07
18	0,16	0,00	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,01
18Fim	1,64	0,40	459,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,98	0,13
Pato Branco/PR	0,13	0,00	444,00	3,90	0,43	23,00	23,00	78,00	1,66	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,57	444,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,32	0,15
19	0,15	0,00	444,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,01
19Fim	1,54	0,38	444,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,10	0,12
20	0,18	0,00	444,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,01
20Fim	2,12	0,97	444,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,64	0,19
Chapecó/SC	0,15	0,00	313,00	3,90	0,58	458,00	458,00	78,00	22,39	0,29
Chapecó/SC Fim	2,51	0,44	313,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,85	0,13
Total									523,17	6,71

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (i)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	270,00	6,20	1,32	270,00	270,00	62,00	17,56	0,28
Panorama/SP Fim	0,79	0,09	270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,02	0,03
1	0,17	0,00	270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
1Fim	1,02	0,16	270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,71	0,04
2	0,12	0,00	270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
2Fim	0,94	0,12	267,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	0,04
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	230,00	6,20	0,49	5,00	5,00	62,00	0,51	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,33	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,47	0,06
3	0,14	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00
3Fim	1,00	0,14	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	0,04
4	0,16	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
4Fim	1,38	0,32	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	0,05
5	0,21	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
5Fim	0,83	0,11	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	0,03
6	0,15	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00
6Fim	1,70	0,33	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	0,06
73-96 tempo total	0,27	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
7Fim	1,48	0,33	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,54	0,06
8	0,13	0,00	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
8Fim	1,37	0,28	230,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,05
Maringá/PR	0,13	0,00	208,00	6,20	1,15	60,00	60,00	62,00	3,98	0,06
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	208,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,02
9	0,15	0,00	208,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
9Fim	2,28	0,27	208,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,49	0,07
10	0,24	0,00	208,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,01
10Fim	0,43	0,01	208,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,01
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	199,00	6,20	0,52	14,00	14,00	62,00	1,04	0,02
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,07	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,20	0,04
11	0,16	0,00	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
11Fim	2,01	0,19	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,72	0,06
12	0,22	0,00	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,01
12Fim	1,56	0,12	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84	0,05
13	0,13	0,00	199,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
13Fim	1,76	0,14	535,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,05
Cascavel/PR	0,19	0,00	549,00	6,20	2,19	340,00	340,00	62,00	25,11	0,41
Cascavel/PR Fim	1,76	0,34	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,77	0,16
14	0,13	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,01
14Fim	1,24	0,25	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,94	0,11
15	0,25	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,02
15Fim	1,06	0,19	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,85	0,09
16	0,23	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,10	0,02
16Fim	1,34	0,32	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,73	0,12
17	0,25	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	0,02
17Fim	0,95	0,16	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,16	0,08
18	0,16	0,00	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01
18Fim	1,63	0,40	549,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,48	0,15
Pato Branco/PR	0,13	0,00	511,00	6,20	0,43	15,00	15,00	62,00	1,39	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,57	511,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,35	0,17
19	0,15	0,00	511,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
19Fim	1,54	0,38	511,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32	0,13
20	0,18	0,00	511,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,01
20Fim	2,12	0,97	511,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,40	0,22
Chapecó/SC	0,15	0,00	176,00	6,20	0,58	344,00	344,00	62,00	20,02	0,32
Chapecó/SC Fim	2,51	0,44	176,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,41	0,07
Total									208,63	3,36

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	23,00	4,00	1,32	23,00	23,00	60,00	1,03	0,02
Panorama/SP Fim	0,79	0,09	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
1	0,17	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
1Fim	1,02	0,16	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
2	0,12	0,00	23,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
2Fim	0,94	0,12	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	18,00	4,00	0,49	0,00	0,00	60,00	0,02	0,00
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,33	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
3	0,15	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
3Fim	1,00	0,14	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
4	0,16	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
4Fim	1,38	0,32	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
5	0,21	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
5Fim	0,83	0,11	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
6	0,15	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
6Fim	1,71	0,33	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,01
7	0,27	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
7Fim	1,48	0,33	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
8	0,13	0,00	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
8Fim	1,37	0,28	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
Maringá/PR	0,13	0,00	5,00	4,00	1,15	10,00	10,00	60,00	0,43	0,01
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
9	0,15	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9Fim	2,28	0,27	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
10	0,24	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
10Fim	0,43	0,01	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	5,00	4,00	0,52	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,07	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
11	0,16	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,19	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
12	0,22	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
12Fim	1,57	0,12	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
13	0,13	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,14	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
Cascavel/PR	0,19	0,00	94,00	4,00	2,19	89,00	89,00	60,00	4,67	0,08
Cascavel/PR Fim	1,76	0,34	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,62	0,03
14	0,13	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
14Fim	1,24	0,25	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,02
15	0,25	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
15Fim	1,06	0,19	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,02
16	0,24	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
16Fim	1,34	0,32	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,02
17	0,25	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
17Fim	0,95	0,16	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,01
18	0,16	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
18Fim	1,63	0,40	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,57	0,03
Pato Branco/PR	0,13	0,00	94,00	4,00	0,43	0,00	0,00	60,00	0,10	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,57	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,03
19	0,15	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
19Fim	1,54	0,38	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,02
20	0,18	0,00	94,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
20Fim	2,12	0,97	87,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	0,04
Chapecó/SC	0,15	0,00	54,00	4,00	0,58	98,00	98,00	60,00	3,75	0,06
Chapecó/SC Fim	2,51	0,44	54,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,02
Total									28,42	0,47

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	510,00	4,33	0,99	510,00	510,00	64,91	24,73	0,38
Panorama/SP Fim	0,79	0,14	510,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	0,06
1	0,17	0,00	510,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,77	0,01
1Fim	1,02	0,25	510,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,09
2	0,12	0,00	510,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
2Fim	0,95	0,18	501,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,11	0,08
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	492,00	4,31	0,57	7,00	7,00	64,71	0,81	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	0,58	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,93	0,14
3	0,15	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,01
3Fim	1,00	0,22	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,36	0,08
4	0,16	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,68	0,01
4Fim	1,37	0,57	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,50	0,13
5	0,21	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,01
5Fim	0,83	0,17	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36	0,07
6	0,15	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,01
6Fim	1,71	0,60	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,09	0,16
7	0,27	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,18	0,02
7Fim	1,49	0,60	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,11	0,14
8	0,13	0,00	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,01
8Fim	1,38	0,49	492,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,16	0,13
Maringá/PR	0,13	0,00	306,00	4,33	3,02	116,00	116,00	64,92	7,93	0,12
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	306,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,03
9	0,15	0,00	306,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,01
9Fim	2,29	0,41	306,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,33	0,11
10	0,24	0,00	306,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,01
10Fim	0,44	0,02	306,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	301,00	4,33	0,63	49,00	49,00	64,89	2,54	0,04
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	0,06
11	0,16	0,00	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,01
11Fim	2,02	0,29	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,17	0,10
12	0,22	0,00	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,01
12Fim	1,57	0,17	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,66	0,07
13	0,13	0,00	301,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
13Fim	1,76	0,21	707,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04	0,06
Cascavel/PR	0,19	0,00	1065,00	4,33	0,63	806,00	806,00	64,95	37,39	0,58
Cascavel/PR Fim	1,77	0,52	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,67	0,33
14	0,13	0,00	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,26	0,02
14Fim	1,24	0,37	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,33	0,24
15	0,25	0,00	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,39	0,04
15Fim	1,07	0,28	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,75	0,20
16	0,24	0,00	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	0,03
16Fim	1,34	0,49	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,39	0,27
17	0,25	0,00	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,42	0,04
17Fim	0,95	0,22	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,13	0,17
18	0,16	0,00	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,02
IS Fim	1,64	0,63	1065,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,55	0,33
Pato Branco/PR	0,13	0,00	1048,00	4,33	0,38	9,00	9,00	65,00	1,56	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,98	1048,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,16	0,40
19	0,15	0,00	1048,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,02
19Fim	1,55	0,60	1048,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,99	0,31
20	0,18	0,00	1048,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,69	0,03
20 Fim	2,13	2,04	999,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,89	0,60
Chapecó/SC	0,15	0,00	705,00	4,33	1,55	846,00	846,00	64,95	45,16	0,70
Chapecó/SC Fim	2,52	0,77	705,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,64	0,32
								Total	445,21	6,86

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	1945,00	3,90	0,99	675,00	675,00	78,00	38,13	0,49
Panorama/SP Fim	0,79	0,14	1945,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,30	0,25
1	0,17	0,00	1945,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48	0,04
1Fim	1,02	0,25	1945,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,45	0,34
2	0,12	0,00	1945,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	0,03
2Fim	0,94	0,18	1945,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,28	0,30
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	1933,00	3,90	0,57	44,00	44,00	78,00	4,48	0,06
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,58	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,98	0,54
3	0,14	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,04
3Fim	1,00	0,22	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,33	0,32
4	0,15	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,18	0,04
4Fim	1,39	0,57	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,39	0,52
5	0,21	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,24	0,05
5Fim	0,83	0,17	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,57	0,26
6	0,15	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,04
6Fim	1,70	0,60	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,46	0,61
7	0,26	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,41	0,07
7Fim	1,48	0,60	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,91	0,55
8	0,13	0,00	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	0,03
8Fim	1,37	0,49	1933,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,37	0,49
Maringá/PR	0,13	0,00	597,00	3,90	3,02	1449,00	1449,00	78,00	108,01	1,38
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	597,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,91	0,05
9	0,15	0,00	597,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,01
9Fim	2,28	0,41	597,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,18	0,22
10	0,24	0,00	597,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,02
10Fim	0,43	0,02	597,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,04
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	571,00	3,90	0,63	35,00	35,00	78,00	2,55	0,03
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,12	0,10
11	0,16	0,00	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,01
11Fim	2,01	0,29	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,04	0,18
12	0,21	0,00	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,02
12Fim	1,57	0,17	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,61	0,14
13	0,13	0,00	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,01
13Fim	1,76	0,21	571,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,07	0,13
Cascavel/PR	0,19	0,00	631,00	3,90	0,63	386,00	386,00	78,00	19,94	0,26
Cascavel/PR Fim	1,75	0,52	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,33	0,20
14	0,13	0,00	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89	0,01
14Fim	1,24	0,37	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,89	0,14
15	0,25	0,00	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,02
15Fim	1,06	0,28	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,04	0,12
16	0,23	0,00	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,02
16Fim	1,34	0,49	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,36	0,16
17	0,25	0,00	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	0,02
17Fim	0,95	0,22	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,89	0,10
18	0,16	0,00	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,01
IS Fim	1,64	0,63	631,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,29	0,20
Pato Branco/PR	0,13	0,00	610,00	3,90	0,38	31,00	31,00	78,00	2,24	0,03
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,98	610,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,25	0,23
19	0,15	0,00	610,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,01
19Fim	1,54	0,60	610,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,94	0,18
20	0,18	0,00	610,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,01
20 Fim	2,12	2,04	610,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09	0,35
Chapecó/SC	0,15	0,00	436,00	3,90	1,55	624,00	624,00	78,00	37,04	0,47
Chapecó/SC Fim	2,51	0,77	436,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,28	0,20
Total									792,58	10,16

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	322,00	6,20	0,99	322,00	322,00	62,00	20,05	0,32
Panorama/SP Fim	0,79	0,14	322,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,04
1	0,17	0,00	322,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,01
1Fim	1,02	0,25	322,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,48	0,06
2	0,12	0,00	322,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
2Fim	0,94	0,18	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07	0,05
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	290,00	6,20	0,57	7,00	7,00	62,00	0,69	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,58	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,01	0,08
3	0,14	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
3Fim	1,00	0,22	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,02	0,05
4	0,16	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01
4Fim	1,38	0,57	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,81	0,08
5	0,21	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
5Fim	0,83	0,17	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,45	0,04
6	0,15	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
6Fim	1,70	0,60	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	0,09
7	0,27	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,01
7Fim	1,48	0,60	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,12	0,08
8	0,13	0,00	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
8Fim	1,37	0,49	290,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,58	0,07
Maringá/PR	0,13	0,00	262,00	6,20	3,02	74,00	74,00	62,00	6,09	0,10
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	262,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,36	0,02
9	0,15	0,00	262,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01
9Fim	2,28	0,41	262,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,98	0,10
10	0,24	0,00	262,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
10Fim	0,43	0,02	262,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	255,00	6,20	0,63	18,00	18,00	62,00	1,35	0,02
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,88	0,05
11	0,16	0,00	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,01
11Fim	2,01	0,29	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,08
12	0,22	0,00	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,01
12Fim	1,56	0,17	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,76	0,06
13	0,13	0,00	255,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00
13Fim	1,76	0,21	693,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	0,07
Cascavel/PR	0,19	0,00	710,00	6,20	0,63	451,00	451,00	62,00	27,31	0,44
Cascavel/PR Fim	1,76	0,52	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,73	0,22
14	0,13	0,00	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01
14Fim	1,24	0,37	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,72	0,16
15	0,25	0,00	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,02
15Fim	1,06	0,28	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,08	0,13
16	0,23	0,00	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,02
16Fim	1,34	0,49	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,03	0,18
17	0,25	0,00	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,53	0,02
17Fim	0,95	0,22	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,05	0,11
18	0,16	0,00	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,02
IS Fim	1,63	0,63	710,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,66	0,22
Pato Branco/PR	0,13	0,00	672,00	6,20	0,38	8,00	8,00	62,00	1,17	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,98	672,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,98	0,26
19	0,15	0,00	672,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,01
19Fim	1,54	0,60	672,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,20	0,20
20	0,18	0,00	672,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,03	0,02
20 Fim	2,12	2,04	672,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,74	0,38
Chapecó/SC	0,15	0,00	245,00	6,20	1,55	455,00	455,00	62,00	30,27	0,49
Chapecó/SC Fim	2,51	0,77	245,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,83	0,11
Total									286,38	4,62

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	35,00	4,00	0,99	35,00	35,00	60,00	1,48	0,02
Panorama/SP Fim	0,79	0,14	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
1	0,17	0,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
1Fim	1,02	0,25	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,01
2	0,12	0,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
2Fim	0,94	0,18	31,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	27,00	4,00	0,57	0,00	0,00	60,00	0,03	0,00
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,58	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
3	0,15	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
3Fim	1,00	0,22	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
4	0,16	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
4Fim	1,38	0,57	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
5	0,21	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
5Fim	0,83	0,17	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
6	0,15	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
6Fim	1,71	0,60	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
7	0,27	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
7Fim	1,48	0,60	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,01
8	0,13	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
8Fim	1,37	0,49	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
Maringá/PR	0,13	0,00	6,00	4,00	3,02	13,00	13,00	60,00	0,76	0,01
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
9	0,15	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9Fim	2,28	0,41	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
10	0,24	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
10Fim	0,43	0,02	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	6,00	4,00	0,63	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
11	0,16	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,29	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
12	0,22	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
12Fim	1,57	0,17	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
13	0,13	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,21	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
Cascavel/PR	0,19	0,00	144,00	4,00	0,63	133,00	133,00	60,00	5,29	0,09
Cascavel/PR Fim	1,76	0,52	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,70	0,04
14	0,13	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
14Fim	1,24	0,37	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	0,03
15	0,25	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
15Fim	1,06	0,28	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,03
16	0,24	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00
16Fim	1,34	0,49	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17	0,04
17	0,25	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,01
17Fim	0,95	0,22	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	0,02
18	0,16	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
18Fim	1,63	0,63	141,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,68	0,04
Pato Branco/PR	0,13	0,00	144,00	4,00	0,38	0,00	0,00	60,00	0,15	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,98	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	0,06
19	0,15	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
19Fim	1,54	0,60	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	0,04
20	0,18	0,00	144,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00
20 Fim	2,12	2,04	132,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93	0,08
Chapecó/SC	0,15	0,00	90,00	4,00	1,55	141,00	141,00	60,00	6,55	0,11
Chapecó/SC Fim	2,51	0,77	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,43	0,04
								Total	46,09	0,77

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	561,00	4,33	1,63	561,00	561,00	64,91	30,35	0,47
Panorama/SP Fim	0,79	0,16	561,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75	0,07
1	0,17	0,00	561,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85	0,01
1Fim	1,02	0,30	561,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,62	0,10
2	0,12	0,00	561,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,01
2 Fim	0,95	0,22	547,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,79	0,09
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	542,00	4,32	0,64	8,00	8,00	64,76	0,91	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	0,77	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,71	0,17
3	0,15	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01
3Fim	1,00	0,27	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,12	0,09
4	0,16	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,01
4 Fim	1,37	0,74	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,20	0,16
5	0,21	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,02
5Fim	0,83	0,20	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,95	0,08
6	0,15	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01
6 Fim	1,71	0,79	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,04	0,19
7	0,27	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,30	0,02
7Fim	1,49	0,78	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,93	0,17
8	0,13	0,00	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,01
8 Fim	1,38	0,62	542,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,64	0,15
Maringá/PR	0,13	0,00	347,00	4,33	4,83	128,00	128,00	64,92	10,81	0,17
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,90	0,03
9	0,15	0,00	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,01
9 Fim	2,29	0,50	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,57	0,13
10	0,24	0,00	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,01
10Fim	0,44	0,02	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	341,00	4,33	0,68	53,00	53,00	64,90	2,79	0,04
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,09	0,06
11	0,16	0,00	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
11Fim	2,02	0,34	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,15	0,11
12	0,22	0,00	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,01
12Fim	1,57	0,20	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,37	0,08
13	0,13	0,00	341,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
13Fim	1,76	0,24	791,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,56	0,07
Cascavel/PR	0,19	0,00	1185,00	4,33	0,93	894,00	894,00	64,95	43,87	0,68
Cascavel/PR Fim	1,77	0,67	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,66	0,39
14	0,13	0,00	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,02
14Fim	1,24	0,47	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,05	0,28
15	0,25	0,00	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	0,04
15Fim	1,07	0,34	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,82	0,23
16	0,24	0,00	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,49	0,04
16Fim	1,34	0,63	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,79	0,32
17	0,25	0,00	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	0,04
17Fim	0,95	0,26	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,84	0,20
18	0,16	0,00	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,03
18 Fim	1,64	0,83	1185,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,05	0,40
Pato Branco/PR	0,13	0,00	1168,00	4,33	0,40	9,00	9,00	65,00	1,69	0,03
Pato Branco/PR Fim	1,82	1,39	1168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,37	0,51
19	0,15	0,00	1168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,02
19Fim	1,55	0,78	1168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,17	0,37
20	0,18	0,00	1168,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	0,03
20 Fim	2,13	3,66	1114,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,13	0,93
Chapecó/SC	0,15	0,00	786,00	4,33	2,61	939,00	939,00	64,95	58,97	0,91
Chapecó/SC Fim	2,52	0,99	786,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,50	0,38
Total									548,27	8,44

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	2152,00	3,90	1,63	750,00	750,00	78,00	47,43	0,61
Panorama/SP Fim	0,79	0,16	2152,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,90	0,28
1	0,17	0,00	2152,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,05
1Fim	1,02	0,30	2152,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,49	0,39
2	0,12	0,00	2152,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,69	0,03
2 Fim	0,94	0,22	2152,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,54	0,34
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	2139,00	3,90	0,64	48,00	48,00	78,00	4,96	0,06
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,77	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,60	0,65
3	0,14	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	0,04
3Fim	1,00	0,27	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,05	0,37
4	0,15	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,52	0,05
4 Fim	1,39	0,74	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	48,71	0,62
5	0,21	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,69	0,06
5Fim	0,83	0,20	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,45	0,30
6	0,15	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,32	0,04
6 Fim	1,70	0,79	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	56,93	0,73
7	0,26	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,99	0,08
7Fim	1,48	0,78	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	51,74	0,66
8	0,13	0,00	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,98	0,04
8 Fim	1,37	0,62	2139,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,57	0,58
Maringá/PR	0,13	0,00	662,00	3,90	4,83	1601,00	1601,00	78,00	150,26	1,93
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	662,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,36	0,06
9	0,15	0,00	662,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,01
9 Fim	2,28	0,50	662,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,65	0,25
10	0,24	0,00	662,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,02
10Fim	0,43	0,02	662,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,04
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	632,00	3,90	0,68	40,00	40,00	78,00	2,91	0,04
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,08	0,12
11	0,16	0,00	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,06	0,01
11Fim	2,01	0,34	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,90	0,20
12	0,21	0,00	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,02
12Fim	1,57	0,20	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,93	0,15
13	0,13	0,00	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,01
13Fim	1,76	0,24	632,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,27	0,14
Cascavel/PR	0,19	0,00	695,00	3,90	0,93	427,00	427,00	78,00	23,42	0,30
Cascavel/PR Fim	1,75	0,67	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,98	0,23
14	0,13	0,00	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,01
14Fim	1,24	0,47	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,69	0,16
15	0,25	0,00	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,83	0,02
15Fim	1,06	0,34	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,40	0,13
16	0,23	0,00	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,02
16Fim	1,34	0,63	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,63	0,19
17	0,25	0,00	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,02
17Fim	0,95	0,26	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,02	0,12
18	0,16	0,00	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,02
18 Fim	1,64	0,83	695,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,30	0,23
Pato Branco/PR	0,13	0,00	673,00	3,90	0,40	33,00	33,00	78,00	2,43	0,03
Pato Branco/PR Fim	1,82	1,39	673,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,05	0,30
19	0,15	0,00	673,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,07	0,01
19Fim	1,54	0,78	673,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,68	0,21
20	0,18	0,00	673,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,02
20 Fim	2,12	3,66	673,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,50	0,53
Chapecó/SC	0,15	0,00	483,00	3,90	2,61	690,00	690,00	78,00	48,76	0,63
Chapecó/SC Fim	2,51	0,99	483,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,02	0,23
Total									969,26	12,43

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	355,00	6,20	1,63	355,00	355,00	62,00	24,01	0,39
Panorama/SP Fim	0,79	0,16	355,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,87	0,05
1	0,17	0,00	355,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
1Fim	1,02	0,30	355,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,99	0,06
2	0,12	0,00	355,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01
2 Fim	0,94	0,22	353,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,49	0,06
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	320,00	6,20	0,64	8,00	8,00	62,00	0,78	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,77	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,02	0,10
3	0,14	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
3Fim	1,00	0,27	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,45	0,06
4	0,16	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,01
4 Fim	1,38	0,74	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,78	0,09
5	0,21	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,01
5Fim	0,83	0,20	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	0,04
6	0,15	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,01
6 Fim	1,70	0,79	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,77	0,11
7	0,27	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,01
7Fim	1,48	0,78	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,15	0,10
8	0,13	0,00	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01
8 Fim	1,37	0,62	320,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,42	0,09
Maringá/PR	0,13	0,00	289,00	6,20	4,83	85,00	85,00	62,00	8,28	0,13
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	289,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,02
9	0,15	0,00	289,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
9 Fim	2,28	0,50	289,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,81	0,11
10	0,24	0,00	289,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,01
10Fim	0,43	0,02	289,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	281,00	6,20	0,68	19,00	19,00	62,00	1,45	0,02
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,21	0,05
11	0,16	0,00	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01
11Fim	2,01	0,34	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,61	0,09
12	0,22	0,00	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,01
12Fim	1,56	0,20	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	0,07
13	0,13	0,00	281,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
13Fim	1,76	0,24	762,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77	0,08
Cascavel/PR	0,19	0,00	781,00	6,20	0,93	496,00	496,00	62,00	31,29	0,50
Cascavel/PR Fim	1,76	0,67	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,08	0,26
14	0,13	0,00	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	0,01
14Fim	1,24	0,47	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,32	0,18
15	0,25	0,00	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,03
15Fim	1,06	0,34	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,29	0,15
16	0,23	0,00	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,03
16Fim	1,34	0,63	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,04	0,21
17	0,25	0,00	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,68	0,03
17Fim	0,95	0,26	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,05	0,13
18	0,16	0,00	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,02
18 Fim	1,63	0,83	781,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,33	0,26
Pato Branco/PR	0,13	0,00	739,00	6,20	0,40	8,00	8,00	62,00	1,24	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	1,39	739,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,12	0,32
19	0,15	0,00	739,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,02
19Fim	1,54	0,78	739,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,55	0,23
20	0,18	0,00	739,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,02
20 Fim	2,12	3,66	739,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,25	0,58
Chapecó/SC	0,15	0,00	268,00	6,20	2,61	502,00	502,00	62,00	37,91	0,61
Chapecó/SC Fim	2,51	0,99	268,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,96	0,13
Total									346,76	5,59

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	37,00	4,00	1,63	37,00	37,00	60,00	1,75	0,03
Panorama/SP Fim	0,79	0,16	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00
1	0,17	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
1Fim	1,02	0,30	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,01
2	0,12	0,00	37,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
2 Fim	0,94	0,22	33,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	29,00	4,00	0,64	0,00	0,00	60,00	0,03	0,00
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,77	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
3	0,15	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
3Fim	1,00	0,27	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,01
4	0,16	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
4 Fim	1,38	0,74	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
5	0,21	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
5Fim	0,83	0,20	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
6	0,15	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
6 Fim	1,71	0,79	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,01
7	0,27	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
7Fim	1,48	0,78	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,01
8	0,13	0,00	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
8 Fim	1,37	0,62	29,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
Maringá/PR	0,13	0,00	6,00	4,00	4,83	13,00	13,00	60,00	0,95	0,02
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
9	0,15	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9 Fim	2,28	0,50	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00
10	0,24	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
10Fim	0,43	0,02	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	6,00	4,00	0,68	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
11	0,16	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,34	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
12	0,22	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
12Fim	1,57	0,20	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
13	0,13	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,24	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
Cascavel/PR	0,19	0,00	160,00	4,00	0,93	146,00	146,00	60,00	6,17	0,10
Cascavel/PR Fim	1,76	0,67	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,05
14	0,13	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00
14Fim	1,24	0,47	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,24	0,04
15	0,25	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01
15Fim	1,06	0,34	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,03
16	0,24	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,01
16Fim	1,34	0,63	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,59	0,04
17	0,25	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01
17Fim	0,95	0,26	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60	0,03
18	0,16	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
18 Fim	1,63	0,83	157,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	0,05
Pato Branco/PR	0,13	0,00	160,00	4,00	0,40	0,00	0,00	60,00	0,17	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	1,39	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,22	0,07
19	0,15	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00
19Fim	1,54	0,78	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,05	0,05
20	0,18	0,00	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
20 Fim	2,12	3,66	148,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	0,13
Chapecó/SC	0,15	0,00	102,00	4,00	2,61	156,00	156,00	60,00	8,60	0,14
Chapecó/SC Fim	2,51	0,99	102,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,93	0,05
Total									57,12	0,95

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	624,00	4,33	0,79	624,00	624,00	64,90	29,10	0,45
Panorama/SP Fim	0,79	0,19	624,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,46	0,08
1	0,17	0,00	624,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	0,01
1Fim	1,02	0,38	624,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,77	0,12
2	0,12	0,00	624,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
2Fim	0,95	0,26	611,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,69	0,10
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	602,00	4,32	0,71	9,00	9,00	64,74	1,02	0,02
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	1,07	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,51	0,21
3	0,15	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,01
3Fim	1,00	0,33	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,12	0,11
4	0,16	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,01
4Fim	1,37	1,04	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,90	0,20
5	0,21	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,02
5Fim	0,83	0,24	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	0,09
6	0,15	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,01
6Fim	1,71	1,12	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,14	0,23
7	0,27	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,45	0,02
7Fim	1,49	1,10	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,81	0,21
8	0,13	0,00	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,01
8 Fim	1,38	0,84	602,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,85	0,18
Maringá/PR	0,13	0,00	382,00	4,33	8,91	140,00	140,00	64,92	16,89	0,26
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	382,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,10	0,03
9	0,15	0,00	382,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
9Fim	2,29	0,60	382,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,80	0,15
10	0,24	0,00	382,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,82	0,01
10Fim	0,44	0,03	382,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,52	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	375,00	4,33	0,78	59,00	59,00	64,89	3,15	0,05
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,13	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,55	0,07
11	0,16	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
11Fim	2,02	0,41	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,08	0,12
12	0,22	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,73	0,01
12Fim	1,57	0,23	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,01	0,09
13	0,13	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
13Fim	1,76	0,28	884,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,25	0,08
Cascave/PR	0,19	0,00	1319,00	4,33	1,43	991,00	991,00	64,95	53,08	0,82
Cascave/PR Fim	1,77	0,91	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,46	0,48
14	0,13	0,00	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,56	0,02
14Fim	1,24	0,62	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,83	0,34
15	0,25	0,00	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,96	0,05
15Fim	1,07	0,43	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,53	0,27
16	0,24	0,00	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,04
16Fim	1,34	0,86	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,80	0,40
17	0,25	0,00	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,99	0,05
17Fim	0,95	0,32	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,02	0,23
18	0,16	0,00	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,03
18Fim	1,64	1,18	1319,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,16	0,51
Pato Branco/PR	0,13	0,00	1297,00	4,33	0,49	11,00	11,00	64,88	1,93	0,03
Pato Branco/PR Fim	1,82	2,25	1297,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	47,04	0,72
19	0,15	0,00	1297,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,03
19Fim	1,55	1,09	1297,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,39	0,47
20	0,18	0,00	1297,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,09	0,03
20Fim	2,13	13,77	1237,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	183,49	2,82
Chapecó/SC	0,15	0,00	869,00	4,33	1,27	1035,00	1035,00	64,95	52,65	0,81
Chapecó/SC Fim	2,52	1,30	869,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,52	0,45
Total									756,66	11,65

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	2377,00	3,90	0,79	827,00	827,00	78,00	44,87	0,58
Panorama/SP Fim	0,79	0,19	2377,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	24,98	0,32
1	0,17	0,00	2377,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,25	0,05
1Fim	1,02	0,38	2377,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,55	0,46
2	0,12	0,00	2377,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,97	0,04
2Fim	0,94	0,26	2377,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,48	0,39
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	2362,00	3,90	0,71	56,00	56,00	78,00	5,67	0,07
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,07	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,51	0,81
3	0,14	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,63	0,05
3Fim	1,00	0,33	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,60	0,43
4	0,15	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,88	0,05
4Fim	1,39	1,04	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,16	0,78
5	0,21	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,18	0,07
5Fim	0,83	0,24	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,90	0,34
6	0,15	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,66	0,05
6Fim	1,70	1,12	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,22	0,91
7	0,26	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,61	0,08
7Fim	1,48	1,10	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,99	0,83
8	0,13	0,00	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	0,04
8 Fim	1,37	0,84	2362,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	55,70	0,71
Maringá/PR	0,13	0,00	737,00	3,90	8,91	1773,00	1773,00	78,00	243,70	3,12
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	737,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,88	0,06
9	0,15	0,00	737,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,16	0,01
9Fim	2,28	0,60	737,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,72	0,29
10	0,24	0,00	737,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,02
10Fim	0,43	0,03	737,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,62	0,05
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	708,00	3,90	0,78	43,00	43,00	78,00	3,22	0,04
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,13	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,30	0,13
11	0,16	0,00	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,02
11Fim	2,01	0,41	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,31	0,23
12	0,21	0,00	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,02
12Fim	1,57	0,23	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,61	0,17
13	0,13	0,00	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,01	0,01
13Fim	1,76	0,28	708,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,04	0,17
Cascave/PR	0,19	0,00	780,00	3,90	1,43	473,00	473,00	78,00	28,52	0,37
Cascave/PR Fim	1,75	0,91	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,24	0,29
14	0,13	0,00	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,01
14Fim	1,24	0,62	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,48	0,20
15	0,25	0,00	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	0,03
15Fim	1,06	0,43	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,41	0,16
16	0,23	0,00	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,02
16Fim	1,34	0,86	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,31	0,23
17	0,25	0,00	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,08	0,03
17Fim	0,95	0,32	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,63	0,14
18	0,16	0,00	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,02
18Fim	1,64	1,18	780,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,50	0,30
Pato Branco/PR	0,13	0,00	752,00	3,90	0,49	40,00	40,00	78,00	2,89	0,04
Pato Branco/PR Fim	1,82	2,25	752,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,71	0,42
19	0,15	0,00	752,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,20	0,02
19Fim	1,54	1,09	752,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,11	0,27
20	0,18	0,00	752,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,02
20Fim	2,12	13,77	752,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	127,61	1,64
Chapecó/SC	0,15	0,00	541,00	3,90	1,27	761,00	761,00	78,00	42,87	0,55
Chapecó/SC Fim	2,51	1,30	541,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,01	0,28
Total									1283,79	16,46

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	389,00	6,20	0,79	389,00	389,00	62,00	23,53	0,38
Panorama/SP Fim	0,79	0,19	389,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	0,05
1	0,17	0,00	389,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,01
1Fim	1,02	0,38	389,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,62	0,07
2	0,12	0,00	389,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
2Fim	0,94	0,26	386,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	0,06
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	351,00	6,20	0,71	8,00	8,00	62,00	0,81	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,07	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,51	0,12
3	0,14	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
3Fim	1,00	0,33	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,96	0,06
4	0,16	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,01
4Fim	1,38	1,04	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,21	0,12
5	0,21	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,01
5Fim	0,83	0,24	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,17	0,05
6	0,15	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
6Fim	1,70	1,12	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,42	0,14
7	0,27	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01
7Fim	1,48	1,10	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67	0,12
8	0,13	0,00	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
8 Fim	1,37	0,84	351,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,59	0,11
Maringá/PR	0,13	0,00	317,00	6,20	8,91	93,00	93,00	62,00	12,28	0,20
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	317,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,67	0,03
9	0,15	0,00	317,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,01
9Fim	2,28	0,60	317,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,75	0,13
10	0,24	0,00	317,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
10Fim	0,43	0,03	317,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	309,00	6,20	0,78	22,00	22,00	62,00	1,68	0,03
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,13	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,57	0,06
11	0,16	0,00	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
11Fim	2,01	0,41	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35	0,10
12	0,22	0,00	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,01
12Fim	1,56	0,23	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,72	0,08
13	0,13	0,00	309,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,01
13Fim	1,76	0,28	847,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35	0,09
Cascave/PR	0,19	0,00	867,00	6,20	1,43	551,00	551,00	62,00	37,12	0,60
Cascave/PR Fim	1,76	0,91	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,67	0,32
14	0,13	0,00	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,02
14Fim	1,24	0,62	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,66	0,22
15	0,25	0,00	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,03
15Fim	1,06	0,43	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,96	0,18
16	0,23	0,00	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,73	0,03
16Fim	1,34	0,86	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,14	0,26
17	0,25	0,00	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,86	0,03
17Fim	0,95	0,32	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,39	0,15
18	0,16	0,00	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	0,02
18Fim	1,63	1,18	867,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,74	0,33
Pato Branco/PR	0,13	0,00	820,00	6,20	0,49	10,00	10,00	62,00	1,45	0,02
Pato Branco/PR Fim	1,82	2,25	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,35	0,46
19	0,15	0,00	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,02
19Fim	1,54	1,09	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,29	0,29
20	0,18	0,00	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,02
20Fim	2,12	13,77	820,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	110,63	1,78
Chapecó/SC	0,15	0,00	298,00	6,20	1,27	555,00	555,00	62,00	35,58	0,57
Chapecó/SC Fim	2,51	1,30	298,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,65	0,16
Total									473,35	7,63

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 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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g \cdot h) / (365 \cdot 20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g \cdot 2) / (365 \cdot 20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	45,00	4,00	0,79	45,00	45,00	60,00	1,82	0,03
Panorama/SP Fim	0,79	0,19	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
1	0,17	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
1Fim	1,02	0,38	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,01
2	0,12	0,00	45,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
2Fim	0,94	0,26	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	36,00	4,00	0,71	0,00	0,00	60,00	0,03	0,00
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,07	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,01
3	0,15	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
3Fim	1,00	0,33	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
4	0,16	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
4Fim	1,38	1,04	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,01
5	0,21	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
5Fim	0,83	0,24	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
6	0,15	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
6Fim	1,71	1,12	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,01
7	0,27	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
7Fim	1,48	1,10	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01
8	0,13	0,00	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
8 Fim	1,37	0,84	36,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,01
Maringá/PR	0,13	0,00	8,00	4,00	8,91	15,00	15,00	60,00	1,60	0,03
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
9	0,15	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9Fim	2,28	0,60	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
10	0,24	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
10Fim	0,43	0,03	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	8,00	4,00	0,78	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,13	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
11	0,16	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,41	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00
12	0,22	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
12Fim	1,57	0,23	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
13	0,13	0,00	8,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,28	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
Cascave/PR	0,19	0,00	175,00	4,00	1,43	161,00	161,00	60,00	7,46	0,12
Cascave/PR Fim	1,76	0,91	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,06
14	0,13	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
14Fim	1,24	0,62	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,67	0,04
15	0,25	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,36	0,01
15Fim	1,06	0,43	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,14	0,04
16	0,24	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	0,01
16Fim	1,34	0,86	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	0,05
17	0,25	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,01
17Fim	0,95	0,32	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,84	0,03
18	0,16	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
18Fim	1,63	1,18	172,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,05	0,07
Pato Branco/PR	0,13	0,00	175,00	4,00	0,49	0,00	0,00	60,00	0,18	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	2,25	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,86	0,10
19	0,15	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
19Fim	1,54	1,09	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,78	0,06
20	0,18	0,00	175,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
20Fim	2,12	13,77	161,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,85	0,38
Chaoecó/SC	0,15	0,00	108,00	4,00	1,27	171,00	171,00	60,00	7,54	0,13
Chapecó/SC Fim	2,51	1,30	108,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,39	0,06
Total									81,17	1,35

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	347,00	4,33	1,34	694,00	694,00	64,89	70,67	1,09
Panorama/SP Fim	0,79	0,17	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,94	0,09
1	0,17	0,00	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	0,02
1Fim	1,02	0,33	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,33	0,13
2	0,12	0,00	347,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,01
2Fim	0,95	0,23	339,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25	0,11
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	335,50	4,32	0,80	10,00	10,00	64,76	1,60	0,02
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	0,87	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,90	0,21
3	0,15	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,01
3Fim	1,00	0,29	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,72	0,12
4	0,16	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,01
4Fim	1,37	0,85	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,28	0,20
5	0,21	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,02
5Fim	0,83	0,21	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,22	0,10
6	0,15	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,01
6Fim	1,71	0,90	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,60	0,24
7	0,27	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,61	0,02
7Fim	1,49	0,90	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,19	0,22
8	0,13	0,00	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,01
8Fim	1,38	0,70	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,40	0,19
Maringá/PR	0,13	0,00	209,50	4,33	1,21	156,00	156,00	64,92	15,83	0,24
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	209,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	0,04
9	0,15	0,00	209,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,55	0,01
9Fim	2,29	0,43	209,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,11	0,16
10	0,24	0,00	209,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,01
10Fim	0,44	0,02	209,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,65	0,03
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	205,50	4,33	0,87	66,00	66,00	64,89	6,61	0,10
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,89	0,08
11	0,16	0,00	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	0,01
11Fim	2,02	0,30	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,47	0,13
12	0,22	0,00	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80	0,01
12Fim	1,57	0,18	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,39	0,10
13	0,13	0,00	205,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,01
13Fim	1,76	0,21	489,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,69	0,09
Cascavel/PR	0,19	0,00	729,50	4,33	2,27	1093,00	1093,00	64,95	130,83	2,01
Cascavel/PR Fim	1,77	0,37	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,75	0,43
14	0,13	0,00	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,72	0,03
14Fim	1,24	0,27	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,70	0,30
15	0,25	0,00	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,27	0,05
15Fim	1,07	0,21	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,57	0,26
16	0,24	0,00	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,07	0,05
16Fim	1,34	0,35	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,01	0,34
17	0,25	0,00	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,31	0,05
17Fim	0,95	0,17	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,58	0,22
18	0,16	0,00	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,03
18Fim	1,64	0,44	729,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,03	0,42
Pato Branco/PR	0,13	0,00	718,50	4,33	0,60	15,00	15,00	64,90	2,93	0,05
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,64	718,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,56	0,49
19	0,15	0,00	718,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,92	0,03
19Fim	1,55	0,42	718,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,16	0,39
20	0,18	0,00	718,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,32	0,04
20Fim	2,13	1,14	685,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	41,76	0,64
Chapecó/SC	0,15	0,00	478,50	4,33	0,79	1143,00	1143,00	64,95	105,22	1,62
Chapecó/SC Fim	2,52	0,61	478,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,59	0,41
Total									759,84	11,71

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	2630,00	3,90	1,34	914,00	914,00	78,00	54,99	0,71
Panorama/SP Fim	0,79	0,17	2630,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,05	0,35
1	0,17	0,00	2630,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,71	0,06
1Fim	1,02	0,33	2630,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,92	0,49
2	0,12	0,00	2630,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,29	0,04
2Fim	0,94	0,23	2630,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,84	0,42
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	2614,00	3,90	0,80	62,00	62,00	78,00	6,33	0,08
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,87	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	64,87	0,83
3	0,14	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,02	0,05
3Fim	1,00	0,29	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,16	0,46
4	0,15	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,06
4Fim	1,39	0,85	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,57	0,80
5	0,21	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,73	0,07
5Fim	0,83	0,21	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,10	0,37
6	0,15	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,05	0,05
6Fim	1,70	0,90	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,81	0,93
7	0,26	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,32	0,09
7Fim	1,48	0,90	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,32	0,85
8	0,13	0,00	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	0,05
8Fim	1,37	0,70	2614,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,87	0,74
Maringá/PR	0,13	0,00	816,00	3,90	1,21	1960,00	1960,00	78,00	108,21	1,39
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	816,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,35	0,07
9	0,15	0,00	816,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,02
9Fim	2,28	0,43	816,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,67	0,30
10	0,24	0,00	816,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,03
10Fim	0,43	0,02	816,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	0,05
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	782,00	3,90	0,87	48,00	48,00	78,00	3,62	0,05
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,14	0,14
11	0,16	0,00	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,31	0,02
11Fim	2,01	0,30	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,33	0,25
12	0,21	0,00	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	0,02
12Fim	1,57	0,18	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,58	0,19
13	0,13	0,00	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,01
13Fim	1,76	0,21	782,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,88	0,18
Cascavel/PR	0,19	0,00	861,00	3,90	2,27	524,00	524,00	78,00	36,26	0,46
Cascavel/PR Fim	1,75	0,37	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,55	0,25
14	0,13	0,00	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,22	0,02
14Fim	1,24	0,27	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,94	0,18
15	0,25	0,00	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,27	0,03
15Fim	1,06	0,21	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,70	0,15
16	0,23	0,00	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,03
16Fim	1,34	0,35	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,59	0,20
17	0,25	0,00	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,30	0,03
17Fim	0,95	0,17	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,30	0,13
18	0,16	0,00	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,02
18Fim	1,64	0,44	861,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,11	0,24
Pato Branco/PR	0,13	0,00	833,00	3,90	0,60	44,00	44,00	78,00	3,24	0,04
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,64	833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,93	0,28
19	0,15	0,00	833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,33	0,02
19Fim	1,54	0,42	833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,47	0,22
20	0,18	0,00	833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,59	0,02
20Fim	2,12	1,14	833,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,96	0,37
Chapecó/SC	0,15	0,00	600,00	3,90	0,79	842,00	842,00	78,00	43,12	0,55
Chapecó/SC Fim	2,51	0,61	600,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,95	0,26
Total									1070,61	13,73

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g*2)/(365*20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	217,50	6,20	1,34	435,00	435,00	62,00	56,21	0,91
Panorama/SP Fim	0,79	0,17	217,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	0,06
1	0,17	0,00	217,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,62	0,01
1Fim	1,02	0,33	217,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,98	0,08
2	0,12	0,00	217,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
2Fim	0,94	0,23	216,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,33	0,07
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	196,00	6,20	0,80	9,00	9,00	62,00	1,45	0,02
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	0,87	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74	0,12
3	0,14	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
3Fim	1,00	0,29	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,30	0,07
4	0,16	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,01
4Fim	1,38	0,85	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,45	0,12
5	0,21	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,01
5Fim	0,83	0,21	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,47	0,06
6	0,15	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
6Fim	1,70	0,90	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,68	0,14
7	0,27	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	0,01
7Fim	1,48	0,90	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	0,13
8	0,13	0,00	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
8Fim	1,37	0,70	196,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,90	0,11
Maringá/PR	0,13	0,00	177,50	6,20	1,21	104,00	104,00	62,00	13,49	0,22
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	177,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,85	0,03
9	0,15	0,00	177,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
9Fim	2,28	0,43	177,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,17	0,13
10	0,24	0,00	177,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,01
10Fim	0,43	0,02	177,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,37	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	173,00	6,20	0,87	24,00	24,00	62,00	3,30	0,05
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,92	0,06
11	0,16	0,00	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,01
11Fim	2,01	0,30	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,79	0,11
12	0,22	0,00	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,01
12Fim	1,56	0,18	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,12	0,08
13	0,13	0,00	173,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
13Fim	1,76	0,21	471,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,79	0,09
Cascavel/PR	0,19	0,00	482,50	6,20	2,27	610,00	610,00	62,00	89,29	1,44
Cascavel/PR Fim	1,76	0,37	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,44	0,28
14	0,13	0,00	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,09	0,02
14Fim	1,24	0,27	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,40	0,20
15	0,25	0,00	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,06	0,03
15Fim	1,06	0,21	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,42	0,17
16	0,23	0,00	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	0,03
16Fim	1,34	0,35	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,85	0,22
17	0,25	0,00	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	0,03
17Fim	0,95	0,17	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,17	0,15
18	0,16	0,00	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34	0,02
18Fim	1,63	0,44	482,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,00	0,27
Pato Branco/PR	0,13	0,00	458,00	6,20	0,60	14,00	14,00	62,00	2,60	0,04
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,64	458,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,16	0,31
19	0,15	0,00	458,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,02
19Fim	1,54	0,42	458,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,25	0,25
20	0,18	0,00	458,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,02
20Fim	2,12	1,14	458,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,33	0,41
Chapecó/SC	0,15	0,00	170,00	6,20	0,79	613,00	613,00	62,00	73,19	1,18
Chapecó/SC Fim	2,51	0,61	170,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,15
Total									499,17	8,05

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(l)=(g*2)/(365*20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	24,50	4,00	1,34	49,00	49,00	60,00	4,36	0,07
Panorama/SP Fim	0,79	0,17	24,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,01
1	0,17	0,00	24,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
1Fim	1,02	0,33	24,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,01
2	0,12	0,00	24,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
2Fim	0,94	0,23	22,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	0,01
Presidente Wenceslau/SP Fim	0,12	0,00	19,50	4,00	0,80	0,00	0,00	60,00	0,04	0,00
Presidente Wenceslau/SP	1,45	0,87	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,01
3	0,15	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
3Fim	1,00	0,29	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
4	0,16	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
4Fim	1,38	0,85	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,01
5	0,21	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
5Fim	0,83	0,21	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,01
6	0,15	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
6Fim	1,71	0,90	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,84	0,01
7	0,27	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
7Fim	1,48	0,90	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01
8	0,13	0,00	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
8Fim	1,37	0,70	19,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,01
Maringá/PR	0,13	0,00	4,00	4,00	1,21	16,00	16,00	60,00	1,38	0,02
Maringá/PR Fim	0,59	0,02	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
9	0,15	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9Fim	2,28	0,43	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
10	0,24	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
10Fim	0,43	0,02	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	4,00	4,00	0,87	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,10	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
11	0,16	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,30	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
12	0,22	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
12Fim	1,57	0,18	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
13	0,13	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,21	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
Cascavel/PR	0,19	0,00	99,00	4,00	2,27	182,00	182,00	60,00	19,06	0,32
Cascavel/PR Fim	1,76	0,37	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,47	0,06
14	0,13	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
14Fim	1,24	0,27	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,46	0,04
15	0,25	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
15Fim	1,06	0,21	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,07	0,03
16	0,24	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01
16Fim	1,34	0,35	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,75	0,05
17	0,25	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	0,01
17Fim	0,95	0,17	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	0,03
18	0,16	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
18Fim	1,63	0,44	97,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,38	0,06
Pato Branco/PR	0,13	0,00	99,00	4,00	0,60	0,00	0,00	60,00	0,21	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,64	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,01	0,07
19	0,15	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
19Fim	1,54	0,42	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	0,05
20	0,18	0,00	99,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00
20Fim	2,12	1,14	91,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,30	0,09
Chapecó/SC	0,15	0,00	62,50	4,00	0,79	190,00	190,00	60,00	15,11	0,25
Chapecó/SC Fim	2,51	0,61	62,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,20	0,05
Total									81,17	1,35

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	387,50	4,33	2,23	775,00	775,00	64,90	91,17	1,41
Panorama/SP Fim	0,79	0,20	387,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,87	0,11
1	0,17	0,00	387,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,02
1Fim	1,02	0,41	387,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,88	0,15
2	0,12	0,00	387,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	0,01
2Fim	0,95	0,28	379,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,44	0,13
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	375,00	4,32	0,92	11,00	11,00	64,75	1,79	0,03
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,46	1,27	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,16	0,28
3	0,15	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,01
3Fim	1,00	0,36	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,09	0,14
4	0,16	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,04	0,02
4Fim	1,38	1,24	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,39	0,27
5	0,21	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,40	0,02
8Fim	0,83	0,26	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,25	0,11
6	0,15	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,01
6Fim	1,71	1,34	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,35	0,31
7	0,27	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	0,03
7Fim	1,49	1,30	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,56	0,29
8	0,13	0,00	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,01
8Fim	1,38	0,97	375,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,64	0,24
Maringá/PR	0,13	0,00	238,00	4,33	0,39	169,00	169,00	64,92	14,70	0,23
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,04
9	0,15	0,00	238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	0,01
9Fim	2,29	0,52	238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,85	0,18
10	0,24	0,00	238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,02	0,02
10Fim	0,44	0,02	238,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,89	0,03
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	234,50	4,33	0,98	72,00	72,00	64,90	7,38	0,11
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,64	0,09
11	0,16	0,00	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66	0,01
11Fim	2,02	0,35	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,89	0,15
12	0,22	0,00	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,01
12Fim	1,57	0,21	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,41	0,11
13	0,13	0,00	234,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,56	0,01
13Fim	1,76	0,25	543,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,58	0,10
Cascavel/PR	0,19	0,00	810,00	4,33	0,77	1213,00	1213,00	64,95	112,87	1,74
Cascavel/PR Fim	1,77	0,45	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,01	0,49
14	0,13	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,91	0,03
14Fim	1,24	0,33	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,69	0,35
15	0,25	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	0,06
15Fim	1,07	0,25	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,96	0,29
16	0,24	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,41	0,05
16Fim	1,34	0,43	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,57	0,39
17	0,25	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,67	0,06
17Fim	0,95	0,20	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,61	0,26
18	0,16	0,00	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,37	0,04
18Fim	1,64	0,55	810,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,54	0,49
Pato Branco/PR	0,13	0,00	798,00	4,33	0,66	16,00	16,00	64,91	3,22	0,05
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,83	798,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,71	0,58
19	0,15	0,00	798,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,03
19Fim	1,55	0,52	798,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,37	0,45
20	0,18	0,00	798,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,57	0,04
20Fim	2,13	1,60	760,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	52,97	0,82
Chapecó/SC	0,15	0,00	538,00	4,33	1,34	1264,00	1264,00	64,95	128,82	1,99
Chapecó/SC Fim	2,52	0,75	538,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,28	0,48
								Total	868,66	13,38

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (j)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	2907,00	3,90	2,23	1009,00	1009,00	78,00	70,30	0,90
Panorama/SP Fim	0,79	0,20	2907,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,96	0,40
1	0,17	0,00	2907,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,20	0,07
1Fim	1,02	0,41	2907,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,48	0,57
2	0,12	0,00	2907,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64	0,05
2Fim	0,94	0,28	2907,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,87	0,49
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	2889,00	3,90	0,92	68,00	68,00	78,00	7,05	0,09
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,27	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	83,84	1,07
3	0,14	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,44	0,06
3Fim	1,00	0,36	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,11	0,54
4	0,15	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,75	0,06
4Fim	1,39	1,24	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	80,94	1,04
5	0,21	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,33	0,08
8Fim	0,83	0,26	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	33,54	0,43
6	0,15	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,48	0,06
6Fim	1,70	1,34	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	93,97	1,20
7	0,26	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,09	0,10
7Fim	1,48	1,30	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	85,79	1,10
8	0,13	0,00	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,02	0,05
8Fim	1,37	0,97	2889,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,19	0,93
Maringá/PR	0,13	0,00	900,00	3,90	0,39	2168,00	2168,00	78,00	100,61	1,29
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,93	0,08
9	0,15	0,00	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,42	0,02
9Fim	2,28	0,52	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,94	0,35
10	0,24	0,00	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	0,03
10Fim	0,43	0,02	900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,06
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	863,00	3,90	0,98	53,00	53,00	78,00	4,06	0,05
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,43	0,16
11	0,16	0,00	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,44	0,02
11Fim	2,01	0,35	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,83	0,28
12	0,21	0,00	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	0,03
12Fim	1,57	0,21	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,35	0,21
13	0,13	0,00	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,24	0,02
13Fim	1,76	0,25	863,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,57	0,20
Cascavel/PR	0,19	0,00	952,00	3,90	0,77	578,00	578,00	78,00	30,76	0,39
Cascavel/PR Fim	1,75	0,45	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,46	0,29
14	0,13	0,00	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,35	0,02
14Fim	1,24	0,33	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,99	0,21
15	0,25	0,00	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,51	0,03
15Fim	1,06	0,25	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,34	0,17
16	0,23	0,00	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,35	0,03
16Fim	1,34	0,43	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,03	0,23
17	0,25	0,00	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,54	0,03
17Fim	0,95	0,20	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,69	0,15
18	0,16	0,00	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,64	0,02
18Fim	1,64	0,55	952,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,20	0,28
Pato Branco/PR	0,13	0,00	925,00	3,90	0,66	51,00	51,00	78,00	3,73	0,05
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,83	925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,20	0,34
19	0,15	0,00	925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,47	0,02
19Fim	1,54	0,52	925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,39	0,26
20	0,18	0,00	925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,77	0,02
20Fim	2,12	1,60	925,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	36,74	0,47
Chapecó/SC	0,15	0,00	667,00	3,90	1,34	929,00	929,00	78,00	53,08	0,68
Chapecó/SC Fim	2,51	0,75	667,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,22	0,30
Total									1251,91	16,05

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões (i)=(g*h)/(365*20)	Quantidade de Locomotivas (l)=(g*2)/(365*20)
Panorama/SP	0,14	0,00	239,00	6,20	2,23	478,00	478,00	62,00	68,98	1,11
Panorama/SP Fim	0,79	0,20	239,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,04	0,07
1	0,17	0,00	239,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,69	0,01
1Fim	1,02	0,41	239,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,81	0,09
2	0,12	0,00	239,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
2Fim	0,94	0,28	235,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,96	0,08
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	215,50	6,20	0,92	10,00	10,00	62,00	1,63	0,03
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,27	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,95	0,16
3	0,14	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
3Fim	1,00	0,36	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,99	0,08
4	0,16	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,01
4Fim	1,38	1,24	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,59	0,15
5	0,21	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,76	0,01
8Fim	0,83	0,26	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,97	0,06
6	0,15	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,01
6Fim	1,70	1,34	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,15	0,18
7	0,27	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,02
7Fim	1,48	1,30	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,17	0,16
8	0,13	0,00	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
8Fim	1,37	0,97	215,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,57	0,14
Maringá/PR	0,13	0,00	194,50	6,20	0,39	115,00	115,00	62,00	13,30	0,21
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,04	0,03
9	0,15	0,00	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,49	0,01
9Fim	2,28	0,52	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,24	0,15
10	0,24	0,00	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,79	0,01
10Fim	0,43	0,02	194,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,51	0,02
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	189,50	6,20	0,98	26,00	26,00	62,00	3,63	0,06
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	0,07
11	0,16	0,00	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,01
11Fim	2,01	0,35	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,62	0,12
12	0,22	0,00	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,01
12Fim	1,56	0,21	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,70	0,09
13	0,13	0,00	189,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,43	0,01
13Fim	1,76	0,25	520,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,46	0,10
Cascavel/PR	0,19	0,00	530,50	6,20	0,77	678,00	678,00	62,00	81,99	1,32
Cascavel/PR Fim	1,76	0,45	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,93	0,32
14	0,13	0,00	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,19	0,02
14Fim	1,24	0,33	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,14	0,23
15	0,25	0,00	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,26	0,04
15Fim	1,06	0,25	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,81	0,19
16	0,23	0,00	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	0,03
16Fim	1,34	0,43	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,93	0,26
17	0,25	0,00	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	0,04
17Fim	0,95	0,20	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,35	0,17
18	0,16	0,00	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,02
18Fim	1,63	0,55	530,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,65	0,32
Pato Branco/PR	0,13	0,00	504,00	6,20	0,66	14,00	14,00	62,00	2,71	0,04
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,83	504,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,70	0,37
19	0,15	0,00	504,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,28	0,02
19Fim	1,54	0,52	504,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,65	0,28
20	0,18	0,00	504,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,54	0,02
20Fim	2,12	1,60	504,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,85	0,51
Chapecó/SC	0,15	0,00	185,50	6,20	1,34	678,00	678,00	62,00	87,33	1,41
Chapecó/SC Fim	2,51	0,75	185,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,28	0,17
Total									564,03	9,10

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 do n° de vagões por composição	Quantidade de vagões $(i)=(g*h)/(365*20)$	Quantidade de Locomotivas $(j)=(g*2)/(365*20)$
Panorama/SP	0,14	0,00	27,00	4,00	2,23	54,00	54,00	60,00	5,59	0,09
Panorama/SP Fim	0,79	0,20	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	0,01
1	0,17	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
1Fim	1,02	0,41	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64	0,01
2	0,12	0,00	27,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
2Fim	0,94	0,28	24,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,54	0,01
Presidente Wenceslau/SP	0,12	0,00	21,50	4,00	0,92	0,00	0,00	60,00	0,04	0,00
Presidente Wenceslau/SP Fim	1,45	1,27	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	0,02
3	0,15	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
3Fim	1,00	0,36	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,01
4	0,16	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
4Fim	1,38	1,24	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,93	0,02
5	0,21	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
8Fim	0,83	0,26	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,01
6	0,15	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
6Fim	1,71	1,34	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,08	0,02
7	0,27	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
7Fim	1,48	1,30	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,02
8	0,13	0,00	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
8Fim	1,37	0,97	21,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,83	0,01
Maringá/PR	0,13	0,00	4,50	4,00	0,39	19,00	19,00	60,00	1,38	0,02
Maringá/PR Fim	0,59	0,03	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
9	0,15	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
9Fim	2,28	0,52	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00
10	0,24	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
10Fim	0,43	0,02	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
Campo Mourão/PR	0,14	0,00	4,50	4,00	0,98	0,00	0,00	60,00	0,01	0,00
Campo Mourão/PR Fim	1,24	0,11	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
11	0,16	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
11Fim	2,01	0,35	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
12	0,22	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
12Fim	1,57	0,21	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
13	0,13	0,00	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
13Fim	1,76	0,25	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00
Cascavel/PR	0,19	0,00	108,50	4,00	0,77	199,00	199,00	60,00	15,94	0,27
Cascavel/PR Fim	1,76	0,45	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,95	0,07
14	0,13	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00
14Fim	1,24	0,33	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,80	0,05
15	0,25	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
15Fim	1,06	0,25	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,34	0,04
16	0,24	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,01
16Fim	1,34	0,43	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,15	0,05
17	0,25	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,01
17Fim	0,95	0,20	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,05	0,03
18	0,16	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,29	0,00
18Fim	1,63	0,55	106,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89	0,06
Pato Branco/PR	0,13	0,00	108,50	4,00	0,66	0,00	0,00	60,00	0,23	0,00
Pato Branco/PR Fim	1,82	0,83	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,73	0,08
19	0,15	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
19Fim	1,54	0,52	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,68	0,06
20	0,18	0,00	108,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,01
20Fim	2,12	1,60	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,64	0,11
Chapecó/SC	0,15	0,00	68,00	4,00	1,34	210,00	210,00	60,00	18,61	0,31
Chapecó/SC Fim	2,51	0,75	68,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,65	0,06
Total									89,78	1,50

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 apresentado 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	524	209	29	361	1.123
Reserva	52	20	2	36	110
Quantidade total	576	229	31	397	1.233
Ano de 2031					
Vagões	793	287	47	446	1.573
Reserva	79	28	4	44	155
Quantidade total	872	315	51	490	1.728
Ano de 2036					
Vagões	970	347	58	549	1.924
Reserva	97	34	5	54	190
Quantidade total	1.067	381	63	603	2.114
Ano de 2041					
Vagões	1.284	474	82	757	2.597
Reserva	128	47	8	75	258
Quantidade total	1.412	521	90	832	2.855
Ano de 2046					
Vagões	1.268	520	86	813	2.687
Reserva	127	52	9	81	267
Quantidade total	1.395	571	95	894	2.954
Ano de 2051					
Vagões	1.252	565	90	869	2.776
Reserva	125	56	9	86	276
Quantidade total	1.377	621	99	955	3.052

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	36	48	58	78	82	86
GE - AC44i	Locomotiva de reserva	6	7	8	10	10	10
GE - AC44i	Helper	8	8	8	8	8	8
TOTAL		42	55	66	88	92	96

2.7.3.5.4 Consumo de Combustível

O consumo de combustível em movimento foi elaborado a partir da obtenção das viagens necessárias multiplicada 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 à Tabela 52)

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

$$p = \frac{\text{Capacidade Vinculada}}{\text{Capacidade Teórica}}$$

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

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

Foi observada a ocorrência de diminuição da capacidade, no segmento entre Pato Branco e o final do trecho. A razão não se dava somente em relação a distância, mas

devido a altimetria do projeto geométrico na região que acarretava a diminuição da velocidade da composição.

Visando atender as demandas entre Pato Branco e o final do trecho, foram feitos estudos e simulações para o aumento da capacidade, a saber:

Soluções estudadas para aumento da capacidade.

- 1) Reposicionamento e inclusão de pátios de cruzamento;
- 2) Vias duplas em determinados trechos;
- 3) Utilização de locomotivas Helpers para aumento da velocidade; e
- 4) Redimensionamento da composição.

A simulação indicou a necessidade de que o intervalo entre os pátios de cruzamento tivesse distância em torno de 25 km, entre eles, para atender a demanda. Essa situação indica que naquele trecho seria necessário acrescentar mais 3 pátios para atender a condição imposta pela simulação operacional. A inclusão dos novos pátios não se mostrou viável, sob o ponto de vista, desta consultora, pelas dificuldades em função da topografia acidentada da região, o que acarretaria aumento de custos.

A duplicação da linha em determinados trechos também não se mostrou viável porque, apesar de existir faixa de domínio disponível, aumentaria sobremaneira os custos de implantação e manutenção da via permanente.

A solução considerada viável foi a utilização de locomotivas Helpers no trecho entre Pato Branco e a junção do lote 1 com o lote 2, de maneira a aumentar a velocidade dos trens e por conseguinte aumentar a capacidade do trecho. A velocidade restrita no segmento analisado, ocorre em função do relevo da região, aumentando as resistências ao movimento.

Conforme a simulação operacional realizada, verificou-se que a adição de uma locomotiva, proporcionava o aumento da velocidade da composição e com isso o consequente aumento da capacidade naquele trecho.

Por todas as razões expostas, a utilização das locomotivas Helpers, no entendimento desta Consultora é a melhor opção para solucionar o problema da restrição de capacidade verificada no trecho Pato Branco – Final do Trecho, uma vez que possibilita ganho de velocidade e aumento de capacidade no trecho considerado.

Detalhamento básico da operação

Basicamente a operação consiste em acoplar uma locomotiva extra (helper) no trem, podendo integrar a tração comandante ou acoplar-se à cauda. Tais locomotivas deverão operar no segmento Pato Branco – Final do Trecho onde se apresentam as condições mais críticas no que se refere as resistências ao movimento do trem.

As locomotivas Helper's serão utilizadas em todos os tipos de trens, no segmento

acima mencionado, conforme quantidades constantes da Tabela 98 – Quantidade de locomotivas, proporcionando aumento de velocidade e conseqüente aumento de capacidade.

Para fins de simplificação da simulação operacional, a partir do ano de 2046 previu-se dobrar o tamanho dos trens que irão operar em todo o segmento da ferrovia.

O menor pátio de desvio possui 2,9km.

Dobrando a quantidade de locomotivas e vagões a única composição em que o comprimento do trem será maior que a extensão do menor pátio de desvio, útil, será a composição com Cargas Gerais, cuja simulação não previu dobrar esse trem. Ainda assim será necessário a utilização das locomotivas Helpers, nessa composição, para aumentar a velocidade do trem.

Tabela 54 à Obs: as simulações consideraram o seguimento compreendido entre o pátio de Panorama/SP e o pátio de Saberi/RS, início do Lote 2.

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)	123.901.722	158.969.348	175.969.333	195.255.493	216.625.304	239.865.211
Consumo em repouso (L)	798	1.354	1.850	3.520	2.257	2.989
Consumo Total (L)	123.902.520	158.970.702	175.971.183	195.259.013	216.627.562	239.868.200

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 e 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).

2.9 Custo de Implantação

O custo total de implantação do projeto é da ordem de R\$ 12,6 bilhões, assim distribuído nos cinco anos de implantação.

Tabela 100 - 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	46.061.969,42	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
2	Terraplenagem	5.193.802.526,52	0,0%	30,0%	40,0%	20,0%	10,0%	100,0%
3	Obras de arte correntes e drenagem	1.740.185.176,74	0,0%	20,0%	40,0%	30,0%	10,0%	100,0%
4	Pavimentação	24.624.024,61	0,0%	10,0%	30,0%	40,0%	20,0%	100,0%
5	Superestrutura ferroviária	1.589.208.352,94	0,0%	0,0%	10,0%	30,0%	60,0%	100,0%
6	Obras complementares	163.812.608,69	0,0%	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	100,0%
7	Obras de arte especiais	1.522.695.890,42	0,0%	10,0%	50,0%	40,0%	0,0%	100,0%
8	Meio ambiente	479.306.254,23	0,0%	0,0%	10,0%	40,0%	50,0%	100,0%
9	Sistemas ferroviários	423.710.929,26	0,0%	0,0%	0,0%	40,0%	60,0%	100,0%
10	Custos indiretos de implantação	722.271.844,71	0,0%	10,0%	40,0%	30,0%	20,0%	100,0%
11	Projeto executivo	277.796.863,35	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	100,0%
12	Supervisão/Controle de Obras	137.739.930,19	0,0%	50,0%	20,0%	20,0%	10,0%	100,0%
13	Desapropriação e aquisição de terras	244.911.494,76	0,0%	20,0%	30,0%	40,0%	10,0%	100,0%
	Total	12.566.127.865,83	277.796.863,35	2.297.051.202,74	4.155.493.127,83	3.441.813.845,31	2.393.972.826,59	
	Total acumulado	12.566.127.865,83	277.796.863,35	2.574.848.066,09	6.730.341.193,92	10.172.155.039,23	12.566.127.865,83	

Os itens 9 da Tabela 100 correspondem, respectivamente, aos custos dos Sistemas Ferroviários, cuja estimativa foi feita a partir dos estudos operacionais.

- Custo dos sistemas ferroviários R\$ 423.710.929,26

A Tabela 101 apresenta os custos de implantação dos sistemas ferroviários, sendo 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 102. Os custos da construção de edificações da administração de vias encontram-se na Tabela 103 e os de construção e implantação das instalações do material rodante, na Tabela 104.

Tabela 101 – 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	1.808.218,03	1.808.218,03
Grupo motor-gerador de emergência com painel de inversores de frequência de média tensão - CCO	und	1,00	1	1.252.357,64	1.252.357,64
Transformador de força de média tensão - 2000 kva - Cascavel	und	1,00	1	287.974,53	287.974,53
Transformador - até 45 kva	und	93,00	93	52.236,51	4.857.995,75
Postes, chaves desligadoras, pára raios, e outros	km	950,81	106	32.145,35	30.564.092,51
Sistema e equipamentos - sistemas de controle e sinalização da via					
Houses	und	29,00	29	86.595,90	2.511.281,22
Cabine de transformação	und	1,00	1	87.061,69	87.061,69
Sinaleiros alto e anão	und	174,00	174	16.072,68	2.796.645,85
Máquinas de chave elétricas (2 chaves entrada/saída para cada pátio)	und	58,00	58	147.335,16	8.545.439,56
Circuito de via (um a cada 9 km)	und	94,00	94	120.546,95	11.331.413,59
Intertravamento (hardware e software)	und	29,00	29	2.815.765,48	81.657.199,05
Sistema e equipamentos - fornecimento de equipamentos de telecomunicações					
Rádio microondas	und	29	29	113.849,90	3.301.647,10
Antena	und	29	29	2.007,99	58.231,77
Cabo coaxial (um quadro de disjuntor por transformador)	m	1.050,00	94	26,22	27.534,97
Torre metálica (30m de altura média)	um	29	29	116.796,95	3.387.111,64
<i>Total de Ativos por km</i>			<i>0,81</i>		
Sistema e equipamentos - fibra óptica					
Implantação de rede de fibra óptica subterrânea	km	950,81		110.007,49	104.596.113,95
Sub-total sistema e equipamentos					257.070.318,84
Instalações fixas administração de via					
Cco	und	1		11.069.233,88	11.069.233,88
Oficina de Manutenção Material Rodante Serv. Interno e Equipamentos Via	und	1		13.526.696,99	13.526.696,99
Estaleiros de Solda	und	1		8.127.124,83	8.127.124,83
Sub-total sistema e equipamentos Instalações fixas Administração de via					32.723.055,71
Instalações fixas administração de material rodante					
Construção de edificações da administração de vias	und	1		9.651.915,87	9.651.915,87
Construção e implantação das instalações do material rodante	und	1		124.265.638,83	124.265.638,83
Sub-total Instalações fixas administração de material rodante					133.917.554,71
Total geral					423.710.929,26

A Tabela 102 apresenta os custos do CCO e os da construção da Oficina de manutenção do material rodante e estaleiros de solda, indicados pelos estudos operacionais, com os custos unitários estimados com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 102 - 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			
Consulte 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)	920	1.961,77	1.804.829,80
TOTAL			R\$ 11.069.233,88
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)	1030	3.923,54
	Equipamentos		9.485.447,67
	Total		13.526.696,99
Estaleiros de solda	Área construída (m²)	1090	1.961,77
	Equipamentos		5.988.793,88
	Total estaleiros de solda		8.127.124,83
Total			21.653.821,83
<small>Fonte Custo m² da área do CCO SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014.</small>			

A Tabela 103 apresenta o custo de construção de edificações da administração de vias, das residências de via e dos sistemas e almoxarifado, sendo que o custo unitário teve com referência os custos da construção civil informados pelo SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A - com data base de maio-2014, e as áreas em m² foram estimadas por este Consórcio.

Tabela 103 - 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	2.810	1.961,77	5.512.577,97
Residência de via / sistema / almoxarifado	2.110	1.961,77	4.139.337,90
Total Geral			9.651.915,87

Fonte Custo: SIDISCOM-RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014.

A Tabela 104 apresenta o custo de construção de edificações da administração e gerenciamento do material rodante, sendo que os custos unitários da administração central e das unidades de pátio de carga 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 individualmente na Tabela 104 e na Tabela 105 respectivamente.

Tabela 104 - 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
	6 posto de controle de movimento	720	1.961,77	1.412.475,49
Oficina de locomotiva	1,00	37.560.372,46	37.560.372,46	
Oficina de vagões	1,00	84.508.082,27	84.508.082,27	
Total			124.265.638,83	

Fonte Custo: Sinduscom- RS, itens CSL16-N e CSL 16-A -maio-2014

Tabela 105 - Custo construção e implantação da oficina de locomotivas

Custo construção e implantação da oficina de locomotivas					
Quantidade máxima de Locomotivas (a)					96
dias no ano (b)					365
Quantidade máxima de Locomotivas ano (c)=(a)x(b)					35.040
Disponibilidade (d)					90,0%
Imobilizada (e) = 100% - (d)					10%
Dias de locomotivas imobilizadas (f)=(e)x(c)					3.504
dias úteis no ano (g)					264
Locomotivas em reparo (h)=(f)x(g)					14
Setores	Premissa	Quantidade	m ²	Custo m ²	Custo total
Oficina de reparo geral	300 m ² /locomotiva	14 locomotiva	4200 m ²	R\$ 3.923,54	R\$ 16.478.880,76
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\$ 22.560.372,46
Equipamentos da oficina					R\$ 15.000.000,00
Total Geral					R\$ 37.560.372,46

Tabela 106 Custo construção e implantação da oficina de vagões

Custo construção e implantação da oficina de vagões					
Quantidade máxima de vagões (ano de 2051) (a)					3.052
dias no ano (b)					365
Quantidade máxima de vagões ano (c)=(a)x(b)					1.113.980
Disponibilidade (d)					92,6%
Imobilizados (e) = 100% - (d)					7,4%
Dias de vagões imobilizados (f)=(e)x(c)					82.260
dias úteis no ano (g)					264
Vagões em reparo (h)=(f)x(g)					312
Setores	Premissa	Quantidade	m ²	Custo m ²	Custo total
Oficina de reparo geral	120 m ² /vagões	312 vagões	37440 m ²	R\$ 1.961,77	R\$ 73.448.725,65
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\$ 74.508.082,27
Equipamentos da oficina					R\$ 10.000.000,00
Total Geral					R\$ 84.508.082,27

A Tabela 107 apresenta os custos de equipamentos ferroviários, indicados pelos estudos operacionais, e custos unitários com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 107 – 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	11,00	300.757,03	3.308.327,36
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				62.648.798,03

A Tabela 108 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 e os custos unitários foram estimados com base no banco de dados da ANTT.

Tabela 108 - 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	42	42	1.233	1.233	290.559.634,16	370.833.420,91	661.393.055,07
2023	44	2	1.281	48	13.836.173,06	14.436.337,55	28.272.510,61
2024	45	1	1.330	49	6.918.086,53	14.737.094,59	21.655.181,11
2025	46	1	1.380	50	6.918.086,53	15.037.851,62	21.955.938,15
2026	48	2	1.433	53	13.836.173,06	15.940.122,72	29.776.295,77
2027	49	1	1.488	55	6.918.086,53	16.541.636,78	23.459.723,31
2028	51	2	1.545	57	13.836.173,06	17.143.150,84	30.979.323,90
2029	52	1	1.604	59	6.918.086,53	17.744.664,91	24.662.751,44
2030	54	2	1.665	61	13.836.173,06	18.346.178,97	32.182.352,03
2031	55	1	1.728	63	6.918.086,53	18.947.693,04	25.865.779,57
2032	58	3	1.800	72	20.754.259,58	21.654.506,33	42.408.765,91
2033	60	2	1.874	74	13.836.173,06	22.256.020,40	36.092.193,45
2034	62	2	1.951	77	13.836.173,06	23.158.291,49	36.994.464,55
2035	64	2	2.031	80	13.836.173,06	24.060.562,59	37.896.735,64
2036	66	2	2.114	83	13.836.173,06	24.962.833,69	38.799.006,74
2037	70	4	2.245	131	27.672.346,11	39.399.171,24	67.071.517,35
2038	75	5	2.384	139	34.590.432,64	41.805.227,50	76.395.660,14
2039	79	4	2.532	148	27.672.346,11	44.512.040,79	72.184.386,90
2040	84	5	2.689	157	34.590.432,64	47.218.854,08	81.809.286,72
2041	88	4	2.855	166	27.672.346,11	49.925.667,37	77.598.013,48
2042	89	1	2.875	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2043	90	1	2.894	19	6.918.086,53	5.714.383,61	12.632.470,14
2044	91	1	2.914	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2045	92	1	2.934	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2046	92	0	2.954	20	0,00	5.864.762,13	5.864.762,13
2047	93	1	2.973	20	6.918.086,53	5.864.762,13	12.782.848,66
2048	94	1	2.993	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2049	95	1	3.013	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2050	96	1	3.033	20	6.918.086,53	6.015.140,65	12.933.227,18
2051	96	0	3.052	19	0,00	5.714.383,61	5.714.383,61

A Tabela 109 apresenta o cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante.

Tabela 109 - Cronograma financeiro da implantação e de aquisição de material rodante

Cronograma financeiro resumo do custo de instalação da ferrovia				
valores em R\$			Data Base - maio/2013	
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	277.796.863,35	0,00	0,00	277.796.863,35
2018	2.297.051.202,74	0,00	0,00	2.297.051.202,74
2019	4.155.493.127,83	0,00	0,00	4.155.493.127,83
2020	3.392.107.589,78	49.706.255,53	0,00	3.441.813.845,31
2021	2.319.413.443,29	74.559.383,30	0,00	2.393.972.826,59
2022	0,00	0,00	661.393.055,07	661.393.055,07
2023	0,00	0,00	28.272.510,61	28.272.510,61
2024	0,00	0,00	21.655.181,11	21.655.181,11
2025	0,00	0,00	21.955.938,15	21.955.938,15
2026	0,00	0,00	29.776.295,77	29.776.295,77
2027	0,00	0,00	23.459.723,31	23.459.723,31
2028	0,00	0,00	30.979.323,90	30.979.323,90
2029	0,00	0,00	24.662.751,44	24.662.751,44
2030	0,00	0,00	32.182.352,03	32.182.352,03
2031	0,00	0,00	25.865.779,57	25.865.779,57
2032	0,00	0,00	42.408.765,91	42.408.765,91
2033	0,00	0,00	36.092.193,45	36.092.193,45
2034	0,00	0,00	36.994.464,55	36.994.464,55
2035	0,00	0,00	37.896.735,64	37.896.735,64
2036	0,00	0,00	38.799.006,74	38.799.006,74
2037	0,00	0,00	67.071.517,35	67.071.517,35
2038	0,00	0,00	76.395.660,14	76.395.660,14
2039	0,00	0,00	72.184.386,90	72.184.386,90
2040	0,00	0,00	81.809.286,72	81.809.286,72
2041	0,00	0,00	77.598.013,48	77.598.013,48
2042	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2043	0,00	0,00	12.632.470,14	12.632.470,14
2044	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2045	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2046	0,00	0,00	5.864.762,13	5.864.762,13
2047	0,00	0,00	12.782.848,66	12.782.848,66
2048	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2049	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2050	0,00	0,00	12.933.227,18	12.933.227,18
2051	0,00	0,00	5.714.383,61	5.714.383,61
Total	12.441.862.226,99	124.265.638,83		
Total Capex sem material rodante		12.566.127.865,83		

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 custos do GIF.

2.10.1 Custo Fixo de Pessoal de Via

A Tabela 110 estima os custos fixos de pessoal de via.

Tabela 110 - 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	8	1.136.428,80
	Administrativo	90.675,78	95.070,61	37	3.517.612,53
	Administrador de Empresas	128.828,97	135.073,00	41	5.537.992,85
	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	17	947.935,36	
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	400	11.829.277,42
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	180	5.323.174,84
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	37	1.094.208,16
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
Sistemas de licenciamento de trens - CCO	Operadores	28.206,11	29.573,19	19	561.890,68
	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
Inspeção de manutenção do material rodante em serviço interno e fiscalização do material rodante das operadoras	Equipe	61.998,94	65.003,88	6	390.023,28
	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
Locomotivas em serviço interno e guindastes socorro	Inspetores de tração	141.711,87	148.580,30	12	1.782.963,55
	Pessoal da manutenção	61.998,94	65.003,88	1	65.003,88
	Maquinistas	141.711,87	148.580,30	4	594.321,18
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					54.516.343,64

2.10.2 Custo Fixo de Via

A Tabela 111 estima os custos fixos de via.

Tabela 111 - 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) 950,81		IPCA - outubro 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			670.924,65
	*Peças e equipamentos	R\$ '000 / ativo / km	0,0384			38,36	40,22			30.873,85
	*Serviços diversos	R\$ '000 / ativo / km	0,1433			143,26	150,20			115.303,36
	Veículos	R\$ '000 / km	3,4576			3.457,56	3.625,14			2.782.825,59
	*Nº de ativos	Ativos / km (h)	0,8074							
Manutenção da superestrutura da via	Aluguel de carro controle	R\$ '000 / frequência.km	0,0818	Frequência	4,000000	81,76	85,72	4,00		326.011,46
	Desguarnecimento	R\$ '000 / Km de serviço	5,4298	% da via desguarnecid	0,083333	5.429,81	5.692,98	8,33%		451.078,56
Manutenção da infraestrutura da via	Roçada na faixa	R\$ '000 / frequência.km	4,4388	Frequência	4,000000	4.438,82	4.653,96	4,00		17.700.116,98
	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		3.800.712,61
	Capina Química	R\$ '000 / frequência.km	1,2258	Frequência	3,000000	1.225,84	1.285,25	3,00		3.666.085,27
Manutenção de equipamentos e Sistemas ferroviários	% sobre Capex de equipamentos					2,50%	62.648.798,03		2,50%	1.566.219,95
Despesas Diversas						1.197.448,76				1.255.486,18
Total										32.365.638,46

Custo por tku 2022 em R\$ 0,0025
Custo por tku 2051 em R\$ 0,0013

2.10.3 Custo Variável de Via

A Tabela 112 apresenta as premissas para a estimativa dos custos variáveis de via, e a Tabela 113 estima os custos variáveis da via, ano a ano.

Tabela 112 - 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
Premissas de custo variável						IPCA - Mai/14 (g) 1.016,0436
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	676,113868	% de dormentes substituídos / MTBT	0,10%	0,000676	0,000709
Socaria, Nivelamento e Alinhamento	R\$ '000 / km de socaria, nivelamento e alinhamento	20,291533	% da via socada, nivelada e alinhada / MTBT	0,67%	0,000135	0,000142
Substituição dos trilhos	R\$ '000 / km de trilhos substituídos	520,807628	% de trilhos substituídos / MTBT	0,07%	0,000347	0,000364
Esmerilhamento de trilho	R\$ '000 / km esmerilhado	4,828334	% da via esmerilhada / MTBT	3,33%	0,000161	0,000169
Limpeza de lastro	R\$ '000 / MMTKU	0,038112	N/A	N/A	0,000038	0,000040
Teste de ultrassom	R\$ '000 / km testado	0,556938	% da via testada / MTBT	5,00%	0,000028	0,000029
Solda elétrica / aluminotérmica	R\$ '000 / solda	0,202915	Qtd. de soldas / MTKB	19,20%	0,000039	0,000041
Manutenção - locomotiva	R\$ '000 / MM TKB	0,012522	N/A	N/A	0,000013	0,000013
Combustíveis da frota de locomotivas em serviços interno	R\$ '000 / Litro	0,002209	Litros consumidos / MTKB	4,76	0,000011	0,000011
Substituição de britas	R\$/ m³ de brita *	0,046969	m³ de brita / MM TKB *	6,383	0,000300	0,000319

Obs. * - Substituição de brita - custo referência Estrela D'Oeste/SP - Dourados/MS

IPCA - maio/13 (f) 955,1520

Tabela 113 - Custos operacionais variáveis

Custos operacionais variáveis														
Data base: maio/2014												Valores em R\$		
Ano	Manutenção da superestrutura da via											Total	Custo por tku	
	tku	tkb	Substituição de dormentes	Socaria, nivelamento e alinhamento	Substituição dos trilhos	Esmerilhamento de trilho	Limpeza de lastro	Teste de ultrassom	Solda elétrica aluminotérmica	Manutenção - locomotiva	Combustíveis da frota de locomotivas em serviços interno			Substituição de britas
			0,000709 R\$/tku	0,000142 R\$/tku	0,000364 R\$/tku	0,000169 R\$/tku	0,000040 R\$/tku	0,000029 R\$/tku	0,000041 R\$/tkb	0,000013 R\$/tku	0,000011 R\$/tkb			0,000319 R\$/tku
2022	13.103.975.656	17.575.098.281	12.458.696,49	2.492.736,39	6.397.920,50	2.965.710,66	702.285,02	513.132,20	717.952,80	230.734,49	193.763,71	5.605.107,84	32.278.040,08	0,00246
2023	13.472.666.578	18.069.912.060	12.809.461,79	2.562.917,53	6.578.049,18	3.049.208,03	722.057,33	527.579,05	738.166,23	237.230,64	199.218,98	5.762.915,46	33.186.804,21	0,00246
2024	13.854.249.571	18.582.030.788	13.172.494,29	2.635.553,08	6.764.477,43	3.135.625,52	742.521,13	542.531,15	759.086,57	243.953,99	204.865,04	5.926.242,04	34.127.350,24	0,00246
2025	14.249.165.259	19.112.045.598	13.548.213,02	2.710.726,89	6.957.420,46	3.225.062,89	763.700,04	558.005,75	780.737,98	250.912,28	210.708,40	6.095.276,10	35.100.763,82	0,00246
2026	14.657.859.837	19.660.555.186	13.937.042,39	2.788.523,89	7.157.096,20	3.317.621,17	785.617,99	574.020,34	803.144,91	258.113,39	216.755,66	6.270.208,57	36.108.144,50	0,00246
2027	15.080.795.323	20.228.179.466	14.339.421,86	2.869.031,98	7.363.730,32	3.413.404,95	808.299,74	590.593,01	826.332,68	265.565,43	223.013,66	6.451.237,17	37.150.630,80	0,00246
2028	15.518.455.338	20.815.567.322	14.755.811,39	2.952.343,22	7.577.559,04	3.512.523,73	831.771,23	607.742,70	850.327,81	273.276,95	229.489,56	6.638.568,82	38.229.414,46	0,00246
2029	15.971.339.414	21.423.388.982	15.186.686,12	3.038.552,64	7.798.826,35	3.615.090,62	856.059,23	625.489,00	875.157,67	281.256,73	236.190,73	6.832.417,29	39.345.726,39	0,00246
2030	16.439.968.335	22.052.343.187	15.632.541,35	3.127.759,37	8.027.786,60	3.721.223,53	881.191,67	643.852,29	900.850,81	289.513,95	243.124,89	7.033.005,43	40.500.849,89	0,00246
2031	16.924.949.224	22.703.244.096	16.093.954,24	3.220.078,88	8.264.736,19	3.831.059,83	907.201,08	662.856,35	927.440,48	298.059,29	250.301,01	7.240.592,87	41.696.280,22	0,00246
2032	17.268.525.693	23.164.119.951	16.420.661,51	3.285.446,48	8.432.510,33	3.908.830,34	925.617,26	676.312,33	946.267,53	304.109,90	255.382,12	7.387.576,91	42.542.714,71	0,00246
2033	17.619.076.765	23.634.351.586	16.754.000,94	3.352.141,04	8.603.690,29	3.988.179,60	944.407,29	690.041,47	965.476,76	310.283,33	260.566,37	7.537.544,72	43.406.331,82	0,00246
2034	17.976.744.023	24.114.128.923	17.094.107,16	3.420.189,51	8.778.345,21	4.069.139,64	963.578,76	704.049,32	985.075,94	316.582,08	265.855,87	7.690.556,88	44.287.480,36	0,00246
2035	18.341.671.927	24.603.645.741	17.441.117,53	3.489.619,35	8.956.545,61	4.151.743,18	983.139,41	718.341,52	1.005.072,98	323.008,70	271.252,74	7.846.675,18	45.186.516,21	0,00246
2036	18.714.007.867	25.103.099.749	17.795.172,22	3.560.458,63	9.138.363,49	4.236.023,56	1.003.097,14	732.923,85	1.025.475,96	329.565,77	276.759,17	8.005.962,69	46.103.802,49	0,00246
2037	19.093.902.227	25.612.692.674	18.156.414,21	3.632.735,94	9.323.872,27	4.322.014,84	1.023.460,01	747.802,20	1.046.293,12	336.255,96	282.377,39	8.168.483,73	47.039.709,68	0,00246
2038	19.481.508.442	26.132.630.335	18.524.989,42	3.706.480,48	9.513.146,88	4.409.751,74	1.044.236,25	762.982,59	1.067.532,87	343.081,95	288.109,65	8.334.303,95	47.994.615,78	0,00246
2039	19.876.983.063	26.663.122.731	18.901.046,71	3.781.722,03	9.706.263,76	4.499.269,70	1.065.434,25	778.471,13	1.089.203,79	350.046,52	293.958,27	8.503.490,32	48.968.906,48	0,00246
2040	20.280.485.819	27.204.384.123	19.284.737,96	3.858.490,99	9.903.300,91	4.590.604,88	1.087.062,56	794.274,10	1.111.314,63	357.152,46	299.925,63	8.676.111,18	49.962.975,29	0,00246
2041	20.692.179.681	27.756.633.120	19.676.218,14	3.936.818,35	10.104.337,92	4.683.794,16	1.109.129,93	810.397,86	1.133.874,31	364.402,66	306.014,12	8.852.236,23	50.977.223,68	0,00246
2042	21.112.230.929	28.320.092.773	20.075.645,37	4.016.735,77	10.309.455,98	4.778.875,18	1.131.645,27	826.848,94	1.156.891,96	371.800,03	312.226,20	9.031.936,63	52.012.061,32	0,00246
2043	21.540.809.217	28.894.990.656	20.483.180,97	4.098.275,50	10.518.737,94	4.875.886,35	1.154.617,67	843.633,97	1.180.376,87	379.347,57	318.564,39	9.215.284,94	53.067.906,17	0,00246
2044	21.978.087.644	29.481.558.966	20.898.989,54	4.181.470,50	10.732.268,32	4.974.866,84	1.178.056,41	860.759,74	1.204.338,52	387.048,33	325.031,25	9.402.355,23	54.145.184,66	0,00246
2045	22.424.242.823	30.080.034.613	21.323.239,03	4.266.354,35	10.950.133,36	5.075.856,63	1.201.970,95	878.233,17	1.228.786,59	394.905,41	331.629,39	9.593.223,04	55.244.331,91	0,00246
2046	22.879.454.952	30.690.659.316	21.756.100,78	4.352.961,34	11.172.421,07	5.178.896,52	1.226.370,96	896.061,30	1.253.730,96	402.921,99	338.361,46	9.787.965,46	56.365.791,85	0,00246
2047	23.343.907.888	31.313.679.700	22.197.749,63	4.441.326,46	11.399.221,22	5.284.028,12	1.251.266,29	914.251,34	1.279.181,70	411.101,30	345.230,20	9.986.661,16	57.510.017,43	0,00246
2048	23.817.789.218	31.949.347.398	22.648.363,94	4.531.485,38	11.630.625,41	5.391.293,89	1.276.667,00	932.810,64	1.305.149,08	419.446,66	352.238,37	10.189.390,39	58.677.470,78	0,00246
2049	24.301.290.339	32.597.919.150	23.108.125,73	4.623.474,54	11.866.727,11	5.500.737,16	1.302.583,34	951.746,70	1.331.643,61	427.961,43	359.388,81	10.396.235,01	59.868.623,44	0,00246
2050	24.794.606.533	33.259.656.909	23.577.220,68	4.717.331,07	12.107.621,67	5.612.402,13	1.329.025,78	971.067,16	1.358.675,98	436.649,05	366.684,40	10.607.278,58	61.083.956,49	0,00246
2051	25.297.937.046	33.934.827.944	24.055.838,26	4.813.092,89	12.353.406,39	5.726.333,89	1.356.005,01	990.779,82	1.386.257,10	445.513,02	374.128,10	10.822.606,34	62.323.960,81	0,00246

2.10.4 Resumo dos Custos de Via

A Tabela 114 apresenta o resumo dos custos de via, sendo que 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 114 - 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	32.365.638,46	54.516.343,64	32.278.040,08	10.962.722,04	130.122.744,22	0,0099
2023	32.365.638,46	54.516.343,64	33.186.804,21	11.046.328,34	131.115.114,66	0,0097
2024	32.365.638,46	54.516.343,64	34.127.350,24	11.132.858,58	132.142.190,92	0,0095
2025	32.365.638,46	54.516.343,64	35.100.763,82	11.222.412,62	133.205.158,54	0,0093
2026	32.365.638,46	54.516.343,64	36.108.144,50	11.315.091,65	134.305.218,25	0,0092
2027	32.365.638,46	54.516.343,64	37.150.630,80	11.411.000,39	135.443.613,29	0,0090
2028	32.365.638,46	54.516.343,64	38.229.414,46	11.510.248,48	136.621.645,04	0,0088
2029	32.365.638,46	54.516.343,64	39.345.726,39	11.612.949,18	137.840.657,67	0,0086
2030	32.365.638,46	54.516.343,64	40.500.849,89	11.719.220,54	139.102.052,53	0,0085
2031	32.365.638,46	54.516.343,64	41.696.280,22	11.829.200,13	140.407.462,46	0,0083
2032	32.365.638,46	54.516.343,64	42.542.714,71	11.907.072,11	141.331.768,92	0,0082
2033	32.365.638,46	54.516.343,64	43.406.331,82	11.986.524,88	142.274.838,80	0,0081
2034	32.365.638,46	54.516.343,64	44.287.480,36	12.067.590,55	143.237.053,01	0,0080
2035	32.365.638,46	54.516.343,64	45.186.516,21	12.150.301,84	144.218.800,16	0,0079
2036	32.365.638,46	54.516.343,64	46.103.802,49	12.234.692,18	145.220.476,77	0,0078
2037	32.365.638,46	54.516.343,64	47.039.709,68	12.320.795,64	146.242.487,42	0,0077
2038	32.365.638,46	54.516.343,64	47.994.615,78	12.408.647,01	147.285.244,89	0,0076
2039	32.365.638,46	54.516.343,64	48.968.906,48	12.498.281,75	148.349.170,34	0,0075
2040	32.365.638,46	54.516.343,64	49.962.975,29	12.589.736,08	149.434.693,47	0,0074
2041	32.365.638,46	54.516.343,64	50.977.223,68	12.683.046,93	150.542.252,72	0,0073
2042	32.365.638,46	54.516.343,64	52.012.061,32	12.778.252,00	151.672.295,42	0,0072
2043	32.365.638,46	54.516.343,64	53.067.906,17	12.875.389,72	152.825.277,99	0,0071
2044	32.365.638,46	54.516.343,64	54.145.184,66	12.974.499,34	154.001.666,11	0,0070
2045	32.365.638,46	54.516.343,64	55.244.331,91	13.075.620,89	155.201.934,91	0,0069
2046	32.365.638,46	54.516.343,64	56.365.791,85	13.178.795,20	156.426.569,16	0,0068
2047	32.365.638,46	54.516.343,64	57.510.017,43	13.284.063,96	157.676.063,49	0,0068
2048	32.365.638,46	54.516.343,64	58.677.470,78	13.391.469,67	158.950.922,55	0,0067
2049	32.365.638,46	54.516.343,64	59.868.623,44	13.501.055,71	160.251.661,25	0,0066
2050	32.365.638,46	54.516.343,64	61.083.956,49	13.612.866,35	161.578.804,95	0,0065
2051	32.365.638,46	54.516.343,64	62.323.960,81	13.726.946,75	162.932.889,66	0,0064

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 115 estima os custos com pessoal fixo responsável pelo material rodante, sendo que os custos unitários de funcionários são os adotados Tabela 110, e as premissas de quantidade tiveram com referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO.

Tabela 115- 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 116 estima os custos com pessoal responsável pela manutenção das locomotivas, sendo que os custos unitários de funcionários são os adotados na Tabela 110, e as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO.

Tabela 116 - 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	42	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.863.111,19	2.724.363,56
2023	44	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.951.830,77	2.813.083,14
2024	45	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	1.996.190,56	2.857.442,93
2025	46	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.040.550,35	2.901.802,72
2026	48	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.129.269,94	2.990.522,30
2027	49	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.173.629,73	3.034.882,09
2028	51	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.262.349,31	3.123.601,67
2029	52	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.306.709,10	3.167.961,46
2030	54	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.395.428,68	3.256.681,04
2031	55	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.439.788,47	3.301.040,83
2032	58	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.572.867,84	3.434.120,21
2033	60	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.661.587,42	3.522.839,79
2034	62	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.750.307,00	3.611.559,37
2035	64	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.839.026,58	3.700.278,95
2036	66	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	2.927.746,16	3.788.998,53
2037	70	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.105.185,32	3.966.437,69
2038	75	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.326.984,27	4.188.236,64
2039	79	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.504.423,43	4.365.675,80
2040	84	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.726.222,39	4.587.474,75
2041	88	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.903.661,55	4.764.913,92
2042	89	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.948.021,34	4.809.273,71
2043	90	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	3.992.381,13	4.853.633,50
2044	91	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.036.740,92	4.897.993,29
2045	92	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.081.100,71	4.942.353,08
2046	92	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.081.100,71	4.942.353,08
2047	93	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.125.460,50	4.986.712,87
2048	94	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.169.820,29	5.031.072,66
2049	95	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.214.180,08	5.075.432,45
2050	96	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.258.539,87	5.119.792,24
2051	96	266.704,23	285.211,83	142.053,60	167.282,71	4.258.539,87	5.119.792,24

2.11.3 Despesas com Pessoal de Manutenção de Vagões

A Tabela 117 estima os custos com pessoal responsável pela manutenção dos vagões, sendo que os custos unitários de funcionários são os adotados na Tabela 110, e as premissas de quantidade tiveram como referência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO.

Tabela 117- 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	1.233	266.704,23	285.211,83	142.053,60	8.014.978,35	8.708.948,00
2023	1.281	266.704,23	285.211,83	142.053,60	8.326.996,97	9.020.966,62
2024	1.330	266.704,23	285.211,83	142.053,60	8.645.515,98	9.339.485,63
2025	1.380	266.704,23	285.211,83	142.053,60	8.970.535,38	9.664.505,03
2026	1.433	266.704,23	285.211,83	142.053,60	9.315.055,94	10.009.025,59
2027	1.488	266.704,23	285.211,83	142.053,60	9.672.577,27	10.366.546,93
2028	1.545	266.704,23	285.211,83	142.053,60	10.043.099,39	10.737.069,04
2029	1.604	266.704,23	285.211,83	142.053,60	10.426.622,28	11.120.591,93
2030	1.665	266.704,23	285.211,83	142.053,60	10.823.145,94	11.517.115,60
2031	1.728	266.704,23	285.211,83	142.053,60	11.232.670,38	11.926.640,04
2032	1.800	266.704,23	285.211,83	142.053,60	11.700.698,32	12.394.667,97
2033	1.874	266.704,23	285.211,83	142.053,60	12.181.727,02	12.875.696,68
2034	1.951	266.704,23	285.211,83	142.053,60	12.682.256,90	13.376.226,55
2035	2.031	266.704,23	285.211,83	142.053,60	13.202.287,93	13.896.257,59
2036	2.114	266.704,23	285.211,83	142.053,60	13.741.820,13	14.435.789,79
2037	2.245	266.704,23	285.211,83	142.053,60	14.593.370,95	15.287.340,61
2038	2.384	266.704,23	285.211,83	142.053,60	15.496.924,88	16.190.894,54
2039	2.532	266.704,23	285.211,83	142.053,60	16.458.982,30	17.152.951,95
2040	2.689	266.704,23	285.211,83	142.053,60	17.479.543,21	18.173.512,86
2041	2.855	266.704,23	285.211,83	142.053,60	18.558.607,61	19.252.577,26
2042	2.875	266.704,23	285.211,83	142.053,60	18.688.615,36	19.382.585,02
2043	2.894	266.704,23	285.211,83	142.053,60	18.812.122,74	19.506.092,39
2044	2.914	266.704,23	285.211,83	142.053,60	18.942.130,49	19.636.100,15
2045	2.934	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.072.138,25	19.766.107,91
2046	2.954	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.198.895,82	19.892.865,48
2047	2.973	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.325.653,38	20.019.623,04
2048	2.993	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.455.661,14	20.149.630,80
2049	3.013	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.585.668,90	20.279.638,56
2050	3.033	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.715.676,66	20.409.646,32
2051	3.052	266.704,23	285.211,83	142.053,60	19.839.184,03	20.533.153,69

2.11.4 Custo com Pessoal de Material Rodante

A Tabela 118 estima os custos com pessoal de material rodante, sendo que os custos unitários de funcionários são os adotados na Tabela 110, e as premissas de quantidade tiveram

comoreferência o estudo da EF-354 - Ferrovia Transcontinental - Trecho: Lucas do Rio Verde/MT - Vilhena/RO.

Tabela 118 - Custo com pessoal de material rodante

Custo com pessoal de material rodante						
Data base: maio/2014				Valores em R\$		
Ano	Quantidade da frota locomotivas	Premissa				Custo Anual
		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	42	266.704,23	285.211,83	142.053,60	24.961.489,74	25.655.459,40
2023	44	266.704,23	285.211,83	142.053,60	26.150.132,11	26.844.101,76
2024	45	266.704,23	285.211,83	142.053,60	26.744.453,29	27.438.422,95
2025	46	266.704,23	285.211,83	142.053,60	27.338.774,48	28.032.744,13
2026	47	266.704,23	285.211,83	142.053,60	27.933.095,66	28.627.065,32
2027	48	266.704,23	285.211,83	142.053,60	28.527.416,84	29.221.386,50
2028	49	266.704,23	285.211,83	142.053,60	29.121.738,03	29.815.707,69
2029	50	266.704,23	285.211,83	142.053,60	29.716.059,21	30.410.028,87
2030	51	266.704,23	285.211,83	142.053,60	30.310.380,40	31.004.350,05
2031	52	266.704,23	285.211,83	142.053,60	30.904.701,58	31.598.671,24
2032	54	266.704,23	285.211,83	142.053,60	32.093.343,95	32.787.313,61
2033	56	266.704,23	285.211,83	142.053,60	33.281.986,32	33.975.955,98
2034	58	266.704,23	285.211,83	142.053,60	34.470.628,69	35.164.598,34
2035	60	266.704,23	285.211,83	142.053,60	35.659.271,06	36.353.240,71
2036	62	266.704,23	285.211,83	142.053,60	36.847.913,42	37.541.883,08
2037	64	266.704,23	285.211,83	142.053,60	38.036.555,79	38.730.525,45
2038	66	266.704,23	285.211,83	142.053,60	39.225.198,16	39.919.167,82
2039	67	266.704,23	285.211,83	142.053,60	39.819.519,35	40.513.489,00
2040	69	266.704,23	285.211,83	142.053,60	41.008.161,71	41.702.131,37
2041	70	266.704,23	285.211,83	142.053,60	41.602.482,90	42.296.452,56
2042	73	266.704,23	285.211,83	142.053,60	43.385.446,45	44.079.416,11
2043	75	266.704,23	285.211,83	142.053,60	44.574.088,82	45.268.058,48
2044	77	266.704,23	285.211,83	142.053,60	45.762.731,19	46.456.700,84
2045	80	266.704,23	285.211,83	142.053,60	47.545.694,74	48.239.664,40
2046	82	266.704,23	285.211,83	142.053,60	48.734.337,11	49.428.306,77
2047	87	266.704,23	285.211,83	142.053,60	51.705.943,03	52.399.912,69
2048	91	266.704,23	285.211,83	142.053,60	54.083.227,77	54.777.197,42
2049	96	266.704,23	285.211,83	142.053,60	57.054.833,69	57.748.803,35
2050	100	266.704,23	285.211,83	142.053,60	59.432.118,43	60.126.088,08
2051	105	266.704,23	285.211,83	142.053,60	62.403.724,35	63.097.694,00

2.11.5 Custo Com o Consumo de Combustível

A Tabela 119 estima as despesas com o consumo de combustível, sendo que 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 parana, em maio/2014.

Tabela 119 – 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	123.902.520,24	266.390.418,52
2023	127.381.532,14	273.870.294,10
2024	130.958.229,89	281.560.194,27
2025	134.635.356,39	289.466.016,24
2026	138.415.731,52	297.593.822,77
2027	142.302.254,38	305.949.846,91
2028	146.297.905,44	314.540.496,69
2029	150.405.748,86	323.372.360,06
2030	154.628.934,87	332.452.209,97
2031	158.970.702,12	341.787.009,55
2032	162.234.040,52	348.803.187,12
2033	165.564.368,49	355.963.392,26
2034	168.963.061,18	363.270.581,53
2035	172.431.521,97	370.727.772,23
2036	175.971.183,05	378.338.043,56
2037	179.669.955,74	386.290.404,84
2038	183.446.473,65	394.409.918,35
2039	187.302.370,94	402.700.097,51
2040	191.239.316,08	411.164.529,56
2041	195.259.012,63	419.806.877,16
2042	199.357.056,79	428.617.672,11
2043	203.541.109,61	437.613.385,67
2044	207.812.976,22	446.797.898,87
2045	212.174.499,62	456.175.174,19
2046	216.627.561,52	465.749.257,27
2047	221.088.169,56	475.339.564,56
2048	225.640.626,60	485.127.347,19
2049	230.286.823,91	495.116.671,41
2050	235.028.691,71	505.311.687,18
2051	239.868.199,97	515.716.629,93

2.11.6 Custos de Manutenção - Material Rodante

A Tabela 121 estima os custos manutenção com material rodante. Para a obtenção desses custos, foram utilizados os seguintes dados, conforme indicado a seguir.

Tabela 120 - 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 105
Custo de edificações de manutenção de vagões	Tabela 106
Custo de edificações de manutenção do posto de abastecimento e revista	Tabela 104
Custo de edificações de manutenção de posto de controle de movimento	Tabela 103
Custo de pessoal de manutenção de locomotivas	Tabela 116
Custo de pessoal de manutenção de vagões	Tabela 117
Custo de pessoal de manutenção de posto de abastecimento e revista	Tabela 118

Tabela 121 - 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	16.863.000,00	1.502.414,90	9.900.990,00	3.380.323,29	65.915,52	2.206.369,51	23.541,26	821.401,05	34.763.955,53
2023	17.666.000,00	1.502.414,90	10.286.430,00	3.380.323,29	65.915,52	2.308.592,75	23.541,26	821.401,05	36.054.618,78
2024	18.067.500,00	1.502.414,90	10.679.900,00	3.380.323,29	65.915,52	2.359.704,37	23.541,26	821.401,05	36.900.700,40
2025	18.469.000,00	1.502.414,90	11.081.400,00	3.380.323,29	65.915,52	2.410.816,00	23.541,26	821.401,05	37.754.812,02
2026	19.272.000,00	1.502.414,90	11.506.990,00	3.380.323,29	65.915,52	2.513.039,24	23.541,26	821.401,05	39.085.625,26
2027	19.673.500,00	1.502.414,90	11.948.640,00	3.380.323,29	65.915,52	2.564.150,86	23.541,26	821.401,05	39.979.886,88
2028	20.476.500,00	1.502.414,90	12.406.350,00	3.380.323,29	65.915,52	2.666.374,10	23.541,26	821.401,05	41.342.820,13
2029	20.878.000,00	1.502.414,90	12.880.120,00	3.380.323,29	65.915,52	2.717.485,73	23.541,26	821.401,05	42.269.201,75
2030	21.681.000,00	1.502.414,90	13.369.950,00	3.380.323,29	65.915,52	2.819.708,97	23.541,26	821.401,05	43.664.254,99
2031	22.082.500,00	1.502.414,90	13.875.840,00	3.380.323,29	65.915,52	2.870.820,59	23.541,26	821.401,05	44.622.756,62
2032	23.287.000,00	1.502.414,90	14.454.000,00	3.380.323,29	65.915,52	3.024.155,46	23.541,26	821.401,05	46.558.751,48
2033	24.090.000,00	1.502.414,90	15.048.220,00	3.380.323,29	65.915,52	3.126.378,70	23.541,26	821.401,05	48.058.194,72
2034	24.893.000,00	1.502.414,90	15.666.530,00	3.380.323,29	65.915,52	3.228.601,94	23.541,26	821.401,05	49.581.727,97
2035	25.696.000,00	1.502.414,90	16.308.930,00	3.380.323,29	65.915,52	3.330.825,19	23.541,26	821.401,05	51.129.351,21
2036	26.499.000,00	1.502.414,90	16.975.420,00	3.380.323,29	65.915,52	3.433.048,43	23.541,26	821.401,05	52.701.064,46
2037	28.105.000,00	1.502.414,90	18.027.350,00	3.380.323,29	65.915,52	3.637.494,92	23.541,26	821.401,05	55.563.440,94
2038	30.112.500,00	1.502.414,90	19.143.520,00	3.380.323,29	65.915,52	3.893.053,03	23.541,26	821.401,05	58.942.669,05
2039	31.718.500,00	1.502.414,90	20.331.960,00	3.380.323,29	65.915,52	4.097.499,52	23.541,26	821.401,05	61.941.555,54
2040	33.726.000,00	1.502.414,90	21.592.670,00	3.380.323,29	65.915,52	4.353.057,63	23.541,26	821.401,05	65.465.323,65
2041	35.332.000,00	1.502.414,90	22.925.650,00	3.380.323,29	65.915,52	4.557.504,11	23.541,26	821.401,05	68.608.750,14
2042	35.733.500,00	1.502.414,90	23.086.250,00	3.380.323,29	65.915,52	4.608.615,73	23.541,26	821.401,05	69.221.961,76
2043	36.135.000,00	1.502.414,90	23.238.820,00	3.380.323,29	65.915,52	4.659.727,36	23.541,26	821.401,05	69.827.143,38
2044	36.536.500,00	1.502.414,90	23.399.420,00	3.380.323,29	65.915,52	4.710.838,98	23.541,26	821.401,05	70.440.355,00
2045	36.938.000,00	1.502.414,90	23.560.020,00	3.380.323,29	65.915,52	4.761.950,60	23.541,26	821.401,05	71.053.566,62
2046	36.938.000,00	1.502.414,90	23.716.605,00	3.380.323,29	65.915,52	4.761.950,60	23.541,26	821.401,05	71.210.151,62
2047	37.339.500,00	1.502.414,90	23.873.190,00	3.380.323,29	65.915,52	4.813.062,22	23.541,26	821.401,05	71.819.348,25
2048	37.741.000,00	1.502.414,90	24.033.790,00	3.380.323,29	65.915,52	4.864.173,84	23.541,26	821.401,05	72.432.559,87
2049	38.142.500,00	1.502.414,90	24.194.390,00	3.380.323,29	65.915,52	4.915.285,47	23.541,26	821.401,05	73.045.771,49
2050	38.544.000,00	1.502.414,90	24.354.990,00	3.380.323,29	65.915,52	4.966.397,09	23.541,26	821.401,05	73.658.983,11
2051	38.544.000,00	1.502.414,90	24.507.560,00	3.380.323,29	65.915,52	4.966.397,09	23.541,26	821.401,05	73.811.553,11

2.11.7 Resumo de Custos (material rodante)

A Tabela 122 apresenta os custos operacionais consolidados do material rodante.

Tabela 122 - 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	2.724.363,56	8.656.944,90	25.655.459,40	253.029.645,05	35.179.957,20	334.797.545,14	0,0255
2023	9.551.175,03	2.813.083,14	8.936.461,58	26.844.101,76	260.160.077,79	36.430.470,44	344.735.369,75	0,0256
2024	9.551.175,03	2.857.442,93	9.228.979,04	27.438.422,95	267.491.447,73	37.244.432,06	353.811.899,75	0,0255
2025	9.551.175,03	2.901.802,72	9.527.996,88	28.032.744,13	275.029.417,35	38.066.423,69	363.109.559,80	0,0255
2026	9.551.175,03	2.946.162,51	9.840.015,51	28.627.065,32	282.779.808,65	38.904.475,31	372.648.702,33	0,0254
2027	9.551.175,03	2.990.522,30	10.158.534,52	29.221.386,50	290.748.607,74	39.750.556,93	382.420.783,02	0,0254
2028	9.551.175,03	3.034.882,09	10.490.054,30	29.815.707,69	298.941.969,39	40.612.698,55	392.446.487,05	0,0253
2029	9.551.175,03	3.079.241,88	10.834.574,86	30.410.028,87	307.366.221,83	41.490.900,17	402.732.142,65	0,0252
2030	9.551.175,03	3.123.601,67	11.192.096,20	31.004.350,05	316.027.871,61	42.385.161,80	413.284.256,37	0,0251
2031	9.551.175,03	3.167.961,46	11.556.117,93	31.598.671,24	324.933.608,65	43.287.453,42	424.094.987,73	0,0251
2032	9.551.175,03	3.256.681,04	11.939.640,81	32.787.313,61	331.600.271,16	44.666.446,66	433.801.528,32	0,0251
2033	9.551.175,03	3.345.400,62	12.336.164,48	33.975.955,98	338.403.713,59	46.061.499,90	443.673.909,60	0,0252
2034	9.551.175,03	3.434.120,21	12.745.688,92	35.164.598,34	345.346.742,23	47.472.613,15	453.714.937,88	0,0252
2035	9.551.175,03	3.522.839,79	13.174.714,53	36.353.240,71	352.432.220,98	48.907.816,39	463.942.007,43	0,0253
2036	9.551.175,03	3.611.559,37	13.610.240,52	37.541.883,08	359.663.072,50	50.351.049,64	474.328.980,13	0,0253
2037	9.551.175,03	3.700.278,95	14.065.267,68	38.730.525,45	367.219.560,67	51.818.372,88	485.085.180,65	0,0254
2038	9.551.175,03	3.788.998,53	14.539.796,00	39.919.167,82	374.934.809,96	53.309.786,12	496.043.733,45	0,0255
2039	9.551.175,03	3.833.358,32	15.027.325,09	40.513.489,00	382.812.155,92	54.364.647,75	506.102.151,11	0,0255
2040	9.551.175,03	3.922.077,90	15.527.854,96	41.702.131,37	390.855.004,21	55.888.180,99	517.446.424,47	0,0255
2041	9.551.175,03	3.966.437,69	16.047.886,00	42.296.452,56	399.066.832,00	56.983.192,61	527.911.975,89	0,0255
2042	9.551.175,03	4.099.517,06	15.982.882,12	44.079.416,11	407.433.184,70	58.260.727,48	539.406.902,49	0,0255
2043	9.551.175,03	4.188.236,64	15.917.878,24	45.268.058,48	415.974.936,23	59.085.650,72	549.985.935,34	0,0255
2044	9.551.175,03	4.276.956,22	15.846.373,97	46.456.700,84	424.695.763,79	59.902.543,96	560.729.513,83	0,0255
2045	9.551.175,03	4.410.035,59	15.781.370,10	48.239.664,40	433.599.421,68	61.180.078,83	572.761.745,63	0,0255
2046	9.551.175,03	4.498.755,17	15.709.865,83	49.428.306,77	442.689.742,90	61.996.972,07	583.874.817,77	0,0255
2047	9.551.175,03	4.720.554,12	17.016.443,81	52.399.912,69	451.803.186,20	65.874.060,18	601.365.332,04	0,0258
2048	9.551.175,03	4.897.993,29	18.433.528,38	54.777.197,42	461.104.243,63	69.435.046,67	618.199.184,43	0,0260
2049	9.551.175,03	5.119.792,24	19.974.120,32	57.748.803,35	470.596.777,51	73.601.214,78	636.591.883,23	0,0262
2050	9.551.175,03	5.297.231,40	21.651.220,42	60.126.088,08	480.284.729,67	77.483.401,27	654.393.845,87	0,0264
2051	9.551.175,03	5.519.030,35	23.464.828,66	63.097.694,00	490.172.123,10	81.986.829,38	673.791.680,52	0,0266

2.12 Tarifas

A Tabela 123 calcula a distância média percorrida pelas cargas, resultado da divisão da produção de transporte em tku pelo total da carga embarcada.

Tabela 123 – Distâncias médias

Distâncias médias percorridas - km											
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	438,56	408,20	433,57	399,82	276,90	391,08	411,73	516,19	311,77	462,07	406,88
2023	438,56	407,91	433,97	396,44	275,98	388,04	412,43	517,05	312,21	463,08	406,81
2024	438,57	407,63	434,39	393,47	275,07	385,05	413,13	517,94	312,67	464,11	406,77
2025	438,57	407,36	434,84	390,90	274,18	382,10	413,83	518,84	313,14	465,17	406,76
2026	438,57	407,09	435,31	388,70	273,31	379,21	414,53	519,77	313,62	466,24	406,77
2027	438,57	406,82	435,80	386,86	272,46	376,36	415,24	520,72	314,12	467,34	406,81
2028	438,58	406,56	436,31	385,35	271,62	373,56	415,95	521,70	314,64	468,45	406,87
2029	438,58	406,31	436,86	384,18	270,81	370,82	416,67	522,69	315,16	469,59	406,96
2030	438,58	406,06	437,42	383,31	270,01	368,12	417,39	523,71	315,71	470,75	407,06
2031	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2032	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2033	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2034	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2035	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2036	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2037	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2038	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2039	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2040	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2041	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2042	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2043	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2044	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2045	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2046	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2047	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2048	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2049	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2050	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19
2051	438,58	405,82	438,02	382,73	269,23	365,50	418,11	524,75	316,26	471,94	407,19

A Tabela 124 apresenta as tarifas a serem praticadas na ferrovia, cujos valores são os mesmos adotados no estudo de mercado, que 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 124 – Tarifa

Tarifa de transporte ferroviário - Situação com projeto

Data Base: maio-2014

Distância (d) 406,81 km

Grupo de produto	Parcela fixa (R\$) (α)	Parcela variável (R\$/tku) (β)	Transbordo (R\$) (t)	Valor financeiro da tarifa (R\$/tku) (a) = $\{(\alpha) + (t) + (\beta) \times (d)\} / (d)$
Carga Geral	9,414	0,072	4,500	0,106
Granel Líquido	12,590	0,071	1,500	0,106
Granel Líquido Agrícola	16,597	0,070	2,000	0,116
Granel Sólido Não Mineral	14,445	0,051	1,000	0,089
Granel Sólido Agrícola	8,795	0,068	2,000	0,095
Granel Sólido Mineral	6,838	0,046	1,000	0,065

Fonte de (α) e (β): da Tabela 33 da curva de tarifas ferroviárias do estudo de mercado

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

2.13 Receitas

A Tabela 125 apresenta a receita anual, resultado da multiplicação da tarifa por grupo de produto da Tabela 124 pela produção transportada constante na Tabela 1.

Tabela 125 - Receita com a produção da ferrovia

Receita com a produção da ferrovia (R\$)							
<i>Custo por R\$/tku</i>	<i>0,095</i>	<i>0,106</i>	<i>0,106</i>	<i>0,116</i>	<i>0,065</i>	<i>0,089</i>	
Ano	Graneis sólidos agrícolas	Cargas gerais	Graneis líquidos	Graneis líquidos agrícolas	Graneis sólidos minerais	Graneis sólidos não minerais	Total
2022	452.966.126	641.597.034	117.884.954	85.751.023	19.133.130	10.771.322	1.328.103.590
2023	462.849.023	662.945.638	122.417.831	86.299.325	19.942.823	11.045.078	1.365.499.719
2024	473.018.193	685.012.640	127.131.292	86.936.156	20.787.795	11.326.339	1.404.212.416
2025	483.483.932	707.822.585	132.033.142	87.661.001	21.669.789	11.615.503	1.444.285.952
2026	494.256.499	731.400.772	137.131.283	88.473.344	22.590.464	11.912.897	1.485.765.259
2027	505.346.493	755.773.344	142.433.910	89.372.729	23.551.577	12.218.804	1.528.696.858
2028	516.765.052	780.967.370	147.949.671	90.358.856	24.554.973	12.533.529	1.573.129.450
2029	528.523.539	807.010.757	153.687.570	91.431.476	25.602.585	12.857.411	1.619.113.337
2030	540.633.819	833.932.475	159.657.007	92.590.465	26.696.415	13.190.796	1.666.700.978
2031	553.110.870	861.763.171	165.868.727	93.836.693	27.839.115	13.534.601	1.715.953.177
2032	564.339.021	879.256.963	169.235.863	95.741.578	28.404.249	13.809.353	1.750.787.027
2033	575.795.103	897.105.880	172.671.351	97.685.132	28.980.855	14.089.683	1.786.328.003
2034	587.483.743	915.317.129	176.176.579	99.668.140	29.569.166	14.375.704	1.822.590.462
2035	599.409.663	933.898.067	179.752.964	101.691.404	30.169.420	14.667.531	1.859.589.048
2036	611.577.680	952.856.198	183.401.949	103.755.739	30.781.859	14.965.281	1.897.338.706
2037	623.992.706	972.199.178	187.125.008	105.861.981	31.406.731	15.269.077	1.935.854.682
2038	636.659.758	991.934.822	190.923.646	108.010.979	32.044.288	15.579.039	1.975.152.532
2039	649.583.952	1.012.071.099	194.799.396	110.203.602	32.694.787	15.895.293	2.015.248.128
2040	662.770.506	1.032.616.142	198.753.824	112.440.735	33.358.491	16.217.968	2.056.157.665
2041	676.224.747	1.053.578.250	202.788.526	114.723.282	34.035.668	16.547.193	2.097.897.666
2042	689.952.109	1.074.965.888	206.905.133	117.052.164	34.726.592	16.883.101	2.140.484.988
2043	703.958.137	1.096.787.696	211.105.308	119.428.323	35.431.542	17.225.828	2.183.936.834
2044	718.248.487	1.119.052.486	215.390.745	121.852.718	36.150.803	17.575.512	2.228.270.751
2045	732.828.932	1.141.769.251	219.763.178	124.326.328	36.884.664	17.932.295	2.273.504.648
2046	747.705.359	1.164.947.167	224.224.370	126.850.153	37.633.423	18.296.320	2.319.656.792
2047	762.883.778	1.188.595.595	228.776.125	129.425.211	38.397.381	18.667.736	2.366.745.825
2048	778.370.318	1.212.724.085	233.420.280	132.052.543	39.176.848	19.046.691	2.414.790.765
2049	794.171.236	1.237.342.384	238.158.712	134.733.209	39.972.138	19.433.338	2.463.811.018
2050	810.292.912	1.262.460.434	242.993.334	137.468.294	40.783.572	19.827.835	2.513.826.381
2051	826.741.858	1.288.088.381	247.926.098	140.258.900	41.611.479	20.230.340	2.564.857.057

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 126- Altimetria

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

- Tabela 127- Planimetria – Parte 1;

Estes dados foram usados na simulação operacional.

Tabela 126- Altimetria

Km	COTA	RAMPA	Y
0+000,00	343,066		
0+800,00	351,066	1,00%	1240
4+000,00	321,000	-0,94%	600
6+900,00	350,000	1,00%	1160
10+500,00	316,520	-0,93%	
13+200,00	289,520	-1,00%	560
16+000,00	304,722	0,54%	560
18+800,00	303,387	-0,05%	320
21+700,00	327,228	0,82%	1000
28+500,00	285,061	-0,62%	440
31+700,00	304,987	0,62%	600
37+400,00	287,902	-0,30%	200
39+000,00	290,302	0,15%	200
42+500,00	285,052	-0,15%	400
46+000,00	265,166	-0,57%	400
49+200,00	269,966	0,15%	240
51+200,00	287,150	0,86%	
53+500,00	310,150	1,00%	600
57+600,00	321,845	0,29%	480
59+600,00	313,385	-0,42%	440
64+300,00	357,937	0,95%	320
67+200,00	370,603	0,44%	880
73+300,00	314,000	-0,93%	560
84+500,00	413,680	0,89%	1200
87+000,00	417,430	0,15%	400

Km	COTA	RAMPA	Y
89+000,00	414,430	-0,15%	800
89+800,00	406,430	-1,00%	
90+500,00	400,200	-0,89%	
91+100,00	394,200	-1,00%	
91+400,00	391,530	-0,89%	
92+200,00	383,530	-1,00%	
93+000,00	376,090	-0,93%	
96+500,00	341,090	-1,00%	600
99+500,00	366,500	0,85%	1200
101+500,00	349,100	-0,87%	
102+650,00	337,600	-1,00%	
103+050,00	334,040	-0,89%	
104+600,00	318,540	-1,00%	
105+700,00	308,750	-0,89%	400
111+400,00	298,231	-0,18%	400
126+500,00	383,179	0,56%	400
129+000,00	386,929	0,15%	600
134+600,00	341,078	-0,82%	400
137+900,00	352,306	0,34%	800
142+700,00	322,309	-0,62%	400
145+700,00	309,428	-0,43%	400
152+000,00	310,501	0,02%	480
152+500,00	306,027	-0,89%	
154+000,00	292,606	-0,89%	560
156+500,00	315,356	0,91%	400
158+600,00	321,463	0,29%	640
162+200,00	295,707	-0,72%	400
168+200,00	289,100	-0,11%	360
170+600,00	311,660	0,94%	760
176+200,00	294,580	-0,30%	320
179+500,00	318,730	0,73%	1200
182+000,00	299,250	-0,78%	400
184+500,00	303,000	0,15%	360
189+000,00	296,250	-0,15%	400
194+200,00	337,210	0,79%	400
200+000,00	348,341	0,19%	600
202+700,00	342,452	-0,22%	200
207+500,00	362,734	0,42%	600
209+500,00	355,024	-0,39%	400
212+800,00	385,203	0,91%	
218+900,00	442,487	0,94%	960
228+000,00	386,148	-0,62%	560
230+500,00	408,398	0,89%	

Km	COTA	RAMPA	Y
241+500,00	508,825	0,91%	480
248+000,00	518,575	0,15%	200
250+400,00	531,988	0,56%	920
257+800,00	465,126	-0,90%	
261+900,00	431,634	-0,82%	600
266+000,00	436,136	0,11%	680
271+300,00	390,293	-0,86%	400
274+500,00	396,703	0,20%	680
276+500,00	383,247	-0,67%	600
278+200,00	398,887	0,92%	520
283+200,00	406,387	0,15%	1600
291+700,00	484,943	0,92%	
295+100,00	518,830	1,00%	1200
303+500,00	441,550	-0,92%	460
306+400,00	446,050	0,16%	400
308+400,00	458,979	0,65%	400
310+607,78	462,291	0,15%	
310+607,78= 310+183,96			
310+183,96	462,291	0,15%	
313+200,00	466,815	0,15%	1200
324+200,00	370,862	-0,87%	240
326+500,00	360,900	-0,43%	200
331+000,00	354,150	-0,15%	440
335+500,00	315,589	-0,86%	400
339+500,00	312,739	-0,07%	400
342+500,27	317,239	0,15%	200
346+200,00	349,132	0,86%	1080
350+100,00	315,275	-0,87%	440
354+700,00	340,000	0,54%	440
360+300,00	330,000	-0,18%	280
367+100,00	375,333	0,67%	200
382+500,00	511,150	0,88%	600
387+500,00	518,650	0,15%	400
396+000,00	594,300	0,89%	800
404+300,00	606,750	0,15%	520
411+600,00	671,002	0,88%	1080
416+200,00	630,000	-0,89%	560
422+200,00	656,151	0,44%	800
429+900,00	644,601	-0,15%	440
435+300,00	597,934	-0,86%	560
442+300,00	658,290	0,86%	920
446+900,00	630,000	-0,61%	240

Km	COTA	RAMPA	Y
452+700,00	638,932	0,15%	680
456+700,00	601,591	-0,93%	360
464+100,00	600,000	-0,02%	800
472+000,00	532,605	-0,85%	400
479+000,00	522,105	-0,15%	800
481+000,00	504,705	-0,87%	800
483+500,00	526,455	0,87%	800
487+500,00	511,781	-0,37%	400
507+800,00	335,171	-0,87%	600
512+200,00	373,451	0,87%	440
516+500,00	379,901	0,15%	400
540+900,00	592,181	0,87%	400
555+000,00	655,412	0,45%	400
559+500,00	662,162	0,15%	400
566+000,00	717,903	0,86%	
568+240,00	737,112	0,86%	1200
587+200,00	574,539	-0,86%	560
590+899,11	607,482	0,89%	960
593+600,00	590,000	-0,65%	400
599+000,00	624,942	0,65%	400
603+000,00	662,542	0,94%	
605+000,00	679,537	0,85%	800
606+500,00	675,675	-0,26%	800
611+863,05	629,016	-0,87%	
611+863,05 = 611+400,00			
611+400,00	629,016	-0,87%	
616+000,00	588,996	-0,87%	
	571,596	-0,92%	
617+897,07 = 618+000,00			
618+000,00	571,596	-0,87%	
624+000,00	519,396	-0,87%	360
629+000,00	526,896	0,15%	240
632+300,00	555,552	0,87%	1000
638+000,00	512,593	-0,75%	520
640+300,00	531,459	0,82%	1080
645+900,00	483,300	-0,86%	400
648+000,00	466,927	-0,78%	400
653+200,00	459,127	-0,15%	600
663+200,00	368,127	-0,91%	
665+700,00	345,893	-0,89%	600
666+497,19	351,226	0,67%	

Km	COTA	RAMPA	Y
666+497,19 = 666+600,00			
666+600,00	351,226	0,59%	
667+500,00	356,576	0,59%	800
669+500,00	358,613	0,10%	400
672+500,00	385,913	0,91%	600
676+200,00	394,281	0,23%	200
685+300,00	473,451	0,87%	280
688+800,00	490,000	0,47%	760
696+500,00	433,758	-0,73%	120
699+500,00	420,520	-0,44%	400
702+800,00	448,801	0,86%	1000
705+100,00	431,733	-0,74%	400
714+500,00	445,833	0,15%	400
719+000,00	466,278	0,45%	400
721+207,37	485,923	0,89%	
721+207,37 = 721+000,00			
721+000,00	485,923	0,89%	
722+700,00	501,053	0,89%	1200
726+500,00	470,000	-0,82%	360
731+400,00	485,738	0,32%	200
735+000,00	516,509	0,85%	
740+000,00	560,009	0,87%	1080
746+000,00	523,083	-0,62%	600
749+000,00	549,183	0,87%	600
753+500,00	555,933	0,15%	400
772+000,00	711,007	0,84%	320
775+000,00	720,390	0,31%	200
788+200,00	837,083	0,88%	1000
794+000,00	799,049	-0,66%	200
799+600,00	750,289	-0,87%	
801+800,00	732,689	-0,80%	200
805+700,00	726,839	-0,15%	360
808+500,00	708,348	-0,66%	600
813+500,00	751,859	0,87%	1100
818+700,00	710,259	-0,80%	400
823+400,00	730,000	0,42%	800
824+700,00	718,690	-0,87%	
829+000,00	681,280	-0,87%	
833+800,00	639,520	-0,87%	600
837+500,00	665,066	0,69%	1100
842+700,00	619,641	-0,87%	300

Km	COTA	RAMPA	Y
847+200,00	612,891	-0,15%	400
850+530,16	584,853	-0,84%	
850+530,16 = 850+500,00			
850+500,00	584,853		
852+200,00	570,794	-0,83%	
852+500,00	567,794	-1,00%	
854+000,00	555,794	-0,80%	
854+700,00	549,564	-0,89%	
855+000,00	546,564	-1,00%	
855+600,00	541,224	-0,89%	
856+600,00	532,824	-0,84%	
857+300,00	525,824	-1,00%	
857+900,00	520,484	-0,89%	
858+700,00	513,764	-0,84%	
859+200,00	508,764	-1,00%	
859+800,00	503,004	-0,96%	
860+500,00	496,004	-1,00%	
861+200,00	489,774	-0,89%	
861+700,00	484,774	-1,00%	
862+300,00	479,014	-0,96%	
862+700,00	475,014	-1,00%	
863+400,00	468,574	-0,92%	
864+000,00	462,574	-1,00%	
864+600,00	457,054	-0,92%	
865+300,00	450,054	-1,00%	
867+900,00	426,134	-0,92%	1200
870+800,00	450,094	0,83%	
873+000,00	471,654	0,98%	
874+800,00	489,654	1,00%	
875+200,00	493,214	0,89%	
875+500,00	496,214	1,00%	
876+400,00	504,224	0,89%	
876+800,00	508,224	1,00%	
877+300,00	512,924	0,94%	
877+600,00	515,924	1,00%	
879+100,00	527,924	0,80%	
879+800,00	534,924	1,00%	
880+300,00	539,374	0,89%	
880+900,00	545,374	1,00%	
881+800,00	552,574	0,80%	
883+100,00	565,574	1,00%	
883+800,00	572,014	0,92%	

Km	COTA	RAMPA	Y
884+400,00	578,014	1,00%	
887+000,00	601,934	0,92%	1200
890+200,00	573,454	-0,89%	
891+100,00	566,254	-0,80%	
891+600,00	561,254	-1,00%	
892+500,00	553,244	-0,89%	
893+900,00	541,484	-0,84%	600
897+700,00	535,784	-0,15%	600
898+100,00	531,784	-1,00%	
900+900,00	509,384	-0,80%	
901+800,00	500,384	-1,00%	
903+400,00	487,584	-0,80%	
904+200,00	480,464	-0,89%	
904+800,00	474,704	-0,96%	
905+200,00	470,704	-1,00%	
905+800,00	465,064	-0,94%	
906+100,00	462,064	-1,00%	
906+700,00	456,424	-0,94%	
907+000,00	453,424	-1,00%	
907+800,00	445,904	-0,94%	
910+500,00	422,274	-0,88%	1200
913+300,00	448,034	0,92%	
914+200,00	457,034	1,00%	
915+100,00	465,314	0,92%	
915+800,00	472,314	1,00%	400
918+600,00	486,390	0,50%	1200
921+600,00	459,690	-0,89%	
923+300,00	445,410	-0,84%	
923+700,00	441,410	-1,00%	
926+500,00	415,650	-0,92%	800
930+500,00	426,580	0,27%	800
932+900,00	404,020	-0,94%	
935+200,00	382,860	-0,92%	
936+200,00	373,960	-0,89%	
936+900,00	366,960	-1,00%	
938+500,00	353,520	-0,84%	
938+800,00	350,520	-1,00%	
939+000,00	348,920	-0,80%	280
941+400,00	339,710	-0,38%	420
943+600,00	322,110	-0,80%	
944+100,00	317,110	-1,00%	
944+900,00	310,710	-0,80%	
945+700,00	302,710	-1,00%	

Km	COTA	RAMPA	Y
946+200,00	298,710	-0,80%	
946+600,00	294,710	-1,00%	
948+200,00	280,470	-0,89%	
950+500,00	260,000	-0,89%	
951+000,00	256,429	-0,71%	
951+500,00	252,857	-0,71%	
952+443,08	244,454	-0,89%	

Tabela 127- Planimetria – Parte 1

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
0+000,00	0+319,62	319,62		
0+319,62	0+379,62		60,00	
0+379,62	0+607,41			1.145,93
0+607,41	0+667,41		60,00	
0+667,41	6+783,15	6.115,74		
6+783,15	6+843,15		60,00	
6+843,15	7+085,81			1.145,93
7+085,81	7+145,81		60,00	
7+145,81	9+825,82	2.680,01		
9+825,82	9+895,82		70,00	
9+895,82	10+368,36			982,23
10+368,36	10+438,36		70,00	
10+438,36	12+719,08	2.280,73		
12+719,08	12+829,08		110,00	
12+829,08	13+483,12			625,07
13+483,12	13+593,12		110,00	
13+593,12	15+815,30	2.222,18		
15+815,30	15+875,30		60,00	
15+875,30	16+369,04			1.145,93
16+369,04	16+429,04		60,00	
16+429,04	18+389,53	1.960,49		
18+389,53	18+419,53		30,00	
18+419,53	18+796,84			2.291,84
18+796,84	18+826,84		30,00	
18+826,84	20+766,66	1.939,82		
20+766,66	20+896,66		130,00	
20+896,66	21+516,24			528,92
21+516,24	21+646,24		130,00	
21+646,24	26+071,71	4.425,47		
26+071,71	26+101,71		30,00	
26+101,71	27+110,43			2.291,84
27+110,43	27+140,43		30,00	
27+140,43	31+304,47	4.164,04		
31+304,47	31+334,47		30,00	
31+334,47	32+087,71			2.291,84
32+087,71	32+117,71		30,00	
32+117,71	37+206,96	5.089,25		
37+206,96	37+266,96		60,00	
37+266,96	37+732,84			1.145,93
37+732,84	37+792,84		60,00	
37+792,84	39+672,25	1.879,41		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
39+672,25	39+742,25		70,00	
39+742,25	40+575,95			982,23
40+575,95	40+645,95		70,00	
40+645,95	44+119,47	3.473,52		
44+119,47	44+189,47		70,00	
44+189,47	45+113,37			982,23
45+113,37	45+183,37		70,00	
45+183,37	49+090,29	3.906,92		
49+090,29	49+200,29		110,00	
49+200,29	49+593,54			625,07
49+593,54	49+703,54		110,00	
49+703,54	50+420,65	717,10		
50+420,65	50+550,65		130,00	
50+550,65	51+169,83			528,92
51+169,83	51+299,83		130,00	
51+299,83	54+504,65	3.204,81		
54+504,65	54+534,65		30,00	
54+534,65	55+541,85			2.291,84
55+541,85	55+571,85		30,00	
55+571,85	57+453,02	1.881,17		
57+453,02	57+513,02		60,00	
57+513,02	58+006,99			1.145,93
58+006,99	58+066,99		60,00	
58+066,99	59+817,62	1.750,63		
59+817,62	59+847,62		30,00	
59+847,62	60+146,11			2.291,84
60+146,11	60+176,11		30,00	
60+176,11	62+060,13	1.884,03		
62+060,13	62+090,13		30,00	
62+090,13	62+504,48			2.291,84
62+504,48	62+534,48		30,00	
62+534,48	64+104,22	1.569,74		
64+104,22	64+174,22		70,00	
64+174,22	65+151,50			982,23
65+151,50	65+221,50		70,00	
65+221,50	67+210,12	1.988,63		
67+210,12	67+270,12		60,00	
67+270,12	68+137,37			1.145,93
68+137,37	68+197,37		60,00	
68+197,37	75+207,78	7.010,41		
75+207,78	75+317,78		110,00	
75+317,78	75+967,11			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
75+967,11	76+077,11		110,00	
76+077,11	77+101,04	1.023,93		
77+101,04	77+211,04		110,00	
77+211,04	77+608,22			625,07
77+608,22	77+718,22		110,00	
77+718,22	77+771,03	52,82		
77+771,03	77+881,03		110,00	
77+881,03	78+265,90			625,07
78+265,90	78+375,90		110,00	
78+375,90	78+701,27	325,38		
78+701,27	78+811,27		110,00	
78+811,27	79+346,36			625,07
79+346,36	79+456,36		110,00	
79+456,36	82+827,39	3.371,02		
82+827,39	82+897,39		70,00	
82+897,39	84+078,26			982,23
84+078,26	84+148,26		70,00	
84+148,26	86+447,32	2.299,07		
86+447,32	86+507,32		60,00	
86+507,32	87+016,20			1.145,93
87+016,20	87+076,20		60,00	
87+076,20	87+627,80	551,59		
87+627,80	87+737,80		110,00	
87+737,80	88+039,90			625,07
88+039,90	88+149,90		110,00	
88+149,90	89+769,60	1.619,70		
89+769,60	89+879,60		110,00	
89+879,60	90+359,81			625,07
90+359,81	90+469,81		110,00	
90+469,81	91+048,58	578,78		
91+048,58	91+158,58		110,00	
91+158,58	91+326,08			625,07
91+326,08	91+436,08		110,00	
91+436,08	92+206,35	770,27		
92+206,35	92+276,35		70,00	
92+276,35	92+820,75			982,23
92+820,75	92+890,75		70,00	
92+890,75	95+757,76	2.867,01		
95+757,76	95+867,76		110,00	
95+867,76	96+189,37			625,07
96+189,37	96+299,37		110,00	
96+299,37	96+366,92	67,55		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
96+366,92	96+476,92		110,00	
96+476,92	97+539,97			625,07
97+539,97	97+649,97		110,00	
97+649,97	98+032,05	382,08		
98+032,05	98+162,05		130,00	
98+162,05	98+640,32			528,92
98+640,32	98+770,32		130,00	
98+770,32	98+910,91	140,59		
98+910,91	99+020,91		110,00	
99+020,91	99+955,76			625,07
99+955,76	100+065,76		110,00	
100+065,76	100+717,99	652,22		
100+717,99	100+847,99		130,00	
100+847,99	101+509,59			528,92
101+509,59	101+639,59		130,00	
101+639,59	102+633,51	993,92		
102+633,51	102+743,51		110,00	
102+743,51	102+954,65			625,07
102+954,65	103+064,65		110,00	
103+064,65	104+561,07	1.496,42		
104+561,07	104+671,07		110,00	
104+671,07	105+414,08			625,07
105+414,08	105+524,08		110,00	
105+524,08	106+089,06	564,98		
106+089,06	106+149,06		60,00	
106+149,06	106+713,55			1.145,93
106+713,55	106+773,55		60,00	
106+773,55	107+315,62	542,08		
107+315,62	107+425,62		110,00	
107+425,62	107+976,72			625,07
107+976,72	108+086,72		110,00	
108+086,72	108+579,01	492,29		
108+579,01	108+609,01		30,00	
108+609,01	110+110,46			2.291,84
110+110,46	110+140,46		30,00	
110+140,46	111+860,23	1.719,77		
111+860,23	111+920,23		60,00	
111+920,23	112+602,72			1.145,93
112+602,72	112+662,72		60,00	
112+662,72	114+611,00	1.948,29		
114+611,00	114+671,00		60,00	
114+671,00	114+881,68			1.145,93

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
114+881,68	114+941,68		60,00	
114+941,68	116+801,31	1.859,63		
116+801,31	116+861,31		60,00	
116+861,31	117+272,18			1.145,93
117+272,18	117+332,18		60,00	
117+332,18	118+325,61	993,43		
118+325,61	118+385,61		60,00	
118+385,61	118+852,71			1.145,93
118+852,71	118+912,71		60,00	
118+912,71	120+419,72	1.507,01		
120+419,72	120+489,72		70,00	
120+489,72	120+885,21			982,23
120+885,21	120+955,21		70,00	
120+955,21	123+231,71	2.276,50		
123+231,71	123+341,71		110,00	
123+341,71	123+973,45			625,07
123+973,45	124+083,45		110,00	
124+083,45	126+825,27	2.741,82		
126+825,27	126+935,27		110,00	
126+935,27	127+596,46			625,07
127+596,46	127+706,46		110,00	
127+706,46	130+401,12	2.694,66		
130+401,12	130+461,12		60,00	
130+461,12	131+394,72			1.145,93
131+394,72	131+454,72		60,00	
131+454,72	132+820,49	1.365,78		
132+820,49	132+890,49		70,00	
132+890,49	133+425,60			982,23
133+425,60	133+495,60		70,00	
133+495,60	137+732,35	4.236,75		
137+732,35	137+792,35		60,00	
137+792,35	138+184,87			1.145,93
138+184,87	138+244,87		60,00	
138+244,87	140+591,12	2.346,25		
140+591,12	140+651,12		60,00	
140+651,12	141+404,91			1.145,93
141+404,91	141+464,91		60,00	
141+464,91	145+953,38	4.488,47		
145+953,38	146+003,38		50,00	
146+003,38	146+497,21			1.375,11
146+497,21	146+547,21		50,00	
146+547,21	152+990,86	6.443,65		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
152+990,86	153+050,86		60,00	
153+050,86	153+538,41			1.145,93
153+538,41	153+598,41		60,00	
153+598,41	153+736,22	137,80		
153+736,22	153+826,22		90,00	
153+826,22	154+604,04			763,97
154+604,04	154+694,04		90,00	
154+694,04	157+044,78	2.350,74		
157+044,78	157+104,78		60,00	
157+104,78	157+609,19			1.145,93
157+609,19	157+669,19		60,00	
157+669,19	163+154,61	5.485,42		
163+154,61	163+214,61		60,00	
163+214,61	163+613,51			1.145,93
163+613,51	163+673,51		60,00	
163+673,51	168+838,33	5.164,82		
168+838,33	168+898,33		60,00	
168+898,33	169+843,56			1.145,93
169+843,56	169+903,56		60,00	
169+903,56	172+167,50	2.263,94		
172+167,50	172+257,50		90,00	
172+257,50	173+063,02			763,97
173+063,02	173+153,02		90,00	
173+153,02	175+847,13	2.694,11		
175+847,13	175+907,13		60,00	
175+907,13	176+325,76			1.145,93
176+325,76	176+385,76		60,00	
176+385,76	180+230,28	3.844,52		
180+230,28	180+270,28		40,00	
180+270,28	181+058,73			1.718,88
181+058,73	181+098,73		40,00	
181+098,73	182+833,34	1.734,61		
182+833,34	182+923,34		90,00	
182+923,34	183+550,38			763,97
183+550,38	183+640,38		90,00	
183+640,38	184+833,19	1.192,80		
184+833,19	184+923,19		90,00	
184+923,19	185+323,45			763,97
185+323,45	185+413,45		90,00	
185+413,45	186+415,96	1.002,51		
186+415,96	186+545,96		130,00	
186+545,96	187+304,63			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
187+304,63	187+434,63		130,00	
187+434,63	189+330,51	1.895,88		
189+330,51	189+390,51		60,00	
189+390,51	189+653,33			1.145,93
189+653,33	189+713,33		60,00	
189+713,33	190+732,76	1.019,42		
190+732,76	190+792,76		60,00	
190+792,76	191+531,48			1.145,93
191+531,48	191+591,48		60,00	
191+591,48	192+599,57	1.008,09		
192+599,57	192+689,57		90,00	
192+689,57	193+190,01			763,97
193+190,01	193+280,01		90,00	
193+280,01	194+895,03	1.615,01		
194+895,03	194+955,03		60,00	
194+955,03	195+379,21			1.145,93
195+379,21	195+439,21		60,00	
195+439,21	197+592,59	2.153,39		
197+592,59	197+652,59		60,00	
197+652,59	198+047,00			1.145,93
198+047,00	198+107,00		60,00	
198+107,00	202+445,13	4.338,13		
202+445,13	202+485,13		40,00	
202+485,13	202+919,42			1.718,88
202+919,42	202+959,42		40,00	
202+959,42	204+593,91	1.634,49		
204+593,91	204+633,91		40,00	
204+633,91	205+282,36			1.718,88
205+282,36	205+322,36		40,00	
205+322,36	207+726,87	2.404,51		
207+726,87	207+766,87		40,00	
207+766,87	208+204,94			1.718,88
208+204,94	208+244,94		40,00	
208+244,94	209+601,88	1.356,94		
209+601,88	209+631,88		30,00	
209+631,88	210+145,97			2.291,84
210+145,97	210+175,97		30,00	
210+175,97	212+120,73	1.944,76		
212+120,73	212+180,73		60,00	
212+180,73	212+472,22			1.145,93
212+472,22	212+532,22		60,00	
212+532,22	218+183,98	5.651,76		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
218+183,98	218+243,98		60,00	
218+243,98	218+804,27			1.145,93
218+804,27	218+864,27		60,00	
218+864,27	219+611,27	747,00		
219+611,27	219+671,27		60,00	
219+671,27	220+080,47			1.145,93
220+080,47	220+140,47		60,00	
220+140,47	221+832,29	1.691,82		
221+832,29	221+872,29		40,00	
221+872,29	222+323,11			1.718,88
222+323,11	222+363,11		40,00	
222+363,11	225+955,09	3.591,98		
225+955,09	226+065,09		110,00	
226+065,09	226+670,90			625,07
226+670,90	226+780,90		110,00	
226+780,90	227+990,51	1.209,61		
227+990,51	228+100,51		110,00	
228+100,51	228+788,39			625,07
228+788,39	228+898,39		110,00	
228+898,39	229+571,24	672,84		
229+571,24	229+651,24		80,00	
229+651,24	229+982,56			859,46
229+982,56	230+062,56		80,00	
230+062,56	230+766,25	703,69		
230+766,25	230+826,25		60,00	
230+826,25	231+179,59			1.145,93
231+179,59	231+239,59		60,00	
231+239,59	232+739,01	1.499,42		
232+739,01	232+819,01		80,00	
232+819,01	233+343,39			859,46
233+343,39	233+423,39		80,00	
233+423,39	234+450,70	1.027,30		
234+450,70	234+510,70		60,00	
234+510,70	234+821,12			1.145,93
234+821,12	234+881,12		60,00	
234+881,12	237+473,12	2.592,00		
237+473,12	237+553,12		80,00	
237+553,12	238+601,44			859,46
238+601,44	238+681,44		80,00	
238+681,44	240+529,01	1.847,56		
240+529,01	240+609,01		80,00	
240+609,01	241+178,38			859,46

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
241+178,38	241+258,38		80,00	
241+258,38	241+678,54	420,16		
241+678,54	241+808,54		130,00	
241+808,54	242+550,74			528,92
242+550,74	242+680,74		130,00	
242+680,74	245+463,63	2.782,88		
245+463,63	245+523,63		60,00	
245+523,63	246+376,94			1.145,93
246+376,94	246+436,94		60,00	
246+436,94	247+881,74	1.444,79		
247+881,74	247+921,74		40,00	
247+921,74	248+477,78			1.718,88
248+477,78	248+517,78		40,00	
248+517,78	248+766,39	248,61		
248+766,39	248+826,39		60,00	
248+826,39	249+389,22			1.145,93
249+389,22	249+449,22		60,00	
249+449,22	250+423,31	974,09		
250+423,31	250+503,31		80,00	
250+503,31	251+057,95			859,46
251+057,95	251+137,95		80,00	
251+137,95	251+427,19	289,24		
251+427,19	251+487,19		60,00	
251+487,19	251+768,43			1.145,93
251+768,43	251+828,43		60,00	
251+828,43	253+780,59	1.952,16		
253+780,59	253+840,59		60,00	
253+840,59	254+334,87			1.145,93
254+334,87	254+394,87		60,00	
254+394,87	255+985,03	1.590,16		
255+985,03	256+045,03		60,00	
256+045,03	256+464,08			1.145,93
256+464,08	256+524,08		60,00	
256+524,08	257+937,38	1.413,30		
257+937,38	258+047,38		110,00	
258+047,38	258+482,88			625,07
258+482,88	258+592,88		110,00	
258+592,88	259+845,37	1.252,49		
259+845,37	259+975,37		130,00	
259+975,37	260+320,74			528,92
260+320,74	260+450,74		130,00	
260+450,74	260+912,70	461,96		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
260+912,70	261+042,70		130,00	
261+042,70	261+776,23			528,92
261+776,23	261+906,23		130,00	
261+906,23	262+977,98	1.071,75		
262+977,98	263+107,98		130,00	
263+107,98	263+910,07			528,92
263+910,07	264+040,07		130,00	
264+040,07	264+363,21	323,15		
264+363,21	264+493,21		130,00	
264+493,21	265+325,47			528,92
265+325,47	265+455,47		130,00	
265+455,47	265+741,94	286,48		
265+741,94	265+821,94		80,00	
265+821,94	266+559,26			859,46
266+559,26	266+639,26		80,00	
266+639,26	267+012,89	373,63		
267+012,89	267+092,89		80,00	
267+092,89	267+551,20			859,46
267+551,20	267+631,20		80,00	
267+631,20	267+934,83	303,63		
267+934,83	268+044,83		110,00	
268+044,83	269+037,01			625,07
269+037,01	269+147,01		110,00	
269+147,01	270+440,27	1.293,26		
270+440,27	270+550,27		110,00	
270+550,27	271+301,58			625,07
271+301,58	271+411,58		110,00	
271+411,58	271+692,98	281,41		
271+692,98	271+802,98		110,00	
271+802,98	272+619,32			625,07
272+619,32	272+729,32		110,00	
272+729,32	275+247,31	2.517,99		
275+247,31	275+357,31		110,00	
275+357,31	276+195,84			625,07
276+195,84	276+305,84		110,00	
276+305,84	277+145,71	839,87		
277+145,71	277+205,71		60,00	
277+205,71	277+728,07			1.145,93
277+728,07	277+788,07		60,00	
277+788,07	279+364,45	1.576,38		
279+364,45	279+424,45		60,00	
279+424,45	279+936,11			1.145,93

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
279+936,11	279+996,11		60,00	
279+996,11	282+010,92	2.014,81		
282+010,92	282+120,92		110,00	
282+120,92	282+882,76			625,07
282+882,76	282+992,76		110,00	
282+992,76	284+729,34	1.736,58		
284+729,34	284+809,34		80,00	
284+809,34	285+315,18			859,46
285+315,18	285+395,18		80,00	
285+395,18	286+646,95	1.251,77		
286+646,95	286+726,95		80,00	
286+726,95	287+234,09			859,46
287+234,09	287+314,09		80,00	
287+314,09	287+818,30	504,21		
287+818,30	287+898,30		80,00	
287+898,30	288+439,96			859,46
288+439,96	288+519,96		80,00	
288+519,96	288+754,57	234,61		
288+754,57	288+814,57		60,00	
288+814,57	289+013,90			1.145,93
289+013,90	289+073,90		60,00	
289+073,90	290+041,39	967,48		
290+041,39	290+101,39		60,00	
290+101,39	290+439,98			1.145,93
290+439,98	290+499,98		60,00	
290+499,98	291+122,86	622,88		
291+122,86	291+202,86		80,00	
291+202,86	291+731,31			859,46
291+731,31	291+811,31		80,00	
291+811,31	295+866,75	4.055,44		
295+866,75	295+906,75		40,00	
295+906,75	296+590,53			1.718,88
296+590,53	296+630,53		40,00	
296+630,53	297+876,64	1.246,12		
297+876,64	297+956,64		80,00	
297+956,64	298+520,47			859,46
298+520,47	298+600,47		80,00	
298+600,47	299+294,58	694,11		
299+294,58	299+374,58		80,00	
299+374,58	299+877,47			859,46
299+877,47	299+957,47		80,00	
299+957,47	301+192,07	1.234,60		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
301+192,07	301+272,07		80,00	
301+272,07	301+765,54			859,46
301+765,54	301+845,54		80,00	
301+845,54	303+590,48	1.744,95		
303+590,48	303+700,48		110,00	
303+700,48	304+385,18			625,07
304+385,18	304+495,18		110,00	
304+495,18	304+606,30	111,12		
304+606,30	304+736,30		130,00	
304+736,30	305+417,19			528,92
305+417,19	305+547,19		130,00	
305+547,19	305+843,70	296,51		
305+843,70	305+973,70		130,00	
305+973,70	306+752,57			528,92
306+752,57	306+882,57		130,00	
306+882,57	308+797,69	1.915,12		
308+797,69	308+907,69		110,00	
308+907,69	309+385,17			625,07
309+385,17	309+495,17		110,00	
309+495,17	309+698,80	203,63		
309+698,80	309+828,80		130,00	
309+828,80	310+410,24			528,92
310+410,24	310+540,24		130,00	
310+540,24	310+607,78	67,54		
310+607,78 =	310+183,96	IGUALDADE		
310+183,96	310+313,96		130,00	
310+313,96	310+530,44			528,92
310+530,44	310+660,44		130,00	
310+660,44	310+702,81	42,36		
310+702,81	310+832,81		130,00	
310+832,81	311+294,39			528,92
311+294,39	311+424,39		130,00	
311+424,39	311+909,17	484,79		
311+909,17	311+999,17		90,00	
311+999,17	312+117,20			763,97
312+117,20	312+207,20		90,00	
312+207,20	313+023,84	816,64		
313+023,84	313+153,84		130,00	
313+153,84	313+852,93			528,92
313+852,93	313+982,93		130,00	
313+982,93	314+705,38	722,45		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
314+705,38	314+785,38		80,00	
314+785,38	315+355,98			859,46
315+355,98	315+435,98		80,00	
315+435,98	315+703,25	267,27		
315+703,25	315+783,25		80,00	
315+783,25	316+483,63			859,46
316+483,63	316+563,63		80,00	
316+563,63	317+002,59	438,96		
317+002,59	317+082,59		80,00	
317+082,59	317+440,17			859,46
317+440,17	317+520,17		80,00	
317+520,17	318+347,81	827,65		
318+347,81	318+427,81		80,00	
318+427,81	319+023,58			859,46
319+023,58	319+103,58		80,00	
319+103,58	319+248,96	145,39		
319+248,96	319+358,96		110,00	
319+358,96	319+757,26			625,07
319+757,26	319+867,26		110,00	
319+867,26	320+292,25	424,99		
320+292,25	320+402,25		110,00	
320+402,25	320+769,44			625,07
320+769,44	320+879,44		110,00	
320+879,44	321+195,91	316,47		
321+195,91	321+325,91		130,00	
321+325,91	321+719,84			528,92
321+719,84	321+849,84		130,00	
321+849,84	321+945,31	95,47		
321+945,31	322+075,31		130,00	
322+075,31	322+849,44			528,92
322+849,44	322+979,44		130,00	
322+979,44	323+107,11	127,68		
323+107,11	323+217,11		110,00	
323+217,11	323+524,90			625,07
323+524,90	323+634,90		110,00	
323+634,90	323+857,29	222,38		
323+857,29	323+937,29		80,00	
323+937,29	324+747,34			859,46
324+747,34	324+827,34		80,00	
324+827,34	324+985,55	158,21		
324+985,55	325+065,55		80,00	
325+065,55	325+912,06			859,46

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
325+912,06	325+992,06		80,00	
325+992,06	328+115,69	2.123,63		
328+115,69	328+245,69		130,00	
328+245,69	329+044,38			528,92
329+044,38	329+174,38		130,00	
329+174,38	329+657,23	482,86		
329+657,23	329+787,23		130,00	
329+787,23	330+544,87			528,92
330+544,87	330+674,87		130,00	
330+674,87	330+915,89	241,02		
330+915,89	331+045,89		130,00	
331+045,89	331+593,67			528,92
331+593,67	331+723,67		130,00	
331+723,67	332+722,92	999,25		
332+722,92	332+832,92		110,00	
332+832,92	333+111,73			625,07
333+111,73	333+221,73		110,00	
333+221,73	334+429,06	1.207,33		
334+429,06	334+489,06		60,00	
334+489,06	334+748,12			1.145,93
334+748,12	334+808,12		60,00	
334+808,12	338+029,23	3.221,11		
338+029,23	338+139,23		110,00	
338+139,23	338+447,73			625,07
338+447,73	338+557,73		110,00	
338+557,73	342+157,83	3.600,10		
342+157,83	342+287,83		130,00	
342+287,83	342+736,61			528,92
342+736,61	342+866,61		130,00	
342+866,61	342+932,18	65,57		
342+932,18	343+042,18		110,00	
343+042,18	343+692,06			625,07
343+692,06	343+802,06		110,00	
343+802,06	344+454,63	652,58		
344+454,63	344+514,63		60,00	
344+514,63	344+998,19			1.145,93
344+998,19	345+058,19		60,00	
345+058,19	346+224,63	1.166,44		
346+224,63	346+354,63		130,00	
346+354,63	346+840,73			528,92
346+840,73	346+970,73		130,00	
346+970,73	347+782,55	811,82		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
347+782,55	347+912,55		130,00	
347+912,55	348+839,32			528,92
348+839,32	348+969,32		130,00	
348+969,32	349+179,14	209,82		
349+179,14	349+309,14		130,00	
349+309,14	350+022,60			528,92
350+022,60	350+152,60		130,00	
350+152,60	350+204,50	51,89		
350+204,50	350+264,50		60,00	
350+264,50	350+609,30			1.145,93
350+609,30	350+669,30		60,00	
350+669,30	351+395,70	726,40		
351+395,70	351+525,70		130,00	
351+525,70	351+737,54			528,92
351+737,54	351+867,54		130,00	
351+867,54	351+996,97	129,44		
351+996,97	352+126,97		130,00	
352+126,97	352+450,28			528,92
352+450,28	352+580,28		130,00	
352+580,28	352+621,11	40,84		
352+621,11	352+731,11		110,00	
352+731,11	353+256,83			625,07
353+256,83	353+366,83		110,00	
353+366,83	353+366,93	0,11		
353+366,93	353+456,93		90,00	
353+456,93	353+904,40			763,97
353+904,40	353+994,40		90,00	
353+994,40	354+253,17	258,77		
354+253,17	354+383,17		130,00	
354+383,17	354+921,09			528,92
354+921,09	355+051,09		130,00	
355+051,09	355+661,35	610,26		
355+661,35	355+791,35		130,00	
355+791,35	356+367,41			528,92
356+367,41	356+497,41		130,00	
356+497,41	357+834,12	1.336,70		
357+834,12	357+964,12		130,00	
357+964,12	358+492,40			528,92
358+492,40	358+622,40		130,00	
358+622,40	358+843,80	221,41		
358+843,80	358+973,80		130,00	
358+973,80	359+366,60			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
359+366,60	359+496,60		130,00	
359+496,60	359+984,09	487,48		
359+984,09	360+014,09		30,00	
360+014,09	360+574,24			2.291,84
360+574,24	360+604,24		30,00	
360+604,24	361+364,11	759,87		
361+364,11	361+494,11		130,00	
361+494,11	361+884,60			528,92
361+884,60	362+014,60		130,00	
362+014,60	362+101,52	86,93		
362+101,52	362+231,52		130,00	
362+231,52	362+892,65			528,92
362+892,65	363+022,65		130,00	
363+022,65	363+163,46	140,81		
363+163,46	363+263,46		100,00	
363+263,46	363+498,27			528,92
363+498,27	363+598,27		100,00	
363+598,27	363+959,72	361,45		
363+959,72	364+089,72		130,00	
364+089,72	364+268,00			528,92
364+268,00	364+398,00		130,00	
364+398,00	364+835,68	437,68		
364+835,68	364+965,68		130,00	
364+965,68	365+233,19			528,92
365+233,19	365+363,19		130,00	
365+363,19	367+059,09	1.695,90		
367+059,09	367+169,09		110,00	
367+169,09	367+302,37			625,07
367+302,37	367+412,37		110,00	
367+412,37	368+093,35	680,99		
368+093,35	368+203,35		110,00	
368+203,35	368+814,03			625,07
368+814,03	368+924,03		110,00	
368+924,03	369+047,50	123,48		
369+047,50	369+107,50		60,00	
369+107,50	370+146,79			1.145,93
370+146,79	370+206,79		60,00	
370+206,79	370+765,20	558,41		
370+765,20	370+895,20		130,00	
370+895,20	371+093,79			528,92
371+093,79	371+223,79		130,00	
371+223,79	371+241,70	17,91		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
371+241,70	371+371,70		130,00	
371+371,70	371+908,94			528,92
371+908,94	372+038,94		130,00	
372+038,94	373+107,81	1.068,87		
373+107,81	373+217,81		110,00	
373+217,81	373+762,13			625,07
373+762,13	373+872,13		110,00	
373+872,13	375+276,94	1.404,81		
375+276,94	375+356,94		80,00	
375+356,94	375+919,51			859,46
375+919,51	375+999,51		80,00	
375+999,51	376+333,97	334,46		
376+333,97	376+433,97		100,00	
376+433,97	377+352,96			528,92
377+352,96	377+452,96		100,00	
377+452,96	377+524,81	71,85		
377+524,81	377+604,81		80,00	
377+604,81	378+406,49			859,46
378+406,49	378+486,49		80,00	
378+486,49	378+533,35	46,86		
378+533,35	378+633,35		100,00	
378+633,35	378+738,90			528,92
378+738,90	378+838,90		100,00	
378+838,90	380+786,32	1.947,42		
380+786,32	380+846,32		60,00	
380+846,32	381+203,13			1.145,93
381+203,13	381+263,13		60,00	
381+263,13	382+581,79	1.318,67		
382+581,79	382+621,79		40,00	
382+621,79	382+842,86			1.718,88
382+842,86	382+882,86		40,00	
382+882,86	384+432,28	1.549,42		
384+432,28	384+532,28		100,00	
384+532,28	385+428,17			528,92
385+428,17	385+528,17		100,00	
385+528,17	386+061,40	533,23		
386+061,40	386+161,40		100,00	
386+161,40	386+867,22			528,92
386+867,22	386+967,22		100,00	
386+967,22	387+456,91	489,69		
387+456,91	387+566,91		110,00	
387+566,91	387+712,71			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
387+712,71	387+822,71		110,00	
387+822,71	389+092,29	1.269,59		
389+092,29	389+202,29		110,00	
389+202,29	389+634,06			625,07
389+634,06	389+744,06		110,00	
389+744,06	390+332,75	588,69		
390+332,75	390+392,75		60,00	
390+392,75	390+821,89			1.145,93
390+821,89	390+881,89		60,00	
390+881,89	391+638,09	756,20		
391+638,09	391+718,09		80,00	
391+718,09	391+977,34			859,46
391+977,34	392+057,34		80,00	
392+057,34	398+107,07	6.049,74		
398+107,07	398+167,07		60,00	
398+167,07	398+342,28			1.145,93
398+342,28	398+402,28		60,00	
398+402,28	398+911,10	508,81		
398+911,10	399+021,10		110,00	
399+021,10	399+250,19			625,07
399+250,19	399+360,19		110,00	
399+360,19	399+995,82	635,63		
399+995,82	400+105,82		110,00	
400+105,82	400+240,02			625,07
400+240,02	400+350,02		110,00	
400+350,02	401+243,42	893,40		
401+243,42	401+303,42		60,00	
401+303,42	401+798,28			1.145,93
401+798,28	401+858,28		60,00	
401+858,28	403+953,63	2.095,35		
403+953,63	404+063,63		110,00	
404+063,63	404+375,96			625,07
404+375,96	404+485,96		110,00	
404+485,96	405+114,97	629,01		
405+114,97	405+184,97		70,00	
405+184,97	405+448,45			982,23
405+448,45	405+518,45		70,00	
405+518,45	407+028,71	1.510,26		
407+028,71	407+088,71		60,00	
407+088,71	407+852,24			1.145,93
407+852,24	407+912,24		60,00	
407+912,24	408+548,57	636,33		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
408+548,57	408+618,57		70,00	
408+618,57	409+346,32			982,23
409+346,32	409+416,32		70,00	
409+416,32	410+491,98	1.075,66		
410+491,98	410+551,98		60,00	
410+551,98	411+124,05			1.145,93
411+124,05	411+184,05		60,00	
411+184,05	412+201,41	1.017,37		
412+201,41	412+281,41		80,00	
412+281,41	412+752,60			859,46
412+752,60	412+832,60		80,00	
412+832,60	413+957,33	1.124,73		
413+957,33	414+037,33		80,00	
414+037,33	414+657,98			859,46
414+657,98	414+737,98		80,00	
414+737,98	415+860,05	1.122,07		
415+860,05	415+920,05		60,00	
415+920,05	416+417,69			1.145,93
416+417,69	416+477,69		60,00	
416+477,69	418+662,48	2.184,79		
418+662,48	419+268,73			5.000,00
419+268,73	421+139,27	1.870,55		
421+139,27	421+269,27		130,00	
421+269,27	422+125,38			528,92
422+125,38	422+255,38		130,00	
422+255,38	423+191,46	936,08		
423+191,46	423+321,46		130,00	
423+321,46	423+391,75			528,92
423+391,75	423+521,75		130,00	
423+521,75	424+157,22	635,47		
424+157,22	424+257,22		100,00	
424+257,22	424+621,80			528,92
424+621,80	424+721,80		100,00	
424+721,80	425+140,11	418,31		
425+140,11	425+230,11		90,00	
425+230,11	425+686,97			763,97
425+686,97	425+776,97		90,00	
425+776,97	426+954,61	1.177,64		
426+954,61	427+064,61		110,00	
427+064,61	427+543,83			625,07
427+543,83	427+653,83		110,00	
427+653,83	428+031,41	377,58		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
428+031,41	428+151,41		120,00	
428+151,41	428+422,21			572,99
428+422,21	428+542,21		120,00	
428+542,21	428+799,85	257,64		
428+799,85	428+919,85		120,00	
428+919,85	429+128,91			572,99
429+128,91	429+248,91		120,00	
429+248,91	429+549,03	300,12		
429+549,03	429+669,03		120,00	
429+669,03	429+934,10			572,99
429+934,10	430+054,10		120,00	
430+054,10	430+269,23	215,13		
430+269,23	430+399,23		130,00	
430+399,23	430+929,83			528,92
430+929,83	431+059,83		130,00	
431+059,83	431+476,49	416,66		
431+476,49	431+586,49		110,00	
431+586,49	431+948,64			625,07
431+948,64	432+058,64		110,00	
432+058,64	433+513,25	1.454,61		
433+513,25	433+643,25		130,00	
433+643,25	434+445,48			528,92
434+445,48	434+575,48		130,00	
434+575,48	434+799,21	223,73		
434+799,21	434+899,21		100,00	
434+899,21	435+333,90			528,92
435+333,90	435+433,90		100,00	
435+433,90	435+779,75	345,84		
435+779,75	435+879,75		100,00	
435+879,75	435+984,90			528,92
435+984,90	436+084,90		100,00	
436+084,90	436+342,66	257,77		
436+342,66	436+452,66		110,00	
436+452,66	436+855,43			625,07
436+855,43	436+965,43		110,00	
436+965,43	437+307,48	342,05		
437+307,48	437+387,48		80,00	
437+387,48	438+181,53			859,46
438+181,53	438+261,53		80,00	
438+261,53	438+864,59	603,06		
438+864,59	438+994,59		130,00	
438+994,59	440+099,59			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
440+099,59	440+229,59		130,00	
440+229,59	440+637,91	408,32		
440+637,91	440+767,91		130,00	
440+767,91	441+282,57			528,92
441+282,57	441+412,57		130,00	
441+412,57	443+682,27	2.269,71		
443+682,27	443+762,27		80,00	
443+762,27	444+296,11			859,46
444+296,11	444+376,11		80,00	
444+376,11	445+856,11	1.480,00		
445+856,11	445+896,11		40,00	
445+896,11	446+196,47			1.718,88
446+196,47	446+236,47		40,00	
446+236,47	448+853,11	2.616,64		
448+853,11	448+963,11		110,00	
448+963,11	449+307,94			625,07
449+307,94	449+417,94		110,00	
449+417,94	450+206,60	788,66		
450+206,60	450+286,60		80,00	
450+286,60	450+736,81			859,46
450+736,81	450+816,81		80,00	
450+816,81	451+715,66	898,85		
451+715,66	451+745,66		30,00	
451+745,66	452+429,65			2.291,84
452+429,65	452+459,65		30,00	
452+459,65	458+302,83	5.843,18		
458+302,83	458+382,83		80,00	
458+382,83	458+748,81			859,46
458+748,81	458+828,81		80,00	
458+828,81	460+090,64	1.261,83		
460+090,64	460+170,64		80,00	
460+170,64	460+725,17			859,46
460+725,17	460+805,17		80,00	
460+805,17	461+474,42	669,25		
461+474,42	461+584,42		110,00	
461+584,42	461+995,41			625,07
461+995,41	462+105,41		110,00	
462+105,41	462+613,74	508,34		
462+613,74	462+743,74		130,00	
462+743,74	463+457,88			528,92
463+457,88	463+587,88		130,00	
463+587,88	463+721,42	133,54		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
463+721,42	463+851,42		130,00	
463+851,42	464+315,50			528,92
464+315,50	464+445,50		130,00	
464+445,50	465+848,50	1.403,00		
465+848,50	465+908,50		60,00	
465+908,50	466+249,91			1.145,93
466+249,91	466+309,91		60,00	
466+309,91	467+297,50	987,59		
467+297,50	467+357,50		60,00	
467+357,50	467+966,79			1.145,93
467+966,79	468+026,79		60,00	
468+026,79	468+878,69	851,90		
468+878,69	468+938,69		60,00	
468+938,69	469+212,43			1.145,93
469+212,43	469+272,43		60,00	
469+272,43	469+969,69	697,26		
469+969,69	470+029,69		60,00	
470+029,69	470+228,11			1.145,93
470+228,11	470+288,11		60,00	
470+288,11	471+971,55	1.683,44		
471+971,55	472+031,55		60,00	
472+031,55	472+206,74			1.145,93
472+206,74	472+266,74		60,00	
472+266,74	472+669,23	402,50		
472+669,23	472+729,23		60,00	
472+729,23	472+920,56			1.145,93
472+920,56	472+980,56		60,00	
472+980,56	476+397,82	3.417,27		
476+397,82	476+457,82		60,00	
476+457,82	476+989,24			1.145,93
476+989,24	477+049,24		60,00	
477+049,24	477+343,87	294,63		
477+343,87	477+473,87		130,00	
477+473,87	477+986,14			528,92
477+986,14	478+116,14		130,00	
478+116,14	478+408,10	291,96		
478+408,10	478+538,10		130,00	
478+538,10	478+876,93			528,92
478+876,93	479+006,93		130,00	
479+006,93	479+501,30	494,37		
479+501,30	479+561,30		60,00	
479+561,30	480+237,95			1.145,93

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
480+237,95	480+297,95		60,00	
480+297,95	480+444,39	146,44		
480+444,39	480+574,39		130,00	
480+574,39	481+215,76			528,92
481+215,76	481+345,76		130,00	
481+345,76	481+901,40	555,64		
481+901,40	482+011,40		110,00	
482+011,40	482+193,98			625,07
482+193,98	482+303,98		110,00	
482+303,98	483+975,56	1.671,59		
483+975,56	484+105,56		130,00	
484+105,56	484+545,64			528,92
484+545,64	484+675,64		130,00	
484+675,64	485+916,89	1.241,25		
485+916,89	486+026,89		110,00	
486+026,89	486+223,25			625,07
486+223,25	486+333,25		110,00	
486+333,25	486+593,88	260,62		
486+593,88	486+723,88		130,00	
486+723,88	486+813,50			528,92
486+813,50	486+943,50		130,00	
486+943,50	487+017,77	74,27		
487+017,77	487+147,77		130,00	
487+147,77	487+346,46			528,92
487+346,46	487+476,46		130,00	
487+476,46	487+639,32	162,87		
487+639,32	487+699,32		60,00	
487+699,32	488+138,61			1.145,93
488+138,61	488+198,61		60,00	
488+198,61	488+848,22	649,60		
488+848,22	488+948,22		100,00	
488+948,22	489+610,76			528,92
489+610,76	489+710,76		100,00	
489+710,76	489+804,34	93,58		
489+804,34	489+904,34		100,00	
489+904,34	490+115,15			528,92
490+115,15	490+215,15		100,00	
490+215,15	490+440,71	225,56		
490+440,71	490+540,71		100,00	
490+540,71	491+171,75			528,92
491+171,75	491+271,75		100,00	
491+271,75	491+440,14	168,39		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
491+440,14	491+540,14		100,00	
491+540,14	492+281,97			528,92
492+281,97	492+381,97		100,00	
492+381,97	493+006,19	624,23		
493+006,19	493+136,19		130,00	
493+136,19	493+443,47			528,92
493+443,47	493+573,47		130,00	
493+573,47	494+720,07	1.146,60		
494+720,07	494+850,07		130,00	
494+850,07	495+219,57			528,92
495+219,57	495+349,57		130,00	
495+349,57	495+903,65	554,08		
495+903,65	496+013,65		110,00	
496+013,65	496+221,73			625,07
496+221,73	496+331,73		110,00	
496+331,73	496+969,42	637,69		
496+969,42	497+079,42		110,00	
497+079,42	498+335,69			625,07
498+335,69	498+445,69		110,00	
498+445,69	498+962,04	516,35		
498+962,04	499+062,04		100,00	
499+062,04	499+975,61			528,92
499+975,61	500+075,61		100,00	
500+075,61	500+421,31	345,70		
500+421,31	500+521,31		100,00	
500+521,31	500+713,33			528,92
500+713,33	500+813,33		100,00	
500+813,33	501+155,88	342,55		
501+155,88	501+255,88		100,00	
501+255,88	502+399,59			528,92
502+399,59	502+499,59		100,00	
502+499,59	502+705,32	205,73		
502+705,32	502+805,32		100,00	
502+805,32	503+188,02			528,92
503+188,02	503+288,02		100,00	
503+288,02	503+356,68	68,65		
503+356,68	503+466,68		110,00	
503+466,68	503+712,58			625,07
503+712,58	503+822,58		110,00	
503+822,58	504+216,44	393,85		
504+216,44	504+346,44		130,00	
504+346,44	504+763,62			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
504+763,62	504+893,62		130,00	
504+893,62	505+010,56	116,93		
505+010,56	505+110,56		100,00	
505+110,56	505+698,44			528,92
505+698,44	505+798,44		100,00	
505+798,44	505+888,57	90,13		
505+888,57	505+988,57		100,00	
505+988,57	506+671,02			528,92
506+671,02	506+771,02		100,00	
506+771,02	507+198,04	427,02		
507+198,04	507+298,04		100,00	
507+298,04	507+992,28			528,92
507+992,28	508+092,28		100,00	
508+092,28	508+439,43	347,15		
508+439,43	508+569,43		130,00	
508+569,43	508+856,05			528,92
508+856,05	508+986,05		130,00	
508+986,05	509+368,85	382,80		
509+368,85	509+428,85		60,00	
509+428,85	509+627,54			1.145,93
509+627,54	509+687,54		60,00	
509+687,54	510+010,11	322,57		
510+010,11	510+140,11		130,00	
510+140,11	510+739,47			528,92
510+739,47	510+869,47		130,00	
510+869,47	511+086,85	217,38		
511+086,85	511+186,85		100,00	
511+186,85	511+356,31			528,92
511+356,31	511+456,31		100,00	
511+456,31	511+486,58	30,28		
511+486,58	511+586,58		100,00	
511+586,58	511+803,46			528,92
511+803,46	511+903,46		100,00	
511+903,46	512+655,68	752,22		
512+655,68	512+755,68		100,00	
512+755,68	513+626,20			528,92
513+626,20	513+726,20		100,00	
513+726,20	514+205,92	479,72		
514+205,92	514+335,92		130,00	
514+335,92	515+063,01			528,92
515+063,01	515+193,01		130,00	
515+193,01	515+257,56	64,56		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
515+257,56	515+387,56		130,00	
515+387,56	515+650,88			528,92
515+650,88	515+780,88		130,00	
515+780,88	516+386,82	605,94		
516+386,82	516+496,82		110,00	
516+496,82	516+728,10			625,07
516+728,10	516+838,10		110,00	
516+838,10	516+936,21	98,11		
516+936,21	517+046,21		110,00	
517+046,21	517+254,31			625,07
517+254,31	517+364,31		110,00	
517+364,31	517+616,87	252,56		
517+616,87	517+676,87		60,00	
517+676,87	518+041,15			1.145,93
518+041,15	518+101,15		60,00	
518+101,15	518+189,07	87,92		
518+189,07	518+279,07		90,00	
518+279,07	518+906,48			763,97
518+906,48	518+996,48		90,00	
518+996,48	519+369,10	372,61		
519+369,10	519+479,10		110,00	
519+479,10	519+711,38			625,07
519+711,38	519+821,38		110,00	
519+821,38	520+365,76	544,38		
520+365,76	520+465,76		100,00	
520+465,76	520+776,86			528,92
520+776,86	520+876,86		100,00	
520+876,86	521+290,00	413,14		
521+290,00	521+350,00		60,00	
521+350,00	521+710,78			1.145,93
521+710,78	521+770,78		60,00	
521+770,78	522+827,10	1.056,32		
522+827,10	522+937,10		110,00	
522+937,10	523+059,29			625,07
523+059,29	523+169,29		110,00	
523+169,29	523+787,07	617,78		
523+787,07	523+897,07		110,00	
523+897,07	523+966,67			625,07
523+966,67	524+076,67		110,00	
524+076,67	524+596,81	520,14		
524+596,81	524+706,81		110,00	
524+706,81	524+835,40			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
524+835,40	524+945,40		110,00	
524+945,40	525+084,53	139,13		
525+084,53	525+194,53		110,00	
525+194,53	525+222,09			625,07
525+222,09	525+332,09		110,00	
525+332,09	525+758,49	426,40		
525+758,49	525+868,49		110,00	
525+868,49	526+019,87			625,07
526+019,87	526+129,87		110,00	
526+129,87	526+567,82	437,95		
526+567,82	526+667,82		100,00	
526+667,82	527+596,04			528,92
527+596,04	527+696,04		100,00	
527+696,04	528+742,63	1.046,60		
528+742,63	528+842,63		100,00	
528+842,63	529+703,11			528,92
529+703,11	529+803,11		100,00	
529+803,11	529+923,55	120,45		
529+923,55	530+023,55		100,00	
530+023,55	530+236,40			528,92
530+236,40	530+336,40		100,00	
530+336,40	530+440,80	104,40		
530+440,80	530+540,80		100,00	
530+540,80	530+801,22			528,92
530+801,22	530+901,22		100,00	
530+901,22	531+109,86	208,64		
531+109,86	531+209,86		100,00	
531+209,86	531+455,99			528,92
531+455,99	531+555,99		100,00	
531+555,99	532+111,25	555,26		
532+111,25	532+241,25		130,00	
532+241,25	532+765,61			528,92
532+765,61	532+895,61		130,00	
532+895,61	533+712,78	817,17		
533+712,78	533+812,78		100,00	
533+812,78	534+377,70			528,92
534+377,70	534+477,70		100,00	
534+477,70	535+770,95	1.293,25		
535+770,95	535+880,95		110,00	
535+880,95	536+397,27			625,07
536+397,27	536+507,27		110,00	
536+507,27	537+153,54	646,27		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
537+153,54	537+263,54		110,00	
537+263,54	537+324,75			625,07
537+324,75	537+434,75		110,00	
537+434,75	537+812,94	378,20		
537+812,94	537+912,94		100,00	
537+912,94	538+631,55			528,92
538+631,55	538+731,55		100,00	
538+731,55	539+119,47	387,92		
539+119,47	539+249,47		130,00	
539+249,47	539+828,94			528,92
539+828,94	539+958,94		130,00	
539+958,94	541+856,31	1.897,37		
541+856,31	541+956,31		100,00	
541+956,31	542+594,53			528,92
542+594,53	542+694,53		100,00	
542+694,53	542+705,97	11,44		
542+705,97	542+805,97		100,00	
542+805,97	543+410,96			528,92
543+410,96	543+510,96		100,00	
543+510,96	543+750,29	239,33		
543+750,29	543+850,29		100,00	
543+850,29	544+438,63			528,92
544+438,63	544+538,63		100,00	
544+538,63	544+793,83	255,20		
544+793,83	544+893,83		100,00	
544+893,83	545+505,55			528,92
545+505,55	545+605,55		100,00	
545+605,55	545+877,94	272,38		
545+877,94	545+977,94		100,00	
545+977,94	546+225,99			528,92
546+225,99	546+325,99		100,00	
546+325,99	546+825,59	499,59		
546+825,59	546+925,59		100,00	
546+925,59	547+013,63			528,92
547+013,63	547+113,63		100,00	
547+113,63	547+375,99	262,36		
547+375,99	547+475,99		100,00	
547+475,99	547+773,98			528,92
547+773,98	547+873,98		100,00	
547+873,98	548+011,41	137,43		
548+011,41	548+111,41		100,00	
548+111,41	548+612,48			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
548+612,48	548+712,48		100,00	
548+712,48	550+173,15	1.460,67		
550+173,15	550+273,15		100,00	
550+273,15	551+081,16			528,92
551+081,16	551+181,16		100,00	
551+181,16	551+298,79	117,63		
551+298,79	551+398,79		100,00	
551+398,79	551+712,99			528,92
551+712,99	551+812,99		100,00	
551+812,99	552+288,11	475,12		
552+288,11	552+388,11		100,00	
552+388,11	552+983,45			528,92
552+983,45	553+083,45		100,00	
553+083,45	553+294,82	211,38		
553+294,82	553+394,82		100,00	
553+394,82	553+737,19			528,92
553+737,19	553+837,19		100,00	
553+837,19	554+546,13	708,94		
554+546,13	554+676,13		130,00	
554+676,13	555+071,88			528,92
555+071,88	555+201,88		130,00	
555+201,88	555+667,26	465,38		
555+667,26	555+777,26		110,00	
555+777,26	555+983,93			625,07
555+983,93	556+093,93		110,00	
556+093,93	557+048,39	954,46		
557+048,39	557+108,39		60,00	
557+108,39	557+575,95			1.145,93
557+575,95	557+635,95		60,00	
557+635,95	557+896,60	260,65		
557+896,60	557+956,60		60,00	
557+956,60	558+153,12			1.145,93
558+153,12	558+213,12		60,00	
558+213,12	558+550,87	337,75		
558+550,87	558+680,87		130,00	
558+680,87	558+886,34			528,92
558+886,34	559+016,34		130,00	
559+016,34	559+714,50	698,16		
559+714,50	559+814,50		100,00	
559+814,50	560+183,43			528,92
560+183,43	560+283,43		100,00	
560+283,43	560+819,36	535,93		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
560+819,36	560+929,36		110,00	
560+929,36	561+180,96			625,07
561+180,96	561+290,96		110,00	
561+290,96	564+294,70	3.003,74		
564+294,70	564+354,70		60,00	
564+354,70	564+512,27			1.145,93
564+512,27	564+572,27		60,00	
564+572,27	565+646,36	1.074,08		
565+646,36	565+706,36		60,00	
565+706,36	565+982,63			1.145,93
565+982,63	566+042,63		60,00	
566+042,63	566+918,00	875,37		
566+918,00	567+048,00		130,00	
567+048,00	567+432,03			528,92
567+432,03	567+562,03		130,00	
567+562,03	568+564,50	1.002,47		
568+564,50	568+594,50		30,00	
568+594,50	568+827,25			2.291,84
568+827,25	568+857,25		30,00	
568+857,25	569+721,11	863,86		
569+721,11	569+831,11		110,00	
569+831,11	570+109,18			625,07
570+109,18	570+219,18		110,00	
570+219,18	571+416,69	1.197,52		
571+416,69	571+516,69		100,00	
571+516,69	571+776,44			528,92
571+776,44	571+876,44		100,00	
571+876,44	571+997,49	121,05		
571+997,49	572+097,49		100,00	
572+097,49	572+536,76			528,92
572+536,76	572+636,76		100,00	
572+636,76	572+637,64	0,88		
572+637,64	572+737,64		100,00	
572+737,64	573+576,84			528,92
573+576,84	573+676,84		100,00	
573+676,84	574+159,26	482,42		
574+159,26	574+259,26		100,00	
574+259,26	575+402,99			528,92
575+402,99	575+502,99		100,00	
575+502,99	575+856,39	353,40		
575+856,39	575+956,39		100,00	
575+956,39	576+612,13			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
576+612,13	576+712,13		100,00	
576+712,13	576+943,81	231,68		
576+943,81	577+043,81		100,00	
577+043,81	577+237,58			528,92
577+237,58	577+337,58		100,00	
577+337,58	578+111,47	773,89		
578+111,47	578+211,47		100,00	
578+211,47	578+645,12			528,92
578+645,12	578+745,12		100,00	
578+745,12	578+852,15	107,03		
578+852,15	578+952,15		100,00	
578+952,15	579+688,81			528,92
579+688,81	579+788,81		100,00	
579+788,81	580+293,49	504,68		
580+293,49	580+393,49		100,00	
580+393,49	580+635,92			528,92
580+635,92	580+735,92		100,00	
580+735,92	581+314,71	578,80		
581+314,71	581+414,71		100,00	
581+414,71	581+482,30			528,92
581+482,30	581+582,30		100,00	
581+582,30	583+027,61	1.445,31		
583+027,61	583+127,61		100,00	
583+127,61	583+545,10			528,92
583+545,10	583+645,10		100,00	
583+645,10	583+910,29	265,19		
583+910,29	584+010,29		100,00	
584+010,29	584+906,26			528,92
584+906,26	585+006,26		100,00	
585+006,26	585+734,64	728,38		
585+734,64	585+834,64		100,00	
585+834,64	586+366,94			528,92
586+366,94	586+466,94		100,00	
586+466,94	587+675,74	1.208,79		
587+675,74	587+775,74		100,00	
587+775,74	588+380,11			528,92
588+380,11	588+480,11		100,00	
588+480,11	588+594,04	113,93		
588+594,04	588+694,04		100,00	
588+694,04	588+867,25			528,92
588+867,25	588+967,25		100,00	
588+967,25	589+221,25	253,99		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
589+221,25	589+321,25		100,00	
589+321,25	589+796,60			528,92
589+796,60	589+896,60		100,00	
589+896,60	590+407,70	511,10		
590+407,70	590+537,70		130,00	
590+537,70	591+405,26			528,92
591+405,26	591+535,26		130,00	
591+535,26	592+137,14	601,88		
592+137,14	592+217,14		80,00	
592+217,14	592+318,81			859,46
592+318,81	592+398,81		80,00	
592+398,81	593+097,99	699,19		
593+097,99	593+197,99		100,00	
593+197,99	594+003,41			528,92
594+003,41	594+103,41		100,00	
594+103,41	594+332,36	228,96		
594+332,36	594+432,36		100,00	
594+432,36	594+662,00			528,92
594+662,00	594+762,00		100,00	
594+762,00	595+034,18	272,18		
595+034,18	595+134,18		100,00	
595+134,18	595+819,44			528,92
595+819,44	595+919,44		100,00	
595+919,44	596+167,96	248,53		
596+167,96	596+267,96		100,00	
596+267,96	596+612,40			528,92
596+612,40	596+712,40		100,00	
596+712,40	596+836,73	124,33		
596+836,73	596+936,73		100,00	
596+936,73	597+368,78			528,92
597+368,78	597+468,78		100,00	
597+468,78	597+707,75	238,97		
597+707,75	597+807,75		100,00	
597+807,75	598+530,05			528,92
598+530,05	598+630,05		100,00	
598+630,05	598+665,91	35,86		
598+665,91	598+725,91		60,00	
598+725,91	599+358,52			1.145,93
599+358,52	599+418,52		60,00	
599+418,52	600+018,60	600,08		
600+018,60	600+078,60		60,00	
600+078,60	600+408,93			1.145,93

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
600+408,93	600+468,93		60,00	
600+468,93	600+575,69	106,76		
600+575,69	600+635,69		60,00	
600+635,69	601+235,31			1.145,93
601+235,31	601+295,31		60,00	
601+295,31	602+028,16	732,86		
602+028,16	602+088,16		60,00	
602+088,16	602+492,68			1.145,93
602+492,68	602+552,68		60,00	
602+552,68	602+589,01	36,33		
602+589,01	602+649,01		60,00	
602+649,01	603+010,34			1.145,93
603+010,34	603+070,34		60,00	
603+070,34	603+748,61	678,28		
603+748,61	603+828,61		80,00	
603+828,61	604+008,90			859,46
604+008,90	604+088,90		80,00	
604+088,90	604+368,96	280,06		
604+368,96	604+448,96		80,00	
604+448,96	604+762,01			859,46
604+762,01	604+842,01		80,00	
604+842,01	605+937,97	1.095,96		
605+937,97	606+067,97		130,00	
606+067,97	606+590,60			528,92
606+590,60	606+720,60		130,00	
606+720,60	607+340,84	620,24		
607+340,84	607+470,84		130,00	
607+470,84	607+581,56			528,92
607+581,56	607+711,56		130,00	
607+711,56	608+017,98	306,41		
608+017,98	608+117,98		100,00	
608+117,98	608+351,18			528,92
608+351,18	608+451,18		100,00	
608+451,18	608+599,81	148,63		
608+599,81	608+699,81		100,00	
608+699,81	609+123,23			528,92
609+123,23	609+223,23		100,00	
609+223,23	609+371,12	147,89		
609+371,12	609+471,12		100,00	
609+471,12	610+246,52			528,92
610+246,52	610+346,52		100,00	
610+346,52	610+413,46	66,94		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
610+413,46	610+513,46		100,00	
610+513,46	611+544,32			528,92
611+544,32	611+644,32		100,00	
611+644,32	611+863,05	218,74		
611+863,05 =	611+400,00	IGUALDADE		
611+400,00	611+622,89	222,89		
611+622,89	611+722,89		100,00	
611+722,89	612+213,77			528,92
612+213,77	612+313,77		100,00	
612+313,77	613+426,28	1.112,51		
613+426,28	613+526,28		100,00	
613+526,28	613+550,38			528,92
613+550,38	613+650,38		100,00	
613+650,38	614+088,29	437,91		
614+088,29	614+188,29		100,00	
614+188,29	614+317,39			528,92
614+317,39	614+417,39		100,00	
614+417,39	615+323,01	915,62		
615+323,01	615+423,01		100,00	
615+423,01	615+956,53			528,92
615+956,53	616+056,53		100,00	
616+056,53	616+287,30	230,77		
616+287,30	616+347,30		60,00	
616+347,30	616+808,86			1.145,93
616+808,86	616+868,86		60,00	
616+868,86	616+995,14	126,27		
616+995,14	617+055,14		60,00	
617+055,14	617+424,88			1.045,93
617+424,88	617+484,88		60,00	
617+484,88	617+897,07	412,19		
617+897,07 =	618+0,00	IGUALDADE		
618+0,00	618+171,37	171,37		
618+171,37	618+271,37		100,00	
618+271,37	618+507,67			528,92
618+507,67	618+607,67		100,00	
618+607,67	618+714,27	106,60		
618+714,27	618+814,27		100,00	
618+814,27	619+323,01			528,92
619+323,01	619+423,01		100,00	
619+423,01	620+429,41	1.006,40		
620+429,41	620+539,41		110,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
620+539,41	620+826,49			625,07
620+826,49	620+936,49		110,00	
620+936,49	621+020,81	84,33		
621+020,81	621+120,81		100,00	
621+120,81	621+855,63			528,92
621+855,63	621+955,63		100,00	
621+955,63	622+045,14	89,51		
622+045,14	622+145,14		100,00	
622+145,14	622+940,51			528,92
622+940,51	623+040,51		100,00	
623+040,51	623+376,23	335,72		
623+376,23	623+476,23		100,00	
623+476,23	624+496,29			528,92
624+496,29	624+596,29		100,00	
624+596,29	624+661,68	65,39		
624+661,68	624+761,68		100,00	
624+761,68	626+106,43			528,92
626+106,43	626+206,43		100,00	
626+206,43	626+318,81	112,38		
626+318,81	626+418,81		100,00	
626+418,81	626+779,02			528,92
626+779,02	626+879,02		100,00	
626+879,02	626+889,24	10,22		
626+889,24	626+989,24		100,00	
626+989,24	627+202,44			528,92
627+202,44	627+302,44		100,00	
627+302,44	627+449,68	147,24		
627+449,68	627+549,68		100,00	
627+549,68	628+342,59			528,92
628+342,59	628+442,59		100,00	
628+442,59	628+667,86	225,27		
628+667,86	628+767,86		100,00	
628+767,86	629+163,64			528,92
629+163,64	629+263,64		100,00	
629+263,64	629+468,27	204,62		
629+468,27	629+578,27		110,00	
629+578,27	629+648,27			625,07
629+648,27	629+758,27		110,00	
629+758,27	629+890,72	132,45		
629+890,72	629+990,72		100,00	
629+990,72	630+386,15			528,92
630+386,15	630+486,15		100,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
630+486,15	631+231,61	745,46		
631+231,61	631+261,61		30,00	
631+261,61	632+155,76			2.291,84
632+155,76	632+185,76		30,00	
632+185,76	633+579,92	1.394,16		
633+579,92	633+709,92		130,00	
633+709,92	634+794,48			528,92
634+794,48	634+924,48		130,00	
634+924,48	635+539,99	615,52		
635+539,99	635+599,99		60,00	
635+599,99	635+830,87			1.145,93
635+830,87	635+890,87		60,00	
635+890,87	636+503,06	612,19		
636+503,06	636+613,06		110,00	
636+613,06	637+019,05			625,07
637+019,05	637+129,05		110,00	
637+129,05	637+250,13	121,08		
637+250,13	637+360,13		110,00	
637+360,13	637+975,55			625,07
637+975,55	638+085,55		110,00	
638+085,55	639+108,73	1.023,18		
639+108,73	639+178,73		70,00	
639+178,73	639+594,69			982,23
639+594,69	639+664,69		70,00	
639+664,69	639+769,17	104,48		
639+769,17	639+899,17		130,00	
639+899,17	640+586,63			528,92
640+586,63	640+716,63		130,00	
640+716,63	642+146,06	1.429,43		
642+146,06	642+206,06		60,00	
642+206,06	642+496,09			1.145,93
642+496,09	642+556,09		60,00	
642+556,09	642+818,93	262,84		
642+818,93	642+908,93		90,00	
642+908,93	643+305,08			763,97
643+305,08	643+395,08		90,00	
643+395,08	643+768,04	372,95		
643+768,04	643+878,04		110,00	
643+878,04	644+303,26			625,07
644+303,26	644+413,26		110,00	
644+413,26	644+577,24	163,98		
644+577,24	644+707,24		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
644+707,24	645+158,09			528,92
645+158,09	645+288,09		130,00	
645+288,09	645+485,88	197,78		
645+485,88	645+615,88		130,00	
645+615,88	646+170,78			528,92
646+170,78	646+300,78		130,00	
646+300,78	646+421,62	120,84		
646+421,62	646+551,62		130,00	
646+551,62	646+969,15			528,92
646+969,15	647+099,15		130,00	
647+099,15	647+169,19	70,04		
647+169,19	647+299,19		130,00	
647+299,19	648+099,18			528,92
648+099,18	648+229,18		130,00	
648+229,18	648+725,86	496,68		
648+725,86	648+855,86		130,00	
648+855,86	649+086,23			528,92
649+086,23	649+216,23		130,00	
649+216,23	649+320,51	104,28		
649+320,51	649+450,51		130,00	
649+450,51	649+851,38			528,92
649+851,38	649+981,38		130,00	
649+981,38	650+080,29	98,91		
650+080,29	650+210,29		130,00	
650+210,29	650+514,88			528,92
650+514,88	650+644,88		130,00	
650+644,88	650+874,03	229,15		
650+874,03	650+984,03		110,00	
650+984,03	651+378,11			625,07
651+378,11	651+488,11		110,00	
651+488,11	651+691,72	203,62		
651+691,72	651+801,72		110,00	
651+801,72	651+971,00			625,07
651+971,00	652+081,00		110,00	
652+081,00	652+646,45	565,45		
652+646,45	652+716,45		70,00	
652+716,45	653+544,86			982,23
653+544,86	653+614,86		70,00	
653+614,86	654+317,29	702,43		
654+317,29	654+377,29		60,00	
654+377,29	654+873,71			1.145,93
654+873,71	654+933,71		60,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
654+933,71	656+568,24	1.634,53		
656+568,24	656+628,24		60,00	
656+628,24	657+225,41			1.145,93
657+225,41	657+285,41		60,00	
657+285,41	657+959,05	673,64		
657+959,05	658+049,05		90,00	
658+049,05	658+331,63			763,97
658+331,63	658+421,63		90,00	
658+421,63	659+325,76	904,13		
659+325,76	659+415,76		90,00	
659+415,76	659+678,81			763,97
659+678,81	659+768,81		90,00	
659+768,81	660+118,63	349,83		
660+118,63	660+208,63		90,00	
660+208,63	660+533,60			763,97
660+533,60	660+623,60		90,00	
662+500,00	662+915,88	2.292,28		
662+915,88	662+975,88		60,00	
662+975,88	663+100,29			1.145,93
663+100,29	663+160,29		60,00	
663+160,29	663+981,31	821,03		
663+981,31	664+091,31		110,00	
664+091,31	664+257,37			625,07
664+257,37	664+367,37		110,00	
664+367,37	664+944,72	577,36		
664+944,72	665+074,72		130,00	
665+074,72	665+349,90			528,92
665+349,90	665+479,90		130,00	
665+479,90	665+847,74	367,84		
665+847,74	665+977,74		130,00	
665+977,74	666+151,74			528,92
666+151,74	666+281,74		130,00	
666+281,74	666+497,19	215,45		
666+497,19 =	666+600,00	IGUALDADE		
666+600,00	667+125,34	525,34		
667+125,34	667+235,34		110,00	
667+235,34	667+714,37			625,07
667+714,37	667+824,37		110,00	
667+824,37	667+944,50	120,13		
667+944,50	668+054,50		110,00	
668+054,50	668+639,68			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
668+639,68	668+749,68		110,00	
668+749,68	669+193,62	443,94		
669+193,62	669+253,62		60,00	
669+253,62	669+887,08			1.145,93
669+887,08	669+947,08		60,00	
669+947,08	671+124,22	1.177,14		
671+124,22	671+184,22		60,00	
671+184,22	671+338,36			1.145,93
671+338,36	671+398,36		60,00	
671+398,36	671+749,55	351,19		
671+749,55	671+879,55		130,00	
671+879,55	672+585,47			528,92
672+585,47	672+715,47		130,00	
672+715,47	672+974,94	259,47		
672+974,94	673+054,94		80,00	
673+054,94	673+785,91			859,46
673+785,91	673+865,91		80,00	
673+865,91	674+201,31	335,40		
674+201,31	674+291,31		90,00	
674+291,31	674+525,82			763,97
674+525,82	674+615,82		90,00	
674+615,82	675+106,36	490,54		
675+106,36	675+236,36		130,00	
675+236,36	675+498,25			528,92
675+498,25	675+628,25		130,00	
675+628,25	676+144,11	515,86		
676+144,11	676+244,11		100,00	
676+244,11	677+110,26			528,92
677+110,26	677+210,26		100,00	
677+210,26	677+356,52	146,26		
677+356,52	677+456,52		100,00	
677+456,52	677+529,81			528,92
677+529,81	677+629,81		100,00	
677+629,81	677+719,82	90,01		
677+719,82	677+819,82		100,00	
677+819,82	677+956,04			528,92
677+956,04	678+056,04		100,00	
678+056,04	678+093,04	37,01		
678+093,04	678+193,04		100,00	
678+193,04	678+485,55			528,92
678+485,55	678+585,55		100,00	
678+585,55	678+828,04	242,49		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
678+828,04	678+928,04		100,00	
678+928,04	679+276,33			528,92
679+276,33	679+376,33		100,00	
679+376,33	680+011,28	634,95		
680+011,28	680+111,28		100,00	
680+111,28	680+376,96			528,92
680+376,96	680+476,96		100,00	
680+476,96	680+765,81	288,86		
680+765,81	680+865,81		100,00	
680+865,81	681+460,14			528,92
681+460,14	681+560,14		100,00	
681+560,14	681+918,52	358,38		
681+918,52	682+018,52		100,00	
682+018,52	682+241,21			528,92
682+241,21	682+341,21		100,00	
682+341,21	682+465,12	123,91		
682+465,12	682+575,12		110,00	
682+575,12	682+931,62			625,07
682+931,62	683+041,62		110,00	
683+041,62	683+392,37	350,75		
683+392,37	683+502,37		110,00	
683+502,37	683+864,98			625,07
683+864,98	683+974,98		110,00	
683+974,98	684+532,83	557,85		
684+532,83	684+642,83		110,00	
684+642,83	684+841,45			625,07
684+841,45	684+951,45		110,00	
684+951,45	685+161,14	209,70		
685+161,14	685+271,14		110,00	
685+271,14	685+409,96			625,07
685+409,96	685+519,96		110,00	
685+519,96	685+778,56	258,60		
685+778,56	685+838,56		60,00	
685+838,56	686+076,79			1.145,93
686+076,79	686+136,79		60,00	
686+136,79	686+526,82	390,03		
686+526,82	686+626,82		100,00	
686+626,82	687+059,27			528,92
687+059,27	687+159,27		100,00	
687+159,27	687+467,69	308,42		
687+467,69	687+567,69		100,00	
687+567,69	688+248,08			528,92

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
688+248,08	688+348,08		100,00	
688+348,08	688+462,22	114,14		
688+462,22	688+562,22		100,00	
688+562,22	688+878,72			528,92
688+878,72	688+978,72		100,00	
688+978,72	689+131,98	153,26		
689+131,98	689+231,98		100,00	
689+231,98	689+757,28			528,92
689+757,28	689+857,28		100,00	
689+857,28	690+659,16	801,88		
690+659,16	690+759,16		100,00	
690+759,16	690+888,28			528,92
690+888,28	690+988,28		100,00	
690+988,28	691+618,94	630,66		
691+618,94	691+718,94		100,00	
691+718,94	691+948,10			528,92
691+948,10	692+048,10		100,00	
692+048,10	692+104,99	56,89		
692+104,99	692+234,99		130,00	
692+234,99	692+450,95			528,92
692+450,95	692+580,95		130,00	
692+580,95	692+869,68	288,73		
692+869,68	692+999,68		130,00	
692+999,68	693+244,38			528,92
693+244,38	693+374,38		130,00	
693+374,38	693+651,88	277,51		
693+651,88	693+781,88		130,00	
693+781,88	693+875,75			528,92
693+875,75	694+005,75		130,00	
694+005,75	696+251,17	2.245,42		
696+251,17	696+381,17		130,00	
696+381,17	696+580,20			528,92
696+580,20	696+710,20		130,00	
696+710,20	698+440,03	1.729,84		
698+440,03	698+540,03		100,00	
698+540,03	699+183,09			528,92
699+183,09	699+283,09		100,00	
699+283,09	699+575,15	292,07		
699+575,15	699+685,15		110,00	
699+685,15	699+910,61			625,07
699+910,61	700+020,61		110,00	
700+020,61	700+610,65	590,04		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
700+610,65	700+720,65		110,00	
700+720,65	700+864,10			625,07
700+864,10	700+974,10		110,00	
700+974,10	701+392,94	418,84		
701+392,94	701+522,94		130,00	
701+522,94	701+774,80			528,92
701+774,80	701+904,80		130,00	
701+904,80	703+036,49	1.131,70		
703+036,49	703+166,49		130,00	
703+166,49	703+496,06			528,92
703+496,06	703+626,06		130,00	
703+626,06	704+487,84	861,78		
704+487,84	704+617,84		130,00	
704+617,84	705+229,10			528,92
705+229,10	705+359,10		130,00	
705+359,10	705+791,37	432,27		
705+791,37	705+921,37		130,00	
705+921,37	706+059,12			528,92
706+059,12	706+189,12		130,00	
706+189,12	706+881,89	692,77		
706+881,89	706+961,89		80,00	
706+961,89	707+278,99			859,46
707+278,99	707+358,99		80,00	
707+358,99	708+686,13	1.327,14		
708+686,13	708+796,13		110,00	
708+796,13	708+861,99			625,07
708+861,99	708+971,99		110,00	
708+971,99	709+572,57	600,58		
709+572,57	709+702,57		130,00	
709+702,57	710+695,11			528,92
710+695,11	710+825,11		130,00	
710+825,11	711+883,58	1.058,47		
711+883,58	712+013,58		130,00	
712+013,58	712+399,30			528,92
712+399,30	712+529,30		130,00	
712+529,30	713+773,37	1.244,07		
713+773,37	713+883,37		110,00	
713+883,37	714+182,05			625,07
714+182,05	714+292,05		110,00	
714+292,05	714+921,44	629,39		
714+921,44	715+031,44		110,00	
715+031,44	715+409,36			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
715+409,36	715+519,36		110,00	
715+519,36	716+016,34	496,98		
716+016,34	716+126,34		110,00	
716+126,34	716+324,63			625,07
716+324,63	716+434,63		110,00	
716+434,63	717+166,95	732,32		
717+166,95	717+276,95		110,00	
717+276,95	717+516,99			625,07
717+516,99	717+626,99		110,00	
717+626,99	717+756,52	129,52		
717+756,52	717+866,52		110,00	
717+866,52	718+422,79			625,07
718+422,79	718+532,79		110,00	
718+532,79	719+013,56	480,77		
719+013,56	719+143,56		130,00	
719+143,56	719+600,75			528,92
719+600,75	719+730,75		130,00	
719+730,75	719+802,56	71,81		
719+802,56	719+932,56		130,00	
719+932,56	720+185,17			528,92
720+185,17	720+315,17		130,00	
720+315,17	721+207,37	892,20		
721+207,37 =	721+000,00	IGUALDADE		
721+000,00	723+571,01	2.571,01		
723+571,01	723+701,01		130,00	
723+701,01	724+050,48			528,92
724+050,48	724+180,48		130,00	
724+180,48	724+396,53	216,05		
724+396,53	724+526,53		130,00	
724+526,53	725+509,11			528,92
725+509,11	725+639,11		130,00	
725+639,11	725+860,75	221,63		
725+860,75	725+990,75		130,00	
725+990,75	726+257,04			528,92
726+257,04	726+387,04		130,00	
726+387,04	726+831,30	444,26		
726+831,30	726+961,30		130,00	
726+961,30	727+316,62			528,92
727+316,62	727+446,62		130,00	
727+446,62	727+722,68	276,05		
727+722,68	727+852,68		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
727+852,68	728+121,98			528,92
728+121,98	728+251,98		130,00	
728+251,98	728+445,34	193,36		
728+445,34	728+575,34		130,00	
728+575,34	729+003,43			528,92
729+003,43	729+133,43		130,00	
729+133,43	729+461,38	327,95		
729+461,38	729+591,38		130,00	
729+591,38	729+949,19			528,92
729+949,19	730+079,19		130,00	
730+079,19	730+328,17	248,98		
730+328,17	730+458,17		130,00	
730+458,17	730+599,04			528,92
730+599,04	730+729,04		130,00	
730+729,04	731+282,78	553,74		
731+282,78	731+392,78		110,00	
731+392,78	731+829,07			625,07
731+829,07	731+939,07		110,00	
731+939,07	732+228,89	289,82		
732+228,89	732+288,89		60,00	
732+288,89	732+566,04			1.145,93
732+566,04	732+626,04		60,00	
732+626,04	732+953,37	327,33		
732+953,37	733+043,37		90,00	
733+043,37	733+197,90			763,97
733+197,90	733+287,90		90,00	
733+287,90	734+482,58	1.194,68		
734+482,58	734+582,58		100,00	
734+582,58	735+248,80			528,92
735+248,80	735+348,80		100,00	
735+348,80	737+421,06	2.072,27		
737+421,06	737+531,06		110,00	
737+531,06	737+780,31			625,07
737+780,31	737+890,31		110,00	
737+890,31	738+836,09	945,77		
738+836,09	738+946,09		110,00	
738+946,09	739+026,51			625,07
739+026,51	739+136,51		110,00	
739+136,51	739+750,72	614,21		
739+750,72	739+850,72		100,00	
739+850,72	740+532,44			528,92
740+532,44	740+632,44		100,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
740+632,44	740+678,26	45,82		
740+678,26	740+778,26		100,00	
740+778,26	741+028,09			528,92
741+028,09	741+128,09		100,00	
741+128,09	741+408,48	280,39		
741+408,48	741+518,48		110,00	
741+518,48	741+656,90			625,07
741+656,90	741+766,90		110,00	
741+766,90	742+029,42	262,52		
742+029,42	742+139,42		110,00	
742+139,42	742+429,49			625,07
742+429,49	742+539,49		110,00	
742+539,49	743+080,39	540,90		
743+080,39	743+210,39		130,00	
743+210,39	743+713,37			528,92
743+713,37	743+843,37		130,00	
743+843,37	744+404,49	561,12		
744+404,49	744+534,49		130,00	
744+534,49	745+390,77			528,92
745+390,77	745+520,77		130,00	
745+520,77	746+011,09	490,32		
746+011,09	746+141,09		130,00	
746+141,09	746+559,26			528,92
746+559,26	746+689,26		130,00	
746+689,26	747+409,17	719,90		
747+409,17	747+469,17		60,00	
747+469,17	747+590,26			1.145,93
747+590,26	747+650,26		60,00	
747+650,26	749+626,35	1.976,09		
749+626,35	749+756,35		130,00	
749+756,35	750+272,54			528,92
750+272,54	750+402,54		130,00	
750+402,54	751+024,39	621,85		
751+024,39	751+154,39		130,00	
751+154,39	751+820,92			528,92
751+820,92	751+950,92		130,00	
751+950,92	751+998,51	47,59		
751+998,51	752+128,51		130,00	
752+128,51	752+698,04			528,92
752+698,04	752+828,04		130,00	
752+828,04	752+938,31	110,27		
752+938,31	753+068,31		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
753+068,31	753+533,64			528,92
753+533,64	753+663,64		130,00	
753+663,64	754+314,19	650,55		
754+314,19	754+344,19		30,00	
754+344,19	754+550,13			2.291,84
754+550,13	754+580,13		30,00	
754+580,13	755+938,80	1.358,67		
755+938,80	756+008,80		70,00	
756+008,80	756+437,04			982,23
756+437,04	756+507,04		70,00	
756+507,04	756+759,20	252,16		
756+759,20	756+869,20		110,00	
756+869,20	757+391,72			625,07
757+391,72	757+501,72		110,00	
757+501,72	758+480,61	978,89		
758+480,61	758+550,61		70,00	
758+550,61	759+266,03			982,23
759+266,03	759+336,03		70,00	
759+336,03	759+859,07	523,04		
759+859,07	759+989,07		130,00	
759+989,07	760+717,06			528,92
760+717,06	760+847,06		130,00	
760+847,06	761+547,20	700,14		
761+547,20	761+677,20		130,00	
761+677,20	762+234,06			528,92
762+234,06	762+364,06		130,00	
762+364,06	764+359,32	1.995,26		
764+359,32	764+419,32		60,00	
764+419,32	764+837,86			1.145,93
764+837,86	764+897,86		60,00	
764+897,86	765+438,12	540,26		
765+438,12	765+568,12		130,00	
765+568,12	766+368,26			528,92
766+368,26	766+498,26		130,00	
766+498,26	766+996,87	498,61		
766+996,87	767+126,87		130,00	
767+126,87	767+916,88			528,92
767+916,88	768+046,88		130,00	
768+046,88	769+837,06	1.790,19		
769+837,06	769+947,06		110,00	
769+947,06	770+496,60			625,07
770+496,60	770+606,60		110,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
770+606,60	773+020,63	2.414,03		
773+020,63	773+050,63		30,00	
773+050,63	774+000,96			2.291,84
774+000,96	774+030,96		30,00	
774+030,96	774+594,49	563,53		
774+594,49	774+654,49		60,00	
774+654,49	775+133,18			1.145,93
775+133,18	775+193,18		60,00	
775+193,18	775+695,42	502,23		
775+695,42	775+785,42		90,00	
775+785,42	776+583,58			763,97
776+583,58	776+673,58		90,00	
776+673,58	777+514,64	841,06		
777+514,64	777+604,64		90,00	
777+604,64	778+237,76			763,97
778+237,76	778+327,76		90,00	
778+327,76	778+627,93	300,17		
778+627,93	778+717,93		90,00	
778+717,93	778+964,25			763,97
778+964,25	779+054,25		90,00	
779+054,25	779+433,55	379,30		
779+433,55	779+523,55		90,00	
779+523,55	779+829,84			763,97
779+829,84	779+919,84		90,00	
779+919,84	781+347,13	1.427,29		
781+347,13	781+377,13		30,00	
781+377,13	781+735,09			2.291,84
781+735,09	781+765,09		30,00	
781+765,09	782+991,35	1.226,26		
782+991,35	783+021,35		30,00	
783+021,35	783+999,76			2.291,84
783+999,76	784+029,76		30,00	
784+029,76	788+041,18	4.011,42		
788+041,18	788+171,18		130,00	
788+171,18	788+487,11			528,92
788+487,11	788+617,11		130,00	
788+617,11	789+833,16	1.216,05		
789+833,16	789+963,16		130,00	
789+963,16	790+463,18			528,92
790+463,18	790+593,18		130,00	
790+593,18	791+053,31	460,13		
791+053,31	791+183,31		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
791+183,31	791+369,07			528,92
791+369,07	791+499,07		130,00	
791+499,07	791+793,34	294,27		
791+793,34	791+923,34		130,00	
791+923,34	792+328,04			528,92
792+328,04	792+458,04		130,00	
792+458,04	792+509,51	51,47		
792+509,51	792+709,51		200,00	
792+709,51	793+118,17			350,00
793+118,17	793+318,17		200,00	
793+318,17	793+677,15	358,98		
793+677,15	793+877,15		200,00	
793+877,15	794+042,24			350,00
794+042,24	794+242,24		200,00	
794+242,24	794+568,17	325,93		
794+568,17	794+668,17		100,00	
794+668,17	795+132,07			528,92
795+132,07	795+232,07		100,00	
795+232,07	795+260,16	28,09		
795+260,16	795+360,16		100,00	
795+360,16	795+672,44			528,92
795+672,44	795+772,44		100,00	
795+772,44	796+258,41	485,97		
796+258,41	796+358,41		100,00	
796+358,41	796+609,39			528,92
796+609,39	796+709,39		100,00	
796+709,39	796+975,95	266,56		
796+975,95	797+075,95		100,00	
797+075,95	797+215,06			528,92
797+215,06	797+315,06		100,00	
797+315,06	797+917,89	602,84		
797+917,89	798+017,89		100,00	
798+017,89	798+080,45			528,92
798+080,45	798+180,45		100,00	
798+180,45	798+416,40	235,96		
798+416,40	798+516,40		100,00	
798+516,40	798+873,72			528,92
798+873,72	798+973,72		100,00	
798+973,72	799+791,16	817,45		
799+791,16	799+901,16		110,00	
799+901,16	799+944,37			625,07
799+944,37	800+054,37		110,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
800+054,37	800+620,50	566,13		
800+620,50	800+750,50		130,00	
800+750,50	800+844,78			528,92
800+844,78	800+974,78		130,00	
800+974,78	801+334,66	359,88		
801+334,66	801+434,66		100,00	
801+434,66	801+868,50			350,00
801+868,50	801+968,50		100,00	
801+968,50	802+394,49	425,99		
802+394,49	802+494,49		100,00	
802+494,49	802+812,39			350,00
802+812,39	802+912,39		100,00	
802+912,39	803+302,46	390,07		
803+302,46	803+382,46		80,00	
803+382,46	803+478,18			350,00
803+478,18	803+558,18		80,00	
803+558,18	804+350,41	792,23		
804+350,41	804+450,41		100,00	
804+450,41	805+107,32			350,00
805+107,32	805+207,32		100,00	
805+207,32	806+577,05	1.369,74		
806+577,05	806+687,05		110,00	
806+687,05	806+755,71			625,07
806+755,71	806+865,71		110,00	
806+865,71	807+262,56	396,85		
807+262,56	807+362,56		100,00	
807+362,56	807+648,48			350,00
807+648,48	807+748,48		100,00	
807+748,48	807+948,08	199,60		
807+948,08	808+048,08		100,00	
808+048,08	808+074,42			350,00
808+074,42	808+174,42		100,00	
808+174,42	808+472,43	298,01		
808+472,43	808+572,43		100,00	
808+572,43	808+866,57			350,00
808+866,57	808+966,57		100,00	
808+966,57	810+629,47	1.662,91		
810+629,47	810+759,47		130,00	
810+759,47	811+031,25			528,92
811+031,25	811+161,25		130,00	
811+161,25	812+740,30	1.579,04		
812+740,30	812+870,30		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
812+870,30	813+428,42			528,92
813+428,42	813+558,42		130,00	
813+558,42	814+214,65	656,23		
814+214,65	814+344,65		130,00	
814+344,65	814+621,79			528,92
814+621,79	814+751,79		130,00	
814+751,79	815+380,09	628,30		
815+380,09	815+510,09		130,00	
815+510,09	815+579,11			528,92
815+579,11	815+709,11		130,00	
815+709,11	817+557,55	1.848,44		
817+557,55	817+657,55		100,00	
817+657,55	818+496,59			528,92
818+496,59	818+596,59		100,00	
818+596,59	818+738,87	142,27		
818+738,87	818+838,87		100,00	
818+838,87	819+316,12			528,92
819+316,12	819+416,12		100,00	
819+416,12	820+572,31	1.156,19		
820+572,31	820+672,31		100,00	
820+672,31	820+803,53			350,00
820+803,53	820+903,53		100,00	
820+903,53	821+112,26	208,73		
821+112,26	821+212,26		100,00	
821+212,26	821+595,45			350,00
821+595,45	821+695,45		100,00	
821+695,45	821+934,30	238,85		
821+934,30	822+064,30		130,00	
822+064,30	822+298,33			528,92
822+298,33	822+428,33		130,00	
822+428,33	822+708,94	280,61		
822+708,94	822+838,94		130,00	
822+838,94	823+078,44			528,92
823+078,44	823+208,44		130,00	
823+208,44	823+521,56	313,12		
823+521,56	823+651,56		130,00	
823+651,56	823+812,72			528,92
823+812,72	823+942,72		130,00	
823+942,72	824+146,10	203,38		
824+146,10	824+276,10		130,00	
824+276,10	824+477,22			528,92
824+477,22	824+607,22		130,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
824+607,22	824+878,78	271,56		
824+878,78	824+978,78		100,00	
824+978,78	825+198,14			528,92
825+198,14	825+298,14		100,00	
825+298,14	825+398,56	100,42		
825+398,56	825+498,56		100,00	
825+498,56	825+794,86			528,92
825+794,86	825+894,86		100,00	
825+894,86	826+190,96	296,10		
826+190,96	826+320,96		130,00	
826+320,96	826+721,64			528,92
826+721,64	826+851,64		130,00	
826+851,64	827+119,88	268,24		
827+119,88	827+229,88		110,00	
827+229,88	827+343,02			625,07
827+343,02	827+453,02		110,00	
827+453,02	828+182,64	729,63		
828+182,64	828+242,64		60,00	
828+242,64	828+560,87			1.145,93
828+560,87	828+620,87		60,00	
828+620,87	829+835,02	1.214,15		
829+835,02	829+875,02		40,00	
829+875,02	829+955,14			1.718,88
829+955,14	829+995,14		40,00	
829+995,14	831+493,07	1.497,94		
831+493,07	831+623,07		130,00	
831+623,07	832+177,01			528,92
832+177,01	832+307,01		130,00	
832+307,01	832+759,41	452,40		
832+759,41	832+889,41		130,00	
832+889,41	832+990,15			528,92
832+990,15	833+120,15		130,00	
833+120,15	833+421,84	301,69		
833+421,84	833+501,84		80,00	
833+501,84	833+630,29			859,46
833+630,29	833+710,29		80,00	
833+710,29	834+122,20	411,91		
834+122,20	834+252,20		130,00	
834+252,20	834+483,24			528,92
834+483,24	834+613,24		130,00	
834+613,24	834+821,19	207,95		
834+821,19	834+901,19		80,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
834+901,19	835+007,04			859,46
835+007,04	835+087,04		80,00	
835+087,04	835+676,92	589,88		
835+676,92	835+786,92		110,00	
835+786,92	835+870,30			625,07
835+870,30	835+980,30		110,00	
835+980,30	836+184,28	203,98		
836+184,28	836+264,28		80,00	
836+264,28	836+779,89			350,00
836+779,89	836+859,89		80,00	
836+859,89	837+271,82	411,93		
837+271,82	837+401,82		130,00	
837+401,82	837+921,79			528,92
837+921,79	838+051,79		130,00	
838+051,79	838+475,12	423,33		
838+475,12	838+605,12		130,00	
838+605,12	838+795,14			528,92
838+795,14	838+925,14		130,00	
838+925,14	839+550,81	625,67		
839+550,81	839+680,81		130,00	
839+680,81	839+836,01			528,92
839+836,01	839+966,01		130,00	
839+966,01	841+318,08	1.352,07		
841+318,08	841+448,08		130,00	
841+448,08	841+651,69			528,92
841+651,69	841+781,69		130,00	
841+781,69	841+947,90	166,21		
841+947,90	842+077,90		130,00	
842+077,90	842+285,98			528,92
842+285,98	842+415,98		130,00	
842+415,98	842+758,92	342,94		
842+758,92	842+888,92		130,00	
842+888,92	843+282,57			528,92
843+282,57	843+412,57		130,00	
843+412,57	843+468,38	55,81		
843+468,38	843+588,38		120,00	
843+588,38	843+847,67			350,00
843+847,67	843+967,67		120,00	
843+967,67	844+392,34	424,68		
844+392,34	844+512,34		120,00	
844+512,34	844+619,35			350,00
844+619,35	844+739,35		120,00	

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
844+739,35	845+222,32	482,97		
845+222,32	845+302,32		80,00	
845+302,32	845+326,16			859,46
845+326,16	845+406,16		80,00	
845+406,16	845+849,18	443,02		
845+849,18	845+949,18		100,00	
845+949,18	846+353,92			350,00
846+353,92	846+453,92		100,00	
846+453,92	846+505,07	51,15		
846+505,07	846+605,07		100,00	
846+605,07	847+078,49			350,00
847+078,49	847+178,49		100,00	
847+178,49	847+385,48	206,99		
847+385,48	847+515,48		130,00	
847+515,48	847+637,78			528,92
847+637,78	847+767,78		130,00	
847+767,78	848+471,12	703,34		
848+471,12	848+571,12		100,00	
848+571,12	848+790,36			350,00
848+790,36	848+890,36		100,00	
848+890,36	849+875,45	985,10		
849+875,45	849+955,45		80,00	
849+955,45	850+172,92			859,46
850+172,92	850+252,92		80,00	
850+252,92	850+530,16	277,24		
850+530,16 =	850+500,00	IGUALDADE		
850+500,00	850+988,33	488,34		
850+988,33	851+098,33		110,00	
851+098,33	851+352,26			625,07
851+352,26	851+462,26		110,00	
851+462,26	851+788,06	325,80		
851+788,06	851+898,06		110,00	
851+898,06	852+071,58			625,07
852+071,58	852+181,58		110,00	
852+181,58	852+538,59	357,02		
852+538,59	852+618,59		80,00	
852+618,59	853+057,41			350,00
853+057,41	853+137,41		80,00	
853+137,41	853+357,76	220,35		
853+357,76	853+437,76		80,00	
853+437,76	853+682,19			350,00

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
853+682,19	853+762,19		80,00	
853+762,19	854+062,01	299,82		
854+062,01	854+172,01		110,00	
854+172,01	854+542,79			625,07
854+542,79	854+652,79		110,00	
854+652,79	855+006,27	353,49		
855+006,27	855+116,27		110,00	
855+116,27	855+502,57			625,07
855+502,57	855+612,57		110,00	
855+612,57	855+815,10	202,53		
855+815,10	855+975,10		160,00	
855+975,10	856+423,79			429,76
856+423,79	856+583,79		160,00	
856+583,79	857+271,10	687,31		
857+271,10	857+381,10		110,00	
857+381,10	857+710,32			625,07
857+710,32	857+820,32		110,00	
857+820,32	858+055,22	234,90		
858+055,22	858+215,22		160,00	
858+215,22	858+545,79			429,76
858+545,79	858+705,79		160,00	
858+705,79	859+281,10	575,31		
859+281,10	859+321,10		40,00	
859+321,10	859+775,00			1.718,88
859+775,00	859+815,00		40,00	
859+815,00	860+542,73	727,73		
860+542,73	860+652,73		110,00	
860+652,73	861+102,41			625,07
861+102,41	861+212,41		110,00	
861+212,41	861+696,92	484,51		
861+696,92	861+736,92		40,00	
861+736,92	862+194,73			1.718,88
862+194,73	862+234,73		40,00	
862+234,73	862+751,41	516,68		
862+751,41	862+831,41		80,00	
862+831,41	863+307,12			859,46
863+307,12	863+387,12		80,00	
863+387,12	863+997,33	610,20		
863+997,33	864+077,33		80,00	
864+077,33	864+526,71			859,46
864+526,71	864+606,71		80,00	
864+606,71	866+071,88	1.465,17		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
866+071,88	866+111,88		40,00	
866+111,88	866+526,41			1.718,88
866+526,41	866+566,41		40,00	
866+566,41	866+794,11	227,69		
866+794,11	866+874,11		80,00	
866+874,11	867+476,21			859,46
867+476,21	867+556,21		80,00	
867+556,21	868+464,12	907,91		
868+464,12	868+524,12		60,00	
868+524,12	868+847,50			1.145,93
868+847,50	868+907,50		60,00	
868+907,50	869+129,43	221,93		
869+129,43	869+289,43		160,00	
869+289,43	869+607,93			429,76
869+607,93	869+767,93		160,00	
869+767,93	870+075,26	307,33		
870+075,26	871+209,04			3.437,75
871+209,04	871+523,97	314,93		
871+523,97	872+982,07			3.437,75
872+982,07	874+801,05	1.818,97		
874+801,05	874+911,05		110,00	
874+911,05	875+094,63			625,07
875+094,63	875+204,63		110,00	
875+204,63	875+516,52	311,89		
875+516,52	875+626,52		110,00	
875+626,52	876+276,18			625,07
876+276,18	876+386,18		110,00	
876+386,18	876+839,11	452,93		
876+839,11	876+899,11		60,00	
876+899,11	877+206,95			1.145,93
877+206,95	877+266,95		60,00	
877+266,95	877+618,66	351,71		
877+618,66	877+778,66		160,00	
877+778,66	878+297,73			429,76
878+297,73	878+457,73		160,00	
878+457,73	878+575,16	117,42		
878+575,16	878+735,16		160,00	
878+735,16	878+951,76			429,76
878+951,76	879+111,76		160,00	
879+111,76	879+796,52	684,76		
879+796,52	879+906,52		110,00	
879+906,52	880+198,51			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
880+198,51	880+308,51		110,00	
880+308,51	880+954,18	645,67		
880+954,18	881+034,18		80,00	
881+034,18	881+762,37			350,00
881+762,37	881+842,37		80,00	
881+842,37	883+092,11	1.249,74		
883+092,11	883+172,11		80,00	
883+172,11	883+670,15			859,46
883+670,15	883+750,15		80,00	
883+750,15	884+390,36	640,21		
884+390,36	884+470,36		80,00	
884+470,36	884+888,56			859,46
884+888,56	884+968,56		80,00	
884+968,56	886+428,71	1.460,14		
886+428,71	886+488,71		60,00	
886+488,71	887+233,44			1.145,93
887+233,44	887+293,44		60,00	
887+293,44	887+859,97	566,54		
887+859,97	887+899,97		40,00	
887+899,97	888+301,20			1.718,88
888+301,20	888+341,20		40,00	
888+341,20	888+998,70	657,50		
888+998,70	889+108,70		110,00	
889+108,70	889+788,19			625,07
889+788,19	889+898,19		110,00	
889+898,19	890+194,11	295,92		
890+194,11	890+274,11		80,00	
890+274,11	891+007,62			350,00
891+007,62	891+087,62		80,00	
891+087,62	891+582,10	494,48		
891+582,10	891+692,10		110,00	
891+692,10	892+348,37			625,07
892+348,37	892+458,37		110,00	
892+458,37	892+683,75	225,37		
892+683,75	892+843,75		160,00	
892+843,75	893+129,28			429,76
893+129,28	893+289,28		160,00	
893+289,28	893+509,97	220,68		
893+509,97	893+619,97		110,00	
893+619,97	893+878,11			625,07
893+878,11	893+988,11		110,00	
893+988,11	894+485,82	497,71		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
894+485,82	894+615,82		130,00	
894+615,82	894+639,56			528,92
894+639,56	894+769,56		130,00	
894+769,56	895+525,51	755,95		
895+525,51	895+655,51		130,00	
895+655,51	895+868,88			528,92
895+868,88	895+998,88		130,00	
895+998,88	897+145,64	1.146,76		
897+145,64	897+175,64		30,00	
897+175,64	897+553,20			2.291,84
897+553,20	897+583,20		30,00	
897+583,20	898+126,72	543,52		
898+126,72	898+326,72		200,00	
898+326,72	898+667,84			350,00
898+667,84	898+867,84		200,00	
898+867,84	898+889,52	21,68		
898+889,52	899+089,52		200,00	
899+089,52	899+511,56			350,00
899+511,56	899+711,56		200,00	
899+711,56	899+945,21	233,65		
899+945,21	900+145,21		200,00	
900+145,21	900+635,32			350,00
900+635,32	900+835,32		200,00	
900+835,32	901+832,30	996,98		
901+832,30	902+032,30		200,00	
902+032,30	902+388,62			350,00
902+388,62	902+588,62		200,00	
902+588,62	902+685,62	97,00		
902+685,62	902+885,62		200,00	
902+885,62	903+198,28			350,00
903+198,28	903+398,28		200,00	
903+398,28	903+654,54	256,26		
903+654,54	903+764,54		110,00	
903+764,54	904+035,22			625,07
904+035,22	904+145,22		110,00	
904+145,22	904+436,01	290,79		
904+436,01	904+476,01		40,00	
904+476,01	904+688,06			1.718,88
904+688,06	904+728,06		40,00	
904+728,06	905+190,95	462,89		
905+190,95	905+250,95		60,00	
905+250,95	905+701,35			1.145,93

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
905+701,35	905+761,35		60,00	
905+761,35	906+166,97	405,61		
906+166,97	906+226,97		60,00	
906+226,97	906+625,17			1.145,93
906+625,17	906+685,17		60,00	
906+685,17	907+039,52	354,35		
907+039,52	907+099,52		60,00	
907+099,52	907+335,36			1.145,93
907+335,36	907+395,36		60,00	
907+395,36	907+794,47	399,11		
907+794,47	907+904,47		110,00	
907+904,47	908+446,80			625,07
908+446,80	908+556,80		110,00	
908+556,80	909+044,28	487,48		
909+044,28	909+124,28		80,00	
909+124,28	909+607,18			859,46
909+607,18	909+687,18		80,00	
909+687,18	910+498,59	811,41		
910+498,59	910+578,59		80,00	
910+578,59	911+279,99			859,46
911+279,99	911+359,99		80,00	
911+359,99	911+876,57	516,58		
911+876,57	912+183,21			3.437,75
912+183,21	912+871,70	688,50		
912+871,70	912+931,70		60,00	
912+931,70	913+177,12			1.145,93
913+177,12	913+237,12		60,00	
913+237,12	914+249,10	1.011,97		
914+249,10	914+329,10		80,00	
914+329,10	914+989,58			859,46
914+989,58	915+069,58		80,00	
915+069,58	915+864,99	795,41		
915+864,99	915+944,99		80,00	
915+944,99	916+671,24			859,46
916+671,24	916+751,24		80,00	
916+751,24	917+176,22	424,98		
917+176,22	917+286,22		110,00	
917+286,22	917+730,82			625,07
917+730,82	917+840,82		110,00	
917+840,82	918+251,38	410,56		
918+251,38	918+361,38		110,00	
918+361,38	919+055,14			625,07

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
919+055,14	919+165,14		110,00	
919+165,14	919+328,01	162,87		
919+328,01	919+438,01		110,00	
919+438,01	919+951,10			625,07
919+951,10	920+061,10		110,00	
920+061,10	920+615,96	554,86		
920+615,96	920+725,96		110,00	
920+725,96	921+144,75			625,07
921+144,75	921+254,75		110,00	
921+254,75	921+613,96	359,21		
921+613,96	921+773,96		160,00	
921+773,96	922+254,86			429,76
922+254,86	922+414,86		160,00	
922+414,86	922+607,01	192,15		
922+607,01	922+767,01		160,00	
922+767,01	923+140,93			429,76
923+140,93	923+300,93		160,00	
923+300,93	923+758,42	457,49		
923+758,42	923+838,42		80,00	
923+838,42	924+255,32			859,46
924+255,32	924+335,32		80,00	
924+335,32	924+658,36	323,04		
924+658,36	924+738,36		80,00	
924+738,36	925+001,22			859,46
925+001,22	925+081,22		80,00	
925+081,22	925+771,11	689,89		
925+771,11	925+851,11		80,00	
925+851,11	926+548,70			859,46
926+548,70	926+628,70		80,00	
926+628,70	929+549,43	2.920,73		
929+549,43	929+629,43		80,00	
929+629,43	930+137,94			859,46
930+137,94	930+217,94		80,00	
930+217,94	930+733,70	515,76		
930+733,70	930+793,70		60,00	
930+793,70	931+048,97			1.145,93
931+048,97	931+108,97		60,00	
931+108,97	932+085,68	976,70		
932+085,68	932+145,68		60,00	
932+145,68	932+764,63			1.145,93
932+764,63	932+824,63		60,00	
932+824,63	934+247,67	1.423,04		

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
934+247,67	934+327,67		80,00	
934+327,67	934+783,60			859,46
934+783,60	934+863,60		80,00	
934+863,60	935+209,75	346,14		
935+209,75	935+319,75		110,00	
935+319,75	936+054,57			625,07
936+054,57	936+164,57		110,00	
936+164,57	936+910,17	745,61		
936+910,17	937+070,17		160,00	
937+070,17	937+490,86			429,76
937+490,86	937+650,86		160,00	
937+650,86	937+879,47	228,62		
937+879,47	938+039,47		160,00	
938+039,47	938+297,58			429,76
938+297,58	938+457,58		160,00	
938+457,58	938+880,68	423,11		
938+880,68	939+020,68		140,00	
939+020,68	939+424,71			350,00
939+424,71	939+564,71		140,00	
939+564,71	939+701,56	136,84		
939+701,56	939+831,56		130,00	
939+831,56	940+328,79			528,92
940+328,79	940+458,79		130,00	
940+458,79	940+701,29	242,49		
940+701,29	940+801,29		100,00	
940+801,29	941+007,51			350,00
941+007,51	941+107,51		100,00	
941+107,51	942+017,88	910,37		
942+017,88	942+097,88		80,00	
942+097,88	942+578,25			350,00
942+578,25	942+658,25		80,00	
942+658,25	942+766,73	108,49		
942+766,73	942+866,73		100,00	
942+866,73	943+457,37			350,00
943+457,37	943+557,37		100,00	
943+557,37	944+154,45	597,08		
944+154,45	944+254,45		100,00	
944+254,45	944+837,33			350,00
944+837,33	944+937,33		100,00	
944+937,33	945+689,86	752,53		
945+689,86	945+789,86		100,00	
945+789,86	946+040,29			350,00

Km Início	Km Final	TANGENTE	Lc	RAIO
946+040,29	946+140,29		100,00	
946+140,29	946+593,05	452,76		
946+593,05	946+703,05		110,00	
946+703,05	946+895,65			625,07
946+895,65	947+005,65		110,00	
947+005,65	947+087,60	81,95		
947+087,60	947+197,60		110,00	
947+197,60	947+890,63			625,07
947+890,63	948+000,63		110,00	
948+000,63	948+069,27	68,65		
948+069,27	948+179,27		110,00	
948+179,27	949+052,60			625,07
949+052,60	949+162,60		110,00	
949+162,60	949+402,38	239,78		
949+402,38	949+482,38		80,00	
949+482,38	950+341,83			859,46
950+341,83	950+421,83		80,00	
950+421,83	951+804,53	1.382,71		
951+804,53	951+914,53		110,00	
951+914,53	952+113,56			625,07
952+113,56	952+223,56		110,00	
952+223,56	952+443,08	219,52		

2.14.2 Anexo 2 - Projeção das cargas

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

- Tabela 128 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca;
- Tabela 130 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral;
- Tabela 132 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos;
- Tabela 134 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas;
- Tabela 136 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais;
- Tabela 138 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais;
- Tabela 140 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão;
- Tabela 142 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas;
- Tabela 144 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão;
- Tabela 146 - 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 129 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca;
- Tabela 133 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis líquidos;
- Tabela 135 - Projeção da carga transportada em tku-tkb Granéis líquidos agrícolas;
- Tabela 137 - Projeção da carga transportada em tku-tkb-Granéis sólidos minerais
- Tabela 139 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais;
- Tabela 141 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão;
- Tabela 143 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros granéis sólidos agrícolas;
- Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão;
- Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais.

A Tabela 148 apresenta a projeção da carga transportada em tku - total por ano e a Tabela 149 apresenta a projeção da carga transportada em tkb - total por ano.

A Tabela 150 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 128 - Projeção da carga transportada em tu - Arroz em casca

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Arroz em casca</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	395.632	422.223	446.768	504.124	1.354.486	1.354.486	1.575.463
2023	406.362	433.648	458.786	517.639	1.390.701	1.390.701	1.617.700
2024	417.382	445.380	471.126	531.515	1.427.883	1.427.883	1.661.070
2025	428.700	457.430	483.798	545.763	1.466.059	1.466.059	1.705.603
2026	440.325	469.805	496.811	560.393	1.505.256	1.505.256	1.751.329
2027	452.265	482.516	510.174	575.415	1.545.501	1.545.501	1.798.282
2028	464.529	495.570	523.896	590.840	1.586.822	1.586.822	1.846.493
2029	477.126	508.977	537.987	606.678	1.629.248	1.629.248	1.895.997
2030	490.064	522.747	552.457	622.941	1.672.808	1.672.808	1.946.828
2031	503.362	536.899	567.322	639.645	1.717.537	1.717.537	1.999.022
2032	513.581	547.798	578.838	652.630	1.752.403	1.752.403	2.039.602
2033	524.006	558.919	590.589	665.879	1.787.977	1.787.977	2.081.006
2034	534.644	570.265	602.578	679.396	1.824.273	1.824.273	2.123.250
2035	545.497	581.841	614.810	693.188	1.861.306	1.861.306	2.166.352
2036	556.571	593.652	627.290	707.259	1.899.090	1.899.090	2.210.329
2037	567.869	605.703	640.024	721.617	1.937.642	1.937.642	2.255.199
2038	579.397	617.999	653.017	736.266	1.976.976	1.976.976	2.300.979
2039	591.158	630.545	666.273	751.212	2.017.109	2.017.109	2.347.689
2040	603.159	643.345	679.799	766.461	2.058.056	2.058.056	2.395.347
2041	615.403	656.405	693.598	782.021	2.099.834	2.099.834	2.443.973
2042	627.896	669.730	707.679	797.896	2.142.461	2.142.461	2.493.586
2043	640.642	683.325	722.044	814.093	2.185.953	2.185.953	2.544.205
2044	653.647	697.197	736.702	830.619	2.230.328	2.230.328	2.595.853
2045	666.916	711.350	751.657	847.480	2.275.604	2.275.604	2.648.548
2046	680.454	725.790	766.916	864.684	2.321.798	2.321.798	2.702.314
2047	694.268	740.524	782.484	882.237	2.368.931	2.368.931	2.757.171
2048	708.361	755.556	798.368	900.147	2.417.020	2.417.020	2.813.142
2049	722.741	770.894	814.575	918.420	2.466.086	2.466.086	2.870.248
2050	737.413	786.543	831.111	937.064	2.516.147	2.516.147	2.928.514
2051	752.382	802.510	847.983	956.086	2.567.225	2.567.225	2.987.963

Tabela 129 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Arroz em casca

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto :	Arroz em casca							tu do vagão	90
Distância	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	tara vagão	30
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	34.419.984	94.219.062	39.427.276	79.954.066	262.973.457	195.655.503	86.979.710	793.629.058	1.058.172.077
2023	35.353.507	96.768.467	40.487.828	82.097.501	270.004.526	200.886.705	89.311.604	814.910.138	1.086.546.850
2024	36.312.234	99.386.547	41.576.870	84.298.279	277.223.484	206.257.699	91.706.017	836.761.130	1.115.681.506
2025	37.296.900	102.075.505	42.695.174	86.558.012	284.635.355	211.772.223	94.164.622	859.197.789	1.145.597.052
2026	38.308.275	104.836.986	43.843.571	88.878.330	292.245.452	217.434.229	96.689.142	882.235.985	1.176.314.646
2027	39.347.055	107.673.445	45.022.856	91.260.819	300.059.019	223.247.619	99.281.343	905.892.157	1.207.856.209
2028	40.414.023	110.586.446	46.233.822	93.707.224	308.081.491	229.216.438	101.943.040	930.182.484	1.240.243.312
2029	41.509.962	113.578.218	47.477.353	96.219.131	316.318.499	235.344.874	104.676.097	955.124.133	1.273.498.843
2030	42.635.568	116.650.993	48.754.330	98.798.443	324.775.673	241.637.116	107.482.425	980.734.548	1.307.646.064
2031	43.792.530	119.809.052	50.066.126	101.447.762	333.459.878	248.098.272	110.363.991	1.007.037.610	1.342.716.814
2032	44.681.518	122.241.176	51.082.468	103.507.152	340.229.114	253.134.667	112.604.380	1.027.480.474	1.369.973.965
2033	45.588.553	124.722.672	52.119.442	105.608.347	347.135.765	258.273.300	114.890.249	1.048.338.328	1.397.784.437
2034	46.514.000	127.254.542	53.177.467	107.752.196	354.182.621	263.516.248	117.222.521	1.069.619.596	1.426.159.461
2035	47.458.235	129.837.809	54.256.970	109.939.566	361.372.528	268.865.628	119.602.138	1.091.332.873	1.455.110.498
2036	48.421.637	132.473.517	55.358.386	112.171.339	368.708.391	274.323.600	122.030.061	1.113.486.931	1.484.649.241
2037	49.404.596	135.162.729	56.482.161	114.448.417	376.193.171	279.892.369	124.507.271	1.136.090.715	1.514.787.621
2038	50.407.509	137.906.532	57.628.749	116.771.720	383.829.892	285.574.185	127.034.769	1.159.153.357	1.545.537.809
2039	51.430.782	140.706.035	58.798.613	119.142.186	391.621.639	291.371.341	129.613.575	1.182.684.170	1.576.912.227
2040	52.474.827	143.562.368	59.992.225	121.560.772	399.571.558	297.286.179	132.244.730	1.206.692.659	1.608.923.545
2041	53.540.066	146.476.684	61.210.067	124.028.456	407.682.861	303.321.088	134.929.298	1.231.188.520	1.641.584.693
2042	54.626.929	149.450.160	62.452.631	126.546.234	415.958.823	309.478.506	137.668.363	1.256.181.647	1.674.908.862
2043	55.735.856	152.483.998	63.720.420	129.115.122	424.402.787	315.760.920	140.463.031	1.281.682.134	1.708.909.512
2044	56.867.294	155.579.424	65.013.944	131.736.159	433.018.164	322.170.867	143.314.431	1.307.700.281	1.743.600.375
2045	58.021.700	158.737.686	66.333.727	134.410.403	441.808.432	328.710.935	146.223.713	1.334.246.597	1.778.995.463
2046	59.199.540	161.960.061	67.680.302	137.138.934	450.777.144	335.383.767	149.192.055	1.361.331.803	1.815.109.071
2047	60.401.291	165.247.850	69.054.212	139.922.855	459.927.920	342.192.058	152.220.654	1.388.966.839	1.851.955.785
2048	61.627.437	168.602.382	70.456.012	142.763.289	469.264.456	349.138.556	155.310.733	1.417.162.865	1.889.550.487
2049	62.878.474	172.025.010	71.886.270	145.661.383	478.790.525	356.226.069	158.463.541	1.445.931.272	1.927.908.362
2050	64.154.907	175.517.118	73.345.561	148.618.310	488.509.973	363.457.458	161.680.351	1.475.283.676	1.967.044.902
2051	65.457.252	179.080.115	74.834.476	151.635.261	498.426.725	370.835.645	164.962.462	1.505.231.935	2.006.975.913

Tabela 130 - Projeção da carga transportada em tu - Carga geral

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Carga geral</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	10.732.075	10.867.711	3.966.454	3.768.754	4.832.478	4.422.978	2.853.545
2023	11.092.682	11.232.212	4.090.591	3.887.716	4.992.278	4.572.065	2.960.832
2024	11.465.555	11.609.085	4.218.634	4.010.459	5.157.420	4.726.217	3.072.159
2025	11.851.117	11.998.756	4.350.710	4.137.106	5.328.085	4.885.609	3.187.680
2026	12.249.806	12.401.664	4.486.946	4.267.781	5.504.460	5.050.422	3.307.552
2027	12.662.072	12.818.263	4.627.474	4.402.615	5.686.738	5.220.841	3.431.940
2028	13.088.383	13.249.024	4.772.430	4.541.741	5.875.119	5.397.058	3.561.013
2029	13.529.222	13.694.432	4.921.955	4.685.295	6.069.809	5.579.272	3.694.950
2030	13.985.089	14.154.991	5.076.193	4.833.420	6.271.022	5.767.689	3.833.933
2031	14.456.511	14.631.227	5.235.300	4.986.272	6.478.987	5.962.529	3.978.153
2032	14.749.978	14.928.241	5.341.576	5.087.494	6.610.510	6.083.569	4.058.909
2033	15.049.402	15.231.285	5.450.010	5.190.770	6.744.704	6.207.065	4.141.305
2034	15.354.905	15.540.480	5.560.646	5.296.142	6.881.621	6.333.068	4.225.374
2035	15.666.610	15.855.951	5.673.527	5.403.654	7.021.318	6.461.630	4.311.149
2036	15.984.642	16.177.827	5.788.699	5.513.348	7.163.851	6.592.801	4.398.665
2037	16.309.130	16.506.237	5.906.210	5.625.269	7.309.277	6.726.635	4.487.958
2038	16.640.206	16.841.314	6.026.106	5.739.462	7.457.655	6.863.185	4.579.064
2039	16.978.002	17.183.192	6.148.436	5.855.973	7.609.046	7.002.508	4.672.019
2040	17.322.655	17.532.011	6.273.249	5.974.849	7.763.509	7.144.659	4.766.861
2041	17.674.305	17.887.911	6.400.596	6.096.139	7.921.109	7.289.696	4.863.628
2042	18.033.093	18.251.036	6.530.528	6.219.890	8.081.907	7.437.676	4.962.360
2043	18.399.165	18.621.532	6.663.098	6.346.154	8.245.970	7.588.661	5.063.096
2044	18.772.668	18.999.549	6.798.359	6.474.981	8.413.363	7.742.711	5.165.876
2045	19.153.753	19.385.239	6.936.365	6.606.423	8.584.154	7.899.888	5.270.744
2046	19.542.575	19.778.760	7.077.174	6.740.534	8.758.413	8.060.256	5.377.740
2047	19.939.289	20.180.269	7.220.840	6.877.367	8.936.208	8.223.879	5.486.908
2048	20.344.056	20.589.928	7.367.423	7.016.977	9.117.614	8.390.824	5.598.292
2049	20.757.041	21.007.904	7.516.982	7.159.422	9.302.701	8.561.157	5.711.937
2050	21.178.409	21.434.364	7.669.577	7.304.758	9.491.546	8.734.949	5.827.890
2051	21.608.330	21.869.482	7.825.269	7.453.045	9.684.224	8.912.268	5.946.196

Tabela 131 - 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</i>	<i>73</i>
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i>	<i>25,4</i>
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	933.690.525	2.425.129.710	350.039.566	597.724.384	938.225.604	638.899.172	157.541.369	6.041.250.329	8.143.274.417
2023	965.063.300	2.506.468.073	360.994.638	616.591.758	969.250.763	660.434.783	163.464.557	6.242.267.872	8.414.235.050
2024	997.503.285	2.590.567.318	372.294.451	636.058.797	1.001.313.093	682.702.046	169.610.833	6.450.049.823	8.694.313.734
2025	1.031.047.179	2.677.522.401	383.950.158	656.145.012	1.034.447.703	705.726.220	175.988.614	6.664.827.286	8.983.821.985
2026	1.065.733.122	2.767.431.322	395.972.985	676.870.067	1.068.690.909	729.533.458	182.606.633	6.886.838.494	9.283.080.930
2027	1.101.600.264	2.860.395.388	408.374.581	698.254.739	1.104.080.183	754.150.482	189.473.956	7.116.329.593	9.592.422.355
2028	1.138.689.321	2.956.519.706	421.166.948	720.320.123	1.140.654.354	779.605.028	196.599.990	7.353.555.469	9.912.189.837
2029	1.177.042.314	3.055.912.501	434.362.529	743.087.787	1.178.453.417	805.925.840	203.994.498	7.598.778.887	10.242.737.568
2030	1.216.702.743	3.158.686.242	447.974.032	766.580.412	1.217.518.921	833.142.676	211.667.613	7.852.272.639	10.584.433.256
2031	1.257.716.426	3.264.958.370	462.015.200	790.822.774	1.257.895.318	861.287.350	219.629.848	8.114.325.287	10.937.665.866
2032	1.283.248.069	3.331.237.025	471.394.109	806.876.476	1.283.430.593	878.771.483	224.088.334	8.279.046.090	11.159.700.483
2033	1.309.298.005	3.398.861.136	480.963.409	823.256.069	1.309.484.234	896.610.544	228.637.328	8.447.110.726	11.386.242.403
2034	1.335.876.754	3.467.858.017	490.726.966	839.968.167	1.336.066.764	914.811.739	233.278.665	8.618.587.073	11.617.383.124
2035	1.362.995.053	3.538.255.535	500.688.724	857.019.521	1.363.188.920	933.382.417	238.014.222	8.793.544.391	11.853.216.001
2036	1.390.663.852	3.610.082.122	510.852.705	874.417.017	1.390.861.655	952.330.080	242.845.911	8.972.053.342	12.093.836.286
2037	1.418.894.328	3.683.366.790	521.223.015	892.167.683	1.419.096.146	971.662.381	247.775.683	9.154.186.025	12.339.341.162
2038	1.447.697.883	3.758.139.135	531.803.842	910.278.687	1.447.903.798	991.387.127	252.805.529	9.340.016.001	12.589.829.788
2039	1.477.086.150	3.834.429.360	542.599.460	928.757.344	1.477.296.245	1.011.512.286	257.937.481	9.529.618.326	12.845.403.333
2040	1.507.070.999	3.912.268.276	553.614.229	947.611.118	1.507.285.359	1.032.045.985	263.173.612	9.723.069.578	13.106.165.020
2041	1.537.664.540	3.991.687.322	564.852.598	966.847.624	1.537.883.252	1.052.996.518	268.516.037	9.920.447.891	13.372.220.170
2042	1.568.879.130	4.072.718.574	576.319.106	986.474.630	1.569.102.282	1.074.372.348	273.966.912	10.121.832.983	13.643.676.240
2043	1.600.727.377	4.155.394.762	588.018.384	1.006.500.065	1.600.955.058	1.096.182.106	279.528.441	10.327.306.192	13.920.642.867
2044	1.633.222.143	4.239.749.275	599.955.157	1.026.932.017	1.633.454.446	1.118.434.603	285.202.868	10.536.950.508	14.203.231.918
2045	1.666.376.552	4.325.816.185	612.134.246	1.047.778.737	1.666.613.571	1.141.138.826	290.992.486	10.750.850.603	14.491.557.526
2046	1.700.203.996	4.413.630.254	624.560.572	1.069.048.645	1.700.445.826	1.164.303.944	296.899.634	10.969.092.871	14.785.736.143
2047	1.734.718.137	4.503.226.948	637.239.151	1.090.750.333	1.734.964.877	1.187.939.314	302.926.696	11.191.765.456	15.085.886.587
2048	1.769.932.915	4.594.642.455	650.175.106	1.112.892.564	1.770.184.664	1.212.054.482	309.076.108	11.418.958.295	15.392.130.085
2049	1.805.862.554	4.687.913.697	663.373.661	1.135.484.283	1.806.119.412	1.236.659.188	315.350.353	11.650.763.148	15.704.590.325
2050	1.842.521.563	4.783.078.345	676.840.146	1.158.534.614	1.842.783.636	1.261.763.369	321.751.965	11.887.273.640	16.023.393.509
2051	1.879.924.751	4.880.174.836	690.580.001	1.182.052.867	1.880.192.144	1.287.377.166	328.283.530	12.128.585.295	16.348.668.397

Tabela 132 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Granéis líquidos</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	1.060.405	1.060.405	774.192	774.192	1.642.403	1.642.403	721.801
2023	1.093.762	1.093.762	800.563	800.563	1.714.709	1.714.709	750.286
2024	1.128.165	1.128.165	827.831	827.831	1.790.261	1.790.261	779.934
2025	1.163.652	1.163.652	856.030	856.030	1.869.211	1.869.211	810.796
2026	1.200.256	1.200.256	885.191	885.191	1.951.718	1.951.718	842.923
2027	1.238.011	1.238.011	915.347	915.347	2.037.947	2.037.947	876.371
2028	1.276.955	1.276.955	946.533	946.533	2.128.070	2.128.070	911.197
2029	1.317.125	1.317.125	978.782	978.782	2.222.271	2.222.271	947.462
2030	1.358.559	1.358.559	1.012.132	1.012.132	2.320.740	2.320.740	985.228
2031	1.401.306	1.401.306	1.046.630	1.046.630	2.423.687	2.423.687	1.024.563
2032	1.429.753	1.429.753	1.067.876	1.067.876	2.472.888	2.472.888	1.045.362
2033	1.458.777	1.458.777	1.089.554	1.089.554	2.523.088	2.523.088	1.066.582
2034	1.488.390	1.488.390	1.111.672	1.111.672	2.574.306	2.574.306	1.088.234
2035	1.518.604	1.518.604	1.134.239	1.134.239	2.626.565	2.626.565	1.110.325
2036	1.549.432	1.549.432	1.157.264	1.157.264	2.679.884	2.679.884	1.132.865
2037	1.580.885	1.580.885	1.180.757	1.180.757	2.734.286	2.734.286	1.155.862
2038	1.612.977	1.612.977	1.204.726	1.204.726	2.789.792	2.789.792	1.179.326
2039	1.645.721	1.645.721	1.229.182	1.229.182	2.846.424	2.846.424	1.203.266
2040	1.679.129	1.679.129	1.254.134	1.254.134	2.904.207	2.904.207	1.227.693
2041	1.713.215	1.713.215	1.279.593	1.279.593	2.963.162	2.963.162	1.252.615
2042	1.747.994	1.747.994	1.305.569	1.305.569	3.023.315	3.023.315	1.278.043
2043	1.783.478	1.783.478	1.332.072	1.332.072	3.084.688	3.084.688	1.303.987
2044	1.819.682	1.819.682	1.359.113	1.359.113	3.147.307	3.147.307	1.330.458
2045	1.856.622	1.856.622	1.386.703	1.386.703	3.211.197	3.211.197	1.357.466
2046	1.894.311	1.894.311	1.414.853	1.414.853	3.276.385	3.276.385	1.385.023
2047	1.932.766	1.932.766	1.443.575	1.443.575	3.342.895	3.342.895	1.413.139
2048	1.972.001	1.972.001	1.472.879	1.472.879	3.410.756	3.410.756	1.441.826
2049	2.012.033	2.012.033	1.502.779	1.502.779	3.479.994	3.479.994	1.471.095
2050	2.052.877	2.052.877	1.533.285	1.533.285	3.550.638	3.550.638	1.500.958
2051	2.094.550	2.094.550	1.564.411	1.564.411	3.622.716	3.622.716	1.531.427

Tabela 133 - 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</i> 93	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 32	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	92.255.235	236.629.376	68.322.444	122.786.851	318.872.542	237.245.113	39.849.930	1.115.961.492	1.499.948.242
2023	95.157.253	244.072.885	70.649.662	126.969.251	332.910.776	247.689.733	41.422.556	1.158.872.115	1.557.623.810
2024	98.150.355	251.750.020	73.056.086	131.293.997	347.579.173	258.603.201	43.059.403	1.203.492.235	1.617.597.090
2025	101.237.724	259.668.944	75.544.648	135.766.358	362.907.316	270.007.529	44.763.229	1.249.895.747	1.679.967.401
2026	104.422.272	267.837.126	78.118.106	140.391.293	378.926.050	281.925.665	46.536.937	1.298.157.448	1.744.835.280
2027	107.706.957	276.262.155	80.779.373	145.174.034	395.667.410	294.381.444	48.383.562	1.348.354.934	1.812.305.019
2028	111.095.085	284.952.508	83.531.537	150.120.134	413.164.791	307.399.712	50.306.282	1.400.570.048	1.882.486.624
2029	114.589.875	293.916.444	86.377.512	155.234.825	431.453.915	321.007.046	52.308.426	1.454.888.042	1.955.494.680
2030	118.194.633	303.162.441	89.320.649	160.524.135	450.571.671	335.230.893	54.393.480	1.511.397.902	2.031.448.793
2031	121.913.651	312.701.508	92.365.088	165.995.501	470.558.876	350.101.620	56.565.098	1.570.201.341	2.110.485.673
2032	124.388.498	319.049.348	94.240.099	169.365.209	480.111.221	357.208.683	57.713.370	1.602.076.428	2.153.328.532
2033	126.913.584	325.526.050	96.153.173	172.803.323	489.857.479	364.460.020	58.884.951	1.634.598.579	2.197.041.101
2034	129.489.930	332.134.229	98.105.082	176.311.230	499.801.585	371.858.558	60.080.316	1.667.780.931	2.241.641.036
2035	132.118.576	338.876.554	100.096.616	179.890.348	509.947.558	379.407.287	61.299.946	1.701.636.884	2.287.146.349
2036	134.800.583	345.755.748	102.128.577	183.542.122	520.299.493	387.109.255	62.544.335	1.736.180.112	2.333.575.420
2037	137.537.035	352.774.589	104.201.787	187.268.028	530.861.573	394.967.572	63.813.985	1.771.424.569	2.380.947.001
2038	140.329.036	359.935.913	106.317.083	191.069.569	541.638.063	402.985.414	65.109.409	1.807.384.487	2.429.280.225
2039	143.177.716	367.242.612	108.475.320	194.948.281	552.633.315	411.166.018	66.431.130	1.844.074.392	2.478.594.613
2040	146.084.223	374.697.638	110.677.369	198.905.731	563.851.772	419.512.688	67.779.682	1.881.509.103	2.528.910.084
2041	149.049.733	382.304.000	112.924.120	202.943.517	575.297.963	428.028.796	69.155.609	1.919.703.737	2.580.246.959
2042	152.075.443	390.064.771	115.216.479	207.063.271	586.976.511	436.717.780	70.559.468	1.958.673.723	2.632.625.972
2043	155.162.574	397.983.086	117.555.374	211.266.655	598.892.134	445.583.151	71.991.825	1.998.434.800	2.686.068.279
2044	158.312.375	406.062.142	119.941.748	215.555.368	611.049.645	454.628.489	73.453.259	2.039.003.026	2.740.595.465
2045	161.526.116	414.305.204	122.376.565	219.931.142	623.453.953	463.857.448	74.944.360	2.080.394.788	2.796.229.553
2046	164.805.096	422.715.599	124.860.810	224.395.744	636.110.068	473.273.754	76.465.731	2.122.626.802	2.852.993.013
2047	168.150.639	431.296.726	127.395.484	228.950.978	649.023.102	482.881.211	78.017.985	2.165.716.126	2.910.908.771
2048	171.564.097	440.052.050	129.981.613	233.598.683	662.198.271	492.683.700	79.601.750	2.209.680.163	2.970.000.219
2049	175.046.848	448.985.106	132.620.239	238.340.736	675.640.896	502.685.179	81.217.666	2.254.536.671	3.030.291.224
2050	178.600.299	458.099.504	135.312.430	243.179.053	689.356.406	512.889.688	82.866.385	2.300.303.765	3.091.806.136
2051	182.225.886	467.398.924	138.059.272	248.115.588	703.350.341	523.301.348	84.548.572	2.346.999.931	3.154.569.800

Tabela 134 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis líquidos agrícolas

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Granéis líquidos agrícolas</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	599.824	645.562	447.777	447.777	1.242.429	1.242.429	246.277
2023	584.445	631.185	435.945	435.945	1.277.408	1.277.408	252.823
2024	570.143	617.906	424.452	424.452	1.313.370	1.313.370	259.549
2025	556.876	605.684	413.289	413.289	1.350.345	1.350.345	266.459
2026	544.604	594.480	402.448	402.448	1.388.361	1.388.361	273.559
2027	533.288	584.255	391.921	391.921	1.427.447	1.427.447	280.854
2028	522.892	574.973	381.699	381.699	1.467.634	1.467.634	288.349
2029	513.381	566.600	371.774	371.774	1.508.952	1.508.952	296.050
2030	504.722	559.104	362.137	362.137	1.551.433	1.551.433	303.963
2031	496.894	552.464	352.789	352.789	1.595.117	1.595.117	312.093
2032	506.981	563.679	359.951	359.951	1.627.497	1.627.497	318.429
2033	517.272	575.122	367.258	367.258	1.660.536	1.660.536	324.893
2034	527.773	586.797	374.713	374.713	1.694.245	1.694.245	331.488
2035	538.487	598.708	382.320	382.320	1.728.638	1.728.638	338.217
2036	549.418	610.862	390.081	390.081	1.763.729	1.763.729	345.083
2037	560.571	623.263	398.000	398.000	1.799.533	1.799.533	352.088
2038	571.951	635.915	406.079	406.079	1.836.063	1.836.063	359.236
2039	583.562	648.824	414.323	414.323	1.873.335	1.873.335	366.528
2040	595.408	661.995	422.733	422.733	1.911.364	1.911.364	373.969
2041	607.495	675.434	431.315	431.315	1.950.165	1.950.165	381.560
2042	619.827	689.145	440.071	440.071	1.989.753	1.989.753	389.306
2043	632.409	703.135	449.004	449.004	2.030.145	2.030.145	397.209
2044	645.247	717.408	458.119	458.119	2.071.357	2.071.357	405.272
2045	658.346	731.972	467.419	467.419	2.113.406	2.113.406	413.499
2046	671.710	746.831	476.907	476.907	2.156.308	2.156.308	421.893
2047	685.346	761.991	486.588	486.588	2.200.081	2.200.081	430.457
2048	699.258	777.460	496.466	496.466	2.244.742	2.244.742	439.196
2049	713.453	793.242	506.544	506.544	2.290.311	2.290.311	448.111
2050	727.936	809.345	516.827	516.827	2.336.804	2.336.804	457.208
2051	742.714	825.775	527.319	527.319	2.384.241	2.384.241	466.489

Tabela 135 - Projeção da carga transportada em tku-tkb Granéis líquidos agrícolas

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Granéis líquidos agrícolas</i>								<i>tu do vagão</i> 93	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 32	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	52.184.688	144.057.160	39.516.320	71.017.432	241.217.590	179.468.869	13.596.695	741.058.755	996.046.714
2023	50.846.732	140.848.977	38.472.162	69.140.906	248.008.725	184.521.557	13.958.108	745.797.167	1.002.415.546
2024	49.602.441	137.885.724	37.457.889	67.318.087	254.990.786	189.716.297	14.329.431	751.300.654	1.009.812.707
2025	48.448.212	135.158.385	36.472.754	65.547.635	262.169.482	195.057.335	14.710.941	757.564.744	1.018.232.183
2026	47.380.548	132.658.212	35.516.036	63.828.253	269.550.288	200.548.746	15.102.920	764.585.003	1.027.668.015
2027	46.396.056	130.376.503	34.587.028	62.158.671	277.138.835	206.194.719	15.505.660	772.357.472	1.038.114.882
2028	45.491.604	128.305.225	33.684.937	60.537.461	284.941.141	211.999.731	15.919.460	780.879.559	1.049.569.300
2029	44.664.147	126.436.790	32.809.056	58.963.356	292.963.031	217.968.116	16.344.628	790.149.124	1.062.028.393
2030	43.910.814	124.764.058	31.958.590	57.434.928	301.210.717	224.104.497	16.781.481	800.165.085	1.075.490.705
2031	43.229.764	123.282.306	31.133.670	55.952.408	309.691.884	230.414.590	17.230.344	810.934.966	1.089.966.352
2032	44.107.328	125.784.937	31.765.683	57.088.242	315.978.629	235.092.006	17.580.120	827.396.946	1.112.092.669
2033	45.002.707	128.338.371	32.410.527	58.247.134	322.392.995	239.864.374	17.936.996	844.193.104	1.134.668.150
2034	45.916.262	130.943.640	33.068.460	59.429.550	328.937.573	244.733.621	18.301.117	861.330.224	1.157.701.913
2035	46.848.362	133.601.796	33.739.750	60.635.970	335.615.006	249.701.713	18.672.630	878.815.227	1.181.203.262
2036	47.799.384	136.313.912	34.424.667	61.866.880	342.427.991	254.770.658	19.051.684	896.655.176	1.205.181.688
2037	48.769.711	139.081.085	35.123.488	63.122.778	349.379.279	259.942.502	19.438.433	914.857.276	1.229.646.877
2038	49.759.737	141.904.431	35.836.495	64.404.171	356.471.678	265.219.335	19.833.033	933.428.879	1.254.608.708
2039	50.769.859	144.785.091	36.563.975	65.711.575	363.708.053	270.603.288	20.235.644	952.377.485	1.280.077.265
2040	51.800.487	147.724.228	37.306.224	67.045.520	371.091.327	276.096.534	20.646.428	971.710.748	1.306.062.834
2041	52.852.037	150.723.030	38.063.541	68.406.544	378.624.481	281.701.294	21.065.550	991.436.476	1.332.575.909
2042	53.924.934	153.782.707	38.836.230	69.795.197	386.310.558	287.419.830	21.493.181	1.011.562.637	1.359.627.200
2043	55.019.610	156.904.496	39.624.606	71.212.040	394.152.662	293.254.453	21.929.492	1.032.097.358	1.387.227.632
2044	56.136.508	160.089.657	40.428.985	72.657.644	402.153.961	299.207.518	22.374.661	1.053.048.935	1.415.388.353
2045	57.276.079	163.339.478	41.249.694	74.132.594	410.317.686	305.281.431	22.828.867	1.074.425.828	1.444.120.737
2046	58.438.783	166.655.269	42.087.063	75.637.486	418.647.135	311.478.644	23.292.293	1.096.236.672	1.473.436.388
2047	59.625.091	170.038.371	42.941.430	77.172.927	427.145.672	317.801.660	23.765.126	1.118.490.277	1.503.347.146
2048	60.835.480	173.490.150	43.813.141	78.739.537	435.816.729	324.253.034	24.247.558	1.141.195.629	1.533.865.093
2049	62.070.440	177.012.000	44.702.548	80.337.950	444.663.809	330.835.371	24.739.784	1.164.361.901	1.565.002.555
2050	63.330.470	180.605.343	45.610.009	81.968.810	453.690.484	337.551.329	25.242.001	1.187.998.447	1.596.772.107
2051	64.616.079	184.271.632	46.535.893	83.632.777	462.900.401	344.403.621	25.754.414	1.212.114.816	1.629.186.580

Tabela 136 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos minerais

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Granéis sólidos minerais</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	167.483	182.302	40.659	40.659	626.928	590.756	376.943
2023	173.482	188.805	41.702	41.702	653.787	617.187	397.643
2024	179.702	195.546	42.770	42.770	681.797	644.825	419.501
2025	186.155	202.537	43.866	43.866	711.011	673.731	442.582
2026	192.850	209.787	44.990	44.990	741.480	703.965	466.956
2027	199.796	217.306	46.143	46.143	773.258	735.590	492.698
2028	207.003	225.105	47.325	47.325	806.402	768.672	519.885
2029	214.481	233.194	48.538	48.538	840.969	803.283	548.600
2030	222.240	241.584	49.782	49.782	877.022	839.494	578.933
2031	230.302	250.298	51.064	51.064	914.633	877.393	610.974
2032	234.977	255.379	52.100	52.100	933.200	895.205	623.377
2033	239.747	260.563	53.158	53.158	952.144	913.377	636.032
2034	244.614	265.852	54.237	54.237	971.473	931.919	648.943
2035	249.580	271.249	55.338	55.338	991.194	950.837	662.117
2036	254.646	276.755	56.462	56.462	1.011.315	970.139	675.558
2037	259.815	282.374	57.608	57.608	1.031.845	989.832	689.271
2038	265.090	288.106	58.777	58.777	1.052.791	1.009.926	703.264
2039	270.471	293.954	59.970	59.970	1.074.163	1.030.428	717.540
2040	275.962	299.922	61.188	61.188	1.095.968	1.051.345	732.106
2041	281.564	306.010	62.430	62.430	1.118.216	1.072.688	746.968
2042	287.279	312.222	63.697	63.697	1.140.916	1.094.463	762.131
2043	293.111	318.560	64.990	64.990	1.164.077	1.116.681	777.602
2044	299.061	325.027	66.310	66.310	1.187.708	1.139.349	793.388
2045	305.132	331.625	67.656	67.656	1.211.818	1.162.478	809.494
2046	311.326	338.357	69.029	69.029	1.236.418	1.186.076	825.926
2047	317.646	345.226	70.430	70.430	1.261.517	1.210.154	842.693
2048	324.095	352.234	71.860	71.860	1.287.126	1.234.720	859.799
2049	330.674	359.384	73.319	73.319	1.313.255	1.259.785	877.253
2050	337.386	366.679	74.807	74.807	1.339.914	1.285.358	895.061
2051	344.235	374.123	76.326	76.326	1.367.114	1.311.451	913.231

Tabela 137 - Projeção da carga transportada em tku-tkb-Granéis sólidos minerais

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Granéis sólidos minerais</i>								<i>tu do vagão</i>	<i>98,6</i>
<i>Distancia</i>	<i>87,00</i>	<i>223,15</i>	<i>88,25</i>	<i>158,60</i>	<i>194,15</i>	<i>144,45</i>	<i>55,21</i>	<i>tara vagão</i>	<i>31</i>
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	14.571.021	40.680.691	3.588.157	6.448.517	121.718.071	85.334.704	20.810.625	293.151.787	385.319.185
2023	15.092.899	42.131.841	3.680.204	6.613.942	126.932.672	89.152.593	21.953.499	305.557.650	401.625.471
2024	15.634.074	43.636.090	3.774.453	6.783.322	132.370.888	93.144.971	23.160.237	318.504.035	418.642.220
2025	16.195.485	45.196.132	3.871.175	6.957.148	138.042.786	97.320.443	24.434.512	332.017.679	436.404.576
2026	16.777.950	46.813.969	3.970.368	7.135.414	143.958.342	101.687.744	25.780.183	346.123.970	454.945.907
2027	17.382.252	48.491.834	4.072.120	7.318.280	150.128.041	106.255.976	27.201.339	360.849.841	474.301.616
2028	18.009.261	50.232.181	4.176.431	7.505.745	156.562.948	111.034.670	28.702.309	376.223.545	494.508.838
2029	18.659.847	52.037.241	4.283.479	7.698.127	163.274.131	116.034.229	30.287.673	392.274.727	515.606.538
2030	19.334.880	53.909.470	4.393.262	7.895.425	170.273.821	121.264.908	31.962.285	409.034.051	537.635.021
2031	20.036.271	55.853.921	4.506.387	8.098.731	177.576.057	126.739.482	33.731.283	426.542.133	560.647.672
2032	20.443.008	56.987.755	4.597.867	8.263.136	181.180.851	129.312.294	34.416.028	435.200.939	572.028.820
2033	20.858.001	58.144.607	4.691.204	8.430.877	184.858.822	131.937.333	35.114.673	444.035.518	583.641.005
2034	21.281.418	59.324.942	4.786.435	8.602.024	188.611.456	134.615.661	35.827.501	453.049.439	595.488.917
2035	21.713.431	60.529.238	4.883.600	8.776.645	192.440.269	137.348.359	36.554.799	462.246.342	607.577.342
2036	22.154.214	61.757.982	4.982.737	8.954.811	196.346.806	140.136.531	37.296.862	471.629.943	619.911.162
2037	22.603.944	63.011.669	5.083.886	9.136.594	200.332.647	142.981.303	38.053.988	481.204.031	632.495.359
2038	23.062.804	64.290.806	5.187.089	9.322.067	204.399.399	145.883.823	38.826.484	490.972.473	645.335.015
2039	23.530.979	65.595.909	5.292.387	9.511.305	208.548.707	148.845.265	39.614.662	500.939.214	658.435.315
2040	24.008.658	66.927.506	5.399.823	9.704.384	212.782.246	151.866.823	40.418.839	511.108.280	671.801.552
2041	24.496.034	68.286.135	5.509.439	9.901.383	217.101.726	154.949.720	41.239.342	521.483.778	685.439.124
2042	24.993.303	69.672.343	5.621.281	10.102.381	221.508.891	158.095.199	42.076.500	532.069.899	699.353.538
2043	25.500.667	71.086.692	5.735.393	10.307.459	226.005.521	161.304.532	42.930.653	542.870.918	713.550.415
2044	26.018.331	72.529.752	5.851.821	10.516.701	230.593.433	164.579.014	43.802.146	553.891.197	728.035.488
2045	26.546.503	74.002.106	5.970.613	10.730.190	235.274.480	167.919.968	44.691.329	565.135.188	742.814.609
2046	27.085.397	75.504.348	6.091.817	10.948.013	240.050.552	171.328.743	45.598.563	576.607.433	757.893.745
2047	27.635.231	77.037.087	6.215.481	11.170.257	244.923.578	174.806.717	46.524.214	588.312.564	773.278.988
2048	28.196.226	78.600.939	6.341.655	11.397.014	249.895.527	178.355.293	47.468.656	600.255.309	788.976.552
2049	28.768.609	80.196.538	6.470.390	11.628.373	254.968.406	181.975.905	48.432.269	612.440.491	804.992.776
2050	29.352.612	81.824.528	6.601.739	11.864.429	260.144.264	185.670.016	49.415.444	624.873.033	821.334.129
2051	29.948.470	83.485.566	6.735.755	12.105.277	265.425.193	189.439.118	50.418.578	637.557.956	838.007.212

Tabela 138 - Projeção da carga transportada em tu - Granéis sólidos não minerais

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Granéis sólidos não minerais</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	150.741	150.741	77.051	56.243	167.307	147.537	87.044
2023	154.550	154.550	78.890	57.580	171.338	151.063	91.201
2024	158.454	158.454	80.772	58.948	175.463	154.670	95.649
2025	162.456	162.456	82.699	60.348	179.688	158.364	100.414
2026	166.560	166.560	84.672	61.781	184.015	162.147	105.522
2027	170.768	170.768	86.692	63.248	188.447	166.020	111.001
2028	175.082	175.082	88.760	64.750	192.986	169.986	116.883
2029	179.505	179.505	90.878	66.288	197.634	174.047	123.202
2030	184.039	184.039	93.046	67.863	202.395	178.205	129.994
2031	188.695	188.695	95.271	69.480	207.278	182.471	137.301
2032	192.525	192.525	97.205	70.890	211.486	186.175	140.088
2033	196.434	196.434	99.178	72.330	215.779	189.954	142.932
2034	200.421	200.421	101.191	73.798	220.159	193.811	145.834
2035	204.490	204.490	103.245	75.296	224.628	197.745	148.794
2036	208.641	208.641	105.341	76.824	229.188	201.759	151.815
2037	212.876	212.876	107.480	78.384	233.841	205.855	154.897
2038	217.198	217.198	109.661	79.975	238.588	210.034	158.041
2039	221.607	221.607	111.888	81.599	243.431	214.297	161.249
2040	226.105	226.105	114.159	83.255	248.373	218.648	164.523
2041	230.695	230.695	116.476	84.945	253.415	223.086	167.862
2042	235.379	235.379	118.841	86.670	258.559	227.615	171.270
2043	240.157	240.157	121.253	88.429	263.808	232.235	174.747
2044	245.032	245.032	123.715	90.224	269.163	236.950	178.294
2045	250.006	250.006	126.226	92.056	274.627	241.760	181.913
2046	255.081	255.081	128.788	93.924	280.202	246.668	185.606
2047	260.259	260.259	131.403	95.831	285.890	251.675	189.374
2048	265.543	265.543	134.070	97.776	291.694	256.784	193.218
2049	270.933	270.933	136.792	99.761	297.615	261.997	197.141
2050	276.433	276.433	139.569	101.786	303.657	267.315	201.143
2051	282.045	282.045	142.402	103.853	309.821	272.742	205.226

Tabela 139 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Granéis sólidos não minerais

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Granéis sólidos não minerais</i>								<i>tu do vagão</i> 92	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 31	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	13.114.467	33.637.854	6.799.751	8.920.140	32.482.654	21.311.720	4.805.602	121.072.187	161.868.250
2023	13.445.851	34.487.835	6.962.082	9.132.188	33.265.176	21.821.045	5.035.091	124.149.267	165.982.172
2024	13.785.498	35.359.010	7.128.129	9.349.153	34.066.141	22.342.082	5.280.698	127.310.711	170.208.885
2025	14.133.672	36.252.056	7.298.187	9.571.193	34.886.425	22.875.680	5.543.766	130.560.979	174.554.352
2026	14.490.720	37.167.864	7.472.304	9.798.467	35.726.512	23.422.134	5.825.755	133.903.756	179.023.500
2027	14.856.816	38.106.879	7.650.569	10.031.133	36.586.985	23.981.589	6.128.254	137.342.225	183.620.583
2028	15.232.134	39.069.548	7.833.070	10.269.350	37.468.232	24.554.478	6.452.990	140.879.802	188.350.170
2029	15.616.935	40.056.541	8.019.984	10.513.277	38.370.641	25.141.089	6.801.844	144.520.310	193.217.371
2030	16.011.393	41.068.303	8.211.310	10.763.072	39.294.989	25.741.712	7.176.860	148.267.639	198.227.387
2031	16.416.455	42.107.262	8.407.624	11.019.528	40.243.020	26.357.933	7.580.265	152.132.087	203.393.986
2032	16.749.709	42.962.040	8.578.299	11.243.224	41.059.953	26.892.999	7.734.144	155.220.368	207.522.884
2033	17.089.728	43.834.169	8.752.439	11.471.462	41.893.470	27.438.927	7.891.147	158.371.342	211.735.598
2034	17.436.649	44.724.003	8.930.113	11.704.333	42.743.908	27.995.937	8.051.337	161.586.280	216.033.831
2035	17.790.613	45.631.900	9.111.394	11.941.931	43.611.609	28.564.255	8.214.780	164.866.481	220.419.318
2036	18.151.763	46.558.228	9.296.356	12.184.352	44.496.925	29.144.109	8.381.540	168.213.271	224.893.830
2037	18.520.243	47.503.360	9.485.072	12.431.694	45.400.212	29.735.735	8.551.685	171.628.000	229.459.174
2038	18.896.204	48.467.678	9.677.619	12.684.057	46.321.836	30.339.370	8.725.284	175.112.049	234.117.196
2039	19.279.797	49.451.572	9.874.074	12.941.544	47.262.170	30.955.259	8.902.407	178.666.823	238.869.775
2040	19.671.177	50.455.439	10.074.518	13.204.257	48.221.592	31.583.651	9.083.126	182.293.760	243.718.831
2041	20.070.502	51.479.684	10.279.031	13.472.304	49.200.490	32.224.799	9.267.514	185.994.323	248.666.324
2042	20.477.933	52.524.722	10.487.695	13.745.791	50.199.260	32.878.962	9.455.644	189.770.008	253.714.250
2043	20.893.635	53.590.974	10.700.595	14.024.831	51.218.305	33.546.405	9.647.594	193.622.339	258.864.649
2044	21.317.776	54.678.870	10.917.817	14.309.535	52.258.037	34.227.397	9.843.440	197.552.873	264.119.602
2045	21.750.527	55.788.851	11.139.449	14.600.018	53.318.875	34.922.214	10.043.262	201.563.196	269.481.229
2046	22.192.063	56.921.365	11.365.580	14.896.399	54.401.248	35.631.134	10.247.140	205.654.929	274.951.698
2047	22.642.561	58.076.869	11.596.301	15.198.796	55.505.593	36.354.447	10.455.157	209.829.724	280.533.218
2048	23.102.205	59.255.829	11.831.706	15.507.331	56.632.357	37.092.442	10.667.397	214.089.267	286.228.042
2049	23.571.180	60.458.723	12.071.890	15.822.130	57.781.994	37.845.418	10.883.945	218.435.279	292.038.471
2050	24.049.675	61.686.035	12.316.949	16.143.319	58.954.968	38.613.680	11.104.889	222.869.516	297.966.852
2051	24.537.884	62.938.261	12.566.983	16.471.029	60.151.754	39.397.538	11.330.318	227.393.767	304.015.580

Tabela 140 - Projeção da carga transportada em tu - Milho em grão

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Milho em grão</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	1.141.356	1.155.672	911.372	980.022	4.633.583	4.226.153	555.011
2023	1.156.660	1.170.970	924.270	993.630	4.678.900	4.270.490	565.020
2024	1.172.171	1.186.475	937.349	1.007.426	4.724.660	4.315.291	575.252
2025	1.187.893	1.202.191	950.613	1.021.414	4.770.867	4.360.562	585.713
2026	1.203.829	1.218.121	964.065	1.035.596	4.817.526	4.406.308	596.407
2027	1.219.982	1.234.268	977.707	1.049.975	4.864.641	4.452.534	607.340
2028	1.236.357	1.250.636	991.542	1.064.554	4.912.217	4.499.245	618.516
2029	1.252.955	1.267.227	1.005.573	1.079.335	4.960.258	4.546.446	629.941
2030	1.269.779	1.284.044	1.019.803	1.094.321	5.008.769	4.594.142	641.620
2031	1.286.840	1.301.100	1.034.240	1.109.520	5.057.760	4.642.340	653.560
2032	1.312.963	1.327.512	1.055.235	1.132.043	5.160.433	4.736.580	666.827
2033	1.339.616	1.354.461	1.076.656	1.155.024	5.265.189	4.832.732	680.364
2034	1.366.810	1.381.956	1.098.512	1.178.471	5.372.073	4.930.837	694.175
2035	1.394.556	1.410.010	1.120.812	1.202.394	5.481.126	5.030.933	708.267
2036	1.422.866	1.438.633	1.143.565	1.226.802	5.592.393	5.133.060	722.645
2037	1.451.750	1.467.838	1.166.779	1.251.706	5.705.918	5.237.262	737.315
2038	1.481.221	1.497.635	1.190.465	1.277.116	5.821.748	5.343.578	752.282
2039	1.511.289	1.528.037	1.214.631	1.303.041	5.939.930	5.452.053	767.553
2040	1.541.969	1.559.056	1.239.288	1.329.493	6.060.510	5.562.729	783.135
2041	1.573.271	1.590.705	1.264.446	1.356.482	6.183.539	5.675.653	799.032
2042	1.605.208	1.622.996	1.290.114	1.384.018	6.309.065	5.790.868	815.253
2043	1.637.794	1.655.943	1.316.303	1.412.114	6.437.139	5.908.423	831.802
2044	1.671.041	1.689.558	1.343.024	1.440.780	6.567.812	6.028.364	848.688
2045	1.704.963	1.723.856	1.370.288	1.470.028	6.701.139	6.150.740	865.916
2046	1.739.574	1.758.851	1.398.104	1.499.869	6.837.172	6.275.600	883.494
2047	1.774.887	1.794.555	1.426.486	1.530.317	6.975.967	6.402.995	901.429
2048	1.810.917	1.830.985	1.455.444	1.561.382	7.117.579	6.532.975	919.728
2049	1.847.679	1.868.154	1.484.989	1.593.078	7.262.066	6.665.595	938.399
2050	1.885.187	1.906.077	1.515.134	1.625.418	7.409.486	6.800.906	957.448
2051	1.923.456	1.944.771	1.545.892	1.658.414	7.559.898	6.938.965	976.884

Tabela 141 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Milho em grão

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Milho em grão</i>								<i>tu do vagão</i>	<i>90</i>
<i>Distancia</i>	<i>87,00</i>	<i>223,15</i>	<i>88,25</i>	<i>158,60</i>	<i>194,15</i>	<i>144,45</i>	<i>55,21</i>	<i>tara vagão</i>	<i>30</i>
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	99.297.972	257.888.207	80.428.579	155.431.489	899.610.139	610.467.801	30.641.596	2.133.765.783	2.845.021.044
2023	100.629.420	261.301.956	81.566.828	157.589.718	908.408.435	616.872.281	31.194.189	2.157.562.826	2.876.750.434
2024	101.978.877	264.761.896	82.721.049	159.777.764	917.292.739	623.343.785	31.759.110	2.181.635.220	2.908.846.960
2025	103.346.691	268.268.922	83.891.597	161.996.260	926.263.828	629.883.181	32.336.636	2.205.987.115	2.941.316.153
2026	104.733.123	271.823.701	85.078.736	164.245.526	935.322.673	636.491.191	32.927.042	2.230.621.991	2.974.162.655
2027	106.138.434	275.426.904	86.282.643	166.526.035	944.470.050	643.168.536	33.530.611	2.255.543.214	3.007.390.952
2028	107.563.059	279.079.423	87.503.582	168.838.264	953.706.931	649.915.940	34.147.633	2.280.754.832	3.041.006.442
2029	109.007.085	282.781.705	88.741.817	171.182.531	963.034.091	656.734.125	34.778.402	2.306.259.755	3.075.013.007
2030	110.470.773	286.534.419	89.997.615	173.559.311	972.452.501	663.623.812	35.423.219	2.332.061.649	3.109.415.533
2031	111.955.080	290.340.465	91.271.680	175.969.872	981.964.104	670.586.013	36.082.394	2.358.169.608	3.144.226.144
2032	114.227.768	296.234.376	93.124.495	179.542.060	1.001.897.975	684.198.909	36.814.867	2.406.040.451	3.208.053.935
2033	116.546.592	302.247.934	95.014.922	183.186.764	1.022.236.504	698.088.147	37.562.208	2.454.883.072	3.273.177.430
2034	118.912.488	308.383.567	96.943.725	186.905.456	1.042.987.905	712.259.336	38.324.721	2.504.717.199	3.339.622.931
2035	121.326.411	314.643.754	98.911.683	190.699.636	1.064.160.560	726.718.201	39.102.713	2.555.562.958	3.407.417.277
2036	123.789.337	321.031.022	100.919.590	194.570.839	1.085.763.019	741.470.580	39.896.498	2.607.440.886	3.476.587.848
2037	126.302.261	327.547.952	102.968.258	198.520.627	1.107.804.008	756.522.433	40.706.397	2.660.371.936	3.547.162.581
2038	128.866.197	334.197.175	105.058.513	202.550.596	1.130.292.430	771.879.838	41.532.737	2.714.377.486	3.619.169.981
2039	131.482.181	340.981.378	107.191.201	206.662.373	1.153.237.366	787.548.999	42.375.852	2.769.479.349	3.692.639.132
2040	134.151.269	347.903.300	109.367.183	210.857.619	1.176.648.085	803.536.244	43.236.081	2.825.699.780	3.767.599.706
2041	136.874.540	354.965.737	111.587.336	215.138.029	1.200.534.041	819.848.030	44.113.774	2.883.061.485	3.844.081.980
2042	139.653.093	362.171.541	113.852.559	219.505.331	1.224.904.882	836.490.945	45.009.283	2.941.587.633	3.922.116.845
2043	142.488.050	369.523.623	116.163.766	223.961.289	1.249.770.451	853.471.711	45.922.972	3.001.301.862	4.001.735.817
2044	145.380.558	377.024.953	118.521.891	228.507.703	1.275.140.791	870.797.187	46.855.208	3.062.228.290	4.082.971.054
2045	148.331.783	384.678.560	120.927.885	233.146.409	1.301.026.149	888.474.369	47.806.369	3.124.391.525	4.165.855.366
2046	151.342.918	392.487.534	123.382.721	237.879.281	1.327.436.980	906.510.399	48.776.838	3.187.816.673	4.250.422.230
2047	154.415.180	400.455.031	125.887.390	242.708.231	1.354.383.951	924.912.560	49.767.008	3.252.529.351	4.336.705.801
2048	157.549.808	408.584.268	128.442.904	247.635.208	1.381.877.945	943.688.285	50.777.278	3.318.555.697	4.424.740.929
2049	160.748.069	416.878.529	131.050.295	252.662.203	1.409.930.067	962.845.157	51.808.057	3.385.922.377	4.514.563.170
2050	164.011.255	425.341.163	133.710.616	257.791.245	1.438.551.647	982.390.914	52.859.761	3.454.656.602	4.606.208.802
2051	167.340.683	433.975.589	136.424.942	263.024.408	1.467.754.246	1.002.333.450	53.932.814	3.524.786.131	4.699.714.841

Tabela 142 - Projeção da carga transportada em tu - Outros granéis sólidos agrícolas

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Outros granéis sólidos agrícolas</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	830.533	848.917	558.397	522.012	989.784	989.784	836.670
2023	866.763	885.602	583.780	545.865	1.029.102	1.029.102	872.651
2024	904.582	923.880	610.328	570.819	1.070.048	1.070.048	910.199
2025	944.063	963.825	638.097	596.928	1.112.691	1.112.691	949.382
2026	985.279	1.005.508	667.143	624.246	1.157.103	1.157.103	990.271
2027	1.028.307	1.049.005	697.525	652.828	1.203.359	1.203.359	1.032.941
2028	1.073.227	1.094.397	729.306	682.734	1.251.537	1.251.537	1.077.470
2029	1.120.122	1.141.765	762.549	714.024	1.301.718	1.301.718	1.123.940
2030	1.169.079	1.191.196	797.323	746.764	1.353.986	1.353.986	1.172.435
2031	1.220.198	1.242.788	833.703	781.030	1.408.439	1.408.439	1.223.045
2032	1.244.968	1.268.016	850.627	796.885	1.437.030	1.437.030	1.247.872
2033	1.270.241	1.293.757	867.895	813.062	1.466.202	1.466.202	1.273.204
2034	1.296.026	1.320.020	885.513	829.567	1.495.966	1.495.966	1.299.050
2035	1.322.336	1.346.817	903.489	846.407	1.526.334	1.526.334	1.325.421
2036	1.349.179	1.374.157	921.830	863.589	1.557.319	1.557.319	1.352.327
2037	1.376.567	1.402.052	940.543	881.120	1.588.932	1.588.932	1.379.779
2038	1.404.512	1.430.514	959.636	899.007	1.621.187	1.621.187	1.407.789
2039	1.433.023	1.459.554	979.117	917.257	1.654.098	1.654.098	1.436.367
2040	1.462.114	1.489.182	998.993	935.877	1.687.676	1.687.676	1.465.525
2041	1.491.795	1.519.413	1.019.273	954.875	1.721.936	1.721.936	1.495.275
2042	1.522.078	1.550.257	1.039.964	974.259	1.756.891	1.756.891	1.525.629
2043	1.552.976	1.581.727	1.061.075	994.037	1.792.556	1.792.556	1.556.600
2044	1.584.502	1.613.836	1.082.615	1.014.216	1.828.945	1.828.945	1.588.199
2045	1.616.667	1.646.597	1.104.592	1.034.804	1.866.072	1.866.072	1.620.439
2046	1.649.485	1.680.023	1.127.015	1.055.811	1.903.953	1.903.953	1.653.334
2047	1.682.970	1.714.127	1.149.894	1.077.244	1.942.604	1.942.604	1.686.897
2048	1.717.134	1.748.924	1.173.237	1.099.112	1.982.039	1.982.039	1.721.141
2049	1.751.992	1.784.427	1.197.053	1.121.424	2.022.274	2.022.274	1.756.080
2050	1.787.558	1.820.651	1.221.353	1.144.189	2.063.326	2.063.326	1.791.728
2051	1.823.845	1.857.611	1.246.147	1.167.416	2.105.212	2.105.212	1.828.100

Tabela 143 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Outros granéis sólidos agrícolas

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Outros granéis sólidos agrícolas</i>								<i>tu do vagão</i> 90	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 30	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	72.256.371	189.435.829	49.278.535	82.791.103	192.166.564	142.974.299	46.191.708	775.094.409	1.033.459.212
2023	75.408.357	197.622.018	51.518.596	86.574.221	199.800.229	148.653.840	48.178.207	807.755.468	1.077.007.291
2024	78.698.634	206.163.822	53.861.446	90.531.893	207.749.819	154.568.434	50.251.180	841.825.228	1.122.433.637
2025	82.133.481	215.077.549	56.312.060	94.672.781	216.028.958	160.728.215	52.414.412	877.367.455	1.169.823.274
2026	85.719.273	224.379.110	58.875.370	99.005.416	224.651.547	167.143.528	54.671.854	914.446.098	1.219.261.464
2027	89.462.709	234.085.466	61.556.581	103.538.521	233.632.150	173.825.208	57.027.630	953.128.265	1.270.837.686
2028	93.370.749	244.214.691	64.361.255	108.281.612	242.985.909	180.784.520	59.486.046	993.484.781	1.324.646.374
2029	97.450.614	254.784.860	67.294.949	113.244.206	252.728.550	188.033.165	62.051.595	1.035.587.939	1.380.783.919
2030	101.709.873	265.815.387	70.363.755	118.436.770	262.876.382	195.583.278	64.728.969	1.079.514.414	1.439.352.552
2031	106.157.196	277.328.064	73.574.312	123.871.399	273.448.418	203.449.003	67.523.064	1.125.351.456	1.500.468.608
2032	108.312.187	282.957.824	75.067.870	126.385.989	278.999.421	207.579.018	68.893.782	1.148.196.091	1.530.928.121
2033	110.510.924	288.701.868	76.591.748	128.951.624	284.663.109	211.792.872	70.292.326	1.171.504.471	1.562.005.962
2034	112.754.296	294.562.516	78.146.561	131.569.342	290.441.771	216.092.268	71.719.260	1.195.286.012	1.593.714.683
2035	115.043.208	300.542.135	79.732.936	134.240.200	296.337.738	220.478.941	73.175.161	1.219.550.318	1.626.067.091
2036	117.378.585	306.643.140	81.351.514	136.965.276	302.353.395	224.954.663	74.660.617	1.244.307.190	1.659.076.253
2037	119.761.370	312.867.996	83.002.950	139.745.671	308.491.168	229.521.243	76.176.227	1.269.566.626	1.692.755.501
2038	122.192.526	319.219.216	84.687.910	142.582.508	314.753.539	234.180.524	77.722.605	1.295.338.828	1.727.118.437
2039	124.673.034	325.699.366	86.407.075	145.476.933	321.143.036	238.934.389	79.300.374	1.321.634.206	1.762.178.942
2040	127.203.897	332.311.063	88.161.138	148.430.115	327.662.240	243.784.757	80.910.171	1.348.463.381	1.797.951.174
2041	129.786.136	339.056.978	89.950.809	151.443.246	334.313.783	248.733.587	82.552.648	1.375.837.187	1.834.449.583
2042	132.420.795	345.939.834	91.776.811	154.517.544	341.100.353	253.782.879	84.228.466	1.403.766.682	1.871.688.910
2043	135.108.937	352.962.413	93.639.880	157.654.250	348.024.690	258.934.672	85.938.304	1.432.263.146	1.909.684.195
2044	137.851.648	360.127.550	95.540.770	160.854.631	355.089.591	264.191.045	87.682.852	1.461.338.088	1.948.450.784
2045	140.650.037	367.438.139	97.480.247	164.119.980	362.297.910	269.554.124	89.462.814	1.491.003.251	1.988.004.335
2046	143.505.233	374.897.134	99.459.096	167.451.616	369.652.558	275.026.072	91.278.909	1.521.270.617	2.028.360.823
2047	146.418.389	382.507.545	101.478.116	170.850.884	377.156.504	280.609.102	93.131.871	1.552.152.410	2.069.536.547
2048	149.390.682	390.272.449	103.538.122	174.319.157	384.812.782	286.305.466	95.022.448	1.583.661.104	2.111.548.139
2049	152.423.313	398.194.979	105.639.945	177.857.836	392.624.481	292.117.467	96.951.403	1.615.809.425	2.154.412.566
2050	155.517.506	406.278.337	107.784.436	181.468.350	400.594.758	298.047.452	98.919.517	1.648.610.356	2.198.147.142
2051	158.674.511	414.525.788	109.972.460	185.152.157	408.726.832	304.097.815	100.927.583	1.682.077.146	2.242.769.528

Tabela 144 - Projeção da carga transportada em tu - Soja em grão

Projeção da carga transportada em tu							
Produto : <i>Soja em grão</i>							
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	1.033.051	1.033.051	86.527	78.081	1.073.300	1.015.213	599.240
2023	1.058.170	1.058.170	87.990	79.380	1.089.830	1.030.700	607.050
2024	1.083.899	1.083.899	89.477	80.700	1.106.614	1.046.423	615.336
2025	1.110.253	1.110.253	90.989	82.042	1.123.656	1.062.386	624.105
2026	1.137.248	1.137.248	92.527	83.406	1.140.961	1.078.592	633.361
2027	1.164.900	1.164.900	94.091	84.793	1.158.532	1.095.045	643.112
2028	1.193.224	1.193.224	95.681	86.203	1.176.374	1.111.749	653.364
2029	1.222.237	1.222.237	97.298	87.637	1.194.491	1.128.708	664.124
2030	1.251.955	1.251.955	98.943	89.094	1.212.887	1.145.926	675.400
2031	1.282.400	1.282.400	100.620	90.580	1.231.570	1.163.410	687.200
2032	1.308.433	1.308.433	102.663	92.419	1.256.571	1.187.027	701.150
2033	1.334.994	1.334.994	104.747	94.295	1.282.079	1.211.124	715.384
2034	1.362.094	1.362.094	106.873	96.209	1.308.105	1.235.710	729.906
2035	1.389.745	1.389.745	109.043	98.162	1.334.660	1.260.795	744.723
2036	1.417.957	1.417.957	111.256	100.155	1.361.754	1.286.389	759.841
2037	1.446.741	1.446.741	113.515	102.188	1.389.397	1.312.502	775.266
2038	1.476.110	1.476.110	115.819	104.262	1.417.602	1.339.146	791.003
2039	1.506.075	1.506.075	118.170	106.379	1.446.379	1.366.331	807.061
2040	1.536.648	1.536.648	120.569	108.538	1.475.741	1.394.067	823.444
2041	1.567.842	1.567.842	123.016	110.742	1.505.698	1.422.367	840.160
2042	1.599.669	1.599.669	125.514	112.990	1.536.264	1.451.241	857.215
2043	1.632.143	1.632.143	128.062	115.283	1.567.450	1.480.701	874.617
2044	1.665.275	1.665.275	130.661	117.624	1.599.269	1.510.759	892.371
2045	1.699.080	1.699.080	133.314	120.011	1.631.735	1.541.428	910.487
2046	1.733.572	1.733.572	136.020	122.448	1.664.859	1.572.719	928.969
2047	1.768.763	1.768.763	138.781	124.933	1.698.655	1.604.645	947.828
2048	1.804.669	1.804.669	141.598	127.470	1.733.138	1.637.219	967.068
2049	1.841.304	1.841.304	144.473	130.057	1.768.321	1.670.455	986.700
2050	1.878.682	1.878.682	147.406	132.697	1.804.218	1.704.365	1.006.730
2051	1.916.820	1.916.820	150.398	135.391	1.840.843	1.738.964	1.027.167

Tabela 145 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Soja em grão

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Soja em grão</i>								<i>tu do vagão</i> 90	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 30	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	89.875.437	230.525.331	7.636.008	12.383.647	208.381.195	146.647.518	33.083.435	728.532.570	971.376.760
2023	92.060.790	236.130.636	7.765.118	12.589.668	211.590.495	148.884.615	33.514.623	742.535.944	990.047.925
2024	94.299.213	241.872.062	7.896.345	12.799.020	214.849.108	151.155.802	33.972.109	756.843.660	1.009.124.880
2025	96.592.011	247.752.957	8.029.779	13.011.861	218.157.812	153.461.658	34.456.203	771.462.282	1.028.616.376
2026	98.940.576	253.776.891	8.165.508	13.228.192	221.517.578	155.802.614	34.967.238	786.398.597	1.048.531.463
2027	101.346.300	259.947.435	8.303.531	13.448.170	224.928.988	158.179.250	35.505.566	801.659.239	1.068.878.986
2028	103.810.488	266.267.936	8.443.848	13.671.796	228.393.012	160.592.143	36.071.561	817.250.784	1.089.667.712
2029	106.334.619	272.742.187	8.586.549	13.899.228	231.910.428	163.041.871	36.665.621	833.180.501	1.110.907.335
2030	108.920.085	279.373.758	8.731.720	14.130.308	235.482.011	165.529.011	37.288.162	849.455.055	1.132.606.740
2031	111.568.800	286.167.560	8.879.715	14.365.988	239.109.316	168.054.575	37.939.625	866.085.578	1.154.780.770
2032	113.833.647	291.976.761	9.059.973	14.657.618	243.963.235	171.466.082	38.709.799	883.667.115	1.178.222.820
2033	116.144.470	297.903.890	9.243.891	14.955.167	248.915.688	174.946.844	39.495.608	901.605.557	1.202.140.743
2034	118.502.202	303.951.339	9.431.542	15.258.757	253.968.677	178.498.265	40.297.369	919.908.150	1.226.544.200
2035	120.907.797	310.121.551	9.623.002	15.568.510	259.124.241	182.121.780	41.115.406	938.582.286	1.251.443.048
2036	123.362.225	316.417.018	9.818.349	15.884.551	264.384.463	185.818.852	41.950.048	957.635.506	1.276.847.342
2037	125.866.479	322.840.284	10.017.661	16.207.007	269.751.468	189.590.974	42.801.634	977.075.507	1.302.767.343
2038	128.421.568	329.393.942	10.221.020	16.536.009	275.227.422	193.439.671	43.670.507	996.910.140	1.329.213.520
2039	131.028.526	336.080.639	10.428.507	16.871.690	280.814.539	197.366.496	44.557.019	1.017.147.416	1.356.196.554
2040	133.688.405	342.903.076	10.640.205	17.214.186	286.515.074	201.373.036	45.461.526	1.037.795.508	1.383.727.344
2041	136.402.280	349.864.008	10.856.201	17.563.633	292.331.330	205.460.909	46.384.395	1.058.862.757	1.411.817.009
2042	139.171.246	356.966.247	11.076.582	17.920.175	298.265.656	209.631.765	47.325.998	1.080.357.671	1.440.476.894
2043	141.996.422	364.212.662	11.301.437	18.283.955	304.320.449	213.887.290	48.286.716	1.102.288.932	1.469.718.575
2044	144.878.950	371.606.179	11.530.856	18.655.119	310.498.154	218.229.202	49.266.937	1.124.665.397	1.499.553.863
2045	147.819.992	379.149.785	11.764.933	19.033.818	316.801.267	222.659.255	50.267.055	1.147.496.104	1.529.994.806
2046	150.820.738	386.846.525	12.003.761	19.420.205	323.232.332	227.179.238	51.287.477	1.170.790.275	1.561.053.700
2047	153.882.399	394.699.510	12.247.437	19.814.435	329.793.949	231.790.976	52.328.612	1.194.557.318	1.592.743.091
2048	157.006.212	402.711.910	12.496.060	20.216.668	336.488.766	236.496.333	53.390.883	1.218.806.831	1.625.075.775
2049	160.193.438	410.886.962	12.749.730	20.627.066	343.319.488	241.297.209	54.474.718	1.243.548.610	1.658.064.814
2050	163.445.365	419.227.967	13.008.549	21.045.795	350.288.873	246.195.542	55.580.555	1.268.792.647	1.691.723.529
2051	166.763.306	427.738.295	13.272.623	21.473.025	357.399.738	251.193.312	56.708.840	1.294.549.138	1.726.065.517

Tabela 146 - 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	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2
2022	353.927	352.768	242.896	204.079	528.277	499.613	405.928
2023	367.048	367.048	252.748	212.793	545.481	514.523	419.068
2024	380.654	381.905	262.998	221.877	563.273	529.899	432.633
2025	394.764	397.363	273.664	231.349	581.675	545.758	446.638
2026	409.398	413.447	284.763	241.226	600.707	562.115	461.095
2027	424.574	430.182	296.312	251.524	620.391	578.986	476.021
2028	440.313	447.594	308.329	262.262	640.751	596.388	491.430
2029	456.635	465.711	320.834	273.459	661.810	614.338	507.338
2030	473.562	484.562	333.846	285.134	683.592	632.853	523.760
2031	491.121	504.181	347.389	297.312	706.130	651.959	540.715
2032	501.091	514.416	354.441	303.347	720.464	665.194	551.691
2033	511.263	524.859	361.636	309.505	735.089	678.698	562.890
2034	521.642	535.513	368.977	315.788	750.012	692.475	574.317
2035	532.231	546.384	376.467	322.199	765.237	706.532	585.976
2036	543.035	557.476	384.109	328.739	780.771	720.875	597.871
2037	554.059	568.793	391.907	335.413	796.621	735.509	610.008
2038	565.306	580.339	399.863	342.222	812.792	750.440	622.391
2039	576.782	592.120	407.980	349.169	829.292	765.674	635.025
2040	588.491	604.140	416.262	356.257	846.127	781.217	647.916
2041	600.437	616.404	424.712	363.489	863.303	797.075	661.069
2042	612.626	628.917	433.334	370.868	880.828	813.256	674.489
2043	625.062	641.684	442.130	378.396	898.709	829.765	688.181
2044	637.751	654.710	451.105	386.078	916.953	846.609	702.151
2045	650.697	668.001	460.263	393.915	935.567	863.796	716.405
2046	663.906	681.561	469.606	401.912	954.559	881.331	730.948
2047	677.384	695.397	479.139	410.070	973.936	899.222	745.786
2048	691.135	709.513	488.866	418.395	993.707	917.476	760.925
2049	705.165	723.917	498.790	426.888	1.013.880	936.101	776.372
2050	719.479	738.612	508.915	435.554	1.034.461	955.103	792.133
2051	734.085	753.606	519.246	444.396	1.055.461	974.492	808.213

Tabela 147 - Projeção da carga transportada em tku - tkb - Trigo em grão e outros cereais

Projeção da carga transportada em tku - tkb									
Produto : <i>Trigo em grão e outros cereais</i>								<i>tu do vagão</i> 90	
<i>Distancia</i>	87,00	223,15	88,25	158,60	194,15	144,45	55,21	<i>tara vagão</i> 30	
Ano	Panorama	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Total tku	Total tkb
	Presidente Venceslau	Maringá	Campo Mourão	Cascavel	Pato Branco	Chapecó	Lote 2		
2022	30.791.649	78.720.179	21.435.572	32.366.929	102.564.980	72.169.098	22.410.878	360.459.285	480.612.380
2023	31.933.183	81.906.778	22.304.986	33.748.967	105.905.086	74.322.811	23.136.322	373.258.133	497.677.510
2024	33.116.898	85.222.101	23.209.574	35.189.692	109.359.453	76.543.911	23.885.249	386.526.877	515.369.169
2025	34.344.468	88.671.553	24.150.848	36.691.951	112.932.201	78.834.743	24.658.419	400.284.184	533.712.245
2026	35.617.626	92.260.698	25.130.335	38.258.444	116.627.264	81.197.512	25.456.616	414.548.494	552.731.326
2027	36.937.938	95.995.113	26.149.534	39.891.706	120.448.913	83.634.528	26.280.651	429.338.383	572.451.178
2028	38.307.231	99.880.601	27.210.034	41.594.753	124.401.807	86.148.247	27.131.361	444.674.033	592.898.711
2029	39.727.245	103.923.410	28.313.601	43.370.597	128.490.412	88.741.124	28.009.608	460.575.996	614.101.328
2030	41.199.894	108.130.010	29.461.910	45.222.252	132.719.387	91.415.616	28.916.284	477.065.353	636.087.137
2031	42.727.534	112.508.008	30.657.043	47.153.658	137.095.064	94.175.543	29.852.309	494.169.158	658.892.211
2032	43.594.903	114.791.921	31.279.381	48.110.877	139.878.094	96.087.306	30.458.311	504.200.792	672.267.723
2033	44.479.879	117.122.197	31.914.352	49.087.528	142.717.619	98.037.878	31.076.615	514.436.068	685.914.758
2034	45.382.821	119.499.777	32.562.214	50.084.005	145.614.787	100.028.047	31.707.470	524.879.120	699.838.827
2035	46.304.092	121.925.623	33.223.227	51.100.710	148.570.767	102.058.617	32.351.132	535.534.167	714.045.555
2036	47.244.065	124.400.713	33.897.658	52.138.054	151.586.753	104.130.407	33.007.860	546.405.510	728.540.680
2037	48.203.120	126.926.047	34.585.781	53.196.457	154.663.964	106.244.254	33.677.919	557.497.542	743.330.056
2038	49.181.643	129.502.646	35.287.872	54.276.345	157.803.643	108.401.012	34.361.581	568.814.742	758.419.656
2039	50.180.031	132.131.550	36.004.216	55.378.155	161.007.057	110.601.553	35.059.121	580.361.681	773.815.575
2040	51.198.685	134.813.820	36.735.101	56.502.331	164.275.500	112.846.764	35.770.821	592.143.023	789.524.031
2041	52.238.018	137.550.541	37.480.824	57.649.329	167.610.293	115.137.554	36.496.969	604.163.527	805.551.369
2042	53.298.450	140.342.817	38.241.685	58.819.610	171.012.782	117.474.846	37.237.857	616.428.046	821.904.062
2043	54.380.409	143.191.776	39.017.991	60.013.648	174.484.341	119.859.585	37.993.786	628.941.536	838.588.714
2044	55.484.331	146.098.569	39.810.056	61.231.925	178.026.373	122.292.735	38.765.060	641.709.049	855.612.065
2045	56.610.663	149.064.370	40.618.200	62.474.933	181.640.309	124.775.277	39.551.990	654.735.743	872.980.990
2046	57.759.859	152.090.377	41.442.750	63.743.174	185.327.607	127.308.216	40.354.896	668.026.878	890.702.504
2047	58.932.385	155.177.811	42.284.038	65.037.161	189.089.757	129.892.572	41.174.100	681.587.824	908.783.765
2048	60.128.712	158.327.921	43.142.404	66.357.415	192.928.279	132.529.392	42.009.934	695.424.057	927.232.076
2049	61.349.325	161.541.978	44.018.194	67.704.471	196.844.723	135.219.738	42.862.736	709.541.165	946.054.887
2050	62.594.716	164.821.280	44.911.764	69.078.871	200.840.671	137.964.699	43.732.849	723.944.851	965.259.801
2051	63.865.389	168.167.152	45.823.473	70.481.173	204.917.737	140.765.382	44.620.626	738.640.931	984.854.575

Tabela 148- 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	793.629.058	6.041.250.329	1.115.961.492	741.058.755	293.151.787	121.072.187	2.133.765.783	775.094.409	728.532.570	360.459.285	13.103.975.656
2023	814.910.138	6.242.267.872	1.158.872.115	745.797.167	305.557.650	124.149.267	2.157.562.826	807.755.468	742.535.944	373.258.133	13.472.666.578
2024	836.761.130	6.450.049.823	1.203.492.235	751.300.654	318.504.035	127.310.711	2.181.635.220	841.825.228	756.843.660	386.526.877	13.854.249.571
2025	859.197.789	6.664.827.286	1.249.895.747	757.564.744	332.017.679	130.560.979	2.205.987.115	877.367.455	771.462.282	400.284.184	14.249.165.259
2026	882.235.985	6.886.838.494	1.298.157.448	764.585.003	346.123.970	133.903.756	2.230.621.991	914.446.098	786.398.597	414.548.494	14.657.859.837
2027	905.892.157	7.116.329.593	1.348.354.934	772.357.472	360.849.841	137.342.225	2.255.543.214	953.128.265	801.659.239	429.338.383	15.080.795.323
2028	930.182.484	7.353.555.469	1.400.570.048	780.879.559	376.223.545	140.879.802	2.280.754.832	993.484.781	817.250.784	444.674.033	15.518.455.338
2029	955.124.133	7.598.778.887	1.454.888.042	790.149.124	392.274.727	144.520.310	2.306.259.755	1.035.587.939	833.180.501	460.575.996	15.971.339.414
2030	980.734.548	7.852.272.639	1.511.397.902	800.165.085	409.034.051	148.267.639	2.332.061.649	1.079.514.414	849.455.055	477.065.353	16.439.968.335
2031	1.007.037.610	8.114.325.287	1.570.201.341	810.934.966	426.542.133	152.132.087	2.358.169.608	1.125.351.456	866.085.578	494.169.158	16.924.949.224
2032	1.027.480.474	8.279.046.090	1.602.076.428	827.396.946	435.200.939	155.220.368	2.406.404.451	1.148.196.091	883.667.115	504.200.792	17.268.525.693
2033	1.048.338.328	8.447.110.726	1.634.598.579	844.193.104	444.035.518	158.371.342	2.454.883.072	1.171.504.471	901.605.557	514.436.068	17.619.076.765
2034	1.069.619.596	8.618.587.073	1.667.780.931	861.330.224	453.049.439	161.586.280	2.504.717.199	1.195.286.012	919.908.150	524.879.120	17.976.744.023
2035	1.091.332.873	8.793.544.391	1.701.636.884	878.815.227	462.246.342	164.866.481	2.555.562.958	1.219.550.318	938.582.286	535.534.167	18.341.671.927
2036	1.113.486.931	8.972.053.342	1.736.180.112	896.655.176	471.629.943	168.213.271	2.607.440.886	1.244.307.190	957.635.506	546.405.510	18.714.007.867
2037	1.136.090.715	9.154.186.025	1.771.424.569	914.857.276	481.204.031	171.628.000	2.660.371.936	1.269.566.626	977.075.507	557.497.542	19.093.902.227
2038	1.159.153.357	9.340.016.001	1.807.384.487	933.428.879	490.972.473	175.112.049	2.714.377.486	1.295.338.828	996.910.140	568.814.742	19.481.508.442
2039	1.182.684.170	9.529.618.326	1.844.074.392	952.377.485	500.939.214	178.666.823	2.769.479.349	1.321.634.206	1.017.147.416	580.361.681	19.876.983.063
2040	1.206.692.659	9.723.069.578	1.881.509.103	971.710.748	511.108.280	182.293.760	2.825.699.780	1.348.463.381	1.037.795.508	592.143.023	20.280.485.819
2041	1.231.188.520	9.920.447.891	1.919.703.737	991.436.476	521.483.778	185.994.323	2.883.061.485	1.375.837.187	1.058.862.757	604.163.527	20.692.179.681
2042	1.256.181.647	10.121.832.983	1.958.673.723	1.011.562.637	532.069.899	189.770.008	2.941.587.633	1.403.766.682	1.080.357.671	616.428.046	21.112.230.929
2043	1.281.682.134	10.327.306.192	1.998.434.800	1.032.097.358	542.870.918	193.622.339	3.001.301.862	1.432.263.146	1.102.288.932	628.941.536	21.540.809.217
2044	1.307.700.281	10.536.950.508	2.039.003.026	1.053.048.935	553.891.197	197.552.873	3.062.228.290	1.461.338.088	1.124.665.397	641.709.049	21.978.087.644
2045	1.334.246.597	10.750.850.603	2.080.394.788	1.074.425.828	565.135.188	201.563.196	3.124.391.525	1.491.003.251	1.147.496.104	654.735.743	22.424.242.823
2046	1.361.331.803	10.969.092.871	2.122.626.802	1.096.236.672	576.607.433	205.654.929	3.187.816.673	1.521.270.617	1.170.790.275	668.026.878	22.879.454.952
2047	1.388.966.839	11.191.765.456	2.165.716.126	1.118.490.277	588.312.564	209.829.724	3.252.529.351	1.552.152.410	1.194.557.318	681.587.824	23.343.907.888
2048	1.417.162.865	11.418.958.295	2.209.680.163	1.141.195.629	600.255.309	214.089.267	3.318.555.697	1.583.661.104	1.218.806.831	695.424.057	23.817.789.218
2049	1.445.931.272	11.650.763.148	2.254.536.671	1.164.361.901	612.440.491	218.435.279	3.385.922.377	1.615.809.425	1.243.548.610	709.541.165	24.301.290.339
2050	1.475.283.676	11.887.273.640	2.300.303.765	1.187.998.447	624.873.033	222.869.516	3.454.656.602	1.648.610.356	1.268.792.647	723.944.851	24.794.606.533
2051	1.505.231.935	12.128.585.295	2.346.999.931	1.212.114.816	637.557.956	227.393.767	3.524.786.131	1.682.077.146	1.294.549.138	738.640.931	25.297.937.046

Tabela 149- 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 não minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	1.058.172.077	8.143.274.417	1.499.948.242	996.046.714	385.319.185	161.868.250	2.845.021.044	1.033.459.212	971.376.760	480.612.380	17.575.098.281
2023	1.086.546.850	8.414.235.050	1.557.623.810	1.002.415.546	401.625.471	165.982.172	2.876.750.434	1.077.007.291	990.047.925	497.677.510	18.069.912.060
2024	1.115.681.506	8.694.313.734	1.617.597.090	1.009.812.707	418.642.220	170.208.885	2.908.846.960	1.122.433.637	1.009.124.880	515.369.169	18.582.030.788
2025	1.145.597.052	8.983.821.985	1.679.967.401	1.018.232.183	436.404.576	174.554.352	2.941.316.153	1.169.823.274	1.028.616.376	533.712.245	19.112.045.598
2026	1.176.314.646	9.283.080.930	1.744.835.280	1.027.668.015	454.945.907	179.023.500	2.974.162.655	1.219.261.464	1.048.531.463	552.731.326	19.660.555.186
2027	1.207.856.209	9.592.422.355	1.812.305.019	1.038.114.882	474.301.616	183.620.583	3.007.390.952	1.270.837.686	1.068.878.986	572.451.178	20.228.179.466
2028	1.240.243.312	9.912.189.837	1.882.486.624	1.049.569.300	494.508.838	188.350.170	3.041.006.442	1.324.646.374	1.089.667.712	592.898.711	20.815.567.322
2029	1.273.498.843	10.242.737.568	1.955.494.680	1.062.028.393	515.606.538	193.217.371	3.075.013.007	1.380.783.919	1.110.907.335	614.101.328	21.423.388.982
2030	1.307.646.064	10.584.433.256	2.031.448.793	1.075.490.705	537.635.021	198.227.387	3.109.415.533	1.439.352.552	1.132.606.740	636.087.137	22.052.343.187
2031	1.342.716.814	10.937.665.866	2.110.485.673	1.089.966.352	560.647.672	203.393.986	3.144.226.144	1.500.468.608	1.154.780.770	658.892.211	22.703.244.096
2032	1.369.973.965	11.159.700.483	2.153.328.532	1.112.092.669	572.028.820	207.522.884	3.208.053.935	1.530.928.121	1.178.222.820	672.267.723	23.164.119.951
2033	1.397.784.437	11.386.242.403	2.197.041.101	1.134.668.150	583.641.005	211.735.598	3.273.177.430	1.562.005.962	1.202.140.743	685.914.758	23.634.351.586
2034	1.426.159.461	11.617.383.124	2.241.641.036	1.157.701.913	595.488.917	216.033.831	3.339.622.931	1.593.714.683	1.226.544.200	699.838.827	24.114.128.923
2035	1.455.110.498	11.853.216.001	2.287.146.349	1.181.203.262	607.577.342	220.419.318	3.407.417.277	1.626.067.091	1.251.443.048	714.045.555	24.603.645.741
2036	1.484.649.241	12.093.836.286	2.333.575.420	1.205.181.688	619.911.162	224.893.830	3.476.587.848	1.659.076.253	1.276.847.342	728.540.680	25.103.099.749
2037	1.514.787.621	12.339.341.162	2.380.947.001	1.229.646.877	632.495.359	229.459.174	3.547.162.581	1.692.755.501	1.302.767.343	743.330.056	25.612.692.674
2038	1.545.537.809	12.589.829.788	2.429.280.225	1.254.608.708	645.335.015	234.117.196	3.619.169.981	1.727.118.437	1.329.213.520	758.419.656	26.132.630.335
2039	1.576.912.227	12.845.403.333	2.478.594.613	1.280.077.265	658.435.315	238.869.775	3.692.639.132	1.762.178.942	1.356.196.554	773.815.575	26.663.122.731
2040	1.608.923.545	13.106.165.020	2.528.910.084	1.306.062.834	671.801.552	243.718.831	3.767.599.706	1.797.951.174	1.383.727.344	789.524.031	27.204.384.123
2041	1.641.584.693	13.372.220.170	2.580.246.959	1.332.575.909	685.439.124	248.666.324	3.844.081.980	1.834.449.583	1.411.817.009	805.551.369	27.756.633.120
2042	1.674.908.862	13.643.676.240	2.632.625.972	1.359.627.200	699.353.538	253.714.250	3.922.116.845	1.871.688.910	1.440.476.894	821.904.062	28.320.092.773
2043	1.708.909.512	13.920.642.867	2.686.068.279	1.387.227.632	713.550.415	258.864.649	4.001.735.817	1.909.684.195	1.469.718.575	838.588.714	28.894.990.656
2044	1.743.600.375	14.203.231.918	2.740.595.465	1.415.388.353	728.035.488	264.119.602	4.082.971.054	1.948.450.784	1.499.553.863	855.612.065	29.481.558.966
2045	1.778.995.463	14.491.557.526	2.796.229.553	1.444.120.737	742.814.609	269.481.229	4.165.855.366	1.988.004.335	1.529.994.806	872.980.990	30.080.034.613
2046	1.815.109.071	14.785.736.143	2.852.993.013	1.473.436.388	757.893.745	274.951.698	4.250.422.230	2.028.360.823	1.561.053.700	890.702.504	30.690.659.316
2047	1.851.955.785	15.085.886.587	2.910.908.771	1.503.347.146	773.278.988	280.533.218	4.336.705.801	2.069.536.547	1.592.743.091	908.783.765	31.313.679.700
2048	1.889.550.487	15.392.130.085	2.970.000.219	1.533.865.093	788.976.552	286.228.042	4.424.740.929	2.111.548.139	1.625.075.775	927.232.076	31.949.347.398
2049	1.927.908.362	15.704.590.325	3.030.291.224	1.565.002.555	804.992.776	292.038.471	4.514.563.170	2.154.412.566	1.658.064.814	946.054.887	32.597.919.150
2050	1.967.044.902	16.023.393.509	3.091.806.136	1.596.772.107	821.334.129	297.966.852	4.606.208.802	2.198.147.142	1.691.723.529	965.259.801	33.259.656.909
2051	2.006.975.913	16.348.668.397	3.154.569.800	1.629.186.580	838.007.212	304.015.580	4.699.714.841	2.242.769.528	1.726.065.517	984.854.575	33.934.827.944

Tabela 150 - 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 não minerais	Milho em grão	Outros granéis sólidos agrícolas	Soja em grão	Trigo em grão e outros cereais	Total
2022	0,85	5,47	7,24	1,34	0,91	0,50	2,45	0,72	1,09	0,37	20,94
2023	0,88	5,58	7,49	1,38	0,93	0,53	2,47	0,75	1,11	0,38	21,49
2024	0,90	5,69	7,74	1,43	0,95	0,55	2,49	0,78	1,13	0,39	22,07
2025	0,93	5,81	8,01	1,48	0,98	0,58	2,52	0,81	1,15	0,40	22,66
2026	0,95	5,92	8,28	1,53	1,00	0,60	2,54	0,84	1,17	0,42	23,27
2027	0,98	6,04	8,57	1,59	1,02	0,63	2,57	0,87	1,20	0,43	23,90
2028	1,01	6,16	8,86	1,64	1,05	0,66	2,59	0,91	1,22	0,44	24,55
2029	1,03	6,29	9,17	1,70	1,07	0,69	2,61	0,95	1,24	0,46	25,21
2030	1,06	6,41	9,49	1,76	1,10	0,72	2,64	0,98	1,26	0,47	25,90
2031	1,09	6,54	9,81	1,82	1,13	0,75	2,66	1,02	1,28	0,49	26,61
2032	1,11	6,67	10,01	1,86	1,15	0,77	2,72	1,04	1,31	0,50	27,15
2033	1,14	6,81	10,21	1,90	1,17	0,78	2,77	1,06	1,34	0,51	27,70
2034	1,16	6,95	10,42	1,94	1,20	0,80	2,83	1,09	1,36	0,52	28,26
2035	1,18	7,09	10,63	1,98	1,22	0,82	2,89	1,11	1,39	0,53	28,84
2036	1,21	7,23	10,85	2,02	1,25	0,83	2,95	1,13	1,42	0,54	29,42
2037	1,23	7,38	11,07	2,06	1,27	0,85	3,01	1,15	1,45	0,55	30,02
2038	1,26	7,53	11,29	2,10	1,30	0,87	3,07	1,18	1,48	0,56	30,63
2039	1,28	7,68	11,52	2,14	1,32	0,88	3,13	1,20	1,51	0,58	31,25
2040	1,31	7,84	11,76	2,18	1,35	0,90	3,19	1,23	1,54	0,59	31,88
2041	1,34	8,00	12,00	2,23	1,38	0,92	3,26	1,25	1,57	0,60	32,53
2042	1,36	8,16	12,24	2,27	1,41	0,94	3,32	1,28	1,60	0,61	33,19
2043	1,39	8,33	12,49	2,32	1,43	0,96	3,39	1,30	1,63	0,62	33,86
2044	1,42	8,49	12,74	2,37	1,46	0,98	3,46	1,33	1,67	0,64	34,55
2045	1,45	8,67	13,00	2,42	1,49	1,00	3,53	1,36	1,70	0,65	35,25
2046	1,48	8,84	13,26	2,46	1,52	1,02	3,60	1,38	1,73	0,66	35,97
2047	1,51	9,02	13,53	2,51	1,55	1,04	3,67	1,41	1,77	0,68	36,70
2048	1,54	9,21	13,81	2,57	1,59	1,06	3,75	1,44	1,80	0,69	37,44
2049	1,57	9,39	14,09	2,62	1,62	1,08	3,82	1,47	1,84	0,70	38,20
2050	1,60	9,58	14,37	2,67	1,65	1,10	3,90	1,50	1,88	0,72	38,98
2051	1,63	9,78	14,67	2,72	1,68	1,13	3,98	1,53	1,92	0,73	39,77

2.14.3 Anexo 3 -Layouts dos pátios de carga

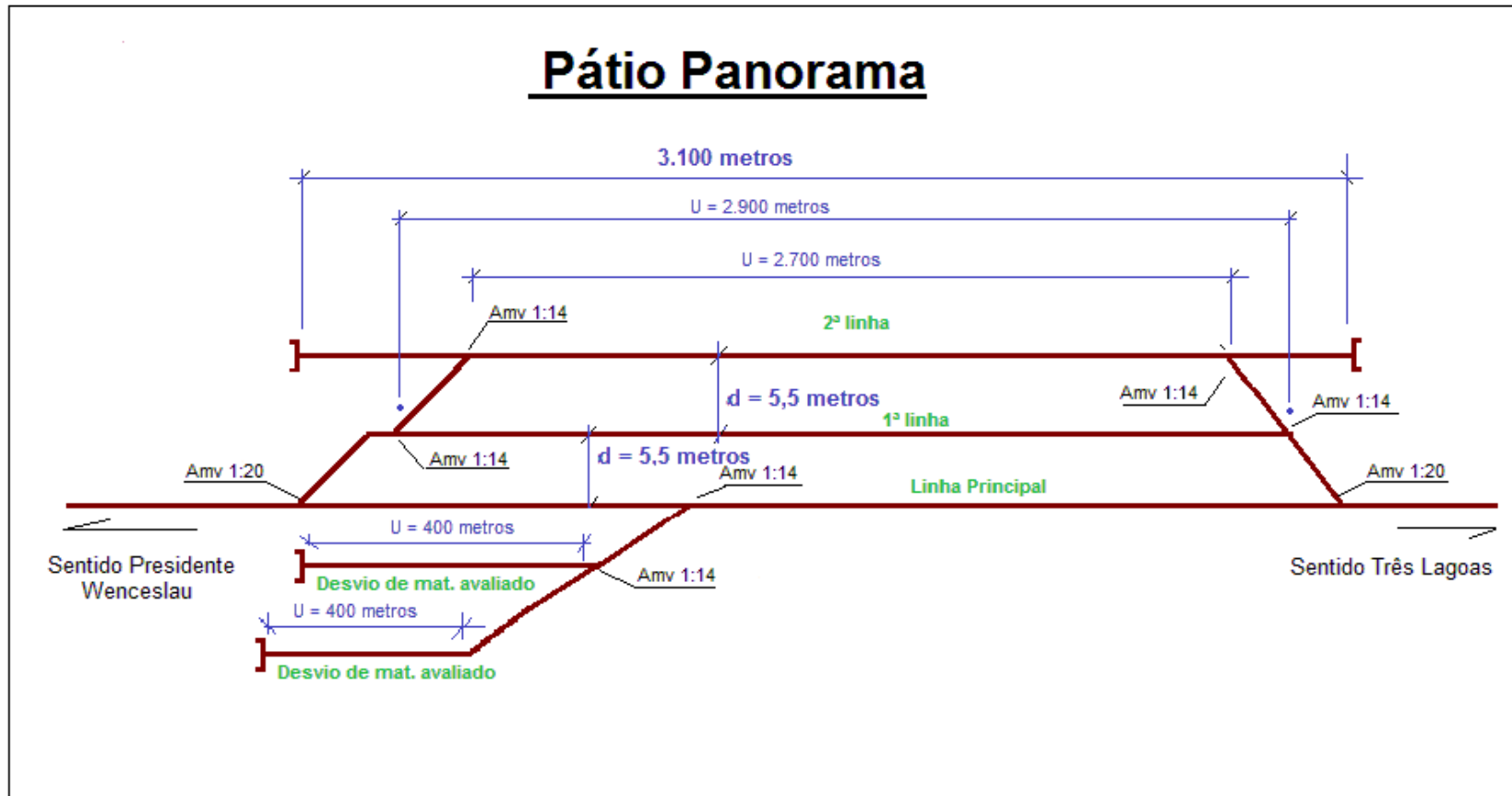


Figura 28- Pátio de Panorama

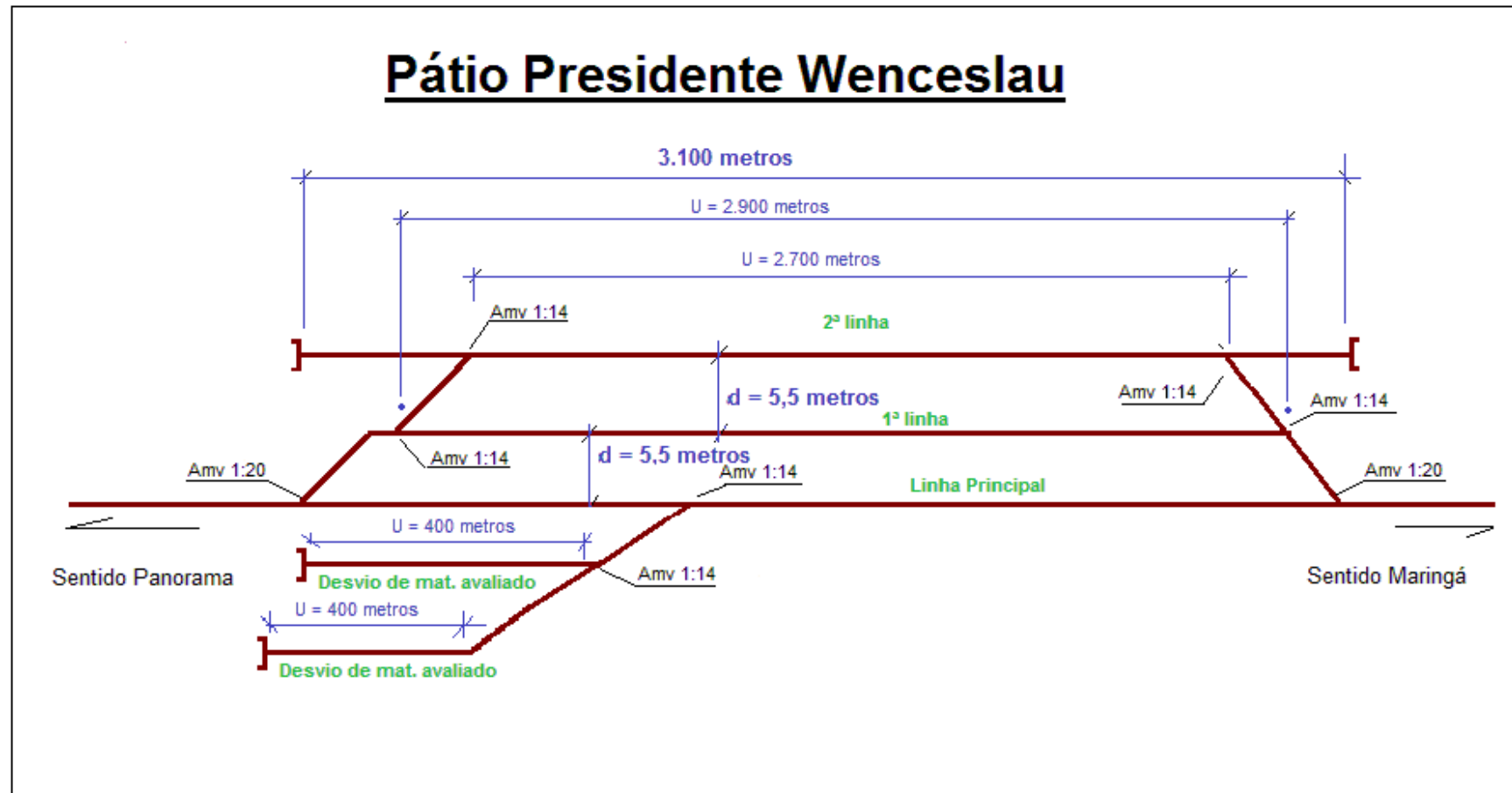


Figura 29- Pátio Presidente Wenceslau

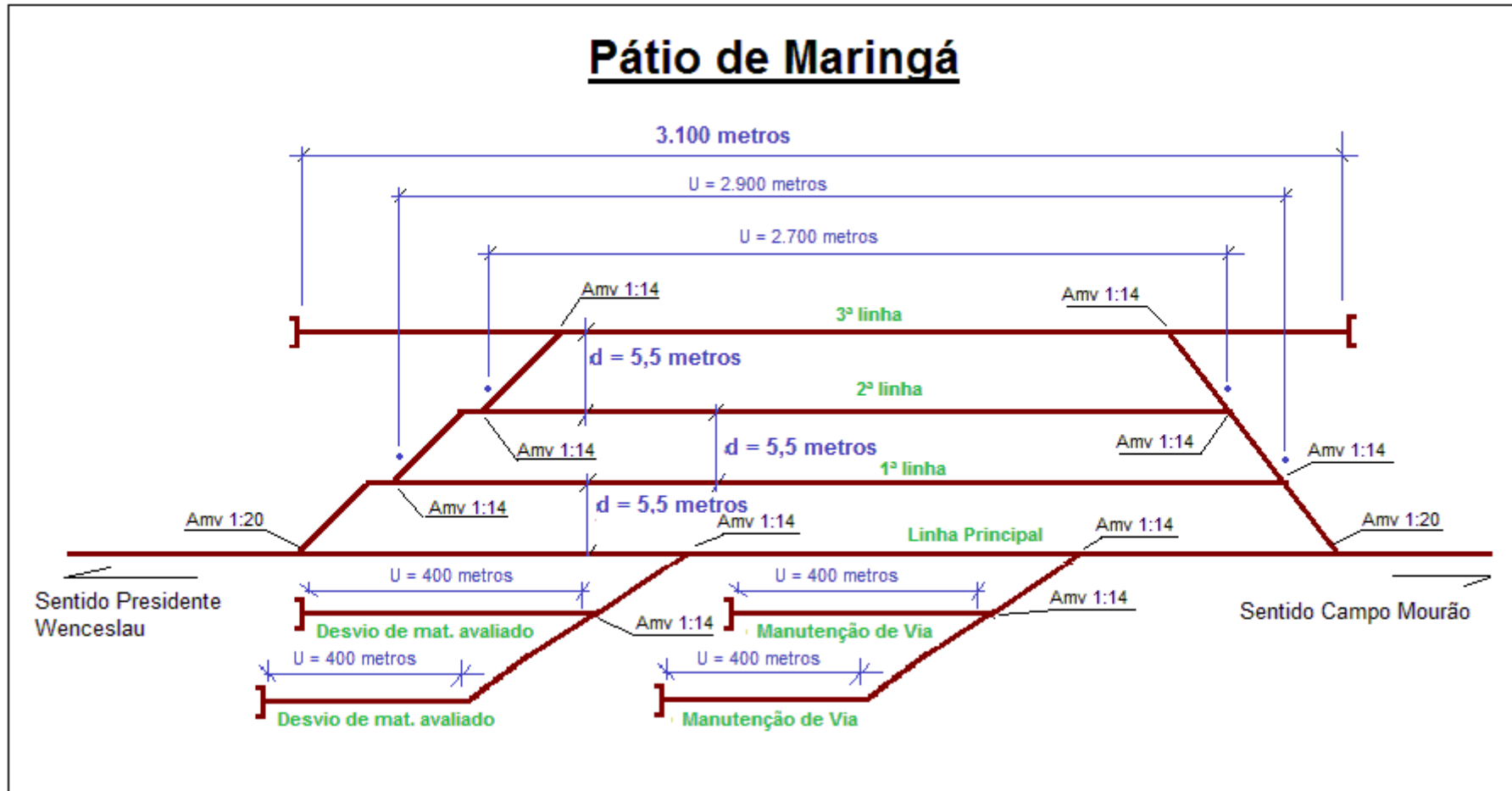


Figura 30- Pátio de Maringá

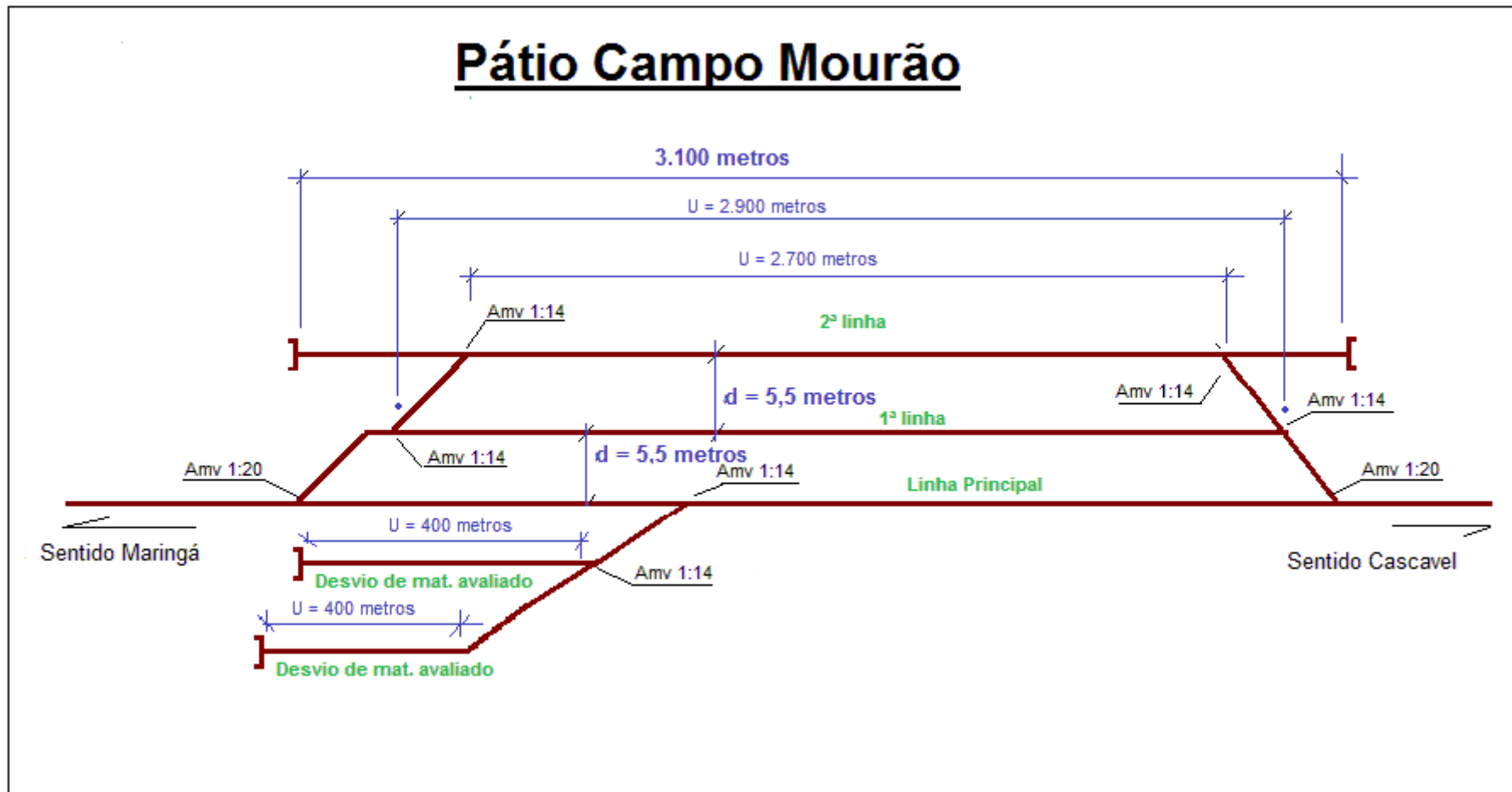


Figura 31- Pátio de Campo Mourão

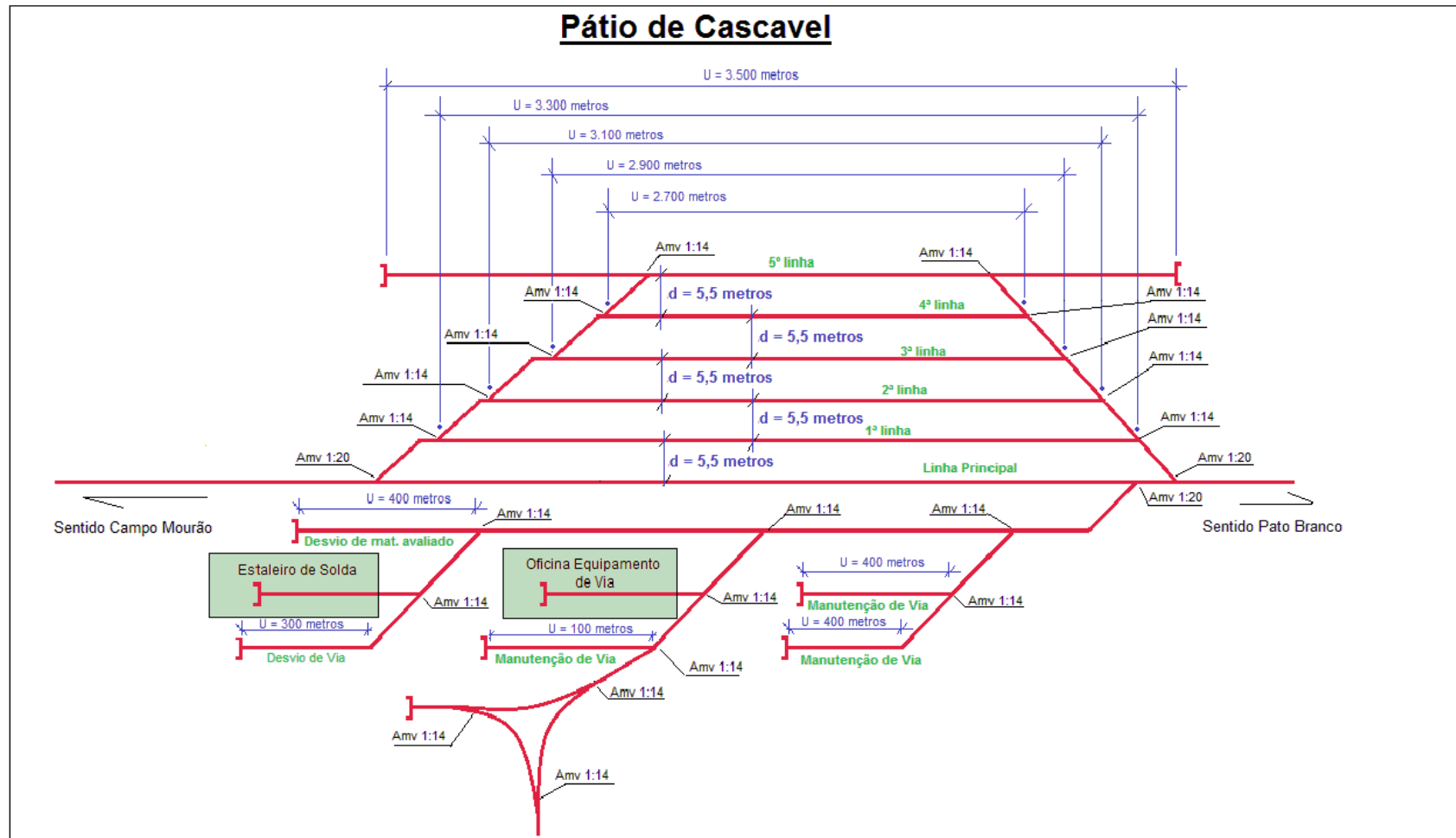


Figura 32- Pátio de Cascavel

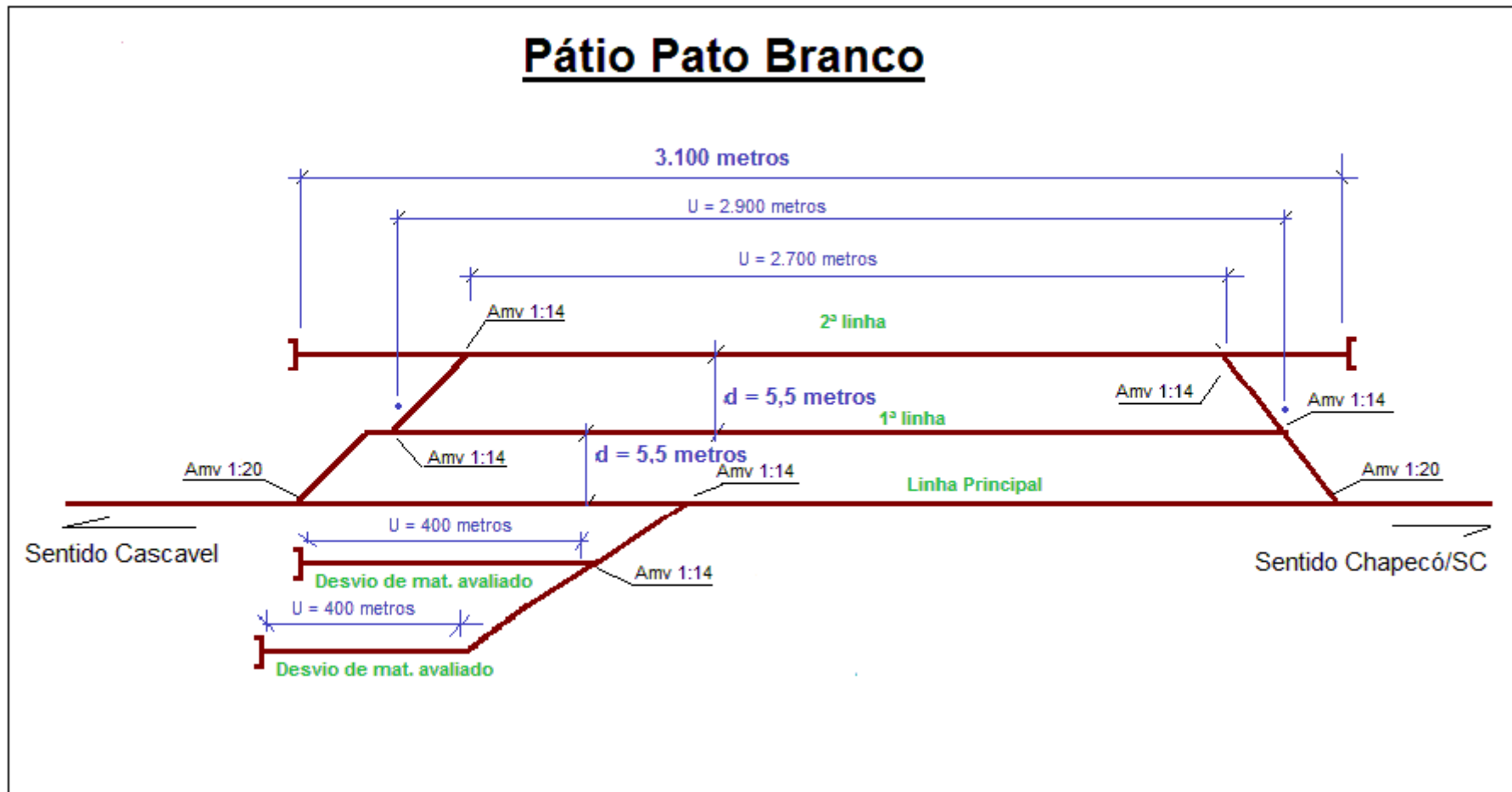


Figura 33- Pátio de Pato Branco

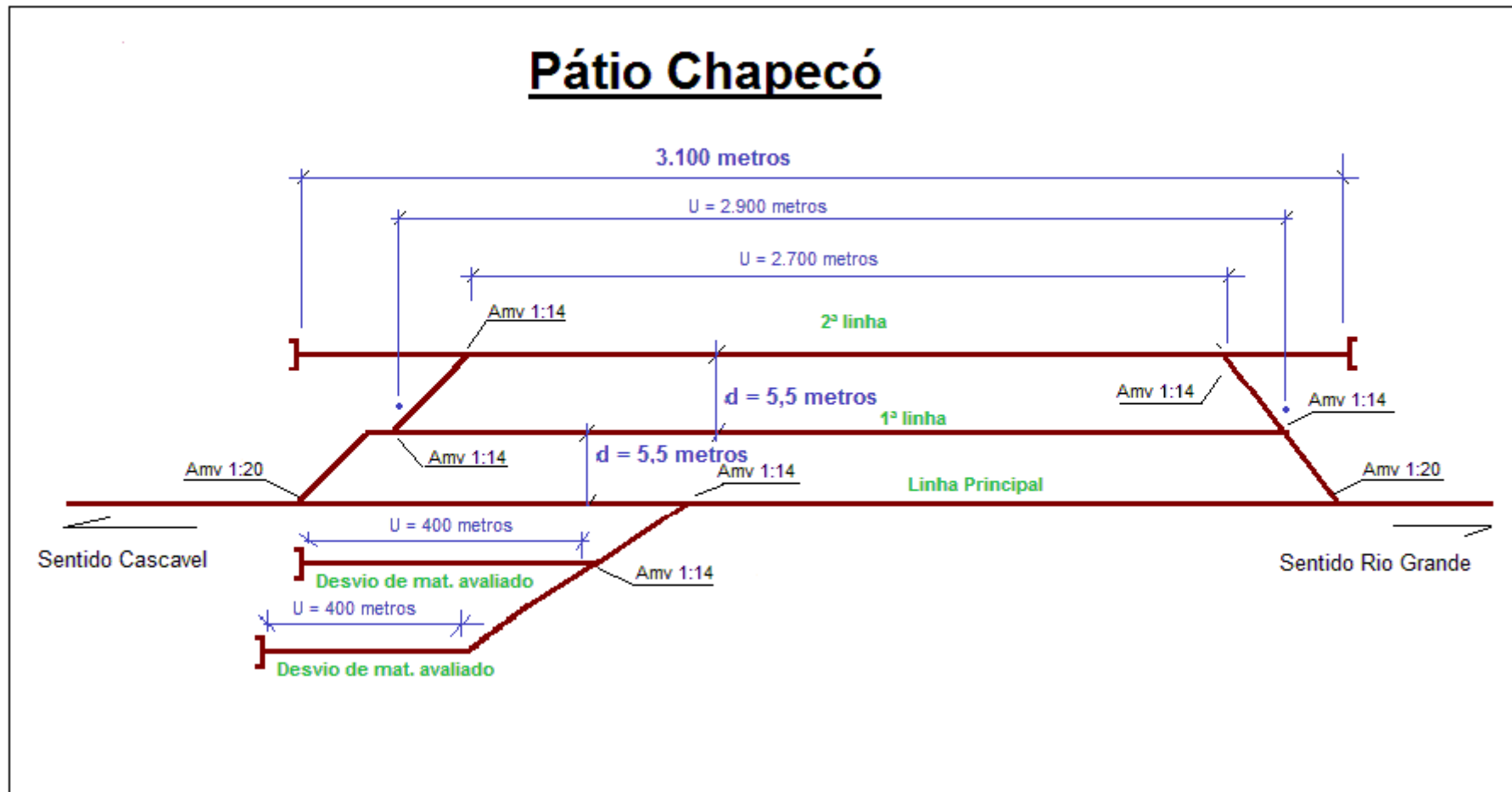


Figura 34- Pátio de Chapecó