

**ENEFER**

"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"



Qualidade Total

**VALEC****Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354**

Título:

**ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE  
TÉCNICO E ECONÔMICA  
VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL**

Nº VALEC

**80-RL-000H-00-001**

Fl.

1 de 122

Nº PROJETISTA

**RT-EN-19-EO-001**

Rev.

0

Indicar neste quadro em que revisão está cada folha

Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4
1	x					26	x					51	x					76	x				
2	x					27	x					52	x					77	x				
3	x					28	x					53	x					78	x				
4	x					29	x					54	x					79	x				
5	x					30	x					55	x					80	x				
6	x					31	x					56	x					81	x				
7	x					32	x					57	x					82	x				
8	x					33	x					58	x					83	x				
9	x					34	x					59	x					84	x				
10	x					35	x					60	x					85	x				
11	x					36	x					61	x					86	x				
12	x					37	x					62	x					87	x				
13	x					38	x					63	x					88	x				
14	x					39	x					64	x					89	x				
15	x					40	x					65	x					90	x				
16	x					41	x					66	x					91	x				
17	x					42	x					67	x					92	x				
18	x					43	x					68	x					93	x				
19	x					44	x					69	x					94	x				
20	x					45	x					70	x					95	x				
21	x					46	x					71	x					96	x				
22	x					47	x					72	x					97	x				
23	x					48	x					73	x					98	x				
24	x					49	x					74	x					99	x				
25	x					50	x					75	x					100	x				

Rev.	Data	ELABORADO POR		TE	APROVAÇÃO		Descrição da revisão
		Nome	Rubrica		Nome	Rubrica	
0	30/09/10	Alberto Hugo Nascimento		B			

Tipo de emissão (T.E.)		Distribuição	Palavra-chave
(A) PRELIMINAR	(E) P/ CONSTRUÇÃO		
(B) P/ APROVAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO		
(C) P/ CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO		
(D) P/ COTAÇÃO	(H) CANCELADO		

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL		Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 2 de 122
		Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0


Indicar neste quadro em que revisão está cada folha																								
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	
101	x					126						151						176						
102	x					127						152						177						
103	x					128						153						178						
104	x					129						154						179						
105	x					130						155						180						
106	x					131						156						181						
107	x					132						157						182						
108	x					133						158						183						
109	x					134						159						184						
110	x					135						160						185						
111	x					136						161						186						
112	x					137						162						187						
113	x					138						163						188						
114	x					139						164						189						
115	x					140						165						190						
116	x					141						166						191						
117	x					142						167						192						
118	x					143						168						193						
119	x					144						169						194						
120	x					145						170						195						
121	x					146						171						196						
122	x					147						172						197						
123						148						173						198						
124						149						174						199						
125						150						175						200						

Rev.	Data	ELABORADO POR		TE	APROVAÇÃO		Descrição da revisão
		Nome	Rubrica		Nome	Rubrica	
0	30/09/10	Alberto Hugo Nascimento		B			



  

Tipo de emissão (T.E.)		Distribuição	Palavra-chave
(A) PRELIMINAR	(E) P/ CONSTRUÇÃO		
(B) P/ APROVAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO		
(C) P/ CONHECIMENTO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO		
(D) P/ COTAÇÃO	(H) CANCELADO		

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 3 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## INDICE

	<b>pág</b>
<b>1.0 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS</b>	<b>4</b>
<b>PARTE A-ESTUDOS AMBIENTAL, MERCADO E ENGENHARIA</b>	<b>12</b>
<b>A.1 – ESTUDOS DE INSERÇÃO AMBIENTAL</b>	<b>12</b>
<b>A.2 – ESTUDOS DE MERCADO</b>	<b>15</b>
<b>A.3 – ESTUDOS PRELIMINARES DE ENGENHARIA</b>	<b>25</b>
<b>PARTE B – ESTUDOS OPERACIONAIS DA FICO</b>	<b>28</b>
<b>1.0 - INTRODUÇÃO</b>	<b>29</b>
<b>2.0 - ESTUDO COMERCIAL</b>	<b>32</b>
<b>3.0 - ESTUDO OPERACIONAL</b>	<b>36</b>
<b>4.0 – DADOS BÁSICOS PARA OS PROJETOS DE ENGENHARIA</b>	<b>81</b>
<b>PARTE C – DADOS BÁSICOS PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE</b>	<b>99</b>
<b>1.0 - INTRODUÇÃO</b>	<b>100</b>
<b>2.0 - CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS</b>	<b>101</b>
<b>3.0 – ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS</b>	<b>111</b>
<b>4.0 – MONTAGEM DE DADOS PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE</b>	<b>112</b>

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 4 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 1.0 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A Lei 11.772 / 2008, publicada no D. O. U. estabeleceu para a VALEC a concessão da Ferrovia EF 354, cujo trecho objeto deste estudo relativo a sua Viabilidade Técnico Econômica, entre os Municípios de Vilhena no Estado de Rondônia e de Uruaçu no Estado de Goiás, possui uma extensão total em torno de 1.600 km, fazendo intercâmbio a oeste o com a Ferrovia Norte Sul – FNS, em Campinorte/GO.

O projeto de expansão, de acordo com a Lei citada, previa o desenvolvimento da ferrovia passando pelos municípios de Uruaçu (GO), Cocalinho (MT), Ribeirão Cascalheira (MT), Lucas do Rio Verde (MT) e Vilhena (RO).

### 1.1 – Objetivo do Estudo

Para atingir o objetivo em referência serão desenvolvidos os seguintes estudos:

- a) **Estudos da Inserção Ambiental**, objetivando conhecer os impedimentos e dificuldades que serão impostos à implantação da ferrovia nas diretrizes indicadas, especialmente as Unidades de Conservação Ambiental; as Áreas Indígenas, os Territórios Quilombolas e os recursos que garantem a sobrevivência de Populações Tradicionais; Áreas Protegidas como as cavernas, os aquíferos e as nascentes; a necessidade e a dimensão de intervenções em áreas urbanas e, também, os impedimentos e dificuldades de ordem geológica e geotecnológica.
- b) - **Estudos de Mercado**, visando conhecer não só a produção existente com potencial de ser transportada por ferrovia, como destacar os recursos naturais já conhecidos que passarão a ter valor econômico a partir da implantação dessa ferrovia, cuja exploração/lavra/beneficiamento/industrialização gerarão ganhos econômicos e sociais além de aumentar a carga potencial a ser transportada.
- c) - **Estudos Operacionais**, que regra geral são realizados em duas etapas, na primeira estabelecendo as definições iniciais do Projeto Operacional com base nas demandas calculadas pelos Estudos de Mercado e, na segunda, em paralelo com os Estudos de Engenharia, definindo as características básicas desse projeto para cada alternativa viável, permitindo conhecer o custo operacional e dos investimentos em cada uma delas.
- d) - **Estudos de Engenharia**, voltados a definição técnica do traçado a partir de alternativas de localização geometricamente viáveis, procurando atender tanto os ditames de caráter ambiental (item a, acima), como as demandas por transporte emanadas pelos estudos de mercado (item b, acima). Estes estudos em geral são realizados no mínimo na escala 1:50.000, com base nas

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 5 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

cartografias e imagens de satélite disponíveis, combinado-as a fim de obter as informações necessárias e suficientes para conhecer os custos de investimento na construção e na operação de cada alternativa.

**e) - Estudos de Avaliação Técnica, Econômica, Ambiental e Social, contemplando:**

- Estudos Sócios Econômicos;
- Definição e Cálculo dos Benefícios;
- Análise Sócio-Econômica

Dessa forma, o presente Volume I tem por objetivo apresentar os estudos e os dados necessários à realização da Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental da Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO, enquanto a Avaliação Técnica, Econômica, Ambiental e Social está apresentada no Volume II.



## 1.2 – Extensão da Ferrovia

Os estudos da FICO foram desenvolvidos para uma ferrovia que terá uma extensão total de 1.630,0 km, sendo o KM 0,0 em Campinorte (GO), no Ponto de Intercambio com a FNS e em Vilhena (RO) no KM 1.630,0, com as seguintes extensões entre os pátios previstos:

- a) 3,2 km Pátio de Integração da FICO em Campinorte (GO) com a interseção com a FNS;
- b) 200,8 km entre o Terminal de Integração de Campinorte (GO) e o Pólo de Nova Crixás (GO);
- c) 202,0 km entre o Pólo de Nova Crixás (GO) e o Pólo de Água Boa (MT);
- d) 340,8 km entre o Pólo de Água Boa (MT) e o Pólo de Paranatinga (MT);
- e) 293,2 km entre o Pólo de Paranatinga (MT) e o Pólo de Lucas do Rio Verde (MT);
- f) 270,0 km entre o Pólo de Lucas do Rio Verde (MT) e o Pólo de Brásnorte (MT);
- g) 320 km entre o Pólo de Brásnorte (MT) e Pólo de Vilhena.

## 1.3 – Alterações no Traçado Previsto na Lei 11.772 / 2008

Na busca do melhoramento do traçado, principalmente no sentido da redução da rampa máxima, evitar áreas de demarcação indígena, de grande potencial para alagamentos, e a busca de áreas disponíveis com acesso rodoviário, para instalação dos pólos de carga, alguns pontos do desenvolvimento da Ferrovia foram ajustados, em relação ao previsto na Lei em referência, para uma localização definitiva, conforme apresentados a seguir:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 6 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

a) **Uruaçu (GO) para Campinorte (GO)**, pelo fato do acesso pelo Município de Uruaçu (GO) implicar em atravessar uma região significativamente agressiva, com conseqüentes acréscimos nos custos de investimentos e degradação das características geométricas da ferrovia;

**b) Substituições em função do novo traçado:**

- Água Boa (MT) em substituição a Ribeirão Cascalheira (MT);

**c) Inclusão de Novos Pólos de Carga**

- Nova Crixás (GO)
- Paranatinga (MT);
- Brásnorte (MT)



## 1.4 – Condições Gerais para a Construção da Ferrovia

### 1.4.1 - Características Gerais da Via

- a) Bitola de 1,60 m;
- b) Rampa máxima por trecho:
- c) Campinorte (GO) - km 3,2 ao km 37,2 – Rampa de 1,45 % no sentido exportação e 1,45 % na importação;
- d) KM 37,2 ao KM 1.630., - Rampa de 0,6 % no sentido exportação e 1,45 % na importação;
- e) Raio mínimo de 350 m, na via principal e 150m nos pátios. Excepcionalmente 100m nos triângulos destinados a reversão das locomotivas;
- f) Capacidade de Suporte da Via - TB-32 (32 toneladas brutas por eixo);
- g) Trilhos TR-57 ou UIC-60;
- h) Dormentes – Monobloco de concreto protendido para bitola de 1,60m;
- i) Fixação - Grampo Elástico - Para trilhos TR-57 ou UIC-60;
- j) AMVs - Para trilhos TR-57 ou UIC-60, com aberturas de 1:14, para a linha principal e 1:8, para as linhas internas dos terminais;
- k) Faixa mínima de domínio de 40 metros de cada lado a partir do eixo da ferrovia.

### 1.4.2 – Prazos Previstos - Construção da Via e dos Desvios de Cruzamento

É de inteira responsabilidade da VALEC a construção da ferrovia, inclusive com os desvios de cruzamento previstos no Projeto, com início das obras estabelecido para janeiro de 2011. Considerou-se após 6 meses da data prevista para a entrega de cada trecho, (prazo para o processo de entrega e recebimento do trecho e estruturação da Subconcessionária, inclusive para a implantação dos sistemas de licenciamento dos trens), que a ferrovia estaria em condições de operação plena com o objetivo de atender a produção admitida

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovias de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 7 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

no Projeto. Estão previstos os seguintes prazos de entrega e entrada em operação dos trechos:

#### 1.4.2.1 – Construção e Entrada em Operação dos Trechos da FICO

**a) Pátio de Intercâmbio (GO) ao Pólo de Água Boa (MT) – 406,0 km;**

Em desenvolvimento do projeto básico com conclusão – Até dezembro de 2013 – Início da operação em Julho de 2014;

**b) Pólo de Água Boa (MT) ao Pólo de Paranatinga (MT) – 340,8 km;**

Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até junho de 2014 – Início da operação em Janeiro de 2015;

**c) Pólo de Paranatinga (MT) ao Pólo Lucas do Rio Verde (MT) – 293,2 km;**

Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até dezembro de 2014 – Início da operação em Julho de 2015;

**d) Pólo de Lucas do Rio Verde (MT) o Pólo de Brasnorte – 270,0 km;**

Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até dezembro de 2015 – Início da operação em Julho de 2016;

**e) Pólo de Brasnorte (MT) ao Pólo de Vilhena (MT) – 320,0 km;**

Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até dezembro de 2016 – Início da operação em Julho de 2017;

#### 1.4.2.2 - Da Construção e Entrada em Operação dos Pólos de Carga

Serão também de responsabilidade da VALEC a implantação de toda a parte ferroviária de carga, descarga, recebimento e expedição de trens e manobras do pátio e a construção dos acessos rodoviários externos e internos e estacionamento de veículos rodoviários de carga e descarga dos usuários e a reserva de áreas para a instalação de armazéns, silos, moegas, sistemas de carga e descarga, entre outros dos clientes do terminal. Relaciona-se a seguir, os pólos de carga e as datas previstas para as suas entregas:

- a) **Terminal de Intercâmbio de Campinorte (GO)** – Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;
- b) **Pólo de Nova Crixás (GO)** – Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;
- c) **Pólo de Água Boa (MT)** – Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 8 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- d) **Pólo de Paranatinga (MT)** – Entrega até junho de 2014 – Início da Operação janeiro de 2015;
- e) **Pólo de Lucas do Rio Verde (MT)** – Entrega até dezembro de 2014 – Início da Operação julho de 2015;
- f) **Pólo de Brasnorte (MT)** – Entrega até dezembro de 2015 – Início da Operação julho de 2016;
- g) **Pólo de Vilhena (MT)** – Entrega até dezembro de 2016 – Início da Operação julho de 2017;

### 1.5 – Apresentação do Relatório

O presente relatório está sendo apresentado em dois volumes, a saber:

**Volume 1** - Composto de três partes:

**Parte A – Estudos Ambiental, de Mercado e de Engenharia**

- A.1 – Estudos de Inserção Ambiental
- A.2 – Estudos de Mercado;
- A.3 – Estudos de Engenharia

**Parte B – Estudos Operacionais, compreendendo:**

- B.1 - Estudo Comercial
- B.2 - Estudo Operacional
- B.3 - Dados Básicos para os Projetos de Engenharia

**Parte C – Dados Básicos para o Estudo de Viabilidade Técnica, Sócio Econômico e Ambiental do Projeto.**

**Anexos do Volume 1 – Compostos de três partes:**

- 1.1 – Quadro da Parte A;
- 1.2 – Quadros e Esquemas da Parte B;
- 1.3 – Quadros da Parte C;

**Volume 2** - Composto de basicamente de duas partes:

- 1.0 – Avaliação Financeira
- 2.0 – Estudo Socioeconômico

O Esquema a seguir apresenta a localização dos principais pólos de carga, trechos em projetos básicos da Ferrovia de Integração Centro Oeste Leste a partir do ponto de intercâmbio com Tramo Sul da Ferrovia Norte Sul – FNSTS e as conexões com as outras ferrovias.

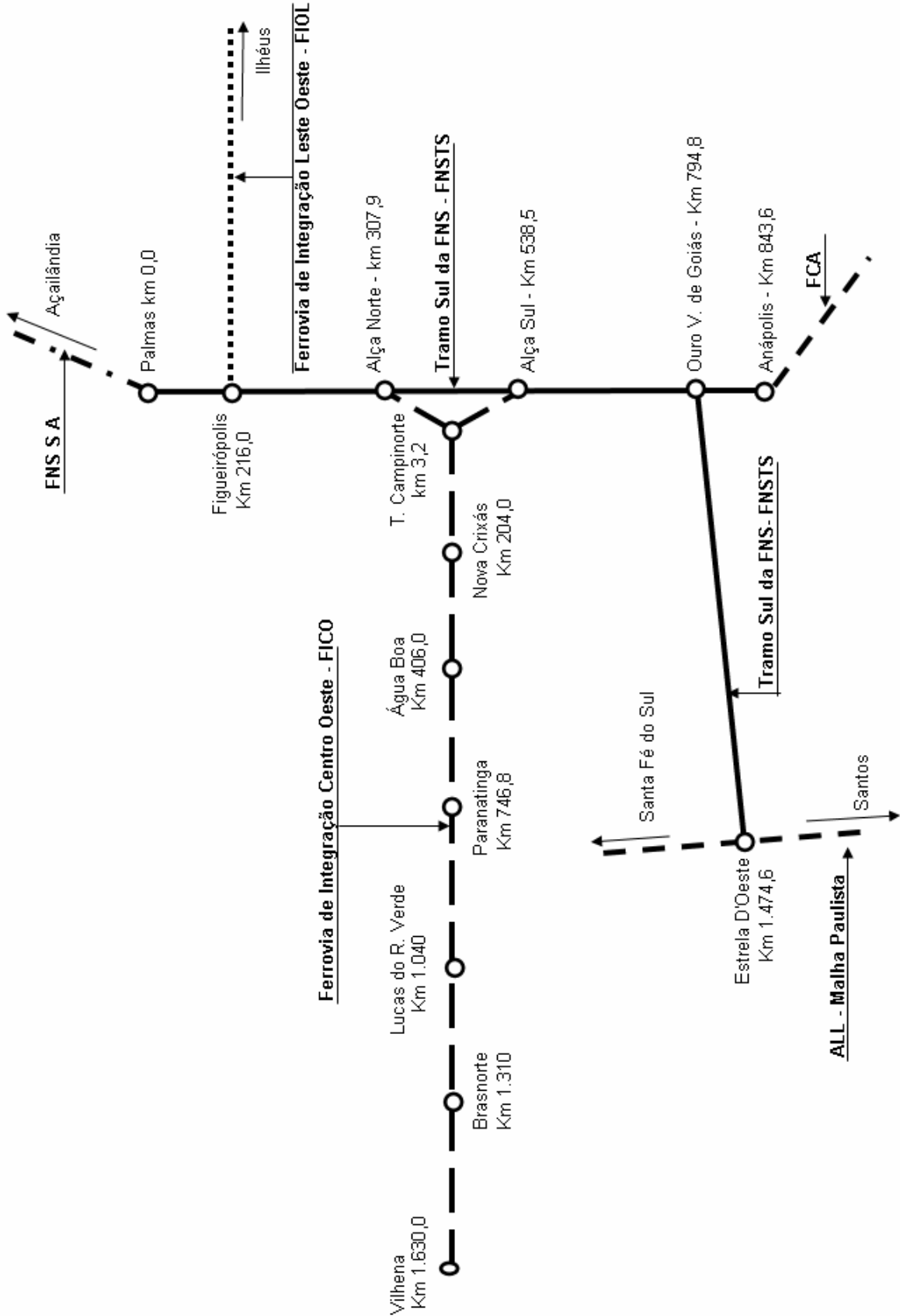


**Título:**  
**ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA**  
**VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL**

Nº VALEC  
**80-RL-000H-00-001**  
 Nº PROJETISTA  
**RT-EN-19-EO-001**

Fl.  
 9 de 122  
 Rev.  
 0

**ESQUEMA DAS LINHAS DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO CENTRO OESTE - FICO E SUAS CONEXÕES COM OUTRAS FERROVIAS**





<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 10 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## PARTE A

---

# ESTUDOS AMBIENTAL, DE MERCADO E DE ENGENHARIA

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 11 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## PARTE A – ESTUDOS AMBIENTAL, DE MERCADO E DE ENGENHARIA

O desenvolvimento desses estudos foi realizado com base nos estudos e projetos existentes na VALEC sobre a ferrovia em referência;

### A.1 – ESTUDOS DE INSERÇÃO AMBIENTAL

Os Estudos Ambientais devem caracterizar a situação ambiental da área de influência dos empreendimentos nos aspectos físicos, bióticos e antrópicos, objetivando o conhecimento das regiões a serem servidas antes da implantação do empreendimento, formando um marco de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos das obras, da operação da ferrovia, e dos passivos ambiental ora – existentes.

Em 2008, a VALEC contratou a Empresa **STE – Serviços Técnicos de Engenharia**, os Estudos de Inserção Ambiental – EIA – RIMA, dessa forma, todos os dados dos Estudos Ambientais necessários para a análise de Viabilidade Sócio Econômico e Ambiental foram retirados do estudo em referência.

Do relatório dos estudos ambientais desenvolvidos pela STE foi compilado o seguinte:

#### I - Plano de Gestão e Supervisão Ambiental

Define o processo gerencial para a execução das ações destinadas a evitar ou a mitigar as conseqüências dos impactos provocados pelas obras ferroviárias e pelas instalações de apoio, buscando soluções para eventuais processos de degradação ambiental.

#### II - Plano Ambiental pela Construção

Esse programa, no sentido de orientar os agentes envolvidos no processo e preservar a qualidade de vida das populações locais, indica um conjunto de ações a serem seguidas pelo empreendedor e empreiteiros durante a execução das atividades construtivas e cria uma rotina de monitoramento destas atividades.

Conforme determinação do Termo de Referência do IBAMA, a execução deste programa está diretamente vinculada à realização de 8 subprogramas:

- § Subprograma de Monitoramento de Impactos Ambientais nas Obras;
- § Subprograma de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
- § Subprograma de Monitoramento e Controle de Efluentes Sanitários;
- § Subprograma de Monitoramento e Controle do Processo Erosivo;
- § Subprograma de Controle e Minimização da Supressão de Vegetação
- § Subprograma de Segurança e Saúde da Mão de Obra;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 12 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- § Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas, Ruídos e Vibrações na fase de construção;
- § Subprograma de Capacitação dos Trabalhadores no Plano Ambiental de Construção;

### **III - Programa de Melhoria em Travessias Urbanas e Relocação de Infra-estrutura**

As obras de implantação da Ferrovia EF-354 vão afetar parte do sistema viário municipal, estadual e federal da região, causando transtorno para o usuário e interrupção (ainda que temporária) do tráfego em determinados pontos ao longo do traçado.

Ainda que a ferrovia passe em sua maior parte ao largo das aglomerações humanas, especialmente as urbanas. As vias de acesso e entradas de algumas propriedades ou comunidades serão interceptadas pelo traçado.

Esse impacto ambiental pode ser mitigado por meio da restituição dos trechos afetados, com a construção de passagens, desvios e recomposição de trechos vivos.

### **IV - Programa de Plantio e Revegetação das Áreas Afetadas pela Ferrovia e de Outras Áreas Degradadas**



A recomposição das áreas de preservação permanente, das áreas desmatadas pela construção da ferrovia EF-354, e de outras áreas degradadas é fundamental para se minimizar os processos erosivos e de fragmentação nas margens do seu traçado, sejam eles processos menores ou advindos da instalação do empreendimento.

A recomposição dessas áreas também favorecerá a preservação de nascentes, a redução do assoreamento e a contaminação dos corpos d'água cortados pela ferrovia, bem como a conectividade de corredores florestais potencialmente utilizados pela fauna silvestre.

Além disso, esse programa constitui-se em excelente oportunidade para difundir métodos de produção de espécies nativas do Cerrado e da Amazônia, assim como técnicas de recuperação de áreas degradadas, conciliando as estratégias de conscientização ambiental com as ações de capacitação rural e geração de renda.

Para o Diagnóstico Ambiental foram levantados e analisados, à nível preliminar os possíveis impactos ambientais advindos das obras a serem realizadas para a construção da ferrovia.

Na seleção das alternativas foram identificadas e ponderadas as áreas privilegiadas por lei (Unidades de Conservação Ambiental; as Áreas Indígenas, os Territórios Quilombolas e os recursos que garantem a sobrevivência de Populações Tradicionais; Áreas Protegidas como as cavernas, os aquíferos e as nascentes; a necessidade e a dimensão de

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 13 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

intervenções em áreas urbanas e, também, os impedimentos e dificuldades de ordem geológica e geotecnológica)

Uma grande dificuldade para a conceituação dos Impactos Ambientais e conseqüentemente para que se possa identificá-los e avaliá-los, consiste em sua própria delimitação. Essa tarefa, entre outros pré-requisitos, demanda a avaliação da magnitude e da abrangência daqueles fenômenos, o que, por si só, configura uma difícil tarefa.

É importante ter em mente que os impactos podem se propagar, desdobrar e apresentar sinergias — tanto espacial quanto temporalmente, por meio de um conjunto complexo de inter-relações. Essa complexidade dificulta sua avaliação.

Apesar dessas deficiências, têm sido adotadas classificações de impacto ambiental baseados, em geral, nas variáveis espaço e tempo. Quase sempre imprecisas e baseadas principalmente no bom senso, e não em metodologias consagradas, essas classificações ainda assim são úteis, pois permitem dar algum ordenamento didático a um tema tão complexo e que, por vezes, é tratado com alta e inadequada carga de subjetividade. Ainda assim, é possível criar uma classificação bastante simples dos impactos ambientais, conforme você verá a seguir.

Inicialmente, é possível distinguir impactos diretos os e indiretos Os impactos diretos, também chamados de primários, e os impactos indiretos, ou secundários, são aqueles de mais fácil identificação, uma vez que consistem na alteração de origem antrópica de determinados aspectos ambientais.

O cálculo do passivo ambiental líquido da implantação e da operação do empreendimento para um horizonte temporal de, no mínimo, dez anos (somados os períodos de implantação e operação) e, no máximo, igual à vida útil estimada para o empreendimento, foi estimado em R\$ 98.597.430,00.

Além do investimento para o equacionamento do passivo ambiental está previsto nos Estudos Operacionais, no item referente a manutenção da infraestrutura da ferrovia, recursos para a conservação do Meio Ambiente

Para a conversão dos Custos Financeiros em Econômicos objetivando a análise de Viabilidade Sócio Econômica e Ambiental foi adotado para o Projeto o Fator de Conversão de 0,700.

Os **Quadros A.1.a e A.1.b**, em anexo, apresentam, respectivamente o custo Financeiro e o Econômico, do cálculo do passivo ambiental líquido da implantação e da operação do empreendimento cujos resumos, dos dados principais encontram-se nas **Tabelas A e B**, a seguir:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"			 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>		
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 14 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0	

**Tabela A – Estimativa do Custo Financeiro do Passivo Ambiental Líquido**

Discriminação	Implantação Integral da Ferrovia					Operação da Ferrovia				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2025	2035	2040
Estimat. Passivo Ambiental	2.645	4.621	3.817	3.215	3.558	1.866	3.287	3.287	3.287	3.287
Total do Passivo Ambiental	2.645	4.621	3.817	3.215	3.558	1.866	3.287	3.287	3.287	3.287

**Tabela B – Estimativa de Custo Econômico do Passivo Ambiental Líquido**

Discriminação	Implantação Integral da Ferrovia					Operação da Ferrovia				
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2020	2025	2035	2040
Fator de Conversão	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Custo Econômica	1.875	3.235	2.672	2.250	2.490	1.306	2301	2.301	2.301	2.301

## A.2 – ESTUDOS DE MERCADO

### 1.0 – Estudos de Mercado Considerados

#### 1.1 – Estudo do INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO – FIA



As demandas adotadas neste documento foram levantadas no Estudo de Mercado realizado em 2008, pela FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO – FIA, que analisou diversas alternativas para o desenvolvimento do traçado da FICO, constante do Arquivo digital da FIA, denominado “Carregamento Estações Fora da FNS (2)”, sendo escolhida para o dimensionamento do Projeto a **Alternativa 6**, apresentada no estudo em referência.

A **Alternativa 6** estabelecia demandas para um traçado da ferrovia fornecido pela VALEC, com pólos de carga situados em Ribeirão Cascalheira, Sorriso, Lucas do Rio Verde, Juina e Vilhena, com destinos e origens de algumas cargas no Tramo Sul da FNS – FNSTS e na ALL – Malha Paulista.

#### 1.2 – Estudo Promovido pelo Estado de Mato Grosso

Recentemente a VALEC tomou conhecimento de um estudo apresentado pelo Governo do Estado do Mato Grosso, realizado pela Empresa APROJOJA, que justificava novos volumes para o transporte de Soja e Milho e produtos derivados, que poderiam ser captáveis pela Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO.

No estudo em referência, identificou-se a seguinte no seu desenvolvimento:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 15 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 1.2.1 - Logística Atual

Da produção de soja do Estado de Mato Grosso 60% é destinada a exportação e 40% para produção de óleo e farelo dentro do próprio estado. A maior concentração de esmagadoras de soja situa-se em Rondonópolis, mas podem ser encontradas em Primavera, Cuiabá, Lucas do Rio Verde e Sorriso. Parte da produção de óleo e farelo é destinada ao mercado interno e parte é exportada.

Estima-se que 30% dos produtores de soja também cultivam o milho na entre safra. A movimentação de soja representa 80% e a de milho 20% da movimentação de grãos.

A sazonalidade dos produtos, isto é, o período de movimentação de grãos ocorre 4 meses, entre fevereiro e maio para a soja e 5 meses de julho a novembro para o milho.

Estima-se que 2010 sejam produzidas 27.437 mil toneladas de grãos que utilizará a seguinte logística na exportação, que é isenta de ICMS:

- 30% - transportada por trem até Alto Araguaia (MS) e depois pela ALL - Malha Norte até Santos (SP);
- 8% - transportada por trem até Araguari (MG) e depois pela Ferrovia Centro Atlântica – FCA e Estrada de Ferro Vitória Minas - EFVM até Vitória (ES);
- 7% - transportada por bi-trem até Paranaguá (PR);
- 3% - transportada por bi-trem até São Francisco do Sul (SC);
- 2% - transportada por bi-trem até São Simão (GO), pelo Rio Paranaíba e Hidrovia Tiete - Paraná até Pederneiras (SP) e depois por ferrovia até Santos (SP).
- 10% - transportada por bi-trem até Porto Velho (RO) e depois pelo Rio Madeira até Itacoatiara (AM) ou Santarém (PA).


Hoje a capacidade de armazenagem do Mato Grosso atende 60% da produção sendo que 40% têm que ser escoada do estado. Há uma concentração de 70% do escoamento no período de safra e os restantes 30% diluídos nos demais meses.

A capacidade de transporte do bi-trem é de 40 toneladas.

O volume destinado a esmagamento não fará uso de ferrovia, pois por questão tributária deve continuar sendo esmagado dentro do estado.

### 1.2.2 - Crescimento da Produção

Hoje em Mato Grosso são utilizados 6,2 milhões de hectares para a produção de soja. Para pecuária, com pastagens, há 23,0 milhões de hectares. Uma análise das áreas de pastagens indicou que 9,4 milhões de hectares têm condições de serem utilizadas para o

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 16 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

cultivo da soja. Desta forma a produção de soja no Mato Grosso tem condição duplicar, sem nenhuma derrubada de árvore, substituindo a pecuária pela soja.

A produtividade média da soja é de 3 t por hectare. Para a projeção da produção de soja são adotadas três hipóteses, a saber:

- 1,5% ao ano somente com aumento de produtividade, sem incorporação de área plantada.
- 2,5% ao ano considerando a produtividade e incorporação de área plantada.
- 3,5% ao ano considerando a produtividade e incorporação maior de área plantada.
- Para o milho é adotada uma taxa linear de 2% ao ano considerando aumento de produtividade e incorporação de área plantada.

### 1.2.3 - Carregamento nos Pólos de Carga

A estimativa de utilização da ferrovia (FICO) foi revista apresentando, para 2014, uma previsão de 14.383 mil toneladas em vez de 13.664 mil toneladas.

Com base no volume previsto para escoamento pela FICO em 2014 e nos pólos de carga previstos pela VALEC, apresenta-se na tabela a seguir, a distribuição da produção pelos pólos, as respectivas distâncias para transporte rodoviário até os mesmos:



<b>Pólo de Carga</b>	<b>Demanda em TU 10<sup>3</sup></b>	<b>Km Média por Rodovia</b>
<b>Água Boa</b>	3.064	130
<b>Paranatinga</b>	203	100
<b>Lucas Rio Verde</b>	10.600	110
<b>Brasnorte</b>	516	100

Nos pólos as tradings (ADM, Bunge, Cargill, Delphi e outros) possivelmente construirão silos para carregamento dos grãos na ferrovia.

A ferrovia (FICO) terá influência no transporte de grãos até um pouco após Lucas do Rio Verde, entre Lucas do Rio Verde e Brasnorte. Deste ponto em diante a soja continuará a ser escoada para Porto Velho, entretanto, mesmo com a Implantação da ferrovia até Vilhena o transporte de 2,743 MTA em 2014, destinado a Porto, 2,227 MTA será feito pela rodovia e 0,516 MTA de Brasnorte escoado via Itaqui (MA), devido a extensão da ferrovia entre Brasnorte e Vilhena representar cerca de 1/3 da extensão total do transporte.

Sob o ponto de vista do carregamento da soja seriam necessários mais pólos, sendo indicadas as seguintes localizações: Água Boa, Paranatinga, Santa Rita do Trivelato, Lucas do Rio Verde, Nova Maringá, Brasnorte, Campos de Júlio no Estado de Matogrosso e Vilhena em Rondônia.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 17 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Com a construção da FICO toda a produção vai ser escoada por São Luis (MA). Atualmente isto não é feito pelo elevado frete rodoviário, fruto de distancias mais longas, proporcionado pela rede rodoviária existente.

A construção do trecho ferroviário Açailândia (MA) – Belém (PA) proporcionaria novas alternativas como transporte ferroviário até o Porto de Vila do Conde (Barcarena-PA) ou por ferrovia até Imperatriz (MA) e depois pela hidrovía do Tocantins até o Porto de Vila do Conde (PA).

A construção do trecho ferroviário entre Porto Franco (MA) e Eliseu Martins abre o mercado do milho do estado de Mato Grosso para o Nordeste, não previstos nos volumes citados para o escoamento pela FICO.


Para a exportação da soja por Itaquí (MA) a Empresa Maranhense de Administração do Porto - EMAP está estruturando o porto para operação 10 MTA através da disponibilização de dois berços (100 e 103-TEGRAN) e 4 silos com capacidade estática de 125.000 toneladas. Na fase inicial será para 5 MTA e após a colocação de uma correria transportadora adicional pode ser expandida para 10 MTA, sem considerar a capacidade instalada atualmente.

#### 1.2.4 - Logística Futura

Com a construção da BR-163 e da BR-158, que estarão concluídas antes de 2014, haverá uma nova logística de escoamento da produção da soja em Mato Grosso. A construção da FICO proporcionará também um incremento adicional da produção de soja de cerca de 5,2 milhões de toneladas. Este incremento é fruto de um menor frete o que vai possibilitar a incorporação de novas áreas para produção.

Se não houver a construção da FICO a estrutura logística, em 2014, com a construção das BR-163 e BR-158 será a seguinte:

- a) **Brasnorte** - 516 mil toneladas por rodovia até Porto Velho (RO) via hidrovía para Santarém (PA) e Itacoatiara (AM).
- b) **Lucas do Rio Verde**
  - 4.000 MTA pela BR 163 até Santarém (PA) via hidrovía até Vila do Conde (PA);
  - 2.600 MTA por Santos (SP) e Vitória (ES) na proporção de 75 % para Santos e 25 % para Vitória;
- c) **Paranatinga**
  - 0,203 MTA para Santos (SP) via ALL – Malha Norte;
- d) **Água Boa**
  - 1,864 MTA para Marabá pela BR 158, por hidrovía até a Vila do Conde (PA)
- e) **Hidrovía Teles Pires – Tapajós**

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 18 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Esta hidrovía seria alternativa mais econômica para escoamento dos grãos do Estado do Mato Grosso. Ela certamente será uma concorrente com a ferrovia.

Sairá de Sinop (MT) até Santarém (PA). Deverão ser construídas 10 eclusas para torná-la navegável. Não se acredita que nos próximos 30 anos ela estará toda disponibilizada para o transporte por hidrovía.

#### **f) Transporte Marítimo**

O escoamento por São Luis (MA) ou Belém (PA) proporciona um menor frete marítimo para atingir os mercados compradores. Os portos fluviais e Belém (PA) recebem navios Panamax (60.000) e os portos de Itaquí (MA) e Vila do Conde (PA) recebem navios Panamax e Pós-Panamax (acima de 60.000)

### **1.3 – Estudo Promovido pelo Estado de Goiás**

Da mesma forma que o Estado de Mato Grosso, o Estado de Goiás forneceu a VALEC uma estimativa preliminar de demanda, cópia em anexo, principalmente voltada para o atendimento pelo Pólo de Nova Crixás.



As demandas estavam previstas para o período de 2007 a 2009, e se concentravam nos seguintes produtos:

<b>Produto</b>	<b>Ano da Previsão</b>	<b>Demanda Potencial TU 10<sup>3</sup> / Ano</b>	<b>Demanda Captável TU 10<sup>3</sup> / Ano</b>	<b>Taxa de Crescimento (% exponencial)</b>
Carne Bovina	2008	967,1	484,0	1,0
Álcool	2007/09	232,0	232,0	1,5
Açúcar	2007/09	55,6	55,6	5,0
Grãos Diversos	2009	48,1	48,1	1,0

A carne bovina será transportada em Container dotado de refrigeração. O crescimento adotado para o transporte de açúcar está relacionado a baixo volume identificado nas previsões, pois foi feita a previsão para um número reduzido de usinas quando está prevista a ampliação de 28 usinas para 36 unidades, considerando-se também o alto potencial deste produto no Estado de Goiás.

### **2.0 - Previsão de Demanda e Pólos de Carga Considerados para a FICO**

Com base nos estudos existentes, neste item será realizada uma consolidação dos mesmos objetivando a determinação da demanda a ser adotada para a Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 19 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 2.1 – Proposta de Novos Pólos de Carga

No **Item 1.2.3**, deste, a APROSOJA propõe a adoção de mais pólos de carga, principalmente considerando o alto volume de carga concentrada em Lucas do Rio Verde. Analisando o volume previsto verifica-se que em 2014, seriam operados no máximo 8,3 trens por dia e em 2040 15,8 trens, considerando o dimensionamento apenas com demanda da soja, pois o milho opera após o término do transporte da soja.

Nos estudos que tem sido realizados pela VALEC observa-se que estão sendo propostos para os vários pólos de carga, módulos de pátios com capacidade para operar até 3 trens por dia.

Nesta situação seriam implantados no Pólo em Lucas do Rio Verde, que apresenta o maior volume de demanda, 3 módulos em 2014 e 5 em 2040. Por outro lado se observa que a distância média do transporte da ponta rodoviária é de 110 km para Lucas do Rio Verde, ficando em torno da média dos outros pólos de carga, reforçando a posição de se manter os pólos previstos pela VALEC.

Os pólos de Brasnorte e Paranatinga apresentam demandas relativamente reduzidas em relação aos outros pólos, principalmente este último, que estamos considerando uma pequena transferência de demanda do pólo de Lucas do Rio Verde para pelo menos, possibilitar na fase inicial a circulação de 0,5 trens por dia.

## 2.2 - Projeção da Demanda de Soja e Milho

Considerando que os dados apresentados pela APROSOJA, que representam uma posição do Governo do Estado de Mato Grosso em relação ao escoamento de parte da produção do Estado, pela FICO, resolvemos adotar para o Projeto a demanda de soja e milho da APROSOJA,

Para o trecho de Brasnorte (MT) a Vilhena (RO) a APROSOJA não estabeleceu previsão de demanda de grãos pela ferrovia, não obstante a existência de um volume de 2,227 MTA em 2014, que será escoada via rodovia. No estudo da FIA existe uma previsão de transporte pela ferrovia de 1,202 e 1,974 MTA, respectivamente em 2014 e 2022, o que pode efetivamente ser realizado desde que a ferrovia assumira os custos do transbordo em Vilhena.

Com base nos dados de demanda prevista para o ano de 2014, pelos pólos de carga da FICO e nas taxas de crescimento e produtividade dos produtos, obtidos no estudo APROSOJA, apresenta-se no **Quadro A.2.1.a** em anexo, uma projeção de demanda para a soja e o milho com destino a Itaquí (MA), considerando as seguintes taxas de crescimento e produtividade:

- **Soja** - 2,5% ao ano em um crescimento exponencial, considerando a produtividade e incorporação de área plantada.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 20 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

- **Milho** - 2% ao ano em um crescimento linear, considerando aumento de produtividade e incorporação de área plantada.

Além dos dados de exportação via FICO, citado acima, foi considerado o escoamento via ferrovia, de Brasnorte (MT) a Vilhena (RO) de 25,0 % da produção prevista para ser escoado pela rodovia com destino a Porto Velho (RO), que é inferior ao previsto pela FIA.

Na **Tabela A**, a seguir, encontra-se um resumo da demanda de soja e milho por patamar, para exportação e importação na FICO prevista no **Quadro A.2.1.a** em anexo:

**Tabela A - Demanda Prevista para Soja e Milho**



Origem	Destino	Produto	2014	2020	2025	2035	2040
Água Boa	São Luis (MA)	Soja	2.451	2.843	3.216	4.117	4.658
		Milho	613	686	748	870	931
		<b>Total</b>	<b>3.064</b>	<b>3.529</b>	3.964	4.987	5.589
Paranatinga	São Luis (MA)	Soja	398	461	522	668	756
		Milho	99	111	121	141	151
		<b>Total</b>	<b>497</b>	<b>573</b>	<b>643</b>	<b>809</b>	<b>907</b>
Lucas R. Verde	São Luis (MA)	Soja	8.245	9.561	10.818	<b>13.848</b>	15.668
		Milho	2.061	2.309	2.515	<b>2.927</b>	3.133
		<b>Total</b>	<b>10.306</b>	<b>11.870</b>	<b>13.333</b>	<b>16.775</b>	<b>18.801</b>
Brasnorte	São Luis (MA)	Soja	413	479	542	693	784
		Milho	103	116	136	147	157
		<b>Total</b>	<b>516</b>	<b>594</b>	<b>668</b>	<b>840</b>	<b>941</b>
Brasnorte	Vilhena (RO)	Soja	445	517	584	748	846
		Milho	111	125	136	158	169
		<b>Total</b>	<b>557</b>	<b>720</b>	<b>720</b>	<b>906</b>	<b>1.016</b>
<b>DEMANDA TOTAL</b>		Soja	<b>11.952</b>	<b>13.861</b>	<b>15.682</b>	<b>20.074</b>	<b>22.712</b>
		Milho	<b>2.988</b>	<b>3.347</b>	<b>3.645</b>	<b>4.243</b>	<b>4.542</b>
		<b>Total</b>	<b>14.940</b>	<b>19.327</b>	<b>19.327</b>	<b>24.317</b>	<b>27.254</b>

**NOTA:** Considerando a situação identificada no **Item 1.2.3** deste, sobre o comportamento da demanda, observa-se que no caso da implantação da ferrovia até Porto Velho, VALEC deve rever os sentidos das rampas máximas da FICO de Brasnorte a Vilhena.

### 2.3 – Premissas Adotadas para a Utilização dos Estudos de Mercado

Foi estabelecido como horizonte máximo o ano de 2040, para a determinação da demanda a ser considerada nos estudos, admitindo cinco patamares, nos horizontes de 2015, 2020, 2025, 2035 e 2040, operando o trecho entre Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Vilhena (RO), com o início parcial da operação da ferrovia prevista para julho de 2014.

Nos estudos da FIA e da APROSOJA estão previstos, que alguns fluxos de carga geral terão origem e / ou destino no Tramo Sul da FNSTS e como está considerado no

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 21 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Regulamento Operacional Específico foi admitido que a citada ferrovia operasse esses fluxos pelo Sistema de Tráfego Mútuo.

Neste estudo, objetivando a análise da Viabilidade Sócio Econômico e Ambiental da Ferrovia de Integração Centro Oeste, as demandas foram estabelecidas com base nos volumes previstos pela FIA para o horizonte de 2014, e nos estudos fornecidos pelos Governos, do Estado do Mato Grosso, com relação a soja e o milho e do Estado de Goiás em relação as demandas para o Pólo de Crixás, considerado as seguintes premissas:

**Horizonte de 2014** – Operação parcial da ferrovia no trecho de 406,0 km do Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Água Boa (MT), a partir de julho de 2014, que permitirá também operar as cargas do Pólo de Nova Crixás (GO),

**Horizonte de 2015** – Operação parcial da ferrovia nos seguintes trechos extensão de 746,8 km do Terminal de Campinorte (MT) ao Pólo de Paranatinga (MT), a partir de janeiro de 2015;

- Extensão de 1.040,0 km do Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Lucas do Rio Verde (MT), a partir de julho de 2015;

**Horizonte de 2016** – Operação parcial da ferrovia no trecho de 1310,0 km do Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Brasnorte (MT), a partir de julho de 2016;


**Horizonte de 2017** – Operação total da ferrovia no trecho de 1630,0 km do Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Vilhena (MT), a partir de julho de 2017;

**Horizonte de 2020** - Operação total da ferrovia no trecho de 1.630,0 km do Terminal de Campinorte (GO) ao Pólo de Vilhena (MT), com base nas demandas da carga geral com base nos volumes previstos para o horizonte de 2020;

**Horizonte de 2025** – Considerou-se um crescimento exponencial, com uma taxa de 2,0 % ao ano, para os fluxos previstos no estudo da FIA, a partir das demandas apresentadas para o Horizonte de 2022, mantendo-se essa taxa de crescimento até 2030. Para as demais demandas foram obedecidas as taxas de crescimento previstas nos estudos apresentados pelos Estados de Mato Grosso e Goiás;

**Horizonte de 2035** – Considerou-se um crescimento exponencial, com uma taxa de 1,0 % ao ano, para os fluxos previstos no estudo da FIA, a partir das demandas apresentadas para o Horizonte de 2030, determinando-se as demandas de 2035. Para as demais demandas foram obedecidas as taxas de crescimento previstas nos estudos apresentados pelos Estados de Mato Grosso e Goiás;

**Horizonte de 2040** – Da mesma forma que no horizonte anterior, considerou-se um crescimento com uma taxa de 1,0 % ao ano, para os fluxos previstos no estudo da FIA, a partir de 2030, determinando-se as demandas de 2045.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 22 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Os **Quadros A.2.1.b** e **A 2.1.c** em anexo, apresentam por cada ano do projeto, uma matriz com os Fluxos POD (Produto, Origem e Destino) da demanda, respectivamente em Tu e Tku, cujo resumo apenas para o Tu por patamar por produto, o total dos fluxos da FICO, inclusive os de / para a FNSTS, encontra-se na tabela, a seguir:

**Tabela com a Demanda da FIOL em Tu 10<sup>3</sup> por Patamar**

Produto	2016	2020	2025	2035	2040
Soja e Milho	15.665	17.207	19.327	23.317	27.254
Adubo	202	286	379	439	462
Álcool	265	323	359	406	427
Combustível	-	31	41	47	50
Açúcar	82	105	134	218	278
Cimento	209	224	279	323	339
Container Carregado	524	545	573	633	665
Container Vazio	84	87	92	101	106
Demais Produtos	268	403	558	644	677
<b>Total na FICO</b>	<b>16.520</b>	<b>19.210</b>	<b>21.740</b>	<b>27.129</b>	<b>30.258</b>
<b>Total de / para FNSTS (1)</b>	<b>16.064</b>	<b>18.479</b>	<b>20.769</b>	<b>26.007</b>	<b>29.079</b>
<b>% do Tráfego Mútuo</b>	<b>96,97</b>	<b>96,19</b>	<b>95,53</b>	<b>95,86</b>	<b>96,10</b>



**Obs. (1) – Produção Total em Tráfego Mútuo**

### 2.1.2 - Pólos de Carga e Terminal de Intercâmbio

No estudo operacional considerou-se a utilização dos seguintes Pólos de Carga e Terminais:

- a) **Terminal de Intercâmbio de Campinorte (GO)** KM 3,2– Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;
- b) **Pólo de Nova Crixás (GO)** KM 204,0 – Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;
- c) **Pólo de Água Boa (MT)** KM 406,0 – Entrega até dezembro de 2013 – Início da Operação julho de 2014;
- d) **Pólo de Paranatinga (MT)** KM 746,8 – Entrega até junho de 2014 – Início da Operação janeiro de 2015;
- e) **Pólo de Lucas do Rio Verde (MT)** KM 1.040,0 – Entrega até dezembro de 2014 – Início da Operação julho de 2015;
- f) **Pólo de Brasnorte (MT)** KM 1.310,0 – Entrega até dezembro de 2015 – Início da Operação julho de 2016;



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 23 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

**g) Pólo de Vilhena (MT) 1.630,0** – Entrega até dezembro de 2016 – Início da Operação julho de 2017;

**h) Pólos do Novo Traçado - Substituem os previstos no Estudo da FIA:**

- **Água Boa (MT)** em substituição a **Ribeirão Cascalheira (MT)**
- **Lucas do Rio Verde (MT)** em substituição a **Sorriso (MT)**;
- **Brasnorte (MT)** em substituição a **Juina (MT)**;

### **A.3 – ESTUDOS DE ENGENHARIA**

#### **1.0 – Considerações Iniciais**

Os principais elementos para a determinação dos investimentos para a construção da FICO, foram fornecidos pela VALEC.


Conforme citado anteriormente, na busca do melhoramento do traçado, principalmente no sentido da redução da rampa máxima, evitar áreas de demarcação indígena, de grande potencial para alagamentos, e a busca de áreas disponíveis com acesso rodoviário, para instalação dos pólos de carga, alguns pontos do desenvolvimento da Ferrovia foram ajustados, em relação ao previsto na Lei em referência, para uma localização definitiva, conforme apresentados a seguir:

- a) Uruaçu (GO) para Campinorte (GO)**, pelo fato do acesso pelo Município de Uruaçu (TO) implicar em atravessar uma região significativamente agressiva, com conseqüentes acréscimos nos custos de investimentos e degradação das características geométricas da ferrovia;
- b) Substituições em função do novo traçado:**
  - Água Boa (MT) em substituição a Ribeirão Cascalheira (MT);
- c) Inclusão de Novos Pólos de Carga**
  - Nova Crixás (GO)
  - Paranatinga (MT);
  - Brasnorte (MT)

#### **2.0 – Determinação do Custo de Investimento da FICO**

##### **2.1 – Investimentos para a Construção da Ferrovia**

Com base no Projeto Básico, dos custos de construção da ferrovia estabelecidos pela VALEC e nas datas previstas para a implantação dos vários trechos da ferrovia, apresenta-se no **Quadro A.3.2.a em anexo**, os investimentos previstos para a construção da FICO, cujo resumo encontra-se na **Tabela A**, a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 24 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela A – Investimento na FICO por Trecho**

Trecho	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Campinorte – Água Boa	590.720	673.920	424.320	-	-	-	1.688.960
Água Boa - Paranatinga	123.080	409.060	409.060	193.220	-	-	1.234.420
Paranatinga - L. R. Verde	106.428	351.140	351.140	251.952	-	-	1.060.660
L. R. Verde - Brasnorte	-	-	-	452.500	524.900	-	977.400
Brasnorte - Vilhena	-	-	-	-	579.200	579.200	1.158.400
<b>Total</b>	<b>820.228</b>	<b>1.434.120</b>	<b>1.184.520</b>	<b>997.672</b>	<b>1.104.100</b>	<b>579.200</b>	<b>6.119.840</b>
Extensão a Construir (km)	205,4	372,0	312,0	275,6	305,0	160,0	1.630,0

## 2.2 - Outros Investimentos na Ferrovia

Além dos investimentos para a construção da ferrovia, apresentado no quadro acima, outros investimentos serão necessários para a sua operação plena, onde se destacam:

### a) Na Área de Infraestrutura

- ü Implantação dos desvios de cruzamento para o acréscimo de capacidade da via;
- ü Implantação dos pólos de carga, pátios para a operação dos “auxílios” e do terminal de intercâmbio;
- ü Implantação dos sistemas de licenciamento de trens;
- ü Prédio da Administração contemplando o CCO;
- ü Prédios das residências de via e de sistemas;
- ü Estaleiro de solda;
- ü Oficina de apoio a manutenção dos equipamentos de via;
- ü Equipamentos de Via;
- ü Locomotivas e vagões para os serviços internos da ferrovia;
- ü Guindastes Socorro;

### b) Na Área da Operação

- ü Instalações de apoio a manutenção e abastecimento das locomotivas;
- ü Instalações de apoio a manutenção dos vagões;
- ü Aquisição de locomotivas da frota comercial;
- ü Aquisição de equipamentos a bordo das locomotivas, para possibilitar, entre outros, o licenciamento dos trens;
- ü Aquisição de vagões da frota comercial;
- ü Implantação de dormitórios para as equipagens das locomotivas;

Nas **Partes B e C dos Estudos Operacionais**, todos os investimentos citados serão devidamente qualificados e quantificados.



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 25 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### 3.0 - Custos Econômicos na Construção da FICO

Com base no fator de conversão de 0,70 adotado, e no custo financeiro da construção da ferrovia constante da **Tabela A do Item 2.0**, apresentam-se no **Quadro A.3.3.a** em anexo, os valores econômicos das atividades de construção, por trecho e por ano de implantação da ferrovia a serem considerado na Avaliação Sócio Econômico e Ambiental da FICO.

Os dados dos custos econômicos relativos aos outros investimentos da ferrovia citados no **Item 2.2** deste serão apresentados no **Volume 2**, referente aos Estudos de Viabilidade Técnica, Sócio Econômico e Ambiental. A **Tabela B** a seguir, apresenta um resumo dos custos econômicos apenas relativos a construção da FICO:

**Tabela B – Conversão dos Custos Financeiros da Construção e Econômicos**



Trecho	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Campinorte – Água Boa	590.720	673.920	424.320	-	-	-	1.688.960
Água Boa - Paranatinga	123.080	409.060	409.060	193.220	-	-	1.234.420
Paranatinga - L. R. Verde	106.428	351.140	351.140	251.952	-	-	1.060.660
L. R. Verde - Brasnorte	-	-	-	452.500	524.900	-	977.400
Brasnorte - Vilhena	-	-	-	-	579.200	579.200	1.158.400
<b>Total dos Custos Financeiros</b>	<b>820.228</b>	<b>1.434.120</b>	<b>1.184.520</b>	<b>997.672</b>	<b>1.104.100</b>	<b>579.200</b>	<b>6.119.840</b>
<b>Fator de Conversão</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>	<b>0,7</b>
<b>Total dos Custos Econômicos</b>	<b>574.160</b>	<b>1.003.884</b>	<b>829.164</b>	<b>698.370</b>	<b>772.870</b>	<b>405.440</b>	<b>4.283.888</b>

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 26 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## PARTE B

---

# ESTUDOS OPERACIONAIS DA FICO

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 27 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## PARTE B – ESTUDOS OPERACIONAIS DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO CENTRO OESTE - FICO

### 1.0 – INTRODUÇÃO

A Modelagem Operacional desta ferrovia estabelece para os fluxos de / para o Tramo Sul da Ferrovia Norte Sul o sistema em Tráfego Mútuo.

A programação deverá ser feita de modo a minimizar o tempo de retenção do material rodante nos intercâmbios a serem realizados no Terminal de Campinorte de intercâmbio com a FNSTS, como também evitar sempre que possível as suas recomposições. (Dessa forma, os trens serão operados com 92 vagões na carga geral, no trecho de Vilhena (RO) ao Terminal de Campinorte GO), com rampas de 0,6 e 1,45 %, alterando-se o quantitativo de locomotivas, colocando-se outras de “auxílio”, em função das características geométricas da via de cada trecho.

#### 1.1 - Objetivo

Elaborar os estudos necessários para a adequação da Ferrovia de Integração Oeste Leste aos condicionantes do Edital de Licitação, no Sistema de Contratos Operacionais Específicos. Esses estudos compreendem as seguintes atividades:

- a) Estudo Comercial
- b) Estudo Operacional
- c) Dados básicos para a elaboração dos Projetos de Engenharia

#### 1.2 - Fonte de dados

Os dados e informações considerados nesta parte do relatório foram apurados junto a VALEC - Engenharia, Construções de Ferrovias S. A., Estatal responsável pela construção e gestão da Ferrovia Norte-Sul; Fundação Instituto de Administração - FIA responsável pelos estudos de demanda; e por alguns estudos realizados por consultoras contratadas pela VALEC.

As informações consideradas para avaliação dos trechos do Terminal de Campinorte (GO) a Vilhena (RO), relativas à via permanente (incluídos os desvios de cruzamentos), foram apuradas junto a VALEC.

#### 1.3 - Metodologia

Nos estudos da Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL estão sendo considerado o período de 30 anos, isto é de 2011 a 2016, para a implantação da Ferrovia e de 2011 a 2040 para os Estudos Operacionais e de Viabilidades do Projeto. Entretanto os estudos operacionais serão desenvolvidos para o período de 2014 a 2040, considerando-se as seguintes etapas e atividades:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 28 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 1.3.1 - Estudo Comercial

- a) Identificação das demandas por fluxo, considerando-se a Matriz de Origem/Destino do produto e seu volume, e a origem e destino do produto na Ferrovia Norte-Sul Tramo Sul e na Ferrovia de Integração Centro Oeste
- b) Identificação das demandas por fluxos POD, cativos da FICO e dos De / Para a FNSTS;
- c) Determinação dos patamares de demandas a serem considerados no relatório
- d) Análise das atuais propostas de Pólos de Carga e definição sobre os que devem ser considerados
- e) Identificação das sazonalidades dos produtos e de suas densidades, determinação do número de dias por ano nas operações de carga e descarga e das toneladas por dia
- f) Determinação da distância média por fluxo POD
- g) Determinação do produto médio (R\$ / 10<sup>3</sup> tku) de cada mercadoria a ser adotado na Ferrovia., com base nas tarifas da tabelas da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e na distância média de cada fluxo POD
- h) Estimativa de receita operacional com base no valor adotado do produto médio e a produção prevista em tku por Fluxo POD;
- i) Estimativa da receita em tráfego mútuo por Fluxo POD

### 1.3.2 - Estudo Operacional



- a) Apresentação das características básicas da via e operacional das ferrovias que tenham relação com o Projeto da Ferrovia de Integração Centro Oeste
- b) Determinação e especificação do material rodante que será utilizado na Ferrovia, considerando-se as características básicas dessas ferrovias; suas capacidades de suporte, e o tipo de material mais moderno e de maior capacidade utilizado atualmente nas demais ferrovias;
- c) Determinação e especificação dos sistemas de telecomunicação e controle e licenciamento de trens
- d) Determinação da quantidade de locomotivas e vagões necessários ao atendimento da demanda, bem como dos pares de trens em tração tripla e quádrupla por produto
- e) Produção e produtividade do material rodante da frota comercial por produto
- f) Determinação dos investimentos necessários em material rodante da frota comercial por produto
- g) Previsão para a operação de trens de passageiros e trens em serviço interno

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 29 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- h)** Elaboração do carregamento da malha em tu, tb, em trens/dia de tração quádrupla por Fluxo POD
- i)** Consolidação do plano de vias do trecho projetado na FICO, considerando-se os comprimentos úteis e totais dos desvios de cruzamento
- j)** Identificação através do simulador da operação de trens (ou de levantamentos no trecho em operação) das velocidades máximas e médias dos trens-tipo; dos tempos de percursos entre os desvios de cruzamentos;
- k)** Do desempenho e do consumo de combustível das locomotivas, entre outros, na Ferrovia por trecho, cujos dados foram levantados através da simulação do desempenho de trens
- l)** 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; tempo de interrupção para manutenção da via, entre outros fatores na Ferrovia.
- m)** Comparação da capacidade de tráfego (vazão) da via com a demanda prevista (inclusive considerando-se os trens de passageiros e os em serviços interno), em número de trens com o objetivo de identificar os gargalos existentes na Ferrovia.
- n)** Com a identificação dos gargalos, analisar a possibilidade do acréscimo da capacidade instalada seja através da ampliação dos desvios existentes, e/ou através da implantação de novos pátios entre aqueles já previstos no projeto na Ferrovia.
- o)** Proposta de novos planos de vias para trens de tração dupla e dupla com auxílio
- p)** Identificação dos volumes totais que serão operados em cada pólo de carga
- q)** Cálculo dos quantitativos e investimentos necessários em material rodante no serviço interno, equipamentos de via e guindastes socorro na Ferrovia.
- r)** Após a identificação dos quantitativos, será providenciada a análise da melhor localização para implantação das instalações de apoio a manutenção do material rodante (frota comercial e em serviço interno), dos equipamentos de via e dos guindastes socorro
- s)** Análise também, da melhor localização para distribuição dos guindastes e equipes de socorro; dos dormitórios de equipagens de locomotivas; dos prédios, administrativo, das residências de via e sistemas

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 30 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 2.0 - ESTUDO COMERCIAL

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 31 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 2.0 - ESTUDO COMERCIAL

Como as demandas adotadas neste estudo já foram analisadas na parte referente ao Estudo de Mercado, inclusive em relação aos pólos de carga e o terminal de intercâmbio, neste item será estabelecido apenas a produção prevista para a FICO.

### 2.1 – Produção Prevista

#### 2.1.1 – Premissas para a Determinação da Produção

A produção para a Ferrovia de Integração Oeste-Leste - FICO foi estabelecida com base em que deverá ser prevista a necessidade de um maior período para que os diversos usuários operem com produtos que dependem de instalações próprias, como é o caso da FICO, implantem os seus sistemas de armazenamento, carga e descarga, o que somente será possível após estarem concluídas as instalações ferroviárias dos pólos intermodais

Nesta situação, estabeleceram-se como meta de produção para a Carga Geral, as participações nas demandas previstas, conforme apresentado na tabela a seguir, mantendo-se a partir de 2019, até o fim do período 100 % de participação:

Ano do Período	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
% Sobre a Demanda	65,00	69,94	72,25	80,97	87,13	93,75	100,00

#### 2.1.2 – Produção Considerada na FICO

Com o objetivo de dimensionar as várias atividades da ferrovia, em função da operação com a produção cativa e em Tráfego Mútuo de / para a FNSTS, e tomando-se por base a demanda prevista **na Parte A.2 - Estudos de Mercado**, e a taxa de participação estabelecida para o período de 2014 a 2020, conforme tabela acima, o **Quadro B.2.1.a** em anexo, apresenta a matriz com a produção total prevista para a FICO, (Cativa e em Tráfego Mútuo, de / para a FNSTS), por patamar, respectivamente, os dados dos produtos com origem, destino, tu e tku previstos, cujos resumos encontram-se nas seguintes Tabelas:

- Ø Tabela A – Produção em TU
- Ø Tabela B - Produção em TKU:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 32 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela A - Produção Total na FICO em Tu 10<sup>3</sup> por Patamar**

Produto	2016	2020	2025	2035	2040
Soja e Milho	11.186	17.207	19.327	24.317	27.254
Adubo	107	286	379	439	462
Álcool	199	323	359	406	427
Combustível	-	31	41	47	50
Açúcar	65	105	134	218	278
Cimento	-	224	279	323	339
Container Carregado	394	545	573	633	665
Container Vazio	60	83	87	96	101
Demais Produtos	160	403	558	644	677
<b>Total na FICO</b>	<b>12.171</b>	<b>19.206</b>	<b>21.736</b>	<b>27.124</b>	<b>30.253</b>

**Tabela B - Produção na FICO em Tku 10<sup>6</sup> por Patamar**

Produto	2016	2020	2025	2035	2040
Soja e Milho	10.051	15.189	17.061	21.465	24.067
Adubo	76	129	151	176	185
Álcool	41	71	80	90	95
Combustível	-	10	13	15	16
Açúcar	13	21	27	44	57
Cimento	-	132	199	230	242
Container Carregado	80	111	117	129	136
Container Vazio	12	17	18	20	21
Demais Produtos	90	217	338	391	411
<b>Total na FICO</b>	<b>10.365</b>	<b>15.897</b>	<b>18.003</b>	<b>22.561</b>	<b>25.219</b>


### 2.1.3 – Produção Prevista Através do Tráfego Mútuo

Neste item foram identificados os fluxos de / para a FNSTS que serão operadas na FIOI através do **Sistema em Tráfego Mútuo**. O **Quadro B.2.1.b** em anexo, apresenta todos os fluxos da FNSTS de / para a FICO. A Tabela a seguir, apresenta os fluxos em tráfego mútuo do Pólo de Vilhena destinados ao Terminal de Integração de Campinorte na Ferrovia de Integração Centro Oeste.

**Tabela com a Produção em Tráfego Mútuo em Tu 10<sup>3</sup>**

Item	Unid	2016	2020	2025	2035	2040
Produção em Tráfego Mútuo	Tu 10 <sup>3</sup>	12.089	17.923	20.201	22.613	28.245
Produção Total da FICO	Tu 10 <sup>3</sup>	12.171	19.206	21.736	24.321	30.253
Part. T. Mútuo na Produção	(%)	99,33	93,32	92,94	92,98	93,36



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 33 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

## 2.2 - Produto Médio Adotado, Taxas de Participação Fretes nas Tarifas da ANTT

Neste item foram identificados os produtos médios (R\$/10<sup>3</sup> tku) de cada mercadoria que serão utilizados para a determinação da receita do projeto.

Os produtos médios adotados tiveram como base os fretes de transporte praticados pelo mercado e adotados pela Consultora FIA para este Projeto, no **Quadro B.2.2.a** em anexo, estão apresentados por produto os valores desses fretes para as extensões a cada 50 km até o total de 2.000 km, que foram atualizados da média de outubro de 2009 para agosto de 2010, pelo índice de correção IGP-DI de 1,065649.

Considerando-se os fretes de transporte estabelecidos por produto, pela consultora citada e as Tabelas de Referência das Tarifas homologadas pela ANTT, apresenta-se nos quadros relacionados a seguir os dados relativos as taxas de participação dos fretes nas tarifas de referência, tanto para a produção em TU como para TKU e a receita para os fluxos cativos e em tráfego mútuo da FIO, que estão determinados em POD (Produto, Origem e Destino), considerando-se o transporte da origem ao destino das cargas:

- **Quadro B.2.2.b.I** – Produção em Tu;
- **Quadro B.2.2.b.II** – Produção em Tku;
- **Quadro B.2.2.b.III** – Distância média dos produtos em km;
- **Quadro B.2.2.b.IV** – Comparativos, por produtos, por Tu e Tku, dos Fretes de Transportes com as Tarifas de Referências homologadas pela ANTT.
- **Quadro B.2.2.b.V** – Receita Prevista para cada fluxo POD, com origem e destino das cargas.

Como resultado dessa análise, apresenta-se no **Quadro B.2.2.d**, para os fluxos apenas no interior da FICO, contemplando as distâncias médias por produto e horizonte e a definição os fretes de transporte a serem adotados nos estudos e as taxas médias de participação dos mesmos em relação às tarifas homologadas pela ANTT, cujos resumos estão apresentados nas Tabelas A e B a seguir, para as distâncias médias e Produto Médio em R\$ / Tku, e conseqüentemente da receita prevista a cada ano do Projeto, apenas para os fluxos da origem ao destino das cargas, apenas para os fluxos dentro da FICO:

**Tabela A com a Distância Média (\*) em km por Produto**

Produto	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Soja e Milho</b>	986,6	882,7	882,7	882,7	882,7
<b>Adubo</b>	715,7	450,1	400,2	400,2	400,2
<b>Álcool</b>	204,0	219,2	221,1	222,6	222,6
<b>Combustível</b>	-	320,0	320,0	320,0	320,0
<b>Açúcar</b>	204,0	204,0	204,0	204,0	204,0
<b>Cimento</b>	-	590,0	713,6	712,5	712,5
<b>Container Carregado</b>	204,0	204,0	204,0	204,0	204,0
<b>Container vazio</b>	204,0	204,0	204,0	204,0	204,0
<b>Demais Produtos</b>	565,9	538,4	605,8	607,8	607,8
<b>Total na FICO</b>	<b>851,6</b>	<b>827,7</b>	<b>828,3</b>	<b>831,8</b>	<b>833,6</b>

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 34 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

(\*) – Resultado da Divisão da Tonelada.km.útil pela Tonelada útil (TKU/TU)

**Quadro B.2.2.e** em anexo, apresenta o produto médio por mercadoria, para os fluxos com distâncias da origem ao destino das cargas, calculado com base na distância média e nas tarifas de cada mercadoria. Foram consideradas as taxas de participação dos fretes sobre as tarifas da ANTT, cujos resumos dos fretes e das taxas encontram-se na Tabela a seguir, por patamar, apenas para os fluxos no interior da FICO.

**Tabela com o Produto Médio por Mercadoria - R\$ / 1000 Tku**

Produto	Taxa Part. (%)	2016	2020	2025	2035	2040
Soja e Milho	86,7	90,48	90,48	90,48	90,48	90,48
Adubo	64,4	71,48	71,48	71,48	71,48	71,48
Álcool	93,6	148,60	148,60	148,60	148,60	148,60
Combustível	96,2	136,97	136,97	136,97	136,97	136,97
Açúcar	77,3	131,95	131,95	131,95	131,95	131,95
Cimento	85,4	84,87	84,87	84,87	84,87	84,87
Container Carreg.	85,4	2.463,90	2.463,90	2.463,90	2.463,90	2.463,90
Container Vazio	93,9	1.355,15	1.355,15	1.355,15	1.355,15	1.355,15
Demais Produtos	84,1	99,11	100,73	97,02	96,92	96,92
<b>Total na FICO</b>	-	<b>111,70</b>	<b>110,55</b>	<b>100,59</b>	<b>107,60</b>	<b>106,69</b>

## 2.3 - Estimativas de Receita

### 2.3.1 – Receitas Previstas

#### a) - Receita Operacional

Com base nos valores adotados de produto médio e na produção prevista para cada mercadoria em tku, foi feita uma estimativa de receita por mercadoria e por patamar. Essas receitas serão apenas provenientes dos fluxos cativos da FICOL e do tráfego mútuo dos fluxos de / para a FNSTS;

#### b) - Outras Receitas

O projeto permite a ferrovia explorar outros tipos de receita na ferrovia, tais como:

- I - Utilização da faixa de domínio para instalação de linhas afeta ao sistema de transmissão de dados, fibras óticas etc;
- II - Receitas de operações acessórias (carga, descarga, transbordo, guarda de produtos etc.);
- III - Transporte de cargas de características especiais;
- IV - Exploração comercial, inclusive de propaganda, de espaços disponíveis;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 35 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

**V** - Eventuais estadias de vagões e locomotivas;

**VI** - Instalação e exploração do transporte intermodal

Entretanto, como existem limitações na FIOLE, quanto à utilização de todos os tipos de outras receitas previstas, admitiram-se apenas os relacionados nos **Itens I e V**, citados acima. Assim sendo, foi considerado um valor para Outras Receitas em 2,0 % (dois por cento) da receita operacional.

### 2.3.3 – Estimativas de Receita

#### a) – Receita Operacional e Outras Receitas

Com base nos valores adotados de produto médio e na produção prevista para cada fluxo POD em TKU, foi feita uma estimativa de receita por cada ano do Projeto, inclusive dos fluxos em tráfego mútuo de / para a FNSTS, que se encontra no **Quadro B.2.3.a** em anexo, para os fluxos com distâncias da origem ao destino das cargas e resumido por produto e patamar na Tabela a seguir, apenas para os fluxos dentro da FICO:

**Tabela com a Estimativa de Receita em R\$ 10<sup>3</sup>**

<b>Produto</b>	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>
Soja e Milho	924.215	1.398.841	1.571.200	1.976.849	2.215.5876
Adubo	5.333	10.361	12.749	14.794	15.549
Álcool	6.781	11.415	12.759	14.458	15.195
Combustível	-	1.343	1.781	2.067	2.173
Açúcar	1.748	2.823	3.603	5.869	7.491
Cimento	-	13.735	19.277	22.321	23.459
Container Carregado	205.281	283.855	298.334	329.546	346.357
Container Vazio	1.649	2.281	2.397	2.648	2.783
Demais Produtos	14.399	34.966	53.302	61.718	64.866
<b>Receita Operacional</b>	<b>1.159.406</b>	<b>1.759.619</b>	<b>1.975.403</b>	<b>2.430.270</b>	<b>2.693.460</b>
<b>Outras Receitas (2%)</b>	<b>23.188</b>	<b>35.192</b>	<b>39.508</b>	<b>48.605</b>	<b>53.869</b>
<b>Receita Total</b>	<b>1.182.595</b>	<b>1.794.811</b>	<b>2.014.911</b>	<b>2.478.875</b>	<b>2.747.329</b>

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE</b> <b>TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 36 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 3.0 - ESTUDO OPERACIONAL

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 37 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.0 - ESTUDO OPERACIONAL

#### 3.1 - Considerações Iniciais

Neste item será feito à caracterização, o dimensionamento das necessidades e dos desempenhos do material rodante e do trem-tipo a ser utilizado no Sistema de Contrato Operacional Específico, com base nas seguintes premissas:

**a) No Tramo Sul da Ferrovia Norte Sul – FNSTS**

Apenas a caracterização geral da via permanente, dos sistemas de licenciamento de trens e da demanda e a operação dos fluxos em tráfego mútuo de / para a FICO.


**b) Ferrovia de Integração Centro Oeste - FICO;**

- O estudo da capacidade de via e identificação dos gargalos nessa capacidade; a análise de localização das instalações de apoio à manutenção, trens socorro e dormitórios de equipagens, entre outros;
- Serão aproveitados os estudos da simulação do desempenho dos trens e o projeto conceitual dos sistemas sinalização, telecomunicação e o controle e licenciamento de existentes na VALEC realizados para ferrovias de características semelhantes a Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO;
- Dimensionamento do material rodante necessário da frota comercial e do serviço interno, guindaste socorro e equipamentos de via

#### 3.2 - Características Gerais da Ferrovia

##### 3.2.1 – Características Básicas da Via Permanente

- a) Bitola de 1,60 m;
- b) Rampa máxima por trecho:
  - Campinorte (GO) (KM 0,0) ao KM 37,2 – Rampa de 1,45 % no sentido exportação e 1,45 % na importação;
  - KM 37,2 a Vilhena - KM 1.630,0 - Rampa de 0,6 % no sentido exportação e 1,45 % na importação.
- c) Raio mínimo de 350 m, na via principal e 150m nos pátios. Excepcionalmente 100m nos triângulos destinados a reversão das locomotivas;
- d) Capacidade de Suporte da Via - TB-32 (32 toneladas brutas por eixo);
- e) Trilhos TR-57;
- f) Dormentes – Monobloco de concreto protendido para bitola de 1,60m;
- g) Fixação - Grampo Elástico - Para trilhos TR-57;

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 38 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

- h) AMVs - Para trilhos TR-57, com aberturas de 1:14, para a linha principal e 1:8, para as linhas internas dos terminais;
- i) Faixa mínima de domínio de 40 metros de cada lado a partir do eixo da ferrovia.

### 3.2.2 – Características Básicas do Material Rodante

O material rodante para o transporte de carga adotado, inclusive para utilização no sistema de tráfego mútuo levou em consideração as características básicas da ferrovia, sua capacidade de suporte, o equipamento mais moderno e de maior capacidade utilizado atualmente nas ferrovias, e obviamente o tipo de mercadoria que seria transportada.

Nos **Quadros B.3.2.a, B.3.2.b e B.3.2.c** em anexo, apresentam-se os dados relativos às características gerais e especificações básicas do material rodante, cujo resumo das características gerais, encontra-se nas tabelas a seguir:

#### a) Locomotivas – Características Gerais

Serviço	Fabricante	Potência (HP)	Peso Aderente (t)	Dimensões (m)			V. Min R. Cont (km/h)	E., T. Max. V. Min.	
				Comp	Largura	Altura		Esforço de Tração	Aderência
<b>Carga</b>	GE/GM	4.400	180	21,54	3,02	4,65	19,8	50.315 kgf	0,25
<b>Serviço</b>	GE/GM	1.200	100	S/Esp	S/Esp	S/Esp	S/Esp	S/Esp	S/Esp

#### b) Vagões – Características Gerais

Tipo	Produto	Peso M.Adm.	Lotação (t)		Volume (m³)	Tara (t)	P. Bruto Efetivo (t)	Comprim. Médio (m)
			Nominal	Efetiva				
<b>HFT</b>	<b>Soja e Milho</b>	120,00	90,00	90,00	149,00	30,0	120,00	17,40
<b>HFT</b>	<b>Adubo e Açúcar</b>	120,00	90,00	90,00	149,00	30,0	120,00	17,40
<b>TCT</b>	<b>Álcool</b>	125,00	94,00	40,00	101,00	31,0	71,00	19,10
<b>TCT</b>	<b>Combustível</b>	120,00	87,50	87,50	103,00	32,5	120,00	19,10
<b>FLT</b>	<b>Cimento</b>	130,00	111,00	111,0	45,00	19,0	130,00	10,5
<b>PDS</b>	<b>Container</b>	100,00	70,5	42,0	-	29,3	71,3	18,3
<b>FLT/GPT</b>	<b>Demais Produtos</b>	120,00	89,00	75,00	101,00	31,0	106,0	19,10
<b>Média da Carga Geral</b>		<b>125,6</b>	<b>92,0</b>	<b>82,3</b>	<b>126,8</b>	<b>33,6</b>	<b>115,9</b>	<b>19,1</b>

### 3.2.3 – Características Básicas dos Trens-Tipo


Com base nas características gerais das locomotivas e dos vagões, como também na geometria e capacidade de suporte da via, foi dimensionado o trem-tipo para operar na FICO e no Sistema de Contratos Específicos nas seguintes situações:

#### a) Trechos com rampas máximas de 0,6 % na Exportação:

1 locomotiva com cerca de 46 vagões – 5.525 toneladas brutas.

#### b) Trechos com rampas máximas de 1,45 % na Exportação:

1 locomotiva com cerca de 23 vagões – 2.763 toneladas brutas.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 39 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Considerou-se a circulação do mesmo trem-tipo dimensionado para a FICO e para a FNSTS, alterando-se quando for o caso a quantidade de locomotivas no trem, colocando-se “auxílios”, em função das características geométricas dos trechos.

Ficou também definido que todos os desvios de cruzamento seriam entregues com um comprimento que permitisse a circulação de trens com tração dupla de grãos e farelos e quádrupla de minério de ferro, necessitando assim, dos seguintes comprimentos mínimos úteis do desvio de cruzamento:

- a) Trens de Carga Geral com tração dupla, comprimento útil de 1.812 m;
- b) Trens de Carga Geral com tração dupla e com Dupla de “Auxílios”, comprimento útil de 1.860 m;
- c) Trens de Minério de Ferro com tração quádrupla, comprimento útil de 2.023 m;

No **Quadro B.3.2.d** em anexo, encontram-se os detalhes dos trens-tipo da FICO e do Tramo Sul da FNSTS, cujos resumos estão apresentados nas tabelas a seguir.

#### a) - Tração Dupla

Sentido	Tipo de Trem	Quantidade		Tonelada (t)		Comprimento (m)	
		Locos	Vagões	Útil	Bruta	Trem	Desvio
<b>Exportação</b>	Soja + Milho (1)	2	92	8.288	11.050	1.645	1.793
	Álcool + Comb.(1)	2	85	7.438	11.050	1.647	1.785
	Carga Geral (1)	2	85	5.740	6.237	1.647	1.796
<b>Importação</b>	Grãos + Farelo	2	92	-	2.763	1.645	1.793
	Álcool + Comb.(1)	2	85	-	2.763	1.647	1.785
	Carga Geral	2	85	5.740	6.237	1.647	1.796

#### b) Tração Tripla


Sentido	Tipo de Trem	Quantidade		Tonelada (t)		Comprimento (m)	
		Locos	Vagões	Útil	Bruta	Trem	Desvio
<b>Exportação</b>	Grãos + Farelo (1)	3	138	12.431	16.575	2.468	2.690
	Álcool (1)	3	128	11.156	15.300	2.283	2.489
	Carga Geral (1)	-	-	-	-	-	-
<b>Importação</b>	Grãos + Farelo	3	138	-	4.282	2.468	2.690
	Álcool	3	128	-	4.144	2.283	2.489
	Carga Geral	-	-	-	-	-	-

**OBS:(1)**– Estes trens receberão auxílios de mais 2 locos no trecho do Posto KM 52 ao Terminal de Campinorte

**Nota – 1** - A solução do problema via a adoção de um sistema tipo “Loco-trol”, isto é, a colocação de locomotivas na frente e no meio da composição, não foi adotada para os trens da FICO.

2 - A operação dos trens de grãos e álcool fica limitada a 3 locomotivas e 138/128 vagões, devido a possibilidade da ineficácia dos freios dos vagões.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovias de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 40 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.3 – Sistemas de Licenciamento dos Trens e Auxiliar de Energia

O dimensionamento dos **Sistemas de Licenciamento dos Trens e Auxiliar de Energia** na FICO está baseado no **Projeto Conceitual dos Sistemas de Licenciamento de Trens**, que se encontra na **Parte II do Volume 4 dos Estudos Operacionais da FICOL**. Neste documento será feito apenas um resumo do estudo, destacando-se apenas os pontos mais relevantes do projeto citado.

#### 3.3.1 - Premissas de Projeto Conceitual dos Sistemas de Licenciamento de Trens

A conceituação dos sistemas de licenciamento de trens da FICO levou em consideração as premissas de projeto descritas a seguir:

- **Bloqueio Fixo com possibilidades para a implantação do Bloqueio Móvel quando a demanda de trens se justificar**
- **Disponibilidade, Confiabilidade e Segurança**
- **Licenciamento Centrado no Maquinista**
- **Recursos de Planejamento**
- **Ampla Utilização de TI**
- **Horizontes Contemplados (2015, 2020, 2025, 2035 e 2040)**
- **Nível de Segurança**

Com relação aos níveis de segurança preconizados para o sistema de licenciamento de trens, o trecho Água Boa a Campinorte já possuem volume de tráfego suficiente para se dotar na já primeira etapa (2015) de um sistema com segurança do tipo “Fail-Safe” e AMVs equipados com máquinas de chave elétricas. Para o trecho Lucas do Rio Verde a Água Boa só será necessário na segunda etapa (2020) e para Vilhena – Lucas do Rio Verde apenas na terceira etapa (2025). Portanto, a implantação dos sistemas de licenciamento de trens deverá se dar no sentido importação (Campinorte - Vilhena).

- **Utilização de Locomotivas de Auxílio** – O Sistema está previsto para essa atividade operacional

#### 3.3.2 - Características Gerais do Projeto

##### 3.3.2.1 - Trechos Controlados

Os trechos objetos deste estudo correspondem a 1.630,0 km de vias singelas com um total de 64 desvios e pólos de carga. A seguir são apresentados os pátios correspondentes de cada trecho, com a posição quilométrica do eixo dos mesmos:





<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 41 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

<b>Trecho do Terminal de Campinorte ao Pólo de Nova Crixás</b>			
<b>Campinorte</b>	Posto KM 18	Posto KM 33	Posto KM 52
Posto KM 71	Posto KM 90	Posto KM 109	Posto KM 128
Posto KM 147	Posto KM 166	Posto KM 194	<b>Nova Crixás</b>
<b>Trecho do Pólo de Crixás ao Pólo de Água Boa</b>			
Posto KM 222	Posto KM 241	Posto KM 259	Posto KM 278
Posto KM 296	Posto KM 314	Posto KM 333	Posto KM 351
Posto KM 370	Posto KM 388	<b>Água Boa</b>	-
<b>Trecho do Pólo de Água Boa ao Pólo de Paranatinga</b>			
Posto KM 427	Posto KM 449	Posto KM 470	Posto KM 491
Posto KM 513	Posto KM 534	Posto KM 555	Posto KM 576
Posto KM 598	Posto KM 619	Posto KM 640	Posto KM 662
Posto KM 682	Posto KM 704	Posto KM 726	<b>Paranatinga</b>
<b>Trecho do Pólo Paranatinga ao Pólo de Lucas do Rio Verde</b>			
Posto KM 768	Posto KM 789	Posto KM 811	Posto KM 832
Posto KM 853	Posto KM 875	Posto KM 896	Posto KM 917
Posto KM 939	Posto KM 960	Posto KM 981	Posto KM 1.002
Posto KM 1.024	<b>Lucas R. Verde</b>	-	-
<b>Trecho do Pólo de Lucas do Rio Verde ao Pólo de Brasnorte</b>			
Posto KM 1.094	Posto KM 1.148	Posto KM 1.202	Posto KM 1.256
<b>Brasnorte</b>	-	-	-
<b>Trecho do Pólo de Brasnorte ao Pólo de Vilhena</b>			
Posto KM 1.363	Posto KM 1.417	Posto KM 1.470	Posto KM 1.523
Posto KM 1.577	<b>Vilhena</b>	-	-

### 3.3.2.2 - Considerações Gerais

Considerando a similaridade entre os dois trechos, optou-se por razões econômicas, operacionais e de padronização de equipamentos adotou-se o mesmo sistema de licenciamento de trens, comandados a partir de um mesmo Centro de Controle Operacional (CCO), porém cada um com sua console de despacho independente. Optou-se também, pelas mesmas razões, por um sistema de transmissão de dados por satélite. Desta forma, utilizando-se de AMVs equipados com chaves de mola e controladores de circuitos, balizas passivas (transponders - tags) e sinais anões para proteção das chaves se obtém um sistema de licenciamento econômico, eficaz e seguro para o tipo de operação pretendida nos horizontes visualizados pelos estudos operacionais. Este sistema dispensa infra-estrutura de comunicações e de energia elétrica nos pátios, podendo os sinais anões ser alimentados por baterias, ligadas a painéis fotovoltaicos.

Os Pátios Pólo possuem um sistema de sinalização local de modo a permitir manobras de trens sob controle da estação.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 42 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.3.2.3 - Configuração dos Equipamentos de Via

Foi adotada a configuração de duas Seções de Bloqueio (SB) entre pátios de cruzamento. Os pátios, com exceção dos Pátios Pólos, não possuirão intertravamentos locais, de modo que a velocidade dos trens em sua aproximação deverá ser reduzida até o limite permitido para a parada antes do sinal de proteção da chave (Velocidade Limitada - VL).

O computador de bordo não intervirá sobre o trem, caso o mesmo se encontre com a velocidade igual ou inferior a velocidade limitada para a parada antes do sinal, na distancia de visibilidade do maquinista. Neste caso a segurança da condução do trem sobre a chave é de inteira responsabilidade do maquinista. Portanto, a informação sobre o aspecto.

### 3.3.2.4 - Sistemas Empregados no Licenciamento de Trens

As operações de licenciamento de trens previstas para os trechos da FIOI abrangerão o funcionamento de diversos sistemas e subsistemas, com atribuições específicas, porém interconectados, trabalhando cooperativamente de forma a implementar com confiabilidade e segurança todas as ações inerentes à movimentação dos trens. Essas ações são originadas pelo despachador do CCO e finalizadas pelos maquinistas, que se constituem nos elos terminais dessa cadeia operacional, com os seguintes sistemas:



- **Sistema de Telecomunicações – ST**
- **Sistema de Equipamentos de Via – SEV**
- **Sistema de Controle de Bordo – SCB**
- **Sistema de Controle Centralizado – SCC**
- **Sistemas de Sinalização Local - SSL**

**Dentre esses Sistemas destaca-se:**

**a) - Sistema de Controle de Bordo – SCB** é o responsável pela apresentação na cabine da locomotiva, das instruções referentes às licenças do trem, bem como das informações de auxílio à condução do mesmo. Esse sistema supervisionará o modo de condução do maquinista, no que diz respeito à obediência às instruções contidas em cada licença, evitando-se situações de sobre velocidade e avanço do trem além do ponto de parada determinado. Os desenhos esquemáticos das figuras nº apresentam a configuração do sistema de bordo.

Os equipamentos que compõem esse sistema são os seguintes:

- Computador de Bordo – OBC (on board computer)
- Console de Bordo com display
- Geradores Tacométricos
- Leitor de Tags (“Reader’ do Transponder)
- Interface de Dados com o Rádio Móvel
- Interface com o Sistema de Freios da Locomotiva

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 43 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Equipamento EOT de cabine

## **b) - Sistema de Controle Centralizado – SCC**

### **b.1) - Configuração Geral**

O SCC possuirá recursos e funcionalidades para o controle da circulação dos trens, atuando de forma segura (“fail-safe”) e em conjunto com os demais sistemas operacionais, de forma a controlar e supervisionar todo o processo de licenciamento de trens. Permitirá também otimizar em tempo real o tráfego, gerar automaticamente registros gráficos e relatórios sobre desempenho dos trens e apoio à gestão de manutenção da via, das locomotivas e dos vagões. O Intertravamento Central será do tipo vital, fornecendo a garantia de um sistema “fail-safe” conforme normalização ferroviária ou o atendimento ao nível de segurança SIL-3 da norma IEC 61508 (“Functional Safety of E/E/PE Safety-related systems”).

A atuação sobre o SCC se fará através das consoles operacionais, disponibilizadas para as atividades específicas do CCO que poderá ser localizado em Lucas do Rio Verde, a saber:

- Consoles de Despacho de Trens – operadas pelos respectivos despachadores, nos licenciamento de trens
- Console de Supervisão – operada pelo supervisor de tráfego do CCO
- Console de Engenharia – operada pelo responsável pela configuração e integridade do sistema
- Console de Manutenção – operada pelo controlador de intervenção da manutenção

### **b.2) - Principais Funções**

As principais funções previstas para o SCC são as seguintes:

- Atualização em Tempo Real das indicações dos estados dos posicionamentos dos trens nos bloqueios fixos
- Permitir a denominação e identificação dos trens pelo seu prefixo operacional
- Rastrear os trens nos bloqueios fixos da malha;
- Permitir aos operadores das consoles, através de uma Interface Gráfica de Usuário IGU, visualizar e interagir com o sistema de maneira amigável;
- Traçar o Gráfico Automático de trens;
- Processar as requisições de licenças, verificando sua integridade com respeito à segurança e enviando para os maquinistas;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 44 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Baseado na ferramenta de Gráfico Horário de Trens, estabelecer e ajustar plano de circulação dos trens;
- Monitorar os desvios relativos à circulação real dos trens com o programado
- Permitir a qualquer tempo, otimizar a movimentação dos trens, a partir de uma nova situação operacional apresentada , através de um algoritmo apropriado,
- Permitir apoio às intervenções de manutenção de via, trens e sistemas operacionais de forma integrada, utilizando-se dos recursos de processamento de alarmes on-line e da interação entre sistemas;

### **b.3) - Rede de Processadores**

Foi previsto uma rede local (LAN) Ethernet 10/100Mbps com utilização de protocolo TCP/IP para interconexão entre os processadores do SCC.

Essa rede possuirá redundância de modo a apresentar elevado nível de confiabilidade e disponibilidade, adequado para este tipo aplicação. Assim como a rede, os servidores e demais processadores possuirão redundância em “hardware”.

### **b.4) - Consoles Operacionais**

As consoles operacionais permitirão aos seus operadores atuar sobre o SCC, conforme as funções designadas para cada tipo de console.

Essas consoles serão dotadas de processadores, terminais de vídeo , mouse ou “trackball”, teclado alfanumérico e recursos de telefonia para comunicação com, estações e as outras consoles. A seguir são descritas as características dos diferentes tipos de consoles



As consoles possuirão controle de acesso por senhas, através de recursos de “login” e “log-out”, de modo a permitir sua operação, somente por pessoal autorizado, assim, deverá ser efetuado um estudo ergonômico que contemple o mobiliário das consoles, o ambiente de trabalho no CCO, bem como as telas gráficas, apresentadas pelos monitores de vídeos.

- **Consoles de Despacho**

Serão inicialmente em número de três (2 em operação e uma reserva), e disponibilizarão recursos e funcionalidades aos despachadores de tráfego para efetuarem as operações de licenciamento de trens nos trechos

As funções disponibilizadas pelas consoles de despacho são as seguintes:

- Inserir trens no sistema
- Prefixar ou alterar prefixo de trens
- Bloquear/Desbloquear trechos de via

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 45 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- ü Solicitar emissão de licenças para trens
- ü Inserir no sistema informações sobre ocorrências na via e de trens

Os estados das seções de bloqueio também serão mostrados por codificações de cores na tela permitindo as seguintes indicações:

- ü Bloqueio Livre
- ü Bloqueio ocupado por trem (vermelho)
- ü Bloqueio Interditado para Manutenção
- ü Bloqueio em seção de rota solicitada
- ü Bloqueio em seção de rota concedida, não ocupada por trem

O despachador atuará sobre o sistema através de botões apropriados, dispostos convenientemente na tela, e auxiliado por caixas de mensagem, quando necessitar, ou cometer algum engano durante sua operação. Todas as operações deverão ser confirmadas antes de sua execução.

- **Console de Supervisão**

Será similar à console de despacho porém com apenas um monitor de cristal líquido LED de 50", sendo o outro monitor LED colorido de 21". Esta console permitirá ao seu operador efetuar todas as funções inerentes à supervisão do tráfego, bem como monitorar as operações efetuadas pelas consoles de despacho. O supervisor poderá acessar, porém sem comandar, todas as telas das consoles de despacho. As funções disponibilizadas para essa console são as seguintes:



- ü Inserir o Plano de Trens no Sistema
- ü Inserir restrições de velocidades em trechos da via
- ü Simular com recursos de um otimizador, novos planos de trens ao longo da jornada
- ü Alterar o plano de trens em vigor, em função de desvios no mesmo provocados pelo desempenho dos trens ou outros motivos;
- ü Autorizar e supervisionar operações em regime degradado, quando da ocorrência de falhas em equipamentos dos sistemas operacionais

- **Console de Manutenção**

Esta console terá como atribuição o tratamento dos alarmes dos sistemas operacionais, bem como a gestão das intervenções para manutenção da via e do material rodante. Esta console será dotada de apenas um monitor LED colorido de 21", onde são disponibilizados na tela os alarmes "on line" dos diversos sistemas operacionais.

- **Console de Engenharia**

O responsável pela operação dessa console responderá pela integridade da configuração operacional do sistema SCC e possuirá recursos e funcionalidades para realizar auditorias

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 46 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

no sistema. Esta é a única console que permitirá realizar alterações no software do SCC, desde que restritas à mudanças de configuração operacional. O operador dessa console possuirá recursos para acessar os aplicativos de modo a realizar essas mudanças. Será permitido a esse operador realizar alterações que afetem apenas parâmetros previamente disponibilizados sem, contudo permitir modificações nas lógicas implementadas pelos aplicativos do sistema, sobretudo nas lógicas relativas à segurança.

O operador também será responsável pelo controle de versões dos softwares correspondentes às alterações introduzidas no sistema.

### 3.3.2.5 - Sinalização dos Pátios Pólo

#### a. Pátios Pólos Previstos

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

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

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


#### b. Estão previstos os seguintes Pátios Pólos:

- Terminal de Campinorte
- Pólo de Nova Crixás
- Pólo de Água Boa
- Pólo de Paranatinga
- Pólo de Lucas do Rio Verde
- Pólo de Brasnorte
- Pólo de Vilhena

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

#### c. Sinais Externos



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 47 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Os sinais luminosos externos do pátio serão do tipo anão, “color light” (um foco por cor), Os aspectos dos sinais terão os seguintes significados:

- **Aspecto Verde (G)** – permite prosseguir com velocidade limitada sobre chaves ou grupo de chave e após retomar a velocidade máxima autorizada (VMA) , resguardada as instruções contidas na licença
- **Aspecto Amarelo (y)** – permite prosseguir com Velocidade Limitada (VL) sobre chaves ou grupo de chave preparado para parar junto ao próximo sinal, resguardada as instruções contidas na licença
- **Aspecto Manobra (vermelho sobre amarelo R/Y)** - Permite prosseguir com velocidade de manobra e preparado para parar junto ao próximo sinal ou placa limite de manobra PLM
- **Aspecto Chamada (vermelho piscante- RF)** –permite prosseguir sobre linha ocupada preparado para parar junto a uma obstrução ou qualquer impedimento de linha
- **Aspecto Pare (Vermelho- R)** - Pare

#### d. Máquina de Chave Elétrica

Os pátios pólos 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. Será também caracterizada pelos circuitos de controle e intertravamento a situação de não correspondência das agulhas. Os circuitos de acionamento das chaves serão implementados de forma “fail-safe”.



#### e. Circuitos de Via

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

#### f. Intertravamento

Os pátios possuirão intertravamento “fail safe” que possibilitará as operações de movimentação das chaves, abertura de sinais e alinhamento de rotas. As seguintes operações de travamento serão implementadas:

- Travamento da Seção detectora da chave
- Travamento de rotas conflitantes e convergentes
- Travamento de Aproximação
- Travamento de Tempo

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 48 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

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, (“fail-safe”) e poderá ser implementado com tecnologia de processadores com segurança nível SIL-3, ou por relés vitais de sinalização.

### **g. Console de Controle Local**

A console de controle permitirá ao agente da estação efetuar os comandos sobre o sistema de sinalização. A console ficará abrigada na estação em mobiliário adequado e possuirá teclado com botões para efetuar os controles e terminal de vídeo LED de 50” para a visualização dos estados dos circuitos de via, sinais, chaves e alarmes do sistema.

- Terminal remota “UTR” em cada um desses pátios poderá ser realizado para as linhas principal e desviadas o comando pelo Centro de Controle Operacional – CCO. Para esses pátios considerou-se que o mesmo é atendido por fornecimento de energia elétrica.
- Serviços de projeto, montagem, instalação, testes e colocação em serviço.
- Projeto, montagem instalação, testes e colocação em serviço.

### **3.3.3 – Sistema de Auxiliar de Energia**

A ferrovia deverá providenciar os pontos de alimentação primária em alta tensão e outros em baixa tensão, alimentados pela Concessionária(s) existente(s) no trecho Campinorte (GO) a Vilhena (RO). Não haverá sistemas próprios de transmissão e distribuição de energia.

### **3.4 - Determinação das Necessidades do Material Rodante**


Considerando-se que as necessidades de material rodante para os fluxos de / para a FNSTS já foram dimensionados no Estudo do Tramo Sul da FNS, o cálculo para a FICO foi realizado apenas para os seus fluxos cativos, para cada mercadoria, fluxo, sentido de exportação e importação e patamar de demanda, e posteriormente foram estabelecidas às necessidades de aquisição, de acordo com as seqüências apresentadas a seguir.

#### **3.4.1 – Dados Obtidos da Simulação do Desempenho de Trens**

Como não se dispõe até o momento de todos os dados geométricos da FICO, no nível de detalhes exigidos para a Simulação do desempenho de trens, utilizou-se a Simulação realizada para a FIOL, que se encontra nos **Estudos Operacionais da FIOL, Parte II do Volume 2.**

As características geométricas da FICO, principalmente de rampas máximas são semelhantes as da FIOL, e estão concentradas em trechos com rampas de 0,6 % e 1,45 %. Dessa forma foi possível estabelecer para a FICO os dados apresentados a seguir,



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 49 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

considerando-se a média ponderada encontradas nos trechos da FIOL, em que havia semelhanças geométricas com os da FICO:

- Velocidades médias e os tempos de percursos do trem carregado e do vazio entre os desvios de cruzamento, que permitem a determinação da capacidade de tráfego da via;
- Velocidades médias estradal e os tempos de percursos do trem carregado e do vazio entre os trechos com as mesmas características de rampa máxima, que permitem estabelecer os ciclos para os cálculos dos trens e do material rodante;
- Consumo de combustíveis do trem carregado e do vazio nos sentidos de exportação e importação com e sem paradas dos trens, entre os trechos com as mesmas características de rampa máxima, que permitem estabelecer os ciclos para os cálculos dos trens e do material e determinar alguns dos custos operacionais nas atividades da operação, com base na produção prevista.

#### **3.4.1.1 – Premissas Consideradas na Simulação do Desempenho dos Trens**

Para o aproveitamento dos dados da FIOL, considerou-se as premissas na simulação do desempenho dos trens de carga geral que foram adotados da seguinte forma:

- Para a Determinação da Capacidade de Tráfego da Via (Vazão) - Velocidades médias e tempos de percursos entre desvios de cruzamento;
- Para a Determinação dos Ciclos de Viagem – Velocidades médias e tempos de percursos, considerando a circulação do número de trens por dia e por sentido em cada patamar de demanda (determinação dos ciclos do material rodante)
- Para a Determinação do Custo do Combustível – O consumo por trem por sentido

O aproveitamento dos dados da simulação do desempenho dos trens foi realizado com base nas seguintes premissas:


#### **a) – Dados do Projeto Operacional**

##### **a.1) - Trem-tipo predominante e Suas Formações**

- **Trecho de Campinorte (GO) ao Posto KM 52 (GO) - Grãos + C. Geral**

ü **Trem Carregado** – Soja + Milho - 2 locos (+ 2 de “Auxílio” ) + 92 vagões, 8.288 Tu, 11.050 Tb e 1.645 m de comprimento;

ü **Trem Vazio** – Soja + Milho (vazios) - 2 locos (+ 2 de retorno dos “Auxílios”) + 92 vagões, 0 Tu, 2.763 Tb e 1.645 m de comprimento

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 50 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- **Trecho de Posto KM 52 (GO) ao Pólo de Vilhena (MT) - Grãos + C. Geral**

ü **Trem Carregado e Vazio** - Os trens de Grãos terão a mesma formação do trecho anterior, não havendo necessidade das locomotivas de “Auxílio”.

#### a.2) – Trens / Dia por Sentido

As informações detalhadas sobre esses dados encontram-se no **Item 3.5**, cujo resumo está apresentado na tabela a seguir:

#### Pares de Trens de Carga por Dia e por Trecho

Trecho	Horizonte				
	2016	2020	2025	2035	2040
Pólo de Vilhena / Pólo de Brasnorte	-	0,5	0,6	0,7	0,8
Pólo de Brasnorte / P. Lucas R. Verde	0,2	0,5	0,6	0,8	0,9
P. Lucas R. Verde / P. de Paranatinga	4,9	7,3	8,3	10,4	11,7
P. de Paranatinga / Pólo de Água Boa	5,0	7,5	8,5	10,7	11,9
Pólo de Água Boa / Pólo de N. Crixás	6,5	9,6	10,8	13,6	15,2
Pólo de N. Crixás / T. de Campinorte	6,9	10,2	11,5	14,4	16,1

#### a.3) – Velocidades Máximas

Foram admitidas as seguintes velocidades máximas

- Sentido Exportação – 60 km/h; - Sentido Importação – 65 km/h;

#### b) – Plano de Vias

O **Quadro B.3.4.a** em anexo apresenta o Plano de Vias da FICO que está sendo entregue pela VALEC e considerado neste estudo, para efeito da determinação da capacidade de via instalada.

#### c) – Condições Geométricas de Rampa Máxima da Via

A simulação de trens foi realizada nos sentidos exportação e importação com e sem paradas, considerando a alternativa da composição dos trens, com a quantidade de locomotivas compatíveis com as necessidades de tração por trecho, utilizando-se o recurso de “Auxílios” nos trechos de rampa máxima acima de 0,6%. Foram admitidas as seguintes condições gerais da via:

- **Campinorte (KM 0,0) ao Posto KM 52 (KM 52,1)**  
Rampa de 1,45 % no sentido exportação e 1,45 % na importação;
- **Posto KM 52 (KM 52,1) ao Pólo de Vilhena (KM 1.630,0)**  
Rampa de 0,6 % no sentido exportação e 1,45 % na importação;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 51 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.4.1.2 – Aproveitamento dos Resultados da Simulação

Apresenta-se a seguir os aproveitamentos dos resultados da simulação do desempenho de trens na FIOLE, nos trechos da FICO, no que diz respeito a:

#### a) Para o Cálculo da Capacidade de Tráfego da Via (Vazão)

Velocidades médias dos trens com vagões totalmente carregados no sentido exportação e dos trens de importação com parte dos vagões carregados e parte, com vazios, todos com paradas.

Para o cálculo da capacidade de via, tendo como base o Quadro B.3.4.a, que contempla o plano de vias, com dados fornecidos pela VALEC, para o trecho de Campinorte (GO) ao Pólo de Vilhena (MT), suas localizações, extensões úteis, utilizou-se as velocidades médias e os tempos de percursos entre desvios de cruzamentos e as velocidades médias de circulação em trechos específicos com o mesmo tipo de rampa máxima, serviram de base para determinar as capacidades da via;

#### b) Para a determinação dos Ciclos de Viagens dos Trens e Material Rodante

A mesma situação dos trens citados acima, considerando para cada horizonte os números de trens que circulam entre os pólos de carga, as quantidades e os tempos de cruzamentos que são somados aos tempos de percursos com paradas a fim de se determinar os ciclos de viagem e conseqüentemente as velocidades médias dos trens em cada horizonte.

O **Quadro B.3.4.b** em anexo, apresenta os dados resultantes das simulações realizadas, com relação as velocidades médias e os tempos de percursos que estão sendo adotados para a determinação da capacidade de via e as velocidades médias de circulação dos trens por trecho específico de mesma rampa máxima para os trens em tração dupla e dupla com "Auxílio", cujo resumos encontram-se nas Tabelas **A, B e C**, a seguir, sendo:

- **Tabelas A e B** – Dados referentes aos tempos de percursos entre os desvios de cruzamento em cada trecho da ferrovia, que se destinarão ao cálculo de capacidade de tráfego da via (vazão);

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 52 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela A - Trecho de Campinorte ao Pólo de Paranatinga**

Desvio de Cruzamento				Tração Dupla		
Origem		Destino		Ext km	T.Perc.(m)	
Nome	Km	Nome	Km		Exp.	Imp.
<b>Campinorte (1)</b>	0,0	<b>Campinorte (2)</b>	3,2	2,5		
<b>Campinorte (2)</b>	3,2	Posto KM 33	33,2	57,8	6,6	5,4
Posto KM 33	33,2	Posto KM 52	52,1	60,0	81,8	66,9
Posto KM 52	52,1	Posto KM 71	71,0	59,0	88,1	72,0
Posto KM 71	71,0	Posto KM 109	108,9	58,4	86,5	70,8
Posto KM 109	108,9	Posto KM 147	146,7	56,3	85,6	70,1
Posto KM 184	184,4	<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	55,2	82,6	67,6
<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	Posto KM 245	244,8	47,1	82,0	63,5
Posto KM 245	244,8	Posto KM 278	277,8	74,1	79,5	58,5
Posto KM 278	277,8	Posto KM 314	314,4	48,4	106,5	84,4
Posto KM 314	314,4	Posto KM 351	351,2	86,9	63,0	54,9
Posto KM 351	351,2	Posto KM 388	388,0	86,9	115,7	99,9
Posto KM 388	388,0	<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	97,0	123,9	121,6
<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	Posto KM 449	448,6	38,2	55,7	47,1
Posto KM 449	448,6	Posto KM 491	491,2	74,1	97,6	86,2
Posto KM 491	491,2	Posto KM 534	533,8	50,5	69,1	59,4
Posto KM 534	533,8	Posto KM 576	576,4	52,9	70,5	61,0
Posto KM 576	576,4	Posto KM 619	619,0	53,2	80,8	66,1
Posto KM 619	619,0	Posto KM 662	661,6	17,8	28,4	24,8
Posto KM 662	661,6	Posto KM 704	704,2	17,8	17,8	17,8
Posto KM 704	704,2	<b>P. Paranatinga</b>	<b>746,8</b>	17,8	17,8	17,8
				14,7	14,4	13,7

**Obs: (1) – Desvio pertencente a FNSTS**

**Tabela B - Trecho do Paranatinga ao Pólo de Vilhena**

Desvio de Cruzamento				Tração Dupla		
Origem		Destino		Ext Km	T.Perc.(m)	
Nome	Km	Nome	Km		Exp.	Imp.
<b>Pólo Paranatinga</b>	746,8	Posto KM 789	789,4	43,4	62,4	54,1
Posto KM 789	789,4	Posto KM 832	832,0	37,8	51,2	46,2
Posto KM 832	832,0	Posto KM 875	874,6	36,7	51,4	43,7
Posto KM 875	874,6	Posto KM 917	917,2	19,8	53,2	46,0
Posto KM 917	917,2	Posto KM 960	959,8	17,3	53,2	46,0
Posto KM 960	958,2	Posto KM 1.002	1.002,4	16,9	23,2	20,1
Posto KM 1.002	1.002,4	P. Lucas R. Verde	1.040,0	28,6	48,2	37,7
P. Lucas R. Verde	1.040,0	Posto KM 1.086	1.085,6	24,9	39,0	32,0
Posto KM 1.086	1.085,6	Posto KM 1.131	1.131,2	14,1	22,1	18,1
Posto KM 1.131	1.131,2	Posto KM 1.177	1.176,8	27,8	40,3	36,4
Posto KM 1.177	1.176,8	Posto KM 1.222	1.222,4	31,2	47,1	40,4
Posto KM 1.222	1.222,4	Posto KM 1.314	1.313,6	30,4	50,9	39,6
Posto KM 1.314	1.313,6	<b>Pólo de Brasnorte</b>	<b>1.310,0</b>	30,1	48,6	38,6
<b>Pólo de Brasnorte</b>	<b>1.310,0</b>	Posto KM 1.414	1.414,0	31,5	44,5	38,9
Posto KM 1.414	1.414,0	Posto KM 1.468	1.468,0	33,1	50,7	40,7
Posto KM 1.468	1.468,0	Posto KM 1.522	1.522,0	29,2	41,5	35,8
Posto KM 1.522	1.522,0	Posto KM 1.576	1.576,0	27,3	45,2	34,6
Posto KM 1.471	1.576,0	<b>Pólo de Vilhena</b>	<b>1.500,9</b>	31,4	42,8	37,0


<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 53 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

- **Tabela C** – Dados referentes as velocidades médias de circulação dos trens por trecho, em função da quantidade de trens por dia que circularão em cada patamar de demanda, que se destinarão ao cálculo dos ciclos dos trens e do material rodante

**Tabela C – Velocidades Médias por Trecho e por Horizonte**

Patamar	Origem do Trecho		Fim do Trecho		V. Médiakm/h)	
	Nome	KM	Nome	KM	Exp.	Imp.
<b>2016</b>	Terminal de Campinorte	00,0	Posto KM 52	52,1	32,1	36,0
	Posto KM 52	52,1	Nova Crixás	204,0	32,8	36,2
	Nova Crixás	204,0	Água Boa	406,0	35,5	39,5
	Água Boa	406,0	Paranatinga	746,8	39,5	44,6
	Paranatinga	746,8	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	39,1	44,1
	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	Pólo de Brasnorte	1.310,0	43,7	49,9
	Pólo de Brasnorte	1.310,0	Pólo de Vilhena	1.630,0	43,9	50,2
<b>2020</b>	Terminal de Campinorte	00,0	Posto KM 52	52,1	28,7	31,7
	Posto KM 52	52,1	Nova Crixás	204,0	29,3	32,0
	Nova Crixás	204,0	Água Boa	406,0	32,5	35,8
	Água Boa	406,0	Paranatinga	746,8	37,7	42,3
	Paranatinga	746,8	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	37,1	41,6
	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	Pólo de Brasnorte	1.310,0	43,2	49,3
	Pólo de Brasnorte	1.310,0	Pólo de Vilhena	1.630,0	43,3	49,5
<b>2025</b>	Terminal de Campinorte	00,0	Posto KM 52	52,1	27,5	30,4
	Posto KM 52	52,1	Nova Crixás	204,0	28,1	30,6
	Nova Crixás	204,0	Água Boa	406,0	31,4	34,6
	Água Boa	406,0	Paranatinga	746,8	37,0	41,5
	Paranatinga	746,8	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	36,4	40,7
	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	Pólo de Brasnorte	1.310,0	43,0	49,1
	Pólo de Brasnorte	1.310,0	Pólo de Vilhena	1.630,0	43,2	49,4
<b>2035</b>	Terminal de Campinorte	00,0	Posto KM 52	52,1	25,3	27,7
	Posto KM 52	52,1	Nova Crixás	204,0	25,8	27,9
	Nova Crixás	204,0	Água Boa	406,0	29,3	32,0
	Água Boa	406,0	Paranatinga	746,8	35,6	39,7
	Paranatinga	746,8	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	34,9	38,8
	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	Pólo de Brasnorte	1.310,0	42,9	48,9
	Pólo de Brasnorte	1.310,0	Pólo de Vilhena	1.630,0	43,1	49,2
<b>2045</b>	Terminal de Campinorte	00,0	Posto KM 52	52,1	24,1	26,3
	Posto KM 52	52,1	Nova Crixás	204,0	24,6	26,5
	Nova Crixás	204,0	Água Boa	406,0	28,2	30,7
	Água Boa	406,0	Paranatinga	746,8	34,8	38,7
	Paranatinga	746,8	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	34,1	37,8
	Pólo de Lucas R. Verde	1.040,0	Pólo de Brasnorte	1.310,0	42,8	48,8
	Pólo de Brasnorte	1.310,0	Pólo de Vilhena	1.630,0	43,0	49,1

O **Quadro B.3.4.c** em anexo, apresenta os dados resultantes das simulações realizadas em relação ao consumo de combustível, com os ajustamentos realizados, cujo resumo encontra-se na **Tabela D**, a seguir.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 54 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela D – Consumo de Combustíveis e indicadores de Consumo**

Item	Sent.	Trechos Extensão (km)			
		Campinorte T. Campinorte 3,2 km	T. Campinorte P. KM 52. 48,9 km	Posto KM 52 a Vilhena 1.577,9	Total 1.630 km
<b>T. Tração</b>	-	<b>Dupla</b>	<b>Dup.+Aux</b>	<b>Dupla</b>	-
<b>TBR do Trem</b>	Exp. Imp.	11.040 2.760	11.040 2.760	11.040 2.760	11.040 2.760
<b>TKB 10<sup>3</sup> do Trem</b>	Exp. Imp	35 9	540 135	17.420 4.355	17.960 4.490
<b>Consumo do Trem</b>	Exp. Imp	81 60	1.914 725	39.718 29.422	41.631 30.148
<b>Litros p/TKB 10<sup>3</sup> p /Trem</b>	Exp. Imp. Méd.	2,28 6,76 3,18	3,55 5,37 3,91	2,28 6,76 3,18	2,32 6,71 3,20
<b>Litros p / Km p / Loco</b>	Exp. Imp. Méd.	6,29 9,32 7,81	9,79 7,41 8,60	6,29 9,32 7,81	6,40 9,27 7,83

**Obs:** 1) A Tração Dupla + “auxílio” é de Campinorte ao Posto KM 52, do Posto Km 52 a Vilhena, operação em tração dupla ;



**NOTA:** Para efeito do cálculo do custo dos combustíveis, será considerado consumo em Litros por TKB, determinado através da simulação, e o valor do litro do óleo diesel praticado pelas Ferrovias Nacionais.

### 3.4.2 – Cálculo das Necessidades Diárias de Trens de Carga

Inicialmente foram dimensionadas as tu/dia e a tku, tb/dia, tkb, vagão/dia, locomotiva/dia, trem/dia em tração dupla e quádrupla, por cada fluxo POD, no sentido exportação e importação com base em:

- a) Características gerais do material rodante e dos trens-tipo conforme especificado no **Item 3.2**, deste.
- b) Volumes em toneladas úteis
- c) Quilometragem da origem e destino dos fluxos
- d) Trem-tipo determinado
- e) Dias de operação por ano, considerando-se 210 dias, para os produtos com sazonalidade, 330 dias, para os demais produtos
- f) Tonelada útil e bruta, efetivas dos vagões
- g) Capacidade de tração das locomotivas para cada trecho com rampa específica da FICO para os trens de carga geral com 11.050 tb, nas seguintes quantidades por trem:



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 55 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Terminal de Campinorte ao Posto KM 52,2 – 2 Locomotivas para os trens de carga geral, recebendo + 2 locomotivas de auxílio
- Posto KM 52,2 a Vilhena - 2 Locomotivas para os trens de carga geral

Todos os cálculos referentes aos dados citados na alínea **a** a **g** deste item, foram determinados por cada Fluxo POD (Produto, Origem e Destino), e encontram-se nos seguintes quadros em anexo:

- **Quadro B.3.4.d** – Referente ao Horizonte de 2016
- **Quadro B.3.4.e** – Referente ao Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.4.f** – Referente ao Horizonte de 2025
- **Quadro B.3.4.g** – Referente ao Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.4.h** – Referente ao Horizonte de 2040

### 3.4.3 – Cálculo das Necessidades do Material Rodante por Horizonte

#### 3.4.3.1 – Considerações Iniciais e Premissas Adotadas

Após o dimensionamento das necessidades diárias foram efetuados os cálculos dos vagões, locomotivas necessários e os respectivos desempenhos, por patamar de demanda.

O cálculo foi realizado exclusivamente para a FICO, por produto, sentido de exportação e importação e patamar de demanda, e posteriormente foram estabelecidas as necessidades de aquisição, com base em:


#### a) Velocidades e Tempos de Percursos Entre Desvios de Cruzamento

Foram adotados os valores constantes nas **Tabelas A, B e C**, do **Item 3.4.1** deste relatório.

#### b) Tempos de Carga e Descarga, Lavagem e Intercâmbio

Para os tempos de carga, descarga, lavagem dos vagões utilizados no transporte de fertilizantes e adubos para serem reutilizados em grãos, intercâmbio entre FICO e a FNSTS, adotaram-se os valores citados na tabela a seguir.



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL		Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 56 de 122
		Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0

### Tempos em Minutos Adotados por Tipo de Vagão e por Trem

Tipo	Produto	Lavagem / Secagem	Carga		Descarga		Entroncam. Trem
			C/Pêra	S/Pêra	C/Pêra	S/Pêra	
HFT	Grãos e Adubo	1.440	9	18	20	30	180
HFT	Açúcar	-	-	20	-	30	180
TCT	Gran. Líquido	-	10	20	20	30	180
FLT	Cimento	-	-	20	-	30	180
PDS	Container	-	-	15	-	20	180
FL/GP	Carga Geral	-	-	20	-	30	180

#### c) Percentuais dos Tempos de Imobilização e Não Utilização do Material Rodante

Para efeito do dimensionamento das necessidades de material rodante Imobilizado e Disponível Não Utilizado, foram adotados os seguintes percentuais:

- Locomotivas - 12% de Imobilização e 15% de Disponível Não Utilizado;
- Vagões - 7% de Imobilização e 20% de Disponível Não Utilizado;


#### 3.4.3.2 – Necessidades do Material Rodante da Frota Comercial

##### a) Vagões

Com base nos índices citados acima, e nos dados determinados nos **Quadros B.3.4.d, 3.4.e, 3.4.f, 3.4.g e 3.4.h**, respectivamente para os horizontes de 2016, 2020, 2025, 2035 e 2040, foram estabelecidos por produto e por patamar as necessidades de vagões por tipo e seus respectivos desempenhos, que estão apresentados nos quadros em anexo, relacionados em seguida:

- **Quadro B.3.4.i** – Referente ao Horizonte de 2016
- **Quadro B.3.4.j** – Referente ao Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.4.k** – Referente ao Horizonte de 2025
- **Quadro B.3.4.l** – Referente ao Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.4.m** – Referente ao Horizonte de 2040

O resumo dos quantitativos por tipo de vagão por patamar de demanda e por tipo de produto encontra-se na tabela a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 57 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Quantitativos de Vagões Necessários por Patamar de Demanda

Tipo do Vagão	Produto a ser Transportado	Quant. Necessária por Patamar				
		2016	2020	2025	2035	2040
HFT – Hooper Fechado	Grãos +Adubo+Açúcar	2.080	3.370	3.826	5.035	5.757
TCT – Tanque p/ G. Líquido	Álcool + Combustível	11	25	30	35	37
FLT – Fechado c/ P. Laterais	Cimento +D. Produtos	11	71	96	114	121
PDS - Container	Container	59	85	90	103	111
GPT– Gôndola Borda Fixa	Demais Produtos	11	31	45	54	58
<b>Total Geral</b>		<b>2.173</b>	<b>3.583</b>	<b>4.087</b>	<b>5.342</b>	<b>6.084</b>

#### b) Locomotivas

Com base nos índices citados acima, e nos dados determinados nos **Quadros 3.4.d, 3.4.e, 3.4.f, 3.4.g e 3.4.h**, respectivamente para os horizontes de 2015, 2020, 2025, 2035 e 2040, foram estabelecidos por fluxo POD e por patamar as necessidades de locomotivas por tipo de trem e seus respectivos desempenhos, que estão apresentados nos quadros em anexo, relacionados em seguida:

- **Quadro B.3.4.n** – Referente ao Horizonte de 2016
- **Quadro B.3.4.o** – Referente ao Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.4.p** – Referente ao Horizonte de 2025
- **Quadro B.3.4.q** – Referente ao Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.4.r** – Referente ao Horizonte de 2040


O resumo dos quantitativos por tipo de vagão por patamar de demanda e por tipo de trem encontra-se na tabela a seguir:

#### Quantitativos de Locomotivas Necessárias por Patamar

Tipo de Locomotiva	Tipo de Trem	Quant. Necessário por Patamar				
		2016	2020	2025	2035	2040
GE/GM – 4.400 HP, 180 t de Peso Aderente	Grãos + Adubo	40	65	74	99	114
	Carga Geral	2	3	4	5	5
	<b>Total</b>	42	68	78	104	119

#### 3.4.4 – Critérios Adotados para o Estabelecimento dos Custos no Projeto

Considerando-se que a bitola, as condições operacionais e do material rodante são semelhantes, adotou-se para a Ferrovia de Integração Centro Oeste os custos operacionais semelhantes aos estabelecidos nos Estudos do Tramo Norte da Ferrovia Norte Sul, aplicando-se em alguns casos a correção monetária do período de outubro de 2009 a agosto de 2010, entre outros, os custos atuais de construção de via praticados pela

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 58 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

VALEC e os apurados em levantamentos efetuados pela ANTT relativos ao material rodante.

O **Quadro B.3.4.s** em anexo, apresenta os dados relativos aos custos considerados no estudo de outubro de 2009 e os valores que estão sendo considerados no presente estudo com moeda de agosto de 2010, corrigidos conforme os segundos critérios:

#### a) - Locomotivas

- **Serviço Comercial**

Adotou-se o mesmo um valor de R\$ 4.754.920,00 por unidade com base em levantamentos feitos pela ANTT junto aos fabricantes no estudo anterior, corrigindo-se pelo IGP-DI.

- **Serviço Interno**

Manteve-se o mesmo valor do custo da locomotiva em serviço interno adotado no estudo do Tramo Norte em R\$ 1.060.714,00 por unidade, considerando-se a mesma correção da locomotiva da frota comercial. O custo unitário da locomotiva para esse serviço fica estabelecido em R\$ 1.868.004,00 por unidade.

#### b)– Vagões

- **Serviço Comercial** – Adotaram-se os valores fornecidos pela ANTT, com base em levantamentos junto aos fabricantes e em dados fornecidos por Concessionária que recentemente adquiriu esse material. Na tabela a seguir encontram-se os valores considerados:

<b>Vagões</b>		<b>Valor em (R\$)</b>
<b>Tipo</b>	<b>Produtos</b>	
<b>HFT</b>	Grãos, Farelos e Adubos	263.219
<b>TCT</b>	Granéis Líquidos	351.669
<b>FLT</b>	Cimento e Algodão e Demais Produtos	256.760
<b>GPT</b>	Demais Produtos	216.330
<b>PDS</b>	Contêiner.	196.466

- **Serviço Interno**

Aplicou-se a mesma correção do IGP-DI de 1,0656649 nesse tipo de vagão em relação ao valor considerado no estudo da FIOL. O custo unitário dos vagões para esse serviço ficou estabelecido em R\$ 155.940,00 e R\$ 169.640,00, por unidade, respectivamente para os trens de serviço e os trens de socorro, que sofrem adaptações para serem utilizados como carros dormitórios, cozinha e oficina.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovias de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 59 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### c) – Custos de investimentos na Via Permanente

Considerou-se para a FICO na via principal, inclusive com os custos da implantação da primeira etapa desvios de cruzamento e dos pólos de carga (infra e superestrutura) e da infra-estrutura na segunda etapa dos desvios de cruzamento, um valor médio de R\$ 3.754.500,00 / km, semelhantes aos custos constantes dos contratos que a VALEC vem praticando para a construção de vários trechos.

Para a implantação da superestrutura dos desvios de cruzamento na segunda etapa (superestrutura), dos pólos de carga na segunda etapa e pátios ferroviários em oficinas aplicou-se para a FICO, o mesmo percentual dos custos unitários dessas atividades em relação aos custos da via principal adotado no estudo da FIOL.

### d) - Guindaste Socorro

Adotou-se o mesmo valor do estudo da FIOL, aplicando-se a correção monetária do período. O custo unitário deste material ficou estabelecido em R\$ 5.707.234,00 por unidade.

### e) – Demais Custos Operacionais e de Investimentos do Projeto

Para os demais custos operacionais e de investimentos, inclusive para os equipamentos da via, foi adotado um índice de correção monetária de **1,065649**, correspondente o período de outubro de 2009 a agosto de 2010, definido com base na tabela do IGP-DI publicada pela Fundação Getulio Vargas.

### 3.4.5 - Determinação dos Investimentos em Material Rodante

**a) Locomotivas** - No **Quadro B.3.4.t**, em anexo, encontra-se os dados dos quantitativos e dos investimentos em locomotivas, por produto, cujo resumo do total dos investimentos por patamar, encontra-se na **Tabela**, a seguir.

#### Estimativa de Investimento em locomotivas

R\$ 10<sup>3</sup>

Loco Tipo	Custo (R\$10 <sup>3</sup> )			Investimento Necessário por patamar				
	Unit.	Produto	Total	2016	2020	2025	2035	2040
4.400 HP 180 t	4.755	Grãos/Adubo	540.897	192.495	118.356	42.914	116.869	70.262
		C. Geral	24.984	6.727	8.045	4.149	3.985	1.964
		T. Geral	565.845	199.222	126.441	47.063	120.854	72.227

**b) – Vagões** - No **Quadro B.3.4.v** em anexo, encontra-se os dados dos quantitativos e dos investimentos em vagões, por produto, cujo resumo do total dos investimentos por tipo e patamar, encontra-se na **Tabela**, a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 60 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Estimativa de Investimento em Vagões

Tipo de Vagão	Custo em R\$ 10 <sup>3</sup>		Investimento Necessário por patamar				
	Unit.	Total	2016	2020	2025	2035	2040
HFT	263,22	1.515.364	547.439	339.628	120.059	318.228	190.011
TCT	351,67	13.065	3.978	4.898	1.547	1.811	831
FLT	255,76	30.979	2.884	15.370	6.367	4.587	1.811
PDS	196,47	21.734	11.624	5.084	981	2.618	1.426
GPT	216,33	12.475	2.406	4.379	3.054	1.875	762
<b>Custo Total</b>		<b>1.593.618</b>	<b>568.291</b>	<b>369.358</b>	<b>132.007</b>	<b>329.120</b>	<b>194.841</b>

#### 3.4.6 – Produção e Produtividade do Material Rodante

Neste item foram apuradas as produções e produtividades previstas para as locomotivas e vagões, por cada produto, patamar de demanda. Esses dados servirão de base também, para a determinação dos custos operacionais.

##### a) Locomotivas


Com base nos **Quadros 3.4.n, 3.4.o, 3.4.p, 3.4.q e 3.4.r**, apurou-se a produção em tku, tkb e a quilometragem total percorrida e a produtividade em tku/loco, tkb/loco e o km/loco, por produto, cuja memória de cálculo, com a produção e produtividade das locomotivas encontram-se nos quadros relacionados a seguir:

- **Quadro B.3.4.u.I** – Referente ao Horizonte de 2016
- **Quadro B.3.4.u.II** – Referente ao Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.4.u.III** – Referente ao Horizonte de 2025
- **Quadro B.3.4.u.IV** – Referente ao Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.4.u.V** – Referente ao Horizonte de 2040

Um resumo da produção e produtividade por Grãos e Adubo e Carga Geral e o total da frota, no ano de 2040, está apresentado na tabela a seguir, para a operação com trens de grãos + adubo, carga geral e o total.

#### Produção e Produtividade das Locomotivas – Horizonte 2040

Tipo de Trem	Produção			Produtividade por Locomotiva		
	Tku 10 <sup>6</sup>	Tkb 10 <sup>6</sup>	Km 10 <sup>3</sup>	Tku 10 <sup>6</sup> /Loco	Tkb 10 <sup>6</sup> /Loco	Km / Loco
<b>Grãos / Adubo</b>	24.242	42.691	12.373	213.109	375.286	108.774
<b>Carga Geral</b>	1.049	1.933	589	200.176	369.024	112.478
<b>Total</b>	<b>25.291</b>	<b>44.624</b>	<b>12.962</b>	<b>212.539</b>	<b>375.011</b>	<b>108.937</b>

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 61 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## b) Vagões

Com base nos Quadros 3.4.i, 3.4.j, 3.4.k, 3.4.l e 3.4.m, apurou-se a produção em tku, tkb e a quilometragem total percorrida e a produtividade em tku/vagão e a km/vagão, por produto, cuja memória de cálculo, com a produção e produtividade das locomotivas encontram-se nos quadros relacionados a seguir:

- **Quadro B.3.4.w.I** – Referente ao Horizonte de 2016
- **Quadro B.3.4.w.II** – Referente ao Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.4.w.III** – Referente ao Horizonte de 2025
- **Quadro B.3.4.w.IV** – Referente ao Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.4.w.V** – Referente ao Horizonte de 2040

Um resumo da produção e produtividade por Grãos / Adubo e Carga Geral e o total da frota, no ano de 2040, está apresentado na tabela a seguir.

### Produção e Produtividade dos Vagões – Horizonte 2045

Tipo de Trem	Produção		Produtividade por Vagão	
	Tku 10 <sup>6</sup>	Km 10 <sup>3</sup>	Tku 10 <sup>6</sup> /Vagão	Km/Vagão
Grãos/ Adubo	24.242	538.716	4.224	93.869
Carga Geral	1.049	26.358	3.043	76.497
<b>Total</b>	<b>25.291</b>	<b>565.074</b>	<b>4.157</b>	<b>92.885</b>

## 3.5 - Carregamento da Malha

O carregamento em trens por dia objetiva identificar por produto e patamar de demanda, qual o volume em toneladas úteis / dia, toneladas brutas / dia e trens/dia que deve circular na ferrovia, qual o seu impacto na capacidade instalada e se existem gargalos entre os desvios de cruzamento a serem superados.

As informações em toneladas brutas por trecho permitem avaliar, entre outros, o nível exigido para a manutenção da via exigida.

Como resultados dessa avaliação estão apresentados em anexo, por sentido e patamar, os seguintes quadros:

- **Quadros B.3.5.a, 3.5.b e 3.5.c** – Carregamento da malha, respectivamente em TU, TB e em Trens/Dia, por patamar de demanda – Horizonte de 2016;
- **Quadro B.3.5.d, 3.5.e e 3.5.f** – Carregamento da malha, respectivamente em TU, TB e em Trens/Dia, por patamar de demanda – Horizonte de 2020
- **Quadro B.3.5.g, 3.5.h e 3.5.i** – Carregamento da malha, respectivamente em TU, TB e em Trens/Dia, por patamar de demanda – Horizonte de 2025

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 62 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- **Quadro B.3.5.j. 3.5.k e 3.5.l** – Carregamento da malha, respectivamente em TU, TB e em Trens/Dia, por patamar de demanda – Horizonte de 2035
- **Quadro B.3.5.m. 3.5.n e 3.5.o** – Carregamento da malha, respectivamente em TU, TB e em Trens/Dia, por patamar de demanda – Horizonte de 2040

### 3.6 – Plano de Vias

A análise deste item será feita apenas na FICO. A relação dos pátios de cruzamento com seus comprimentos úteis e totais, bem como a extensão entre os mesmos, baseou-se no **Quadro B.3.4.a** em anexo, e em dados obtidos através da simulação operacional dos trens no trecho de Vilhena a Campinorte.

Os dados de projeto estabelecem um comprimento útil de 1.793 m e 1.840, respectivamente para a operação dos trens de carga geral sem e com “Auxílio” em trechos de rampa máxima de 0,6 % e em 1,45%.

### 3.7 – Cálculo da Capacidade de Tráfego da Via

O cálculo da capacidade de tráfego (vazão) em número de trens por dia foi realizado apenas na FICO, considerando-se:

#### 3.7.1- Trem -Tipo Dimensionante

O trem-tipo dimensionante é composto com 92 vagões para os trens de carga e um número de locomotivas compatíveis com as rampas máximas dos trechos, ou seja:

##### a) Trecho do Terminal de Campinorte ao Posto KM 52

- **Tração Dupla** – Trem de Carga Geral – 2 locos + 92 vagões – 8.288 tu – 11.050 tb – 1.645 m de comprimento, recebendo auxílio de mais 2 locomotivas, com 1.6881m de comprimento total.

##### b) Trecho do Posto KM 52 ao Pólo de Vilhena

- **Tração Dupla** - Trem de Carga Geral – 2 locos + 92 vagões – 8.288 tu – 11.050 tb – 1.645 m de comprimento total.

Para o comprimento total dos desvios de cruzamento está sendo considerado o comprimento do trem e dos AMVs, acrescentando-se +/- 10% para possibilitar a frenagem dos trens. Observa-se por oportuno, que algumas ferrovias estabelecem um valor de até 15 % para os casos de frenagem.

Assim sendo, os desvios de cruzamento deverão ter um comprimento útil mínimo de 1.793m e 1.840m para a operação, respectivamente, em tração dupla dos trens de carga geral e com os auxílios. A partir destes dados, calculou-se a extensão total a ampliar na ferrovia para cada tipo de tração, considerando-se 161m para as extensões dos dois AMVs de 1:14.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 63 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.7.2 – Desvios de Cruzamento a Serem Ampliados

Conforme esclarecido no item anterior, não haverá a necessidade de ampliação dos desvios de cruzamento.

### 3.7.3 - Velocidades e Tempos de Percursos Entre Desvios de Cruzamento

Foram adotados os valores constantes nas **Tabelas A e B do Item 3.4.1** deste

### 3.7.4 – Demais Parâmetros

- a) Fórmula do cálculo de capacidade;
- b) Sistema de licenciamento e controle de trens previsto no **Item 3.3**;
- c) Percursos entre desvios de cruzamento, definidos com base nos resultados da simulação do desempenho de trens, previsto no **Item 3.4.1**;
- d) Tempo de licenciamento dos trens de cinco minutos, para cada sentido;
- e) Manutenção da via concentrada no período de entressafra. Em consequência disto será mantido apenas o intervalo de 3 horas diárias para essa atividade no período de safra, e de pelo menos 4 horas na entressafra. Na parte referente ao estabelecimento da programação da manutenção da via será feita uma justificativa sobre a adoção desses intervalos;
- f) Eficiência da ferrovia de 85 %;
- g) As novas extensões entre os desvios de cruzamentos para a operação com trens de tração dupla e dupla com “auxílio”, em função da ampliação do comprimento total, estão previstas no **Item 3.7.2** deste.

No cálculo da capacidade foi considerada apenas a extensão entre os desvios para a tração quádrupla.

O **Quadro B.3.7.a** em anexo, com base nas premissas citadas acima, apresenta a capacidade de tráfego da via (vazão), da Ferrovia de Integração Centro Oeste, cujo resumo está relacionado nas **Tabelas A e B** a seguir, sendo:

- **Tabela A - Trecho do T. de Campinorte ao Pólo de Paranatinga;**
- **Tabela B - Trecho do Pólo de Paranatinga ao Pólo de Vilhena**

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 64 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0


**Resumo da Capacidade da Via – Trens de Tração Dupla e “Auxílios”  
Trecho do T. de Campinorte ao Pólo de Paranatinga**

Seção Crítica Analisada				Km Entre Desvios	Capac. Via Pares Trens / Dia
Desvios de Cruzamento					
Nome	Km	Nome	KM		
<b>Campinorte (1)</b>	0,0	<b>Campinorte (2)</b>	3,2	3,2	58,4
<b>Campinorte (2)</b>	3,2	Posto KM 18	18,2	15,0	21,8
Posto KM 18	18,2	Posto KM 52	52,1	33,9	10,9
Posto KM 52	52,1	Posto KM 90	89,9	37,8	10,0
Posto KM 90	89,9	Posto KM 128	127,7	37,8	10,0
Posto KM 128	127,7	Posto KM 166	165,5	37,8	10,0
Posto KM 166	165,5	<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	38,5	9,9
<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	Posto KM 241	240,8	36,8	10,3
Posto KM 241	240,8	Posto KM 278	277,8	36,8	10,3
Posto KM 278	277,8	Posto KM 314	314,4	36,8	10,3
Posto KM 314	314,4	Posto KM 351	351,2	36,8	10,3
Posto KM 351	351,2	Posto KM 388	388,0	36,8	10,3
Posto KM 388	388,0	<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	18,0	19,1
<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	Posto KM 449	448,6	42,6	9,0
Posto KM 449	448,6	Posto KM 491	491,2	42,6	9,0
Posto KM 491	491,2	Posto KM 534	533,8	42,6	9,0
Posto KM 534	533,8	Posto KM 576	576,4	42,6	9,0
Posto KM 576	576,4	Posto KM 619	619,0	42,6	9,0
Posto KM 619	619,0	Posto KM 662	661,6	42,6	9,0
Posto KM 662	661,6	Posto KM 704	704,2	42,6	9,0
Posto KM 704	704,2	<b>P. Paranatinga</b>	<b>746,8</b>	42,6	9,0

**Obs: (1) – Desvio pertencente a FNSTS**

**Resumo da Capacidade da Via – Trens de Tração Dupla  
Trecho do Pólo de Paranatinga ao Pólo de Vilhena**

Seção Crítica Analisada				Km Entre Desvios	Capac. Via Pares Trens/Dia
Desvios de Cruzamento					
Nome	Km	Nome	KM		
<b>P. Paranatinga</b>	746,8	Posto KM 789	789,4	42,6	9,0
Posto KM 789	789,4	Posto KM 832	832,0	42,6	9,0
Posto KM 832	832,0	Posto KM 875	874,6	42,5	9,0
Posto KM 875	874,5	Posto KM 917	917,2	42,7	9,0
Posto KM 917	917,2	Posto KM 960	959,8	42,6	9,0
Posto KM 960	958,2	Posto KM 1.002	1.002,4	42,6	9,0
Posto KM 1.002	1.002,4	<b>P. Lucas R. Verde</b>	<b>1.040,0</b>	37,8	10,1
<b>P. Lucas R. Verde</b>	<b>1.040,0</b>	Posto KM 1.094	1.094,0	54,0	7,2
Posto KM 1.094	1.094,0	Posto KM 1.148	1.148,0	54,0	7,2
Posto KM 1.148	1.148,0	Posto KM 1.202	1.202,0	54,0	7,2
Posto KM 1.202	1.202,0	Posto KM 1.256	1.256,0	54,0	7,2
Posto KM 1.256	1.256,0	<b>Pólo de Brasnorte</b>	<b>1.310,0</b>	54,0	7,2
<b>Pólo de Brasnorte</b>	<b>1.310,0</b>	Posto KM 1.363	1.363,3	53,3	7,3
Posto KM 1.363	1.363,3	Posto KM 1.417	1.416,7	53,3	7,3
Posto KM 1.417	1.416,7	Posto KM 1.470	1.470,0	53,3	7,3
Posto KM 1.470	1.470,0	Posto KM 1.523	1.523,3	53,3	7,3
Posto KM 1.523	1.523,3	Posto KM 1.577	1.576,7	53,3	7,3
Posto KM 1577	1.576,7	<b>Pólo de Vilhena</b>	<b>1.630,0</b>	53,3	7,3

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 65 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.8 - Comparação da Capacidade de Tráfego da Via com a Demanda Prevista

A comparação da capacidade de tráfego (vazão) da via com a demanda prevista tem por objetivo a identificação dos gargalos existentes no plano de vias e foi realizada em número de trens por dia para cada segmento entre os desvios de cruzamento, considerando-se as seguintes premissas:

- a) A capacidade de via instalada calculada no **Item 3.7**, levando-se em consideração os desvios de cruzamentos já ampliados para a operação de trens de tração quádrupla;
- b) A demanda em trens de carga por dia de tração dupla e dupla com “auxílio”, em cada horizonte do projeto, calculada no **Item 3.5**;
- c) A demanda de trens por dia de passageiros e dos trens de lastro em serviço interno, sendo no total estimado:
  - 1,0 pares de trens por dia em 2016;
  - 1,0 pares de trens por dia em 2019;
  - 1,5 pares de trens por dia em 2025;
  - 2,0 pares de trens por dia em 2035;
  - 2,0 pares de trens por dia em 2040.

O **Quadro B.3.8.a** em anexo, apresenta para os trens em tração dupla com vagões de carga geral, no trecho de Vilhena ao Posto KM 52, com o trecho de “auxílios”, em tração dupla + dupla de “auxílio” do Posto KM 52 ao Terminal de Campinorte. Nesta comparação podem ser perfeitamente identificados os gargalos na via para cada horizonte, localizados principalmente no trecho de Lucas do Rio Verde ao Terminal de Campinorte, bem como quanto representa percentualmente o déficit em pares de trens por dia relativo à capacidade de via instalada, com base no plano de vias que está sendo fornecido pela VALEC.

Para efeito de implantação de um novo desvio foram considerados apenas os casos em que o déficit ultrapassasse 1 ou mais pares de trens por dia.

Nesta parte do relatório, está apresentado apenas um resumo indicando o segmento da via e o déficit de capacidade implantada e prevista para os trens de tração quádrupla por patamar, conforme relacionado nas **Tabelas A e B** a seguir, sendo:

- **Tabela A - Trecho do Terminal de Campinorte ao Pólo de Paranatinga;**
- **Tabela B - Trecho do Pólo de Paranatinga ao Pólo de Vilhena**

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 66 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela A - Resumo da Comparação da Capacidade – Campinorte a Paranatinga**



Seção Crítica Entre os Desvios					Déficit em Numero de Trens por Dia por Horizonte				
Pátio		Pátio		Ext. (km)	2016	2020	2025	2035	2040
Nome	Km	Nome	Km						
<b>Campinorte (1)</b>	0,0	<b>Campinorte (2)</b>	3,2	3,2	-	-	-	-	-
<b>Campinorte (2)</b>	3,2	Posto KM 18	18,2	15,0	-	-	-	-	-
Posto KM 18	18,2	Posto KM 52	52,1	33,9	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,5</b>	<b>-7,2</b>
Posto KM 52	52,1	Posto KM 90	89,9	37,8	-	<b>-1,2</b>	<b>-3,0</b>	<b>-6,4</b>	<b>-8,1</b>
Posto KM 90	89,9	Posto KM 128	127,7	37,8	-	<b>-1,2</b>	<b>-3,0</b>	<b>-6,4</b>	<b>-8,1</b>
Posto KM 128	127,7	Posto KM 166	165,5	37,8	-	<b>-1,2</b>	<b>-3,0</b>	<b>-6,4</b>	<b>-8,1</b>
Posto KM 166	165,5	<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	38,5	-	<b>-1,4</b>	<b>-3,2</b>	<b>-6,6</b>	<b>-8,2</b>
<b>P. Crixás</b>	<b>204,0</b>	Posto KM 241	240,8	36,8	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,0</b>
Posto KM 241	240,8	Posto KM 278	277,8	36,8	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,0</b>
Posto KM 278	277,8	Posto KM 314	314,4	36,8	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,0</b>
Posto KM 314	314,4	Posto KM 351	351,2	36,8	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,0</b>
Posto KM 351	351,2	Posto KM 388	388,0	36,8	-	<b>-0,3</b>	<b>-2,1</b>	<b>-5,3</b>	<b>-7,0</b>
Posto KM 388	388,0	<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	18,0	-	-	-	-	-
<b>P. Água Boa</b>	<b>406,0</b>	Posto KM 449	448,6	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	<b>-3,0</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 449	448,6	Posto KM 491	491,2	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	<b>-0,8</b>	<b>-2,5</b>
Posto KM 491	491,2	Posto KM 534	533,8	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	<b>-1,0</b>	<b>-2,7</b>
Posto KM 534	533,8	Posto KM 576	576,4	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	<b>-1,7</b>	<b>-3,4</b>
Posto KM 576	576,4	Posto KM 619	619,0	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	-	-
Posto KM 619	619,0	Posto KM 662	661,6	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	-	-
Posto KM 662	661,6	Posto KM 704	704,2	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	-	-
Posto KM 704	704,2	<b>P. Paranatinga</b>	<b>746,8</b>	42,6	-	-	<b>-1,0</b>	-	-

**Tabela B - Resumo da Comparação da Capacidade – Paranatinga a Vilhena**

Seção Crítica Entre os Desvios					Déficit em Numero de Trens por Dia por Horizonte				
Pátio		Pátio		Ext. (km)	2016	2020	2025	2035	2040
Nome	Km	Nome	Km						
<b>P. Paranatinga</b>	747	Posto KM 789	789	42,6	-	-	<b>0,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 789	789	Posto KM 832	832	42,6	-	-	<b>-0,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 832	832	Posto KM 875	874	42,5	-	-	<b>-0,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 875	875	Posto KM 917	917	42,7	-	-	<b>-0,8</b>	<b>-3,5</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 917	917	Posto KM 960	958	42,6	-	-	<b>-0,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 960	958	Posto KM 1.002	1.002	42,6	-	-	<b>-0,8</b>	<b>-3,4</b>	<b>-4,7</b>
Posto KM 1.002	1.002	<b>P. L. R. Verde</b>	<b>1.040</b>	37,8	-	-	-	<b>-2,4</b>	<b>-3,6</b>
<b>P. L. R. Verde</b>	<b>1.040</b>	Posto KM 1.094	1.094	54,0	-	-	-	-	-
Posto KM 1.094	1.094	Posto KM 1.148	1.148	54,0	-	-	-	-	-
Posto KM 1.148	1.148	Posto KM 1.202	1.202	54,0	-	-	-	-	-
Posto KM 1.202	1.202	Posto KM 1.256	1.256	54,0	-	-	-	-	-
Posto KM 1.256	1.256	<b>Pólo Brasnorte</b>	<b>1.310</b>	54,0	-	-	-	-	-
<b>Pólo Brasnorte</b>	<b>1.310</b>	Posto KM 1.363	1.363	53,3	-	-	-	-	-
Posto KM 1.363	1.363	Posto KM 1.417	1.417	53,3	-	-	-	-	-
Posto KM 1.417	1.417	Posto KM 1.470	1.470	53,3	-	-	-	-	-
Posto KM 1.470	1.470	Posto KM 1.523	1.523	53,3	-	-	-	-	-
Posto KM 1.523	1.523	Posto KM 1.577	1.577	53,3	-	-	-	-	-
Posto KM 1577	1.577	<b>Pólo Vilhena</b>	<b>1.630</b>	53,3	-	-	-	-	-

Ante o exposto nas tabelas acima, pode-se concluir:

- Os comprimentos dos desvios de cruzamentos permitem a operação plena do trem-tipo com vagões de carga Geral, determinado pela capacidade das

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 67 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

locomotivas em tração dupla de Vilhena ao Posto KM 52 e em tração dupla + “auxílio” no trecho de Posto KM 52 ao Terminal de Campinorte;

- b) A capacidade da via é insuficiente para atender as demandas previstas a partir do horizonte de 2020;
- c) Há a necessidade de implantação de novos desvios entre os existentes atualmente como será visto no item a seguir.

### 3.9 – Ampliação da Capacidade de Via

A análise neste item será feita apenas para Ferrovia de Integração Centro Oeste - FICO. Conforme foi visto no item anterior, a capacidade da via em alguns segmentos e em determinados patamares, não atende as demandas prevista, fazendo-se necessária à implantação de novos desvios entre os que serão entregues pela VALEC, com base nos trens dimensionante do sistema, sendo, portanto necessária uma análise de alternativas de aumento da capacidade da via da FICOL, o que será feito no item seguinte com a implantação de novos desvios.

#### 3.9.1 – Acréscimo da Capacidade

##### a) – Considerações Iniciais

Conforme pode ser observado na **Tabela A** do **Item 3.8**, ainda existem 28 segmentos em todo o trecho da FICO, principalmente no trecho de Vilhena ao Terminal de Campinorte, que apresentam gargalos no atendimento da demanda prevista.

Para equacionar o problema dos gargalos, foi feita uma análise para implantação de novos desvios objetivando elevar a capacidade da via e, verificou-se que nos trechos de maior demanda, isto é, entre Lucas do Rio Verde (MT) e o Terminal de Campinorte (GO), a implantação de apenas um desvio entre os projetados solucionaria o problema da capacidade de via no horizonte final, pois ficaria com uma extensão entre desvios de em torno de 19,8 km, permitindo a operação em cerca de 22,0 pares de trens/dia, enquanto que a necessidade seria de 18,1 pares de trens/dia.

Devido à particularidade da demanda de trens na FICO, que se iniciam no pátio de Vilhena e vão se ampliando em direção ao Terminal de Campinorte, na medida em que ultrapassam cada pólo, fazendo com que na adequação do plano de vias, as extensões entre os desvios nos segmentos próximos ao Terminal de Campinorte sejam mais reduzidas.

##### b) – Determinação dos Desvios de Cruzamento a Implantar

A determinação dos desvios a implantar obedeceu a seguinte seqüência:

- Identificação da seção crítica, onde existe déficit de atendimento;

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 68 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Na seção crítica identificada foi inserido um desvio de cruzamento e apurado os novos tempos de percursos;
- Com base nesses novos tempos de percursos foi feito o calculo da capacidade da via resultante da introdução do novo desvio;
- A nova capacidade da via foi comparada com a demanda de trens prevista em cada patamar com o objetivo de verificar se ainda existe déficit de atendimento até demovê-lo totalmente;



Os desvios de cruzamento a implantar, por patamar de demanda, encontram-se no **Quadro B.3.9.a** em anexo, cujo resumo está apresentado na tabela a seguir:

### Localização e Extensão dos Desvios de Cruzamento a Implantar

Nome	Desvio			Horizonte de Implantação do desvio			
	Local. (Km)	Extensão (m)		2019	2024	2034	2039
		Útil	Total (1)				
Posto KM 33	33,2	1.862	2.068	X	-	-	-
Posto KM 71	71,0	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 109	108,8	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 147	146,6	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 184	184,4	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 222	222,4	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 259	259,2	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 296	296,0	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 333	332,8	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 370	369,7	1.812	1.973	X	-	-	-
Posto KM 427	427,3	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 470	469,9	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 513	512,5	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 598	597,8	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 640	640,3	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 682	682,3	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 726	725,5	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 768	768,1	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 811	810,7	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 853	853,3	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 896	895,9	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 939	938,5	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 981	981,1	1.812	1.973	-	X	-	-
Posto KM 1.024	1.023,7	1.812	1.973	-	-	X	-

**Obs:** (1) – Apenas uma estimativa para estabelecer o custo de investimento  
Em toda a ferrovia está prevista a implantação total de 60 desvios de cruzamento, inclusive nos pólos de carga, sendo que 34 nos horizontes de 2013 e 2014, 06 em 2018 e 11 em 2024.e 06 em 2034 e 03 em 2039.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 69 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.10 – Volumes Operados nos Pólos de Carga

O objetivo deste item é a apuração dos volumes dos produtos que serão movimentados anualmente por cada pólo de carga, pátios e terminal. Essa identificação, juntamente com outras informações disponíveis neste relatório, possibilitará o estudo operacional, o projeto básico do terminal e uma estimativa de investimento.

Pólos de carga, pátios e terminal considerados e respectivas atividades:

**a) - Intercâmbio de trens e material rodante da FICO com a FNSTS**

- Terminal Campinorte (FICO) no KM 3,2 da FICO (sem a Carga e Descarga);

**b) - Operações de carga e descarga, manobra, estacionamento, formação, recomposição e expedição de trens.**

- Pólo de Nova Crixás – Km 204,0 da FICO;
- Pólo de Água Boa – Km 406,0 da FICO;
- Pólo de Paratinga - KM 746,8 da FICO;
- Pólo de Lucas do Rio Verde - KM 1.040 da FICO;
- Pólo de Brasnorte – KM 1.310 da FICO;
- Pólo de Vilhena KM 1.630,0 da FICO;

Os **Quadros B.3.10.a** ao **B.3.10.f** em anexo apresentam, por sentido de exportação e importação e por patamar de demanda, os volumes que serão movimentados por cada tipo de mercadoria em cada pólo de carga citado. Os dados básicos para a elaboração dos projetos dos pólos, inclusive com estimativas de investimentos estão apresentados no **Item 4.3** deste estudo.



### 3.11 – Localização das Diversas Instalações na Ferrovia

#### 3.11.1 – Considerações Iniciais

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

- Apoio à manutenção do material rodante da frota comercial, em Serviços Internos e Guindastes Socorro
- Prédios administrativos e residência de vias e de sistemas
- Composição dos trens de socorro
- Composição dos trens de serviço
- Apoio à manutenção dos equipamentos de via
- Material rodante em serviço interno
- Guindaste socorro
- Dormitórios de equipagens das locomotivas



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 70 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.11.2 – Localização das Instalações de Apoio à Manutenção do Material Rodante

Neste item será analisada a localização ideal para a implantação das instalações de apoio a manutenção do material rodante.

#### 3.11.2.1 – Análises das Melhores Localizações - Frota Comercial e de Serviço

Normalmente as ferrovias utilizam as instalações de apoio à manutenção de locomotivas também para atender guindastes socorro e equipamentos de via, principalmente os do grupo ferroviário. O material rodante em serviço interno, também é mantido nas mesmas instalações que atendem a frota destinada ao serviço comercial. Entretanto no presente estudo os equipamentos de via seriam atendidos em instalações próprias.

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

- a) Ponto de passagem do maior fluxo de trens, locomotivas e vagões, tanto no sentido exportação quanto importação, previstos para o Horizonte de 2040;
- b) Ponto de parada obrigatória dos trens;
- c) Infra-estrutura social e comercial existente;
- d) Autonomia das locomotivas no que diz respeito ao consumo de combustível;
- e) Facilidade de acesso rodoviário;
- f) Proximidade do ponto de intercâmbio;
- g) Infra-estrutura existente nas ferrovias com as quais a FICO tem intercâmbio;
- h) Futuras ligações com ferrovias que serão implantadas futuramente.

O **Quadro B.3.11.a** em anexo, apresenta uma análise da localização das instalações de apoio a manutenção do material rodante para a Ferrovia de Integração Centro Oeste, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL		Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 71 de 122
		Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0

### Análise da Localização das Instalações de Apoio a Manutenção do Mat. Rodante

Pólo		Movimentação Diária – Ano 2040			Parada Obrig. Todos Trens	Locomotivas		Vagões	
Nome	Km	P. Trens / Dia	Loco	Vagão		Repar./ Manut.	Rev./ Abast.	Repar./ Manut.	Rev./ Lavag
Vilhena	1.630,0	0,7	11	515	Não	-	-	-	-
Brasnorte	1.310,0	1,0	11	515	Não	-	-	-	-
P. L. Rio Verde	1.040,0	8,8	25	1.130	Não	-	X	-	-
Paranatinga	746,8	8,5	34	1.573	Não	-	--	-	-
Água Boa	406,0	9,9	39	1.814	Não	-	-	-	-
Nova Crixás	204,0	13,7	48	3.533	Não	-	-	-	-
T. Campinorte	3,2	18,0	63	4.686	Sim	X	X	X	X

A análise da tabela acima permite a conclusão que se for considerado isoladamente o trecho Vilhena (RO) a Campinorte (GO), a localização ideal das instalações poderia ser no **Terminal de Campinorte (GO)**.

#### 3.11.2.3 - Localização dos Postos de Abastecimento



A análise de localização levou em consideração a operação do Terminal de Campinorte (GO) a Vilhena (RO) e no intercâmbio com a FNSTS. Os dados relativos ao consumo de combustível das locomotivas em litro/km litro/tkb, para a FICO foram definidos com base nos dados da simulação do desempenho dos trens, que apresentam os seguintes consumos:

- Sentido exportação – 2,32 litros / 1000 Tkb e 6,4 Litros / km
- Sentido Importação – 6,71 litros / 1000 Tkb; e 9,27 Litros / km

A análise está apresentada no **Quadro B.3.11.b**, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir.

#### Análise da Localização dos Postos de Abastecimentos de Locomotivas

Pólo		Distância KM Inicial (km)		Consumo de Óleo Combustível (l)			Cap. do Tanque (l)	Saldo em Litros		Local do Posto
Nome	Km	Ida	Ida+V	L/km	Ida	Ida+V		Ida	Ida+V	
Vilhena										
Brasnorte	1.630	1.627	1.627	7,83	12738	12738	18.925	-	6.187	-
P. L. Rio Verde	1.310	1.307	1.947	7,83	10232	15243	18.925	8.693	3.382	-
Paranatinga	1.040	1.037	2.217	7,83	8118	17358	18.925	10.807	1.567	X
Água Boa	747	744	2.510	7,83	5822	19653	18.925	13.104	-727	-
Água Boa	406	403	2.851	7,83	3154	22322	18.925	15.771	-3.397	-
Nova Crixás	204	201	3.053	7,83	1572	23903	18.925	17.353	-4.978	-
Term. Campinorte	3,2	0,0	3.254	-	-	25476	18.825	18.925	-6551	X

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 72 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

O atendimento às locomotivas em serviços internos, como às de lastro e de prontidão do trem socorro, quando estiverem fora de áreas que disponham de um posto de abastecimento, poderá ser feito via caminhão tanque, como é realizado em algumas ferrovias.

A observação referente à terceirização desses serviços para a ferrovia poderá ocorrer, entretanto, neste estudo estão previstos os investimentos necessários para a implantação de uma instalação para o atendimento exclusivo da manutenção da frota em serviço interno, que poderia ser localizada no Terminal de Campinorte (GO).

### **3.12 - Localização dos Dormitórios das Equipagens das Locomotivas**

#### **3.12.1 - Considerações Iniciais**



A solução para a localização e utilização dos dormitórios na alternativa de modelagem da subconcessão com diversas empresas é semelhante as das instalações de apoio a manutenção do material rodante pela falta de infra-estrutura de hotéis ao longo da ferrovia.

#### **3.12.2 – Localização dos Dormitórios**

O objetivo deste item é uma análise para determinação de um local de apoio para o pernoite das equipagens das locomotivas. Este local pode ser através de um prédio construído com esta finalidade ou a utilização da rede hoteleira existente na região onde se deseja implantar o ponto de apoio.

A análise de localização, que pode ser considerada para qualquer alternativa de modelagem da subconcessão foi realizada de uma maneira expedita e tomou por base as seguintes premissas:

- a) Em princípio não haverá a necessidade de manter dormitórios na sede (locais onde as equipagens têm domicílios);
- b) A jornada de trabalho das equipagens é de 8 horas, com intervalo mínimo de 12 horas para descanso;
- c) A locomotiva será equipada por dois profissionais;
- d) Será considerado um tempo mínimo de 30 minutos para equipagem assumir o comando da locomotiva e partir com o trem;
- e) Para que seja possível manter o tempo estabelecido no item anterior, nos casos de manobras e outras atividades antes da partida do trem, deverá ser mantida uma equipagem para operar no terminal;
- f) Foi adotada uma velocidade média de 45 km/h para os trens de carga;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 73 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

A partir dessas premissas, foi realizada a análise das alternativas de localização do apoio aos pernoites das equipagens, conforme apresentado no **Quadro B.3.12.a** em anexo, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir.

### Análise da Localização dos Dormitórios das Equipagens das Locomotivas

Ferrovia	Pólo		Existência de Infra Estrut. Social	Percurso entre as Sedes		Recurso a ser Utilizado
	Nome	Km		Ext. (km)	Tempo (h)	
FICO	Vilhena	1.630	Sim	-	-	Sede
FICO	Brasnorte	1.310	Não	320,00	7,11	Dormitório
FICO	P. L. Rio Verde	1.040	Sim	270,00	6,00	Sede
FICO	Paranatinga	747	Não	293,20	6,52	Dormitório Sede
FICO	Água Boa	406	Sim	340,80	7,57	Dormitório
FICO	Nova Crixás	204	Não	202,00	4,49	Sede
FICO	T. Campinorte	3,2	Sim	200,80	4,46	

### 3.13 - Localização do Prédio de Administração e de Apoio a Manutenção na V. P.

Neste item serão examinadas as localizações ideais para implantação das instalações dos prédios de administração e das residências de via e de sistemas

#### 3.13.1 - Prédio Administrativo – CCO

O prédio da administração da Ferrovia de Integração Centro Oeste, inclusive com o CCO e uma das residências de via permanente e sistemas, pode ser instalado em qualquer ponto da ferrovia que disponha de infra-estrutura social, econômica e comercial que permita a implantação de uma sede de ferrovia. Em uma primeira análise observa-se que em Lucas do Rio Verde (MT) e Vilhena (RO) apresentam as melhores condições, para a localização do prédio de Administração e CCO e um das residências.


#### 3.13.2 - Residências de Via e de Sistemas

A filosofia adotada para a manutenção da via baseia-se em uma estrutura para manutenção programada e outra para a manutenção corretiva.

##### a) - Manutenção Programada

Será exercida por um setor onde estariam concentrados todos os recursos em equipamentos de via, com a atribuição de realizar a manutenção programada nos 1.630,0 km de via.

Este setor ficaria com a responsabilidade da realização da manutenção programada com os recursos centralizados para esse atendimento, que permitiriam o seu deslocamento ao longo da ferrovia, com pontos de apoio para estacionamento e pernoites em locais previamente estruturados.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 74 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Disporia também de uma composição formada por 1 locomotiva e pelo menos 9 (nove) carros os vagões estruturados em cozinha, refeitório, dormitórios, oficina e mais os equipamentos de via que ficariam todos concentrados neste setor com o objetivo de alcançar a maior produtividade possível. Após o período de manutenção da via, os equipamentos seriam recolhidos aos locais de estacionamento e pernoite para limpeza e manutenção.

A manutenção programada da via será concentrada no período de entressafra. Em conseqüência disto será mantido apenas o intervalo de 3 horas diárias para essa atividade no período de safra (210 dias), e de pelo menos 4 horas na entressafra (155 dias). Foi também reservada na grade a circulação diária de até 2 trens de serviço por sentido no horizonte final.

A manutenção programada na FICO poderia ser feita com um posto para o atendimento centralizado dos 1.630,0 km da ferrovia, com apenas um ponto destinado a manutenção da via ou distribuídos em dois postos ao longo da ferrovia, ficando cada um com a responsabilidade do atendimento em torno de 815 km, ou com quilometragem proporcional ao volume de transporte da ferrovia, com de dois pontos de intervalo para manutenção, dispondo cada um do mesmo tempo atribuído a um posto.

Nesta situação cada posto disporia de uma composição formada por 1 locomotiva e pelo menos 9 (nove) carros ou vagões estruturados em cozinha, refeitório, dormitórios, oficina etc., etc.

Para a Ferrovia de Integração Oeste Leste está sendo proposta a alternativa com dois postos para a manutenção programada, com os seguintes trechos de atendimento:


### **Localização dos Pontos de Atendimento da Manutenção Programada**

Localização dos Postos	Trecho de Atendimento			Intervalo Manut. (horas)	Produção (Km/h) (1)	Tkb 10 <sup>6</sup> /km Médio P / Posto (2)
	Início	Fim	Ext. (km)			
<b>T. Campinorte</b>	KM 0	KM 747	747	875	0,854	19.789
<b>P. L. R. V.</b>	KM 747	KM 1.630	883	875	1,009	12.063

**Obs:** (1) - Com menor solicitação pode desenvolver maior velocidade  
(2) – Dados relativos ao horizonte final

#### **b) - Manutenção corretiva**

A ser exercida pelas residências de via com responsabilidade de realizar a manutenção corretiva ao longo da via, inclusive para atendimentos nos casos de acidentes, recuperação do meio ambiente (passivos ambientais, capina controlada), que terá recursos específicos no custo fixo da manutenção da via.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 75 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Estima-se a necessidade de cinco e três residências, que comportariam respectivamente as atividades de manutenção da via permanente e dos sistemas de licenciamento de trens.

A princípio, as sedes dessas residências poderiam ser adotadas conforme a análise efetuada no **Quadro B.3.13.a** em anexo, que apresenta as suas localizações e as respectivas extensões dos trechos a serem mantidos, os volumes em trens por dia e toneladas brutas previstas para o horizonte de 2040, levando em consideração para o estabelecimento das extensões dos trechos de cada residência, os volumes de trens e de toneladas brutas que circulariam no mesmo.

Para a via permanente considera-se a implantação de três residências em 2014 (Terminal Campinorte (GO), Nova Crixás (MT) e Água Boa (MT)) e em 2016 as demais unidades (Lucas do Rio Verde (MT) e Vilhena (RO)), as de sistemas, seriam duas em 2014 (Terminal Campinorte (GO) e Água Boa (MT)) e em 2015 e a do Pólo de Lucas do Rio Verde (MT), e em 2016 a de Vilhena (RO). Na tabela a seguir encontra-se um resumo com essas informações:

### Análise de Localização das Residências de Via e Sistemas

Local. da Sede		Trecho de Atendimento (Km)			Demanda Média/40	
Nome	KM	Início	Fim	Ext.	Trem/Dia	Tb 10 <sup>3</sup>
<b>T. Campinorte (1)</b>	0,0	KM 0	KM 204	204	32,2	50.417
<b>P. de Nova Crixás</b>	204,0	KM 204	KM 406	202	30,4	46.941
<b>P. de Água Boa (1)</b>	406,0	KM 406	KM 747	341	23,8	36.747
<b>P. L. R. Verde (1)</b>	1.040,0	KM 747	KM 1.188	441	23,4	35.150
<b>P. de Vilhena (1)</b>	1.630,0	KM 1.188	KM 1.630	442	1,8	3.134

**Obs:** (1) - Nestes locais estarão instaladas também as residências de Sistemas

#### c) – Trens de Serviço

Estes trens com faixas de circulação previstas na capacidade de via terão como objetivo a distribuição dos materiais e eventualmente pessoal nas frentes de trabalho. Deverão ter uma programação definida de modo a atender a todas as residências de via e ao setor de manutenção programada. Nos casos de acidentes ficarão a disposição da residência onde o mesmo ocorreu para o apoio necessário.

### 3.13.4 – Instalações do Estaleiro de Solda e da Mecanizada

#### a) Localização do Estaleiro de Solda

Como o fornecimento dos trilhos deverá ser feito via ferrovia e o maior consumo dos mesmos se situa no trecho de Campinorte a Nova Crixás e considerando também a extensão de 1.630,0 km da ferrovia é recomendável a implantação de dois estaleiros sendo um nas proximidades do Terminal de Campinorte para o atendimento do trecho de 747 km de Campinorte ao Pólo de Paranatinga e o segundo nas proximidades do Pólo de



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 76 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Lucas do Rio Verde que atenderia a uma extensão de 883 km do Posto KM 747 ao Pólo de Vilhena.

### b) Localização das Instalações da Oficina Mecanizada

A localização das instalações de apoio a manutenção e as necessidades de equipamentos de via foram examinadas considerando-se as seguintes premissas:



- Estrutura proposta para a manutenção prevista no Item 3.13;
- Dois postos de Manutenção Programada;
- Produtividade nominal dos equipamentos de 900 m por hora e produção adotada na manutenção da via de 500 m por hora;
- Aluguel ou terceirização do serviço, relacionados aos equipamentos que tivessem uma reduzida utilização;
- A necessidade de localização das instalações de apoio a manutenção leve, o mais próximo possível de onde serão utilizados;
- Volume em tb / ano, previsto por trecho e patamar, conforme consta dos **Quadros B.3.5.b, e, h, k e n**, resumo apresenta-se na tabela a seguir:

#### Volume em Tonelada Bruta por Ano

Trecho Entre Pólos	Ext. (km)	Sentido	Tonelada Bruta por Ano (Tb 10 <sup>3</sup> )				
			2016	2020	2025	2035	2040
Campinorte a P. Nova Crixás	204,0	Exp.	16.774	24.825	27.894	34.889	38.991
		Imp.	4.904	7.209	8.494	10.526	11.692
		Total	21.678	32.034	36.388	45.414	50.693
P. Nova Crixás a P. de Água Boa	202,0	Exp.	15.630	23.215	26.158	32.865	36.796
		Imp.	4.400	6.504	7.439	9.324	10.421
		Total	20.030	29.719	33.598	42.190	47.217
P. Água Boa a P. de Paranatinga	340,8	Exp.	12.200	18.170	20.469	25.728	28.815
		Imp.	3.450	5.106	5.861	7.345	8.209
		Total	15.650	23.276	26.330	33.037	37.024
P. de Paranatinga a P. de L. R. Verde	293,2	Exp.	11.658	17.739	19.581	24.611	27.563
		Imp.	3.301	4.888	5.616	7.037	7.864
		Total	14.959	22.267	25.197	31.648	35.426
P. de L. R. Verde a P. de Banorte	270,0	Exp.	369	1.071	1.266	1.559	1.719
		Imp.	164	870	1.121	1.325	1.415
		Total	532	1.941	2.387	2.884	3.134
P. de Banorte a P. de Vilhena	320,0	Exp.	-	527	625	752	815
		Imp.	-	1.299	1.511	1.850	2.032
		Total	-	1.826	2.136	2.603	2.847

A vista do exposto, conclui-se pela localização das instalações nas proximidades do Terminal Campinorte no KM 3,2, que deverá ter toda a infraestrutura das instalações de apoio a manutenção do material rodante ou em Lucas do Rio Verde no Km 1.040.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 77 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### c) Quantitativos e Investimentos Necessários em Equipamentos de Via

#### d.1) Determinação das Necessidades de Equipamentos de Via

A determinação das necessidades dos equipamentos de via teve como base as seguintes premissas:

- Produtividade nominal e prática da socadora de linha, respectivamente em 900 e 500 metros/hora, considerando inclusive, os deslocamentos para as frentes de produção;
- Disponibilidade de 945,0 horas de manutenção por ano, considerando a operação em 5 dias por semana, com período de 3 horas diárias no período de safra (210 dias por ano) e 4,5 horas na entressafra (155 dias por ano);
- Manutenção em 1.806,7 km de linha, considerando a extensão da linha corrida e dos desvios de cruzamento. A manutenção das chaves ocorreria por processo manual.

O **Quadro B.3.13.b** em anexo, apresenta o dimensionamento dos principais equipamentos de via, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

Tipo de Equip.	Produtividade em Metros/ Hora		Produção Prevista			Equipamentos Necessários	
			Manut. Km/ano	Disp. H/Ano	Metros / Hora		
	Nominal	Prática				Cálculo	Adquirir
<b>Socadora</b>	900,0	500,0	1.806,7	945,0	1.912	3,8	4,0
<b>Reguladora</b>	900,0	500,0	1.806,7	945,0	1.912	3,8	4,0

A partir dessas das premissas e do dimensionamento citados acima, e considerando-se que em alguns trechos de baixa intensidade da produção, os equipamentos poderão produzir acima do previsto, concluiu-se pelas aquisições e investimentos relacionados no **Quadro B.3.13.c** em anexo, que serão distribuídos pelos dois postos em função da extensão e da tonelagem bruta que circulará no trecho de cada posto, em qualquer tipo de modelagem, resumido na tabela a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 78 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Quantitativos e Investimentos em Equipamento de Via

Tipo do Equipamento de Via		Custo Total (R\$ 10 <sup>3</sup> )			Quant. e Investimento p/ Patamar					
Grupo	Tipo	Q	Unit.	Total	2013		2015		2019	
					Q	R\$10 <sup>3</sup>	Q	R\$10 <sup>3</sup>	Q	R\$10 <sup>3</sup>
<b>Ferrovário</b>	Socadora de Linha	4	2.948	11.794	-	-	2	5.897	2	5.897
	Reguladora de Lastro	4	1.503	6.011	-	-	2	3.005	2	3.005
	Esmerilhadora	2	811	1.622	-	-	1	811	1	811
	Auto linha Inspeção	5	236	1.178	1	236	1	236	3	707
	A. linha c/ Vagoneta	5	263	1.317	1	263	1	263	3	790
	Guind. Ferrov. Burro	3	471	1.414	1	471	1	471	1	471
	Robel p/ Trem Trilho	3	156	468	1	156	1	156	1	156
	<b>Total Ferrovário</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>23.804</b>	<b>4</b>	<b>1.126</b>	<b>9</b>	<b>10.840</b>	<b>13</b>	<b>11.838</b>
<b>Rodoviário</b>	Carregadeira 924	2	416	832	-	-	1	416	1	416
	Esc. Hidrául. PC 200	2	665	1.331	-	-	1	665	1	665
	Trator D 6	2	811	1.622	-	-	1	811	1	811
	Retro 4x4	2	277	555	-	-	1	277	1	277
	Rolo CA 15	2	274	548	-	-	1	274	1	274
	Motoniveladora	2	603	1.206	-	-	1	603	1	603
	Caminhão Munck	4	250	998	1	250	1	250	2	499
	Cam. Baú ou Ônibus	10	236	2.357	2	471	2	471	6	1.414
	Caminhão Basculante	5	263	1.317	1	263	2	527	2	527
	Caminhão ¾	5	118	589	1	118	2	236	2	236
	Carro Pipa	5	208	1.040	1	208	2	416	2	416
	Camin.4x4 C. Dupla	5	35	173	1	35	2	69	3	69
	Carro Leve	10	35	347	2	69	2	69	6	208
<b>Total Rodoviário</b>	<b>56</b>	<b>-</b>	<b>12.913</b>	<b>9</b>	<b>1.414</b>	<b>19</b>	<b>5.084</b>	<b>32</b>	<b>6.415</b>	
<b>Total Geral dos Equipam. de Via</b>		<b>82</b>	<b>-</b>	<b>36.717</b>	<b>35</b>	<b>2.540</b>	<b>28</b>	<b>15.924</b>	<b>47</b>	<b>18.253</b>
<b>Equip. a Bordo p/ E.. Ferrovário</b>		<b>18</b>	<b>212</b>	<b>3.813</b>	<b>2</b>	<b>424</b>	<b>6</b>	<b>1.271</b>	<b>10</b>	<b>2.118</b>
<b>Investimento Total em Equip. de Via</b>		<b>-</b>	<b>-</b>	<b>40.530</b>	<b>-</b>	<b>2.964</b>	<b>-</b>	<b>17.195</b>	<b>-</b>	<b>20.371</b>

**Obs:** Nos quantitativos estão incluídas as reservas para a manutenção

### 3.14 – Necessidade de Material Rodante e Equipamentos em Serviço Interno


O objetivo deste item é estimar os quantitativos e as necessidades de investimento em material rodante, guindaste socorro e equipamentos de via, em serviço interno, na parte de infra-estrutura da ferrovia, com base na estrutura da via estabelecida no item anterior.

#### 3.14.1 – Material Rodante em Serviço Interno da FICO

##### I - Estrutura de Apoio ao Atendimento de Acidentes na Linha

O quantitativo e a localização da estrutura de apoio ao atendimento a acidente na ferrovia foram realizados tomando-se por base o seguinte:

- A utilização em casos emergenciais e de acidentes de grande vulto da estrutura existente do Tramo Sul da Ferrovia Norte Sul a leste da FICO;
- Em função também dos volumes de tráfego que circulam em cada trecho da ferrovia;

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 79 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

- **Composição do Trem Socorro:**

- ü 01 locomotiva com capacidade em torno de 1.200 HP e 100 toneladas de peso aderente, que atenderia também a manobras nos terminais onde estão localizados os trens socorro;
- ü 04 vagões estruturados para essa finalidade;
- ü 01 guindaste socorro com capacidade para 200 toneladas

Com base nas premissas citadas acima, inclusive do volume de trens previstos para o horizonte final, apresenta-se na tabela a seguir o quantitativo e a localização desses apoios.

### Localização da Estrutura de Apoio para Atendimento a Acidentes

Localização		Trecho em km e Tempo de Atendimento				Demanda Média	
Nome	KM	Início KM	Fim KM	Ext.	Tempo*	Tb10 <sup>3</sup>	Trem/Dia
<b>P. de N. Crixás</b>	204,0	0,0	406	406	4,06 h	50.693	32,2
<b>P. de L. R. V.</b>	1.040	406,0	1.000	594	5,94 h	35.426	23,8
<b>P. de Brasnorte</b>	1.310	1.000	1.630,0	630	6,30 h	3.134	1,8

**Obs: (\*)** – Considerando-se o trecho de maior extensão e velocidade de 50km/h

## II - Estrutura para os Trens de Serviços

Estes trens de serviço destinam-se ao transporte de materiais para as frentes de serviço para a manutenção da via permanente, tanto a programada como a corretiva, a partir dos locais pré-estabelecidos onde os trens comerciais deixam os vagões carregados com materiais. Devendo-se evitar o máximo possível a ocupação da via com veículos para transporte de pessoal, que dentro do possível deveria utilizar veículos rodoviários.

O quantitativo e a localização da estrutura de apoio ao atendimento dos trens de serviço na ferrovia foram realizados tomando-se por base o seguinte:

- Distribuição dos materiais adquiridos pela via permanente nas frentes de serviço, como brita, dormentes, trilhos, acessórios etc., no período diurno;
- Atendimentos a residência da via na emergência de um acidente;
- A distribuição dos trens de serviço ao longo da ferrovia foi feita em função também dos volumes de tráfego que circulam em cada trecho da ferrovia e também de modo a permitir a utilização das locomotivas nos períodos noturnos para a manobra nos pátios onde as mesmas pernoitam.

### Composição do Trem de Serviço:

- ü 01 locomotiva com capacidade em torno de 1.200 HP e 100 toneladas de peso aderente
- ü Vagões dos tipos que estão identificados nas tabelas com o dimensionamento.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 80 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Com base nas premissas citadas acima, inclusive do volume de trens previstos para o horizonte final, apresenta-se na tabela a seguir o quantitativo e a localização desses apoios.

### Localização dos Estacionamentos dos Trens de Serviço

Localização		Trecho de Atendimento (km)			Demanda Média	
Nome	KM	Início	Fim	Ext.	Tb 10 <sup>3</sup>	Trem/Dia
P. de N. Crixás	204,0	0,0	406	406	50.693	32,2
P. de L. R. V.	1.040	406,0	1.000	594	35.426	23,8
P. de Brasnorte	1.310	1.000	1.630,0	630	3.134	1,8

## II – Material Rodante e Equipamentos Internos Necessários

### a) Locomotivas – Quantidade e Investimento por Horizonte

O **Quadro B.3.14.a** em anexo, apresenta os quantitativos e os investimentos necessários por patamar, considerando-se o custo médio unitário da locomotiva em torno de R\$ 1.868.004,00. Um resumo da frota de locomotivas nos serviços internos, previstos para a FICO, encontra-se na tabela a seguir:

#### Quantidade e Investimento por Horizonte

Tipo de Locomotiva	Serviço a Realizar	Total	Quant. e Invest. Necessário p/ Horizonte				
			2014	2015	2016	2019	2024
GE/GM	Trem de Serviço	3	1	1	1	0	0
1.200 HP	Trem Socorro	3	0	1	1	1	0
100 t de	T. Manutenção	3	0	1	1	1	0
Peso Ader.	Manobra T. Campinorte	2	1	0	0	1	0
<b>Quantitativo Total</b>		<b>11</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Custo em R\$ 10<sup>3</sup></b>		<b>20.548</b>	<b>3.736</b>	<b>5.604</b>	<b>5.604</b>	<b>5.604</b>	<b>-</b>

### b) Vagões – Quantidade e Investimento por Horizonte

O **Quadro B.3.14.b** em anexo, apresenta os quantitativos e os investimentos necessários por patamar, considerando-se o custo médio unitário do vagão em torno de R\$ 155.940,00 para os trens de serviço e socorro e R\$ 169.640,00 para o trem de manutenção (vagões adaptados), com resumo na tabela a seguir.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL		Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 81 de 122
		Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0

### Vagões – Quantidade e Investimento por Horizonte

Tipo de Vagão	Serviço a Realizar	Total	Quant. e Invest. Necessário p/ Horizonte				
			2014	2015	2016	2019	2024
PNE, HNE e GNE	Trem de Serviço	188	6	28	74	80	-
FND, PND e GND	Trem Socorro	18	0	6	6	6	-
FND Adaptado	T. Manutenção	18	0	6	6	6	-
<b>Quantitativo Total</b>		<b>224</b>	<b>6</b>	<b>40</b>	<b>86</b>	<b>92</b>	<b>-</b>
<b>Custo em R\$ 10<sup>3</sup></b>		<b>35.177</b>	<b>936</b>	<b>6.320</b>	<b>13.493</b>	<b>14.429</b>	<b>-</b>

#### 3.14.2 - Guindaste Socorro

A mesma estrutura e quantitativo para as duas modelagens. O **Quadro B.3.14.c** em anexo, apresenta os quantitativos e investimentos necessários, custo estimado em R\$ 5.755.800,00, resumo na tabela a seguir.

#### Quantidade e Investimentos Necessários de Guindastes Socorro por Horizonte

Tipo Capacidade de Carga	Serviço a Realizar	Total	Quant. e Invest. Necessário p/ Horizonte				
			2014	2015	2019	2024	2034
Diesel – 200 t	T. de Socorro	3	1	1	1	0	0
<b>Custo R\$ 10<sup>3</sup> (Unit. R\$ 5.755,8)</b>		<b>17.267</b>	<b>5.756</b>	<b>5.756</b>	<b>5.756</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 4.0 – DADOS BÁSICOS PARA OS PROJETOS DE ENGENHARIA


### 4.1 – Considerações Iniciais

Nesta parte do estudo serão relacionados todos os itens do estudo de adequação que necessitam de um maior nível de detalhamento e de dados conceituais para o desenvolvimento dos projetos básicos de engenharia, considerando apenas os trechos Ferrovia.

Será feita também, uma estimativa dos investimentos necessários para possibilitar a Avaliação Técnica, Econômica e Ambiental da FICO.

#### a) - Na Área de Infra-estrutura

- Estimativa de investimento para a Construção de linha por trecho
- Localização e extensão dos desvios de cruzamento que deverão ser ampliados e implantados, inclusive com a estimativa de investimento
- Estimativas de investimentos em sistemas de licenciamento de trens, por tipo de tração e patamar de demanda

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 82 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Volumes de carga, em tu/ano, trens/dia e vagões/dia que deverão ser operados em cada pólo de carga.
- Estimativa de investimentos para a implantação do prédio administrativo e CCO a partir de uma estrutura organizacional para a ferrovia;
- Residências de via e de sistemas;
- Estaleiros de solda;
- Oficina Mecanizada para os equipamentos de via

Áreas e extensões de linhas mínimas necessárias e uma estimativa de investimento (construção, acessos rodoviários, veículos, móveis e equipamentos de escritório), e máquinas e equipamentos de oficina:

#### **b) - Na Área de Operações**

- Oficina e postos de manutenção, revista e abastecimento de locomotivas;
- Oficina e posto de revista para a manutenção de vagões;
- Dormitório das equipagens de locomotivas.

## **4.2 – Investimentos na Área de Infra-estrutura**

### **4.2.1 – Construção da Linha Ferroviária**

Neste item apresenta-se uma estimativa dos investimentos necessários para a construção do trecho de 1.630,0 km, do Terminal de Campinorte (GO) a Vilhena (RO), com recursos provenientes do Governo Federal e possivelmente da Outorga da Subconcessão, considerando-se que a VALEC, entregará a partir de dezembro de 2013, os trechos a serem construídos de acordo com as seguintes etapas:

- **Campinorte (GO) ao Pólo de Água Boa (MT)** – 406,0 km - entrega prevista para dezembro de 2013;
- **Pólo de Água Boa (MT) ao Pólo de Paratinga (MT)** – 340,8 km - entrega prevista para julho de 2014;
- **Pólo de Paratinga (MT) ao Pólo de Lucas do Rio Verde (MT)** – 293,2 km - entrega prevista para dezembro de 2014;
- **Pólo de Lucas do Rio Verde (MT) ao Pólo de Brasnorte (MT)** – 270,0 km - entrega prevista para dezembro de 2015;
- **Pólo de Brasnorte (MT) ao Pólo de Vilhena (MT)** – 320,0 km - entrega prevista para dezembro de 2016;

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 83 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Os custos unitários por km, conforme foi descrito no **Item 3.4.5**, estão baseados nos custos médios de construção da via que a VALEC vem praticando nos contratos de construção tanto nos Tramo Norte e Sul da FNS como na FIOL, ajustados as condições geométricas de traçado e perfil da FICO.

O **Quadro B.4.2.a** em anexo, apresenta os dados relativos aos investimentos nos trechos citados, a ser realizado pela VALEC, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir.

### Estimativa de Investimentos na Construção da Via

Trecho	Ext. (km)	Investimento em 10 <sup>3</sup>						
		Total	2011	2012	2013	2014	2015	2016
T. Campinorte – P. Água Boa	406,0	1.688.960	590.720	673.920	424.320	-	-	-
P. Água Boa – P. Paranatinga	340,8	1.234.420	123.080	409.060	409.060	293.220	-	-
P. Paranatinga – P. L. R Verde	293,2	1.060.660	106.428	351.140	351.140	251.952	-	-
P. L. R Verde – P. Brasnorte	270,0	977.400	-	-	-	452.500	524.900	-
- P. Brasnorte – P. Vilhena	320,0	1.158.400	-	-	-	-	579.200	579.200
<b>Total Geral</b>	<b>1.630</b>	<b>6.119.840</b>	<b>820.228</b>	<b>1434120</b>	<b>1184520</b>	<b>997.672</b>	<b>1.104100</b>	<b>579.200</b>

#### 4.2.2 – Implantação dos Desvios de Cruzamento

##### 4.2.2.1 – Ampliação de Desvios

Não haverá a necessidade de ampliação dos desvios, pois a VALEC entregará todos com o comprimento total que permita a operação dos trens com tração dupla e de dupla com auxílio, para trens de grãos e adubo e de carga geral no trecho de Campinorte a Vilhena.

##### 4.2.2.2 – Implantação de Desvios de Cruzamentos

Esse assunto foi analisado no **Item 3.9** e será apresentada a seguir uma relação dos desvios a serem implantados, por ano e tipo de tração, constando a localização, a extensão e uma estimativa do investimento necessário considerando-se inclusive, o desvio que deverá ser deslocado, com um custo por quilômetro foi estimado em R\$ 2.885.352,00, esclarecendo-se que neste custo estão incluídos os AMVs, diferentemente dos desvios a ampliar.

##### a) Implantação para Trens de Tração Dupla e Dupla com “Auxílio”

Neste projeto, praticamente toda a ferrovia, possui rampa máxima de 0,6 %, exceção dos trechos de Campinorte ao Posto KM 52,0, em rampa máxima de 1,45 %. Nesta situação ter-se-á a seguinte operação:

- **Trem de Carga em Geral** - 02 locomotivas + 92 vagões, no trecho do Posto KM 52 ao Pólo de Vilhena de rampa máxima de 0,6%, com desvios de cruzamento com comprimentos úteis de 1.812m;



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 84 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

- **Trem de Carga em Geral** - 02 locomotivas + 92 vagões, recebendo o “auxílio” de mais duas locomotivas nos trechos de rampa máxima de 1,45%, de Campinorte ao Posto KM 52, com desvios de cruzamento com comprimentos úteis de 1.860m.

Como resultado da análise realizada no **Item 3.9.1** deste relatório está previsto a implantação futura, no trecho do Terminal de Campinorte a Vilhena, um total de 25 desvios de cruzamento, sendo 10 a ser realizado em 2019, 14 em 2024, 01 em 2034.



**O Quadro B.4.2.b** em anexo, apresenta as extensões e os investimentos relativos à implantação dos desvios de cruzamento para a operação em tração dupla e dupla com “Auxílio”, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir.

#### Relação com a Extensão e Custos dos Desvios a Implantar

Desvio		Patamar de Implantação							
		2019		2024		2034		2044	
Nome	KM	(m)	R\$ 10 <sup>3</sup>	(m)	R\$ 10 <sup>3</sup>	(m)	R\$ 10 <sup>3</sup>	(m)	R\$ 10 <sup>3</sup>
Posto KM 33	33,2	2.023	5.837	-	-	-	-	-	-
Posto KM 71	71,0	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 109	108,8	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 147	146,6	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 184	184,4	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 222	222,4	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 259	259,2	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 296	296,0	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 333	332,8	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 370	369,7	1.973	5.693	-	-	-	-	-	-
Posto KM 427	427,3	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 470	469,9	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 513	512,5	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 598	597,8	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 640	640,3	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 682	682,3	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 726	725,5	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 768	768,1	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 811	810,7	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 853	853,3	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 896	895,9	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 939	938,5	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 981	981,1	-	-	1.973	5.693	-	-	-	-
Posto KM 1.024	1.023,7	-	-	-	-	1.973	5.693	-	-
<b>Total (km) e (R\$10<sup>3</sup>)</b>		<b>19,78</b>	<b>57,072</b>	<b>26,62</b>	<b>79.699</b>	<b>1,97</b>	<b>5.693</b>	-	-

#### 4.2.3 - Investimentos Previstos para os Sistemas de Licenciamento de Trens

Com base no **Item 3.3** apresenta-se a seguir os investimentos previstos.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 85 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

#### 4.2.3.1 - Premissas Admitidas


##### a) Controle e Supervisão Centralizado

Considerou-se um sistema de Licenciamento de trens com funções de segurança, gerenciamento com possibilidade de otimização de tráfego de trens em tempo real.

- O fornecimento do Centro de Controle Operacional – CCO inclui o “hardware” das redes de computadores incluindo processadores, monitores de vídeo, roteadores, cabos e demais equipamentos bem como as consoles de despacho (3), console de supervisão (1) e console de engenharia (1).
- Projeto com especificações técnicas e detalhamento das instalações.
- Softwares Aplicativos – incluindo licenças de software comerciais e desenvolvimento de aplicativos específicos.
- Serviços de instalação, montagem, testes e colocação em serviço.
- Construção civil, incluindo alimentação de energia.

##### b) Sistema de Sinalização

- Com exceção dos pátios pólos (Campinorte, Nova Crixás, Água Boa, Paranatinga, Lucas do Rio Verde, Brasnorte e Vilhena), os demais trinta e nove pátios previstos para a primeira etapa (cruzamento de trens) possuirão uma configuração de vias internas direcionais com acesso por AMVs equipados com chave de molas e controlador de circuitos, para detecção da posição e vedação das agulhas e com sinais anões de dois focos para autorizar a passagem com segurança dos trens sobre o AMV. Não haverá detecção de trens por circuito de via e/ou sensores de eixos. A detecção de trens será realizada por balizas passivas (“transponders”) instaladas nas vias, delimitando as Seções de Bloqueio “SB”. Cada SB possuirá duas balizas, uma para detectar a entrada do trem no interior da SB e outra para liberar a SB após a saída do trem. As informações de ocupação e liberação de SBs serão transmitidas para o Centro de Controle pelo rádio móvel da locomotiva do trem. Junto à cada baliza de entrada de SB existirá uma placa com a identificação de cada SB. Considerou-se que esses pátios não serão atendidos por energia elétrica e que os mesmos serão equipados com baterias alimentadas por painéis solares fotovoltaicos a finalidade de alimentar os sinais externos dos AMVs. Circuitos de via do tipo NA (Normalmente Aberto) poderão ser utilizados para acender a lâmpada de cada sinal no momento da sua ocupação por trem, na aproximação de um sinal, possibilitando economia de energia elétrica das baterias solares.
- Os Pátios Pólo possuirão sinalização convencional com recursos de Controle Local/Remoto, com intertravamentos, máquinas de chave elétricas e circuitos de via de corrente contínua, sinais luminosos externos do tipo alto para funções de aproximação, entrada e partida de pátios e sinais anões para manobras. Possuirá

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 86 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

cada um, painel de Controle Local que permitirá sua operação a partir da estação local. Através de uma unidade terminal remota “UTR” em cada um desses pátios poderá ser realizado para as linhas principal e desviadas o comando pelo Centro de Controle Operacional – CCO. Para esses pátios considerou-se que o mesmo é atendido por fornecimento de energia elétrica.

- Serviços de projeto, montagem, instalação, testes e colocação em serviço.
- Projeto, montagem instalação, testes e colocação em serviço.

### c) Sistema de Telecomunicações

- Considerou-se a utilização dos serviços de um sistema de comunicação por satélites de baixa altitude capaz de cobrir toda a ferrovia, possibilitando a transmissão de dados entre CCO e Locomotivas. O Sistema **Iridium** já com operador no Brasil, possibilita a transmissão de mensagens com retardo de apenas 40ms em 99,9% do tempo, garantindo assim os tempos mínimos necessários para a segurança e operação do sistema de licenciamento. Desta forma minimizam-se os investimentos em sistemas próprios de telecomunicações. A FICO passa a ser um assinante do sistema, pagando apenas os minutos de utilização efetivamente utilizados.

### d) Equipamentos a Bordo das Locomotivas

- Locos equipadas com computador de bordo “OBC” do tipo Fail-safe, configuração (1+1), com display robusto para apresentação de informações ao maquinista, Equipamentos de ATP para segurança no licenciamento, Leitor “Reader” de transponders, indicadores de cauda de trem tipo “EOT” (“End of train”) e Geradores tacométricos ou roda fônica para detecção da velocidade do trem.
- Software de bordo.
- Rádio, modem e sistemas irradiantes para transmissão de dados.
- Projeto de instalação e desenvolvimento de software aplicativos específicos.
- Montagem, instalação, testes e colocação em operação.

## 4.2.3.2 – Custos Unitários

### a) Sistema de Controle Centralizado

A ser implementado nos dois primeiros anos do Projeto

- |   |                    |          |
|---|--------------------|----------|
| • Projeto e Especificação Técnica         | R\$10 <sup>3</sup> | 1.183,00 |
| • Software                                | R\$10 <sup>3</sup> | 9.069,00 |
| • Hardware                                | R\$10 <sup>3</sup> | 552,00   |
| • Infraestrutura Civil / Energia Elétrica | R\$10 <sup>3</sup> | 513,00   |

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 87 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

## b) Sistema de Sinalização

### b.1) Trecho do Pólo de Vilhena – Pólo de Brasnorte

#### § Desvios de Cruzamento

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	20,00

#### • Pólo de Vilhena

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup>	125,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup>	1.381,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup>	421,00

### b.2) Trecho do Pólo de Brasnorte – Pólo de Lucas do Rio Verde

#### • Desvios de Cruzamento

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	20,00

#### • Pólo de Brasnorte

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup>	125,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup>	1.381,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup>	421,00

### b.3) Trecho Pólo de Lucas do Rio Verde – Pólo de Paranatinga

#### • Desvios de Cruzamento

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	20,00

#### • Pólo de Lucas do Rio Verde

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup>	300,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup>	3.307,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup>	860,00

### b.4) Trecho Pólo de Paranatinga – Pólo de Água Boa

#### • Desvios de Cruzamento

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$10 <sup>3</sup>	20,00

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 88 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- **Pólo de Paranatinga**

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup> 125,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup> 1.381,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup> 421,00

#### b.5) Trecho Pólo de Água Boa – Pólo de Nova Crixás

- **Desvios de Cruzamento**

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup> 79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup> 118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$10 <sup>3</sup> 20,00

- **Pólo de Água Boa**

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup> 148,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup> 1.650,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup> 468,00

#### b.6) Trecho Pólo de Nova Crixás – Terminal de Campinorte

- **Desvios de Cruzamento**

ü Projeto – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup> 79,00
ü Materiais – Custo por Desvio	R\$10 <sup>3</sup> 118,00
ü Montagem /Instalação Custo/Desvio	R\$0 <sup>3</sup> 20,00

- **Pólo de Nova Crixas**

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup> 125,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup> 1.381,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup> 421,00

- **Terminal de Campinorte**

ü Projeto	R\$10 <sup>3</sup> 375,00
ü Materiais	R\$10 <sup>3</sup> 4.134,00
ü Montagem/Instalação	R\$10 <sup>3</sup> 1.075,00

#### a) Sistema de Telecomunicações

A ser implementado nos dois primeiros anos do Projeto

ü Projeto e Estudos	R\$10 <sup>3</sup> 197,00
ü Equipamentos CCO	R\$10 <sup>3</sup> 591,00

#### d) - Sistemas de Bordo

ü Equipamentos de Controle e Sinalização	R\$10 <sup>3</sup> 177 / Loco
ü Equipamentos Rádio (Tx. Dados)	R\$10 <sup>3</sup> 19,00 / Loco
ü Equipamento EOT	R\$10 <sup>3</sup> 30,00 / Loco

#### 4.2.3.3 – Investimentos Previstos



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 89 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Com base nos custos unitários previstos no item anterior e no programa de implantação dos desvios de cruzamentos e dos pátios e terminais encontram-se no **Quadro B.4.2.c** em anexo, os investimentos previstos em sistemas de licenciamento de trens, cujo resumo está apresentado na tabela a seguir:

### Investimentos em Sistemas – Tração Dupla e Dupla com Auxílio

Sistema	Item	Qt.	R\$ 10 <sup>3</sup>		Implantação (R\$ 10 <sup>3</sup> )					
			Un	Total	2014	2015	2016	2017	20/24	34/44
Sistema de Controle Centralizado	Proj. Esp. Técnica	-	-	1.183	591	591	-	-	-	-
	Software	-	-	9.069	4534	4534	-	-	-	-
	Hardware	-	-	552	276	276	-	-	-	-
	Infra e E. Elétrica	-	-	513	256	256	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>11.316</b>	<b>5.658</b>	<b>5.658</b>	-	-	-	-
Sistema de Sinalização Equipamento de Campo	<b>Brasnorte - Vilhena</b>	6	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desvios de Cruzamento	5	217	1.084	-	-	-	1.084	-	-
	Pólo de Vilhena	1	-	1.927	-	-	-	1.158	771	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>3.011</b>	-	-	-	<b>2.240</b>	<b>771</b>	-
	<b>L. R. Verde -Brasnorte</b>	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desvios de Cruzamento	4	217	867	-	-	867	-	-	-
	Pólo de Brasnorte	1	-	1.927	-	-	1.156	-	771	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>2.794</b>	-	-	<b>2.023</b>	-	<b>771</b>	-
	<b>Paranatinga-L. R. Verde</b>	14	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desvios de Cruzamento	13	217	2.819	-	1.301	-	-	1.301	217
	Pólo de L. Rio Verde	1	-	4.467	-	2.680	-	-	1.787	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>7.286</b>	-	<b>3.982</b>	-	-	<b>3.088</b>	<b>217</b>
	<b>Água Boa - Paranatinga</b>	16	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desvios de Cruzamento	15	217	3.263	-	1.518	-	-	1.735	-
	Pólo de Paranatinga	1	-	1.927	-	1.156	-	-	771	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>5.180</b>	-	<b>2.674</b>	-	-	<b>2.506</b>	-
	<b>Campinorte– A. Boa</b>	23	-	-	-	-	-	-	-	-
	Desvios de Cruzamento	20	217	4.337	2.169	-	-	-	2.169	-
	Pólo de Água Boa	1	-	2.226	1.336	-	-	-	890	-
	Pólo de Crixás	1	-	1.927	1.256	-	-	-	771	-
Terminal de Campinorte	1	-	5.584	3.350	-	-	-	2.234	-	
<b>Total</b>	-	-	<b>14.074</b>	<b>8.011</b>	-	-	-	<b>6.064</b>	-	
<b>Total Geral da Sinalização</b>				<b>32.345</b>	<b>8.011</b>	<b>6.656</b>	<b>2.023</b>	<b>2.240</b>	<b>13.200</b>	<b>217</b>
Sistema de Tele – Comunicação	Figueirópolis–P. de Ilhéus	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Projeto e Estudos	64	-	197	99	99	-	-	-	-
	Equipamento CCO	64	-	591	296	296	-	-	-	-
	<b>Total</b>	-	-	<b>789</b>	<b>394</b>	<b>394</b>	-	-	-	-
<b>Total C. Centralizado, Sinalização Telecomunicação</b>				<b>44.450</b>	<b>14.063</b>	<b>12.708</b>	<b>2.023</b>	<b>2.240</b>	<b>13.200</b>	<b>217</b>
Sistema de Bordo (Equipamento Locomotiva)	Controle Sinalização	119	177	21.115	343	3.395	3.696	1.242	1.420	707
	Rádio Transm. Dados	119	19	2.229	36	358	390	131	149	93
	Equipamento EOT	119	30	3.519	57	566	616	207	236	148
	<b>Total</b>	-	<b>226</b>	<b>26.862</b>	<b>437</b>	<b>4.319</b>	<b>4.702</b>	<b>1.580</b>	<b>1.805</b>	<b>948</b>
<b>Total dos Sistemas – Tração Quádrupla</b>				<b>71.313</b>	<b>14.500</b>	<b>17.027</b>	<b>6.726</b>	<b>3.820</b>	<b>15.005</b>	<b>1.165</b>

**NOTA: 1** - Os investimentos previstos para o Sistema de Bordo (Equipamentos de Locomotivas) serão considerados como de responsabilidade da Área de Operação.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 90 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

#### 4.2.4 – Estimativa de Investimentos nos Pólos de Carga, Pátios e Terminais

##### 4.2.4.1 – Considerações Iniciais

Neste item serão relacionados os dados básicos para elaboração dos Lay-outs e dos projetos operacionais dos pólos de carga, incluindo-se nessa avaliação os pátios de intercâmbio, de "auxílios" e os reguladores para os terminais de minério de ferro e o terminal de recebimento, manobras, formação de trens e conexão com o Porto de Ilhéus.

Os investimentos nas instalações acima serão analisados para a operação em tração dupla e quádrupla, restrito apenas aos que serão de responsabilidade da área de infraestrutura da ferrovia, nas seguintes atividades:

- a) Pátios ferroviários, analisando-se a necessidade ou não da implantação de uma "pêra", que permita o carregamento dos vagões sem manobrar ou desmembrar o trem;
- b) Áreas destinadas à instalação de moegas, silos, armazéns e equipamentos para carga e descarga de caminhões e vagões, prédios para escritórios dos clientes no terminal;
- c) Acessos rodoviários, externo e interno do terminal, inclusive com as áreas de estacionamento para caminhões e outros veículos;
- d) Prédio administrativo do terminal;
- e) O projeto do Terminal de Campinorte para a carga em não será destinado a carga e descarga dos produtos, permitirão apenas o recebimento, formação e estacionamento dos trens que serão destinados ao intercâmbio com a FNSTS.



Aos clientes, de comum acordo com a SUBCONCESSIONÁRIA, caberão:

- Instalação de moegas, silos, armazéns e prédios para escritórios, adequados ao atendimento das demandas previstas;
- Equipamentos, materiais e pessoal para as operações de carga e descarga de vagões e caminhões.

A análise neste item será feita considerando-se também uma estimativa dos investimentos necessários, para a implantação dos terminais de operação de carga / descarga e de intercâmbio com outras ferrovias, com base nas seguintes premissas:

- a) Volumes previstos em tu/ano, vagões/dia nos horizontes previstos no projeto, para cada tipo de mercadoria a ser operado no pólo;
- b) Será examinada a conveniência da Implantação de "pêra" ferroviária para operação de grãos e farelo ou de pátios no sistema em "módulos", que podem ser ampliados quando os volumes assim os justificarem. No caso da necessidade da implantação de "pêra", considerou-se um comprimento



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 91 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

mínimo de 6,0 km para o conjunto “pêra” e linha de recebimento dos trens em tração quádrupla;

- c) Linhas para manobra e formação e recebimento de trens, em tração dupla e/ou dupla com Auxílio;
- d) Linhas necessárias para carga e/ou descarga, destinadas ao atendimento de outras mercadorias no pólo, em função dos vagões/dia, comprimento dos mesmos e tempo médio de carga e/ou descarga;
- e) Custo médio da linha ferroviária de R\$ 2.628.150,00 por km, e R\$ 300.732,50 por cada AMV;
- f) Estimativa da área necessária para implantação do pólo de carga (pátio ferroviário; implantação dos armazéns; silos e outros; acesso rodoviário interno e estacionamento), com base em projetos de características semelhantes a um custo de R\$ 12,25 por m<sup>2</sup>;
- g) Estimativa da área necessária dos acessos rodoviários internos e externos a um custo de R\$ 201,02 por m<sup>2</sup>;
- h) Estimativa da área necessária para o prédio da administração, inclusive com os móveis a um custo de R\$ 1.522,04 por m<sup>2</sup>;
- i) Possibilidade de implantação modular em função da demanda prevista em cada horizonte do projeto;
- j) Todos os custos em referência tiveram como base os previstos nos Estudo do Tramo Norte, sendo corrigidos monetariamente;
- k) Todos os dados da 2ªEtapa são adicionais a 1ªEtapa.

Conforme observado no **Item 3.10** os **Quadros B.3.10.a ao B.3.10.f** em anexo, apresentam, por sentido e por patamar de demanda, os volumes que serão movimentados por cada tipo de mercadoria em cada pólo de carga citado.

#### 4.2.4.2 – Pátios de Intercâmbio

Estes pátios se destinam a realizar o intercâmbio de trens e material rodante entre as ferrovias que fazem conexão com o da FICO.

##### a) - Pátios Previstos

Na FICO está previsto o seguinte pátio de Intercâmbio:

- **Campinorte** – Intercâmbio com o Tramo Sul da FNS;

##### a.1)- Volumes, Extensão das Linhas e Estimativa de Investimento

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 92 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Terminal de Intercâmbio de Campinorte – Localização KM 3,2

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km )			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	16,7	1.468	-	11,8	11,8	<b>35.970</b>
<b>2a Etapa</b>	9,8	856	-	6,9	6,9	<b>20.948</b>
<b>Total</b>	<b>26,5</b>	<b>2.324</b>	<b>-</b>	<b>18,7</b>	<b>18,7</b>	<b>56.918</b>

#### 4.2.4.3 – Pólos de Carga e pátios de Cruzamento

##### 4.2.4.3.1 – Considerações Gerais

Esses pólos e pátios que se destinam a realizar todas as operações de recebimento, formação e manobras de trens, como também de carga e descarga e transbordo dos vagões serão implantados em duas etapas, a saber:

- **Primeira Etapa** – Atendimento da produção prevista para os pólos de carga nos patamares de 2014 a 2020, sendo a VALEC a responsável por sua implantação;
- **Segunda Etapa** – Atendimento da produção prevista para os pólos de carga nos patamares de 2025, 2035 e 2040, sendo a Subconcessionária a responsável por sua implantação.

Os investimentos relativos à implantação de silos, armazéns, moegas e equipamentos de carga e descarga, não foram considerados, pois devem ser realizados pelos clientes. As tabelas a seguir apresentam por pólo de carga, um resumo dos volumes, extensão das linhas e investimentos necessários, considerando as duas etapas de implantação.

##### 4.2.4.3.2 – Volumes, Extensão das Linhas e Estimativa de Investimento

###### a) Pólo de Nova Crixás – Localização KM 204,0

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km )			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	0,2	28	-	3,1	3,1	<b>10.051</b>
<b>2a Etapa</b>	0,2	11	-	1,2	1,2	<b>3.859</b>
<b>Total</b>	<b>0,4</b>	<b>39</b>	<b>-</b>	<b>4,3</b>	<b>4,3</b>	<b>13.910</b>

###### b) Pólo de Água Boa – Localização KM 406,0

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km )			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	1,3	121	-	5,4	5,4	<b>16.952</b>
<b>2a Etapa</b>	0,4	37	-	3,2	3,2	<b>9.869</b>
<b>Total</b>	<b>1,7</b>	<b>158</b>	<b>-</b>	<b>9,6</b>	<b>9,6</b>	<b>26.821</b>

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 93 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**c) – Pólo de Paranatinga – Localização KM 746,8**

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km)			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	0,3	24	-	2,1	2,1	<b>6.938</b>
<b>2a Etapa</b>	0,2	14	-	1,2	1,2	<b>4.034</b>
<b>Total</b>	<b>0,5</b>	<b>38</b>	<b>-</b>	<b>3,3</b>	<b>3,3</b>	<b>10.972</b>

**c) – Pólo de Lucas do Rio Verde – Localização KM 1.040,0**

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km)			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	5,5	508	-	11,6	11,6	<b>35.890</b>
<b>2a Etapa</b>	3,3	299	-	6,8	6,8	<b>21.101</b>
<b>Total</b>	<b>8,8</b>	<b>807</b>	<b>-</b>	<b>18,4</b>	<b>18,4</b>	<b>56.991</b>

**d) – Pólo de Brasnorte – Localização KM 1.310,0**



Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km)			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	0,8	68	-	4,1	4,1	<b>12.752</b>
<b>2a Etapa</b>	0,4	41	-	2,5	2,5	<b>7.752</b>
<b>Total</b>	<b>1,2</b>	<b>109</b>	<b>-</b>	<b>6,7</b>	<b>6,7</b>	<b>20.503</b>

**e) – Pólo de Vilhena – Localização KM 1.630,0**

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas ( km)			Investimento Necessário (R\$ 10 <sup>3</sup> )
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
<b>1a Etapa</b>	0,5	43	-	4,3	4,3	<b>8.884</b>
<b>2a Etapa</b>	0,2	20	-	1,9	1,9	<b>3.991</b>
<b>Total</b>	<b>0,7</b>	<b>63</b>	<b>-</b>	<b>6,2</b>	<b>6,2</b>	<b>12.875</b>

**e) – Pátios destinados a Colocação e Retirada das Locomotivas de “Auxílio”**

Trata-se de apenas de dois pátios. Os investimentos relativos a esses pátios serão realizados por ocasião da implantação do desvio de cruzamento no Posto KM 52 e no Terminal de Campinorte.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 94 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

#### 4.2.4.4 – Resumo dos Investimentos nos Pátios, Pólos e Terminais de Carga

Pólo de Carga	Volume / Dia		Ext. Total (km)	Investimento Total (R\$ 10 <sup>3</sup> )		
	P. Trem /Dia	Vagão /Dia		1ª Etapa	2ª Etapa	Total
Pólo de Vilhena	0,7	63	6,2	8.884	3.991	12.875
Pólo de Brasnorte	1,2	109	6,6	12.752	7.752	20.503
Pólo de Lucas do Rio Verde	8,8	807	18,5	35.890	21.101	56.991
Pólo de Paranatinga	0,4	40	3,3	6.938	4.034	10.972
Pólo de Água Boa	1,7	158	8,6	16.962	9.869	26.821
Pólo de Nova Crixás	0,5	40	4,3	10.051	3.859	13.910
Terminal de Campinorte (1)	26,6	2.324	18,7	35.970	20.948	56.918
<b>Total</b>	<b>26,6</b>	<b>3.539</b>	<b>66,2</b>	<b>127.437</b>	<b>71.554</b>	<b>198.991</b>

Obs: (\*) Nesta instalação será implantado o desvio destinado as operações de "Auxílio". A outra instalação será implantada no Posto KM 52.,

No **Quadro B.4.2.d** em anexo, encontra-se toda a memória de cálculo com as estimativas das extensões de linhas, áreas necessárias e os investimentos previstos para cada pólo de carga considerado neste projeto para as operações em tração dupla e dupla com "Auxílio".

#### 4.2.5 - Investimentos em Prédios, Residências e Estaleiro de Solda e Mecanizada

Procura-se estabelecer neste item, uma estimativa dos investimentos necessários para a implantação das instalações do prédio administrativo, residências de via e de sistemas, estaleiro de solda e oficina de mecanização, além dos já analisados e previstos no **Item 3.11** – Aquisição dos equipamentos de via, material rodante em serviço interno e guindastes socorro.



##### 4.2.5.1 - Prédio Administrativo e Residências de Via e Sistemas

###### a) – Prédio Administrativo e CCO

Com base na Estrutura Organizacional e no Quadro de Pessoal para a Administração da Ferrovia, estabelecidos respectivamente no **Esquema E.B.4.2.e** e no **Quadro B.4.2.f** em anexo foram realizadas estimativas das necessidades de investimentos para o prédio de administração, considerando-se os efetivos de pessoal, móveis e equipamentos e utensílios previstos para o desenvolvimento das atividades administrativas e gerenciais da ferrovia e da estrutura de residências.

###### b) - Residências de Via e de Sistemas

Para a via permanente considera-se a implantação de três residências em 2014 (Terminal Campinorte (GO), Nova Crixás (MT) e Água Boa (MT)) e em 2016 as demais unidades (Lucas do Rio Verde (MT) e Vilhena (RO)), as de sistemas, seriam duas em 2014 (Terminal Campinorte (GO) e Água Boa (MT)) e em 2015 e a do Pólo de Lucas do Rio Verde (MT), e em 2016 a de Vilhena (RO).

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 95 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

No **Quadro B.4.2.e** encontra-se também uma estimativa de investimento em residências de via e de sistemas, inclusive com os móveis.

#### 4.2.5.2 – Estaleiro de Solda

Conforme esclarecido anteriormente a ferrovia deverá implantar os estaleiros de solda nas proximidades do Terminal de Campinorte e do Pólo de Lucas do Rio Verde.

O **Quadro B.4.2.g** em anexo, apresenta os custos de investimento no estaleiro de Solda, considerando-se o custo em torno de R\$ 1.590,00 por m<sup>2</sup> de construção, R\$ 1.992,00 por metro linear no pátio ferroviário e linhas internas da oficina, e R\$ 317.768,70 por AMV.

#### 4.2.5.3 – Oficina de Manutenção dos Equipamentos de Via

Conforme analisado no **Item 3.14.3**, o tipo de instalação da oficina de mecanização vai depender do tipo de modelagem da subconcessão.

##### 4.2.5.3.1 – Estimativa de Investimento

Os **Quadros B.4.2.h e B.4.2.i** em anexo, apresentam as áreas e as extensões de linhas necessárias por atividade dessa oficina e uma estimativa de investimento para a sua implantação das instalações de apoio a manutenção dos equipamentos de via, considerando-se o custo em torno de R\$ 1.590,00 por m<sup>2</sup> de construção, R\$ 1.992,00 por metro linear no pátio ferroviário e linhas internas da oficina, e R\$ 317.768,70 por AMV.



#### 4.2.5.4 – Total dos Investimentos em Prédios, Residências e Outros

A tabela a seguir apresenta um resumo dos investimentos previstos para a área de infraestrutura da ferrovia, constando das instalações do prédio administrativo, das cinco residências de via e dos sistemas.

#### Resumo dos Investimentos para a área de Infra-estrutura da Ferrovia

Item	Investimento Previsto (R\$ 10 <sup>3</sup> )				
	Total	2014	2015	2016	2019
<b>Prédio Administrativo e CCO</b>	<b>8.242</b>		-	-	-
<b>Residências de Via e de Sistemas</b>	<b>2.232</b>	<b>8.242</b>	<b>893</b>	<b>446</b>	-
<b>Instalações do Estaleiro de Solda</b>	<b>17.226</b>	<b>893</b>	-	-	<b>8.613</b>
<b>Oficina Manut. Equipamento de Via</b>	<b>11.414</b>	<b>8.613</b>	-	-	<b>3.424</b>
		<b>7.990</b>			
<b>Total Geral</b>	<b>39.114</b>	<b>25.738</b>	<b>838</b>	<b>446</b>	<b>12.037</b>

**OBS:** 1 - Nos prédios e residências os investimentos em móveis estão detalhados  
2 - Os investimentos em Estaleiros e Residências são comuns

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 96 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 4.3 – Investimentos na Área de Operação

#### 4.3.1 - Investimentos nas Oficinas de Manutenção do Mat. Rodante e Dormitórios

##### 4.3.1.1 - Introdução

Procura-se estabelecer neste item, uma estimativa dos investimentos necessários para a implantação das instalações já analisados e previstas no **Item 3.4.3 - Aquisição do Material Rodante** e nos **Itens 3.14..3 e 4.5.2.2** sobre o material rodante e equipamentos em serviço interno para a FICO.

##### 4.3.1.2 – Oficinas e Postos de Revista e Abastecimento do Material Rodante

A partir de uma análise conceitual, foram estabelecidas as atividades a serem desenvolvidas em cada oficina, postos de revista e de abastecimento e do pátio ferroviário, e em seguida foi elaborado o dimensionamento das áreas mínimas necessárias para o atendimento do quantitativo de material rodante da frota comercial e em serviço interno, inclusive os guindastes socorro previstos para o horizonte de 2040, estimando-se os investimentos, com base em um custo unitário médio de R\$ 1.590,00 R\$ 1.830,00 e R\$ 2.190,00, o m<sup>2</sup>, por área específica a ser construída na oficina, R\$ 1.1.992,00 por m linear de linha ferroviária, e R\$ 317.768,70 por AMV.

Os investimentos previstos na construção das instalações de apoio à manutenção do material rodante contemplam, entre outros, os seguintes dispositivos:

- Valas e plataformas para a revista e revisão do material rodante;
- Sistemas centralizados e de distribuição, entre outros, de ar comprimido, água comum e tratada, óleo combustível e lubrificante, inclusive de distribuição da energia elétrica e iluminação especial em todos os pontos das oficinas, especialmente nas valas e plataformas;
- Sistemas especiais de recolhimento de óleo usado e distribuição de água e óleo quentes para a lavagem de peças, e instalações especiais para pintura, inclusive com jato de areia;
- Construção de tanques para lavagem de grandes peças, inclusive para truques;
- Dispositivos e estruturas compatíveis para a instalação de pontes rolantes e equipamentos e maquinas especiais como frezadora de rodas, em tornos de rodas, prensa hidráulica, entre outras.

Os **Quadros B.4.3.a e B.4.3.b**, em anexo apresentam os investimentos estimados, respectivamente, as instalações de apoio à manutenção de locomotivas da frota comercial, que também se destinam também a manutenção das locomotivas em serviço interno e do guindaste socorro e uma estimativa dos tipos de maquinários e equipamentos para as oficinas. Nos investimentos para as instalações estão incluídos também os valores

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 97 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

referentes à instalação dos sistemas de ar comprimido e o de distribuição de água tratada, óleo combustível e lubrificante entre outros.

Os **Quadros B.4.3.c e B.4.3.d**, em anexo apresentam os investimentos estimados, respectivamente, as instalações de apoio à manutenção dos Vagões da frota comercial, que também se destinam também a manutenção dos vagões em serviço interno e uma estimativa dos tipos de maquinários e equipamentos para as oficinas. Nos investimentos para as instalações estão incluídos também os valores referentes à instalação dos sistemas de ar comprimido e o de distribuição de água tratada, óleo combustível e lubrificante entre outros.

Está sendo considerada também, a implantação de um projeto modular que permitiria investir em instalações a medida que houvesse o incremento da frota, ficando previsto que 60% do total dos investimentos seria realizado em 2014/2015 e o restante 40% em 2024, cujos resumos encontram-se na Tabela do **Item 4.6.3**, deste.

#### 4.3.1.3 - Dormitórios das Equipagens das Locomotivas

Conforme foi analisado no **Item 3.13**, há necessidade de construção dos seguintes dormitórios. Assim, estimou-se uma área total com 900,0 m<sup>2</sup> para a instalação desses dormitórios com um investimento previsto em R\$ 1.528,30 conforme apresentado no **Quadro B.4.3.e** em anexo, resumo na tabela a seguir:

**Tabela com Investimentos em Dormitório de Equipagens**

Localização		Área (m <sup>2</sup> )	Custo R\$/m <sup>2</sup>	Investimento (R\$ 10 <sup>3</sup> )			
Nome	Km			Total	2014	2016	2019
<b>Nova Crixás</b>	204,0	400,0	1.528,3	687,7	343,9	343,9	-
<b>Paranatinga</b>	777,0	300,0	1.528,3	458,5	229,2	229,2	-
<b>Brasnorte</b>	235,9	200,0	1.528,3	305,7	-	305,7	-
<b>Total</b>		<b>900,0</b>	<b>-</b>	<b>1.451,9</b>	<b>571,1</b>	<b>878,8</b>	<b>-</b>

#### 4.3.1.4 – Investimento Total em Instalações de Apoio a Manutenção e Dormitórios

A tabela a seguir apresenta um resumo destes investimentos previstos para a ferrovia na parte referente à manutenção do material rodante, guindastes e dormitórios.





<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 98 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**a) Investimento Total nas Instalações de Apoio – Manutenção Material Rodante**

Instalação	2040 Frota	Unid	Total Áreas/Custos		2014/2015/2019		2024/45	
			Área	R\$10 <sup>3</sup>	Frota	R\$ 10 <sup>3</sup>	Frota	R\$ 10 <sup>3</sup>
Oficina Manut. Loco	119	-	-	51734	69	31.040	50	20.694
- Instalações	-	m <sup>2</sup>	17.724	34.261	-	-	-	-
- Maq. e Equipam.	-	-	-	17.473	-	-	-	-
Posto de Abastec.	-	m <sup>2</sup>	1.000	3.383	-	3.383	-	-
Of. Manut. Vagões	6.048	-	-	76.231	3.585	45.739	2.483	30.492
- Instalações	-	m <sup>2</sup>	45.306	60.985	-	-	-	-
- Maq. e Equipam.	-	-	-	15.246	-	-	-	-
Pátios Ferroviários	-	km	7.333	26.461	-	15.877	-	10.584
Dormitórios	-	m <sup>2</sup>	900	1.452	-	1.452	-	-
<b>Total</b>	-	-	-	159.261	-	97.491	-	61.770

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 99 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

# PARTE C - DADOS BÁSICOS PARA A AVALIAÇÃO TÉCNICA ECONÔMICA E AMBIENTAL DA FICO

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 100 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## **PARTE C – DADOS BÁSICOS PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE**

### **1.0 – INTRODUÇÃO**

Esta parte tem a finalidade da elaboração dos dados necessários para possibilitar a Análise da Viabilidade Sócio Econômico e Ambiental.

A apuração dos dados será realizada distintamente para cada área da ferrovia, separando-se as informações sobre a produção, distância média, tarifas, receita, custos operacionais e de investimentos inerentes em infra-estrutura e operação por produto.

#### **1.1 - Objetivo**

A Determinação dos dados será realizada distintamente para cada área da ferrovia, separando-se as informações sobre a produção, distância média, tarifas, receita, custos operacionais e investimentos inerentes às áreas de infra-estrutura e de operação.

As informações serão apresentadas para cada ano do período, do horizonte que foi admitido para o projeto. Os valores intermediários entre os horizontes previstos neste relatório serão determinados considerando-se a evolução linear entre cada patamar de demanda.

A avaliação será realizada considerando-se as operações de acordo com o tipo de tração mais adequado ao Projeto.

Os valores dos custos operacionais e de investimentos tiveram como base os critérios e premissas estabelecidas na Parte B.



#### **1.2 - Fonte de Dados**

**PARTE B** deste relatório.

#### **1.3 – Metodologia**

Definir e consolidar as produções, produtos médios, receitas, principalmente os referentes aos custos operacionais e de investimento da ferrovia, que tiveram como base os critérios e premissas estabelecidas no **Item 3.4.5 da Parte B**. Esta **Parte C** será desenvolvida de acordo com os seguintes itens:

As informações estão apresentadas para cada ano do período, do horizonte de 2014 ao horizonte de 2040, que foi admitido para o projeto. Os valores intermediários entre os horizontes previstos neste relatório foram apurados considerando-se a evolução linear entre cada patamar de demanda.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 101 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

**a) Previsão de produção em tu e tku para todos os anos do projeto**

**b) Produto médio e receita prevista para todos os anos do projeto**

**c) Custos operacionais fixos e variáveis da área de infra-estrutura**

- Manutenção da via permanente e instalações
- Sistemas de licenciamento de trens
- Material rodante em serviço interno
- Equipamentos de via e guindaste socorro

**d) - Custos de Investimentos da área de infra-estrutura:**

- Construção da via ferroviária
- Implantação dos pólos de carga (\*)
- Implantação dos sistemas de licenciamento de trens
- Aquisição de material rodante e equipamentos de via e guindastes socorro
- Prédios da administração e das residências de via e sistemas
- Estaleiro de Solda
- Oficina de manutenção de equipamentos de via

**e) - Custos operacionais fixos e variáveis da área de operação:**

- Manutenção do material rodante
- Pessoal de Tração, Movimento e de Pátios e Terminais
- Consumo de combustíveis

**f) - Custos de Investimentos da área de operação:**

- Aquisição de material rodante
- Construção das instalações de apoio à manutenção do material rodante
- Dormitórios de equipagens



**h) - Despesas Operacionais da Ferrovia,**

- Administração da Ferrovia
- Seguros do Patrimônio e das Cargas dos Usuários

**Nota:** Não estão sendo considerados os investimentos em instalações de armazenagem, silagem, carga e descarga nos terminais que seriam de responsabilidades dos usuários.

## **2.0 – CUSTOS E DESPESAS OPERACIONAIS**

Este item objetiva a determinação dos custos e despesas operacionais da FICO.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> <b>ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA</b> <b>VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL</b>	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 102 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Os dados dos custos serão apresentados separadamente para cada atividade de atuação da ferrovia de modo a permitir que o Estudo de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental.

Os custos operacionais (fixos e variáveis) serão apresentados pelas seguintes atividades:

- **Manutenção da Via Permanente e Sistemas de Licenciamento de Trens;**
- **Manutenção do Material Rodante e de Equipamentos Ferroviários**
- **Operação da Ferrovia**

## **2.1 – Manutenção da Via Permanente e Sistemas de Licenciamento de Trens**

Trata-se de informações sobre os custos operacionais e inerentes às atividades da área da infra-estrutura da empresa.

Esses custos contemplam os custos fixos (pessoal) e variáveis (materiais e serviços), responsáveis pela manutenção da superestrutura e infra-estrutura da via permanente, conservação do meio ambiente, manutenção dos equipamentos de via e operação dos estaleiros de solda.

A determinação dos custos paramétricos teve como base as produtividades e custos praticados por ferrovias de características semelhantes sendo adotadas as seguintes premissas, inclusive em alguns casos com padrões internacionais.

Considera-se como quilometragem final da ferrovia o somatório das extensões da linha corrida, desvios de cruzamento e dos pátios e terminais.

### **2.1.1 – Premissas Adotadas**

#### **2.1.1.1 – Custos Fixos**

##### **a)- Gerência das Residências e Inspetorias**

Estão previstas as seguintes Gerências:

- 5 Residências de Via – Superestrutura 5 Gerentes;
- 5 Residências de Via – Infra-estrutura 5 Gerentes
- 3 Inspetorias de Sistemas – 3 Gerentes;
- 1 Inspetoria Mecanizada – 1 Gerente;
- 2 Estaleiros de Solda – 2 Gerentes
- Custo anual do Gerente R\$ 147.800,00, inclusive com Encargos Sociais.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 103 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

#### **b) - Escritório das Residências e Inspetorias**

- Previsão de 3 funcionários administrativos por Residência e Inspetoria
- Custo anual do auxiliar de escritório R\$ 65.400,00 com Encargos Sociais.

#### **c) - Supervisores**

Estão previstas os seguintes Supervisores:

- Residências de Via – Superestrutura - 1 Supervisor para 20 Empregados;
- Residências de Via – Infra-estrutura - 1 Supervisor para 20 Empregados;
- Inspetoria de Sistemas – 1 Supervisor para 20 Empregados;
- Inspetoria Mecanizada – 1 Supervisor para 20 Empregados;
- Estaleiro de Solda – 1 Supervisor para 20 Empregados;
- Custo anual dos Supervisores de R\$ 94.500,00 com Encargos Sociais.

#### **d) – Pessoal – Produtividade Prevista**

- Manutenção da Superestrutura – 0,3 homens / km de via a um custo anual de R\$ 64.500,00 com Encargos Sociais.
- Manutenção da Infra-estrutura e Meio Ambiente – 0,1 homens / km de via a um custo anual de R\$ 64.500,00 com Encargos Sociais;
- Operação do Estaleiro – 0,05 Homens / km de via, a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Manutenção da Mecanizada – 1,0 e 0,5 homem por equipamento de via, respectivamente para os ferroviários e rodoviários a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Operação dos Equipamentos de Via, ferroviários e rodoviários - 1 homem / equipamento, a um custo anual respectivo de R\$ 79.500,00 e R\$ 76.300,00, com Encargos Sociais;
- Manutenção dos Sistemas – 0,2 homem / km de via a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;

**Nota – 1** - Excetuando os gerentes, pessoal do escritório e supervisores, foi considerado um acréscimo de 5 % no efetivo, para cobrir faltas, férias e licença

2) – Adotou-se 30 e 50% dos custos calculados no primeiro e segundo anos da Operação da ferrovia.

#### **2.1.1.2 - Custos Variáveis**

##### **a) Superestrutura**

- Socaria – R\$ 3,85 / km
- Limpeza de Lastro – R\$ 3,45 /km
- Esmerilhamento de Trilhos – R\$ 4,93 / km
- Teste de Ultrasom – R\$ 1,68 / km
- Nivelamento Alinhamento e Serviços Diversos – R\$ 6.366.975 / ano

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 104 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Substituição de Trilhos – R\$ 3,52 / t, com troca de 4.204 t / ano;
- Substituição de Dormentes – R\$ 348,84 / dormente, com troca de 33.632 dormentes por ano
- Substituição de AMVs – R\$ 331.404,00 / AMV, com troca de 25 unidades por ano
- Substituição de Brita – R\$ 40,82 / m<sup>3</sup>, com torça de 29.428 m<sup>3</sup> por ano.

#### b) Infra-estrutura

- Infra-estrutura – R\$ 5.978.380 por ano
- Conservação do Meio Ambiente - R\$ 597.838,00 por ano

#### c) Estaleiro de Solada

- Solda Elétrica – R\$ 328,03 / solda, com aplicação de 150 soldas / km, na substituição de 36,87 km de via com trilhos de 12,00 m;
- Solda Aluminotérmica – R\$ 656,33 / solda, com 16,6 soldas /km na substituição de 36,87 km de via com barras de 120,00 m
- Despesas Diversas – R\$ 592.772,00 por ano

#### d) Mecanizada

- **Manutenção dos Equipamentos de Via** - Diversos Equipamentos a um custo anual R\$ 218,46 por equipamento por dia, 365 dias;
- **Operação dos Equipamentos** – Custo anual de consumo de Combustível para 30 km em média por equipamento – Custo unitário de R\$ 1,59 / litro de diesel e R\$ 2,98/litro para gasolina

#### e) Sistemas de Licenciamento de Trens

- Materiais e Serviços – R\$ 1.902.212,00 por ano
- Peças e Equipamentos – R\$ 1.358.723,00 por ano
- Veículos – R\$ 1.086.978,00 por ano
- Serviços Diversos – R\$ 815.233,00 por ano

A memória de cálculo para a determinação dos custos fixos e variáveis das atividades de manutenção da via permanente e dos sistemas de licenciamento de trens encontra-se nos seguintes quadros em anexo:

a) **Quadro C.2.1.a** detalhamento dos quantitativos e dos custos fixos do pessoal de manutenção;

b) **Quadro C.2.1.b** detalhamento dos custos variáveis do material e serviços

### 2.2 – Manutenção do Material Rodante e Equipamento Ferroviário

Trata-se de informações sobre os custos operacionais e inerentes às atividades de manutenção do material rodante e dos guindastes socorro da ferrovia.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 105 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

Esses custos contemplam os custos fixos (pessoal) e variáveis (materiais e serviços), responsáveis pela manutenção do material rodante, frota comercial e de serviço interno, dos guindastes socorro, dos postos de abastecimento de locomotivas, dos postos de revistas e conserva de vagões e da equipe de atendimento a acidentes.

A determinação dos custos paramétricos teve como base as produtividades e custos praticados por ferrovias de características semelhantes sendo adotadas as seguintes premissas, inclusive em alguns casos com padrões internacionais.

## **2.2.1 - Premissas Adotadas**

### **2.2.1.1 - Custos Fixos**

#### **a)- Gerência das Oficinas e Inspetorias**

Estão previstas as seguintes Gerências:

- Oficina de Manutenção de Locomotivas, Frota Comercial e em Serviço Interno, do Guindaste Socorro e dos Postos de Abastecimento de Locomotivas – 2 Gerentes;
- Oficina de Manutenção de Vagões Frota Comercial e em Serviço Interno e dos Postos de Revista e Conserva – 2 Gerentes;
- Custo anual do Gerente R\$ 157.500,00 por ano, inclusive com Encargos

#### **b) - Escritório das Oficinas**

- Previsão de 3 funcionários administrativos por Oficina.
- Custo anual do auxiliar de escritório R\$ 65.400,00 por ano, com Encargos Sociais.


#### **c) - Supervisores**

Estão previstas os seguintes Supervisores:

- Oficina de locomotivas, guindastes e postos de Abastecimento – 1 Supervisor de manutenção para 20 Empregados;
- Oficina de vagões e postos de revista – 1 Supervisor de manutenção para 20 Empregados;
- Posto de Atendimento a Acidentes – 1 Supervisor por posto de Atendimento a acidentes;
- Custo anual dos Supervisores R\$ 94.500,00 por ano, com Encargos Sociais.

#### **d) – Pessoal – Produtividade Prevista**

- Manutenção de Locomotivas da Frota Comercial – 1,5 homens / locomotiva a um custo anual de R\$ 75.200,00 com Encargos Sociais;

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 106 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Manutenção de Locomotivas da Frota Interna – 1,0 homens / locomotiva a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Manutenção do Guindaste Socorro– 2,0 homens / guindaste, a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Manutenção de vagões da Frota Comercial – 0,15 homens / vagão um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Manutenção de vagões da Frota Interna – 0,09 homens / vagão um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Postos de Revista e Abastecimento – 8,0 homens / Posto, a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Postos de Revista e Conservação de Vagões – 4,0 homens / Posto, a um custo anual de R\$ 75.200,00, com Encargos Sociais;
- Operador de Guindaste Socorro – 4 Operadores / Posto, a um custo anual de R\$ 79.500,00 com Encargos Sociais;



**Nota:** - Excetuando os gerentes, pessoal do escritório e supervisores, foi considerado um acréscimo de 5 % no efetivo, para cobrir faltas, férias e licenças.

#### 2.2.1.2 - Custos Variáveis

- a) **Manutenção de Locomotivas – Frota Comercial** - Custo de R\$ 959,00 por locomotiva/dia, 365 dias;
- b) **Manutenção de Locomotivas - Frota de Serviço Interno** - Custo de R\$ 545,00 por locomotiva/dia, 365 dias;
- c) **Manutenção de Guindaste. Socorro** – R\$ 850,00/guindaste/dia, 365 dias;
- d) **Manutenção de Vagões – Frota Comercial** - Custo de R\$ 20,24 por Vagão/dia, 365 dias;
- e) **Manutenção de Vagões – Frota em Serviço Interno** - Custo de R\$ 12,10 por vagão/dia, 365 dias;
- f) **Operação dos Postos de Atendimento de Acidentes** – Custo de R\$ 63.940,00 por ano, por Posto de Atendimento.

A memória de cálculo para a determinação dos custos fixos e variáveis das atividades de manutenção do material rodante encontra-se nos seguintes quadros em anexo:

- a) O **Quadro C.2.2.a** em anexo, que apresenta o detalhamento do quantitativo e dos custos fixos do pessoal da manutenção do material rodante e dos equipamentos ferroviários;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 107 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- b) O **Quadro C.2.2.b** em anexo, que apresenta o detalhamento dos custos variáveis de materiais e serviços da manutenção do material rodante e dos equipamentos ferroviários;

## 2.3 - Operação da Ferrovia

Trata-se de informações sobre os custos operacionais e inerentes às atividades da operação ferroviária da FICO.

Esses custos contemplam os custos fixos (pessoal) e variáveis (materiais e serviços), com os responsáveis pela operação da ferrovia na parte relativa a Tração, Movimento de Trens, inclusive do CCO, Pátios e Terminais e do consumo de combustíveis e lubrificantes. A determinação dos custos paramétricos teve como base as produtividades e custos praticados por ferrovias de características semelhantes foram adotadas as seguintes premissas, inclusive em alguns casos com padrões internacionais.

### 2.3.1 – Premissas Adotadas

#### 2.3.1.1 - Custos Fixos

##### a)- Gerência das Inspetorias

Estão previstas as seguintes Gerências:

- Movimento de Trens e CCO – 4 Gerentes, 1 por turno;
- Tração 1 Gerente
- Pátios e Terminais – 1 Gerente;
- Custo anual do Gerente R\$ 157.500,00 por ano, inclusive com Encargos Sociais.

##### b) - Escritório das Inspetorias

- Previsão de 3 funcionários administrativos por Inspetoria
- Custo anual do Gerente R\$ 65.400,00 por ano, com Encargos Sociais.

##### c) - Supervisores

Estão previstas os seguintes Supervisores:

- Movimento de Trens – 1 Supervisor de Movimento para 12 Empregados;
- Tração– 1 Supervisor de Tração para 20 Empregados;
- Pátios e Terminais – 1 Supervisor de Pátio para 20 Empregados;
- Custo anual dos Supervisores R\$ 94.500,00 por ano, com Encargos Sociais.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovias de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 108 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

#### d)– Pessoal – Produtividade Prevista

- Maquinista – As locomotiva em trens e em serviço interno serão equipadas com um único maquinista a um custo anual de R\$ 94.500,00, com Encargos Sociais, inclusive considerando as eventuais horas extras;
- Despachadores e Operadores de Cabines de Pátios – 5 homens por Console de Despacho e por Cabine de Pátio (1 por tuno de 6 horas), a um custo anual, respectivamente de R\$ 85.900,00 e R\$ 79.500,00 com Encargos Sociais;
- Terminal de Campinorte – 1 chefia e 4 auxiliares da chefia, a um custo anual, respectivamente de R\$ 81.600,00 e R\$ 77.300,00 com Encargos Sociais;
- Pátios e Pólos de Carga e Terminais - 1 chefia um custo anual de R\$ 77.300,00; Operação dos pátios – 4,0 agentes de estação por dia a um custo anual de R\$ 68.700,00; Manobreiros – 4,0 homens / Pátios e Pólos de Carga e 8 para o terminal de ilhéus, a um custo anual de R\$ 53.700,00, todos considerando a inclusão dos Encargos Sociais;

**Nota:** - Excetuando os gerentes, pessoal do escritório e supervisores, foi considerado um acréscimo de 5 % no efetivo, para cobrir faltas, férias e licenças.

#### 2.3.1.2 - Custos Variáveis

##### a) Locomotivas da Frota Comercial

- **Combustível**  
**Consumo em Litro/Tkb** – Baseado na simulação do desempenho de Trens, conforme Quadro B.3.4.c;  
**Custo** – R\$ 11,59 por litro
- **Lubrificante**  
**Consumo em Litro/Tkb** – Estimado em 0,5 % do consumo de Combustível;  
**Custo** - R\$ 4,59 por litro

##### b) Consumo de Combustível e Lubrificante Estimado e Custos

- **Frota de Locomotivas em Serviço Interno** - Consumo em 7 Litro/km, estimado com base em consumo médio de locomotivas de 1.200 HP, para uma produção diária de 40 km por locomotiva,
- **Guindaste Socorro** – Estimado em 30 Litros por hora para uma operação anual de 400 horas por equipamento;

##### c) Aluguel de Satélite

- Está previsto para o aluguel de satélite para o sistema de licenciamento de trens, com base nos custos por trem/dia previsto em cada horizonte em R\$ 1.110,00 e R\$ 1.650,00 por trem por dia, respectivamente para o trecho de Vilhena a Lucas do Rio Verde e de Lucas do Rio Verde a Campinorte.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 109 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

A memória de cálculo para a determinação dos custos fixos e variáveis das atividades de operação da ferrovia encontra-se nos seguintes quadros em anexo:

- a) O **Quadro C.2.3.a** em anexo, que apresenta o detalhamento dos quantitativos e dos custos fixos do pessoal da área de operação.
- b) O **Quadro C.2.3.b** em anexo, que apresenta o detalhamento dos custos de variáveis dos materiais e serviços da área de operação;

## 2.4 – Despesas Operacionais da Ferrovia

Trata-se de despesas relativas às atividades administrativas, comerciais e gerais correntes e com seguro sobre o patrimônio e as cargas dos usuários, consideradas separadamente neste relatório.



### 2.4.1 – Com a Administração da Ferrovia

#### 2.4.1.1 – Premissas Adotadas

Na parte relativa às despesas com a administração da ferrovia, admitiu-se uma organização otimizada dispondo de todos os recursos tecnológicos e com o menor efetivo de pessoal possível. Para essas despesas foram consideradas as seguintes premissas:

#### a) – Despesas do Pessoal da Administração com Encargos Sociais

- **Presidente** – Profissional a um custo anual de R\$ 920.700,00;
- **Diretor** – Profissionais a um custo anual de R\$ 613.800,00;
- **Assessores** - Profissionais a um custo anual de R\$ 163.700,00;
- **Chefe de Departamento** - Profissionais a um custo anual de R\$ 245.500,00;
- **Chefe de Setor** - Profissionais a um custo anual de R\$ 163.700,00;
- **Secretária** - Profissionais a um custo anual de R\$ 81.800,00;
- **Engenheiro** - Profissionais a um custo anual de R\$ 133.000,00;
- **Economista** - Profissionais a um custo anual de R\$ 133.000,00;
- **Administrador de Empresa** - Profissionais a um custo anual de R\$ 133.000,00;
- **Contador** - Profissionais a um custo anual de R\$ 133.000,00;
- **Advogado** - Profissionais a um custo anual de R\$ 133.000,00;
- **Médico** - Profissionais com 4 horas de carga horária a um custo anual de R\$ 102.300,00;
- **Técnico em Enfermagem** - Profissionais a um custo anual de R\$ 85.900,00;
- **Técnico em Administração** - Profissionais a um custo anual de R\$ 85.900,00;
- **Almoxarife** - Profissionais a um custo anual de R\$ 85.900,00;
- **Supervisor** - Profissionais a um custo anual de R\$ 94.500,00;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 110 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- **Administrativo** - Profissionais a um custo anual de R\$ 65.400,00;
- **Motorista** - Profissionais a um custo anual de R\$ 51.200,00;
- **Seguranças e Vigias** - Profissionais a um custo anual de R\$ 38.900,00;
- **Auxiliar de Serviços Gerais - Profissionais** - Custo anual R\$ 25.000,00;

#### **b) – Despesas com Materiais e Serviços da Administração**

Trata-se de despesas administrativas comerciais e gerais correntes, entre outras, com, energia elétrica, telefone, gás, manutenção e conservação dos prédios, móveis e utensílios, materiais de escritório, ajuda de custo e diárias de viagens, eventuais horas extras, ticket refeição e vale transporte, seleção e treinamento do pessoal, material de segurança (CIPA), estimada em 30 % do custo total do pessoal de administração da Ferrovia.

O **Quadro C.2.4.a** em anexo, apresenta o Quadro de Pessoal e as Despesas Operacionais com a Administração da ferrovia, que considera a estrutura organizacional total de uma ferrovia.

#### **2.4.2 – Despesas com Seguro do Patrimônio e das Cargas dos Usuários**

A determinação desses seguros baseou-se nas seguintes premissas:

##### **2.4.2.1 – Seguro do Patrimônio da Ferrovia:**

- a) - **Instalações Fixas (linha corrida, pátios e terminais e sistemas de Licenciamento de trens), Prédios e Instalações de Apoio a Manutenção do Material rodante e Equipamentos Ferroviárias** – 0,5 % do valor do patrimônio por ano, considerando-se uma taxa de depreciação de 10%;
- b) - **Locomotivas da frota comercial e em serviço interno, guindaste socorro e equipamentos de vai** – 0,6 % do valor do patrimônio por ano considerando-se uma taxa de depreciação de 11%;
- c) - **Vagões da frota comercial e em serviço interno**– 0,6 % do custo do patrimônio, por ano considerando-se uma taxa de depreciação de 10%;

##### **2.4.2.2 – Seguro dos Produtos dos Usuários**

Estabelecido com base em 0,5 % da receita anual dos principais produtos.

O **Quadro C.2.4.b** em anexo, apresenta as Despesas Operacionais com os seguros, estabelecido para o patrimônio total da ferrovia e o total das cargas dos usuários.



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 111 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.0 – ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DE INVESTIMENTOS

Trata-se determinação das estimativas dos custos de investimentos da ferrovia que serão estabelecidos de forma a permitir a montagem de diversas alternativas para a modelagem da subconcessão.

#### 3.1 – Estimativas dos Custos de Investimentos na Área de Infra-estrutura

Os investimentos previstos para a área da infra-estrutura da ferrovia foram analisados e quantificados anteriormente e realizados, com base nos quadros apresentados a seguir:

- **Q.B.3.14.a** – Investimentos em Locomotivas - Frota em Serviço Interno;
- **Q.B.3.14.b** – Investimentos em Vagões - Frota em Serviço Interno;
- **Q.B.3.14.c** – Investimentos em Guindaste Socorro;
- **Q.B.3.14.e** – Investimentos em Equipamentos de Via;
- **Q.B.4.1.a** – Investimentos na Construção da Ferrovia;
- **Q.B.4.2.a** – Investimentos na Implantação de Desvios de Cruzamento;
- **Q.B.4.3.a** – Investimentos na Implantação dos Pátios e Terminais;
- **Q.B.4.4.a** – Investimentos nos Sistemas de Licenciamento de Trens;
- **Q.B.4.5.a** – Investimentos no Prédio Administrativo e em Residências;
- **Q.B.4.5.c** – Investimentos nos Estaleiros de Solda;
- **Q.B.4.5.d** – Investimentos na Oficina de Mecanização;
- **Q.B.4.5.d** – Investimentos na Oficina de Mecanização e Mat. Rodante

Apresenta-se no **Quadro C.3.1.a** em anexo, a consolidação dos investimentos em infra-estrutura, cujo resumo desses investimentos nas fases inicial e final, considerando a manutenção do material rodante e guindastes socorro sendo realizada nas instalações de apoio a manutenção do material da frota comercial, enquanto que a manutenção do material interno será realizada na oficina de mecanização com as adequações necessárias para essa realização estão apresentadas nas **tabelas A e B** a seguir:

**Tabela A – Investimentos na Área de Infraestrutura**

Unidade R\$ 10<sup>3</sup>

Item	Total	2011/12/13	2014	2015	2016/17	2019	2024/40
Construção Linha	6.119.840	3.438.868	997.672	1.104.100	572.900	-	-
Implantação Desvios	142.464	-	-	-	-	57.072	85.392
Pólos de Carga	198.991	-	62.973	42.828	21.636	71.559	-
Implantação Sistemas	44.450	-	14.063	12.708	4.263	2.169	11.247
Prédios/Of. Mec. /Estaleiro	39.114	-	25.738	838	446	12.037	-
Mat. Rodante (Serv. Int.)	57.757	-	4.898	12.601	19.774	20.484	-
Guindaste Socorro	17.267	-	5.756	5.756	-	5.756	-
Equipamentos de Via	40.530	-	2.964	-	17.195	20.371	-
<b>Total Geral</b>	<b>6.660.413</b>	<b>3.438.868</b>	<b>1.114.064</b>	<b>1.178.827</b>	<b>636.214</b>	<b>199.448</b>	<b>96.693</b>



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 112 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

### 3.2 – Estimativas dos Custos de Investimentos na Área de Operação

Os investimentos previstos para a área da Operação da ferrovia foram analisados e quantificados anteriormente e realizados, com base nos quadros apresentados a seguir:

- **Q.B.3.4.t** – Investimentos em Locomotivas – Frota Comercial;
- **Q.B.3.4.v** – Investimentos em Vagões – Frota Comercial;
- **Q.B.4.3.a** – Investimentos em Equipamentos a Bordo das Locomotivas;
- **Q.B.4.6.a** – Investimentos em Oficinas e Postos de Apoio a Manutenção de Locomotivas, inclusive do pátio ferroviário;
- **Q.B.4.6.c** – Investimentos em Oficinas e Postos de Apoio a Manutenção de Vagões, inclusive do pátio ferroviário;
- **Q.B.4.6.e** – Investimentos em Dormitórios de Equipagens;

Apresenta-se nos **Quadros C.3.2.a** em anexo, a consolidação dos investimentos em operação para a FICO. A **Tabela A**, a seguir, apresenta um resumo desses investimentos nas fases inicial e final:

**Tabela A – Investimentos na Área de Operação**

Item	Total	2014	2015	2016	2019	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>	
						2025	2034/40
<b>Aquisição de locomotivas Equip. a Bordo - Lic. Trem</b>	<b>321.025</b>	5.257	51.659	10.373	16.200	5.400	8.100
<b>Aquisição de vagões</b>	<b>26.839</b>	440	4.319	4.699	1.354	451	677
<b>Oficinas Posto p/ locomotivas</b>	<b>1.589.659</b>	26.358	258.866	338.846	91.847	26.687	38.813
<b>Oficina Posto p/ vagões</b>	<b>55.118</b>	15.520	15.520	3.383	-	10.347	-
<b>Pátio Ferroviário das Oficinas</b>	<b>76.231</b>	22.869	22.869	-	-	15.246	-
<b>Dormitório de equipagem</b>	<b>26.461</b>	7.939	7.939	-	-	5.291	-
<b>Total</b>	<b>1.452</b>	535	-	879	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2.096.785</b>	<b>78.918</b>	<b>361.172</b>	<b>347.807</b>	<b>109.402</b>	<b>63.424</b>	<b>47.590</b>


**OBS:** Investimentos com previsão apenas nos anos indicados. O total é citado apenas para se ter uma informação do volume de recursos em cada atividade

### 4.0 – MONTAGEM DOS DADOS PARA A ANÁLISE DE VIABILIDADE

Nesta parte será montada a seqüência das informações para a Análise de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental.

#### 4.1 – Produção em TU e TKU e Distância Média

Trata-se de informações gerais da operação em fluxos cativos e em tráfego mútuo, comuns a ferrovia como um todo e que serviram de base para o dimensionamento dos recursos necessários.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 113 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

Os **Quadros B.2.3.a.I a B.2.3.a.III** em anexo, constante do **Item 2.3 da PARTE B** deste estudo, apresentam os volumes de transporte anual (tu e tku) e a quilometragem média, por produto, para cada ano do Projeto, que estão apresentados nos **Quadros C.4.1.a, C.4.1.b e C.4.1.c** em anexo, resumindo os dados citados por mercadoria. A tabela a seguir, apresenta um resumo desses volumes na fase inicial, média e final do projeto, em tonelada útil, tonelada quilômetro útil e distância média.

#### **Produção em Tonelada Útil e Tonelada Quilômetro Útil e Distância Média**

<b>Item</b>	<b>2014</b>	<b>2016</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>
<b>Tu 10<sup>3</sup></b>	1.337	12.171	19.206	21.736	27.124	30.263
<b>Tku 10<sup>6</sup></b>	482	10.373	15.908	18.015	22.574	25.233
<b>Km Média</b>	360,5	852,3	828,3	828,8	832,3	834,1

## **4.2 - Produto Médio e Receitas**

### **4.2.1 – Produto Médio**

Os **Quadros B.2.3.a.IV** em anexo, constante do **Item 2.3 da PARTE B** deste estudo, inclusive com as respectivas taxas de participação dos fretes de transporte em relação às tarifas homologadas apresentam respectivamente os valores dos fretes de transporte em (R\$ / Tu) e em produto médio (R\$ / 1000 Tku), por produto, para cada ano do Projeto. O **Quadro C.4.2.a, C.4.2.b**, em anexo, apresenta um resumo dos dados citados por mercadoria, respectivamente em (R\$ / Tu) em produto médio (R\$ / 1000 Tku).

### **4.2.2 – Receitas**

Receitas consideradas são resultantes de três atividades, a saber:

- a) - Receita Operacional** - Provenientes dos fluxos cativos da FICO e os em Tráfego Mútuo com a FNSTS;
- b) - Outras Receitas** – Provenientes de receitas diversas da FICO, representando 2% da Receita Operacional.

O **Quadro C.4.2.c**, em anexo, apresenta um resumo dos dados citados por mercadoria. A tabela a seguir, apresenta um resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, da Receita Operacional, Outras Receitas e Receita Total da ferrovia:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 114 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Produto Médio (R\$/10<sup>3</sup> tkU) e Receita de Transporte em R\$ 10<sup>6</sup>

Item	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Produto Médio</b>	<b>286,97</b>	<b>129,77</b>	<b>110,55</b>	<b>109,59</b>	<b>107,60</b>	<b>106,69</b>
<b>Receita Operacional</b>	138.044	1.159.406	1.759.619	1.975.403	2.430.270	2.693.460
<b>Outras Receitas</b>	2.761	23.188	35.192	39.508	48.605	53.869
<b>Receita Total</b>	<b>140.805</b>	<b>1.185.595</b>	<b>1.794.811</b>	<b>2.014.911</b>	<b>2.478.875</b>	<b>2.747.329</b>

#### 4.3 – Custos Operacionais

Os custos operacionais da ferrovia foram analisados detalhadamente no **Item 2.0 desta Parte C**. Neste Item será feito um resumo com o objetivo da realização da montagem do fluxo de caixa.

##### 4.3.1 – Custos da Manutenção da Via Permanente e dos Sistemas

###### a) Custos Fixos e Variáveis

Com base nos **Quadros C.2.1.a e C.2.1.b**, apresenta-se nos **Quadros C.4.3.a e C.4.3.b**, os resumos dos custos fixos e variáveis destas atividades de manutenção.

###### b) Total dos Custos da Manutenção da Via e Sistemas

Os custos fixos e variáveis e totais e o paramétrico em R\$/ 1000 tkU, adotados na manutenção de via permanente e dos sistemas, para cada ano do Projeto, encontram-se no **Quadro C.4.3.c** em anexo, cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

#### Custos Operacionais Manutenção da Via Permanente e dos Sistemas


Unidade R\$ 10<sup>3</sup>

Item	2014	2016	2020	2025	2035	2040
Custo Fixo	16.156	50.106	96.853	105.220	105.320	105.320
Custo Variável	11.901	25.911	86.449	91.695	91.721	92.721
Total dos Custos	28.057	76.017	183.302	196.915	197.041	197.041
Custo R\$/10 <sup>3</sup> tkU	58,21	7,33	11,52	10,93	8,73	7,81

##### 4.3.2 – Custos da Manutenção do Material Rodante e Guindastes

###### a) Custos Fixos e Variáveis

Com base nos **Quadros C.2.2.a e C.2.2.b**, apresenta-se nos **Quadros C.4.3.d e C.4.3.e**, os resumos dos custos fixos e variáveis destas atividades de manutenção.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 115 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## b) Total dos Custos da Manutenção do Material Rodante e Guindastes

Os custos fixos e variáveis e totais e o paramétrico em R\$/ 1000 tku, adotados na manutenção do material rodante e dos guindastes socorro, para cada ano do Projeto, encontram-se no **Quadro C.4.3.f** em anexo, cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

### Custos Operacionais – Manutenção do Material Rodante e Guindastes

Item	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Custo Fixo</b>	2.429	19.638	56.671	65.908	84.075	94.776
<b>Custo Variável</b>	693	16.303	52.876	61.997	80.344	91.064
<b>Custo Total</b>	<b>3.122</b>	<b>35.940</b>	<b>109.547</b>	<b>127.905</b>	<b>164.419</b>	<b>185.840</b>
<b>Custo R\$/10<sup>3</sup> tku</b>	<b>6,48</b>	<b>3,46</b>	<b>6,89</b>	<b>7,10</b>	<b>7,28</b>	<b>7,36</b>

## 4.3.3 – Custos da Operação da Ferrovia

### a) Custos Fixos e Variáveis

Com base nos **Quadros C.2.3.a** e **C.2.3.b**, apresenta-se nos **Quadros C.4.3.g** e **C.4.3.h**, os resumos dos custos fixos e variáveis das atividades de operação.

### b) Total dos Custos da Operação

Os custos fixos e variáveis e totais e o paramétrico em R\$/ 1000 tku, adotados na operação da ferrovia, para cada ano do Projeto, encontram-se no **Quadro C. 4.3.i** em anexo, cujo resumo desses dados, encontra-se na tabela a seguir:

### Custos Operacionais – Operação da Ferrovia

Item	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Custo Fixo</b>	17.454	37.423	61.055	74.409	97.391	109.211
<b>Custo Variável</b>	4.885	96.654	150.831	173.159	215.962	240.794
<b>Custo Total</b>	<b>22.339</b>	<b>134.077</b>	<b>211.886</b>	<b>247.568</b>	<b>313.353</b>	<b>350.005</b>
<b>Custo R\$/10<sup>3</sup> tku</b>	<b>46,34</b>	<b>12,93</b>	<b>13,32</b>	<b>13,74</b>	<b>13,88</b>	<b>13,87</b>

## 4.3.4 – Total Geral dos Custos Fixos e dos Variáveis

No **Quadro C.4.3.j** em anexo, apresenta os dados referentes aos custos Fixos e Variáveis da ferrovia cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL		Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 116 de 122
		Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0

#### Total dos Custos Fixos e Variáveis da Ferrovia

Item	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Custo Fixo</b>	36.038	107.167	214.579	245.537	288.785	309.306
<b>Custo Fixo R\$/10<sup>3</sup> tu</b>	<b>26,95</b>	<b>8,81</b>	<b>11,17</b>	<b>11,30</b>	<b>10,57</b>	<b>10,22</b>
<b>Custo Variável</b>	17.479	138.867	290.156	326.851	388.027	423.579
<b>Custo Variável R\$/10<sup>3</sup> tku</b>	<b>36,26</b>	<b>13,39</b>	<b>18,24</b>	<b>18,14</b>	<b>17,19</b>	<b>16,79</b>

#### 4.3.5 - Total Geral dos Custos Operacionais da Ferrovia

No **Quadro C.4.3.k** em anexo, apresenta os dados referentes aos custos operacionais da ferrovia cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

#### Total Geral dos Custos Operacionais da Ferrovia

Item	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Man. Via/Sistema</b>	<b>28.057</b>	<b>76.017</b>	<b>183.302</b>	<b>196.915</b>	<b>197.041</b>	<b>197.041</b>
<b>Manut. M. Rodante</b>	<b>3.122</b>	<b>35.940</b>	<b>109.547</b>	<b>127.905</b>	<b>164.419</b>	<b>185.840</b>
<b>Operação</b>	<b>22.339</b>	<b>134.077</b>	<b>211.886</b>	<b>247.568</b>	<b>313.353</b>	<b>350.005</b>
<b>Custo Total</b>	<b>53.518</b>	<b>246.034</b>	<b>504.735</b>	<b>572.388</b>	<b>674.813</b>	<b>732.885</b>
<b>Custo R\$/10<sup>3</sup> tku</b>	<b>111,03</b>	<b>23,72</b>	<b>31,73</b>	<b>31,77</b>	<b>29,89</b>	<b>29,04</b>

#### 4.4 – Despesas Operacionais com a Administração da Ferrovia e dos Seguros


Com base nos **Quadros C.2.4.a** e **C.2.4.b**, apresenta-se no **Quadro C.4.4.a**, os resumos das despesas operacionais com a administração da ferrovia e seguros patrimonial e das cargas dos usuários, cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

#### Despesas Operacionais da Ferrovia

Item	Unid. R\$10 <sup>6</sup>					
	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Admin. Com. e Gerais</b>	10.559	10.599	21.119	21.119	21.119	21.119
<b>Seguros</b>	-	30.762	40.353	13.039	11.170	13.406
<b>Total</b>	<b>10.559</b>	<b>41.321</b>	<b>61.472</b>	<b>34.158</b>	<b>32.289</b>	<b>34.524</b>
<b>% Sobre os Custos Totais</b>	<b>19,7</b>	<b>16,7</b>	<b>12,1</b>	<b>5,9</b>	<b>4,7</b>	<b>4,7</b>

#### 4.5 – Total dos Custos e das Despesas Operacionais

Com base nos totais dos custos e das despesas operacionais, apresenta-se no **Quadro 4.5.a** o total geral dos custos e das despesas operacionais da Ferrovia de Integração Oeste Leste – FICO.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 117 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

O resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

### Total Geral dos Custos e das Despesas Operacionais

Unid. R\$10<sup>6</sup>

Item	2014	2016	2020	2025	2035	2040
<b>Despesas Operacionais</b>	10.559	41.321	61.472	34.158	32.289	34524
<b>Custos Operacionais</b>	53.518	246.034	504.735	572.388	674.813	732.885
<b>Total Geral</b>	<b>64.077</b>	<b>287.355</b>	<b>566.207</b>	<b>606.546</b>	<b>707.102</b>	<b>767.410</b>
<b>Custo R\$/10<sup>3</sup> tku</b>	132,93	27,70	35,59	33,67	31,32	30,41

#### 4.6 – Investimentos e Depreciação na Ferrovia

Os investimentos da ferrovia foram analisados detalhadamente no **Item 3.0 desta Parte C**. Neste Item será feito um resumo com o objetivo da realização da montagem do fluxo de caixa.

##### 4.6.1 – Investimentos na Área de Infra-estrutura

Com base no **Quadro C.3.1.a**, apresenta-se no **Quadro C.4.6.a**, o resumo dos investimentos na Área de Infra-estrutura, cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir.


**Tabela A – Investimentos na Área de Infraestrutura**

Unidade R\$ 10<sup>3</sup>

Item	Total	2011/12/13	2014	2015	2016/17	2019	2024/40
<b>Construção Linha</b>	6.119.840	3.438.868	997.672	1.104.100	572.900	-	-
<b>Implantação Desvios</b>	142.464	-	-	-	-	57.072	85.392
<b>Pólos de Carga</b>	198.991	-	62.973	42.828	21.636	71.559	-
<b>Implantação Sistemas</b>	44.450	-	14.063	12.708	4.263	2.169	11.247
<b>Prédios/Of. Mec. /Estaleiro</b>	39.114	-	25.738	838	446	12.037	-
<b>Mat. Rodante (Serv. Int.)</b>	57.757	-	4.898	12.601	19.774	20.484	-
<b>Guindaste Socorro</b>	17.267	-	5.756	5.756	-	5.756	-
<b>Equipamentos de Via</b>	40.530	-	2.964	-	17.195	20.371	-
<b>Total Geral</b>	<b>6.660.413</b>	<b>3.438.868</b>	<b>1.114.064</b>	<b>1.178.827</b>	<b>636.214</b>	<b>199.448</b>	<b>96.693</b>

##### 4.6.2 – Investimentos na Área de Operação

Com base no **Quadro C.3.2.a**, apresenta-se no **Quadro C.4.6.b**, o resumo dos investimentos na Área de Operação, cujo resumo, encontra-se na tabela a seguir.

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 118 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

**Tabela A – Investimentos na Área de Operação**

Item	Total	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
		2014	2015	2016	2019	2025	2034/40
<b>Aquisição de locomotivas Equip. a Bordo - Lic. Trem</b>	<b>321.025</b>	5.257	51.659	10.373	16.200	5.400	8.100
<b>Aquisição de vagões</b>	<b>26.839</b>	440	4.319	4.699	1.354	451	677
<b>Oficinas Posto p/ locomotivas</b>	<b>1.589.659</b>	26.358	258.866	338.846	91.847	26.687	38.813
<b>Oficina Posto p/ vagões</b>	<b>55.118</b>	15.520	15.520	3.383	-	10.347	-
<b>Pátio Ferroviário das Oficinas</b>	<b>76.231</b>	22.869	22.869	-	-	15.246	-
<b>Dormitório de equipagem</b>	<b>26.461</b>	7.939	7.939	-	-	5.291	-
<b>Total</b>	<b>1.452</b>	535	-	879	-	-	-
<b>Total</b>	<b>2.096.785</b>	<b>78.918</b>	<b>361.172</b>	<b>347.807</b>	<b>109.402</b>	<b>63.424</b>	<b>47.590</b>

*OBS: Investimentos com previsão apenas nos anos indicados. O total é citado apenas para se ter uma informação do volume de recursos em cada atividade*

#### 4.6.3 – Investimento Total da Ferrovia

O **Quadro C.4.6.c** em anexo, apresenta o detalhamento do total dos investimentos previstos para a ferrovia, em todo o período do projeto, nas Áreas de Infra-estrutura, com os principais valores relacionados na Tabela a seguir:

#### Investimento Total da Ferrovia

Item	Total	Unidade R\$ 10 <sup>3</sup>					
		2011/12/13	2014	2015	2016	2019	2024+40
<b>Infraestrutura</b>	<b>6.660.413</b>	3.438.868	1.114.064	1.178.827	636.214	199.448	96.693
<b>Operação</b>	<b>2.096.785</b>	-	78.918	361.172	347.807	109.402	111.014
<b>Total Geral</b>	<b>8.757.198</b>	<b>3.438.868</b>	<b>1.192.982</b>	<b>1.539.999</b>	<b>984.021</b>	<b>308.850</b>	<b>207.707</b>

*OBS: Investimentos com previsão apenas nos anos indicados. O total é citado apenas para se ter uma informação do volume de recursos em cada atividade*

#### 4.6.4 – Depreciação dos Investimentos da Ferrovia

Neste item serão apurados os valores relativos à depreciação dos investimentos da Subconcessionária, com base nas seguintes taxas de depreciação:

Taxa (%)	Investimento
<b>11,10</b>	Aquisição de Locomotivas, Guindastes Socorro e Equipam. de Via
<b>7,14</b>	Aquisição de Vagões
<b>10,00</b>	Construção da Via Permanente e dos Sistemas de Licenciamento
<b>10,00</b>	Implantação das Inst. de Apoio à Manut. do Mat. Rodante e Edificações



<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 119 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

As taxas citadas acima foram as mesmas utilizadas pelo BNDES, nos Estudos de Privatização das Ferrovias Nacionais, elaborados entre outras pelas Empresas Ernest Young, Partbank e Metal Data, e também adotadas nos Estudos de Subconcessão do Tramo Norte da Ferrovia Norte Sul, trecho de Açailândia (MA) a Palmas (TO) e da Ferrovia de Integração Oeste Leste – FIOLE de Figueirópolis (TO) a Ilhéus (BA).

O **Quadro C.4.6.d** em anexo, apresenta os cálculos referentes à depreciação dos investimentos previstos para a Subconcessionária, cujo resumo encontra-se na Tabela a seguir:

### Valor da Depreciação dos Investimentos da Subconcessionária

Unidade: R\$ 10<sup>3</sup>

Item	2014	2016	2019	2025	2035	2040
<b>Locomotivas e Outros</b>	2.038	18.973	25.474	15.277	5.851	7.476
<b>Vagões</b>	1.940	42.094	61.874	79.007	31.063	34.952
<b>Via Permanente e Sistemas</b>	451.358	545.584	545.808	344.526	262.455	262.455
<b>Instalações e Edificações</b>	7.264	12.457	12.457	7.852	-	-
<b>Total Geral</b>	<b>462.600</b>	<b>619.109</b>	<b>645.613</b>	<b>446.662</b>	<b>300.994</b>	<b>304.883</b>

## 4.7 - Impostos e Taxas

Os impostos e as taxas foram estimados de acordo com as leis e normas vigentes no Brasil.

### 4.7.1 – Contribuição Social e Imposto de Renda

Foram utilizadas as seguintes taxas:

- **Contribuição Social** – 9 % sobre o Resultado Operacional Líquido;
- **Imposto de Renda** – 25 % sobre o Lucro antes do Imposto de Renda;

### 4.7.2 – PIS / COFINS

O critério da aplicação da taxa relativa ao PIS / COFINS obedeceu aos Artigos 3º, 5º e 6º do Decreto No 6.144 de 13/07/2007, denominado REIDI, que estabeleceu uma taxa não acumulativa de 9,25 % sobre a Receita Bruta.

Com base no Artigo 3º da Lei 10.833 de 29/12/2003, foram consideradas também as utilizações dos créditos em função da dedução do PIS / COFINS, em 9,25 % nas seguintes atividades:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 120 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

- Despesas com Combustíveis e Lubrificantes previstas a partir do Ano 1;
- Despesas com Energia Elétrica a partir do Ano 1;
- Edificações e Benfeitorias, relativas ao prédio Administrativo, residência de via, dormitórios de equipagem, instalações de apoio a manutenção do material rodante e do equipamento de via (sem as máquinas e os equipamentos), a partir do Ano 6, excluindo os investimentos previstos no REIDI ;
- Aquisição de máquinas e equipamentos, relativos as máquinas e equipamentos das instalações de apoio à manutenção do material rodante e equipamentos de via, equipamentos a bordo das locomotivas para os sistemas de licenciamento e de “Loco-trol”, Guindaste Socorro e dos próprios equipamentos de via, a partir do Ano 6, excluindo os investimentos previstos no REIDI.

O **Quadro C.4.7.a** em anexo, apresenta os valores relativos as atividades citadas e os respectivos créditos considerados na Ferrovia de Integração Centro Oeste.

#### **4.8 – Dados Finais para a Análise de Viabilidade**

Este item objetiva apresentar os dados obtidos dos estudos operacionais para a Análise de Viabilidade Técnica Econômica do Projeto da Ferrovia de Integração Centro Oeste - FICO.

##### **4.8.1 – Demonstrativos de Resultados**

Este tópico resume os demonstrativos de resultados para a análise de viabilidade para a implantação da Ferrovia de Integração Centro Oeste – FICO no trecho de Campinorte (GO) a Vilhena (RO), considerando todos os investimentos na construção e na operação, inclusive para o atendimento do acréscimo de capacidade no período de 2011 a 2040.

O **Quadro C.4.8.a** em anexo, apresenta o Demonstrativo de Resultados para a análise do negócio objetivando a implantação da FICO cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

<b>ENEFER</b>	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	Ferrovia de Integração Centro-Oeste – EF 354	
Título: ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>		Fl. 121 de 122
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>		Rev. 0

### Demonstrativo de Resultados em R\$ 10<sup>3</sup>


Item	Ano-4	Ano-6	Ano-9	Ano-15	Ano-25	Ano-30
<b>Receita Total</b>	<b>140.805</b>	<b>1.182.595</b>	<b>1.643.851</b>	<b>2.014.911</b>	<b>2.478.875</b>	<b>2.747.329</b>
<b>PIS / COFINS (9,25)</b>	13.024	109.390	152.056	186.379	229.296	254.128
<b>Receita – PIS/COFINS</b>	<b>127.780</b>	<b>1.073.205</b>	<b>1.491.794</b>	<b>1.828.5328</b>	<b>2.249.579</b>	<b>2.493.201</b>
<b>Créditos do PIS/COFINS</b>	<b>495</b>	<b>8.978</b>	<b>12.985</b>	<b>18.676</b>	<b>20.103</b>	<b>22.419</b>
<b>Receita Operac. + Creditos</b>	<b>128.276</b>	<b>1.082.183</b>	<b>1.504.780</b>	<b>1.847.207</b>	<b>2.269.682</b>	<b>2.515.620</b>
<b>Custos Serviços Vendidos</b>	<b>456.429</b>	<b>906.605</b>	<b>1.176.511</b>	<b>1.053.525</b>	<b>1.008.502</b>	<b>1.072.754</b>
-Área de Infra (fix.+var.)	28.057	76.017	180.663	196.915	197.041	197.041
-Área de M.R. e Guindaste)	3.116	35.940	99.891	127.905	164.419	185.840
-Área Operação (fix+var.)	22.339	134.165	189.929	247.870	313.728	350.434
- Despesas Operacionais	22.339	41.374	60.415	34.174	32.320	34.556
-Depreciação/Amortização	451.358	619.109	645.613	446.662	300.994	304.883
<b>Result. Operacional Bruto</b>	<b>(398.395)</b>	<b>175.578</b>	<b>328.269</b>	<b>793.682</b>	<b>1.261.181</b>	<b>1.442.866</b>
<b>Contribuição Social</b>	-	15.802	29.544	71.431	113.506	129.858
<b>Lucro Antes do I. Renda</b>	-	<b>159.776</b>	<b>298.725</b>	<b>722.251</b>	<b>1.147.675</b>	<b>1.313.008</b>
<b>Imposto de Renda</b>	-	39.944	74.681	180.563	286.919	328.252
<b>Res. Líq. Após Impostos</b>	<b>(398.395)</b>	<b>119.832</b>	<b>224.043</b>	<b>541.688</b>	<b>660.756</b>	<b>984.756</b>

#### 4.8.2 – Projeção do Fluxo de Caixa

Com base nos dados definidos nos itens anteriores elaborou-se a Projeção do Fluxo de Caixa do Projeto de Implantação da FICO, que está apresentado no **Quadro C.4.8.b** em anexo, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

### Projeção do Fluxo de Caixa - R\$ 10<sup>3</sup>

Discriminação	Ano-4	Ano-6	Ano-9	Ano-15	Ano-25	Ano-30
<b>Entradas</b>	<b>64.204</b>	<b>738.941</b>	<b>869.656</b>	<b>988.350</b>	<b>1.161.750</b>	<b>1.289.639</b>
<b>Lucro Após I. R.</b>	(398.395)	119.832	224.043	541.688	860.756	984.756
<b>Depreciação</b>	462.600	619.109	645.613	446.662	300.994	304.883
<b>Saídas</b>	<b>1.082.526</b>	<b>902.112</b>	<b>109.720</b>	<b>154.153</b>	<b>44.348</b>	<b>47.634</b>
<b>Investimentos</b>	1.192.866	994.063	109.720	154.153	44.348	47.634
<b>Dedução PIS/COFINS</b>	110.340	91.951	-	-	-	-
<b>Saldo Simples</b>	<b>(925.913)</b>	<b>(163.171)</b>	<b>759.937</b>	<b>834.197</b>	<b>1.117.401</b>	<b>1.242.005</b>

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovias de Integração Centro-Oeste – EF 354</b>	
<b>Título:</b> ESTUDOS OPERACIONAIS E DE VIABILIDADE TÉCNICO E ECONÔMICA VOLUME I – ESTUDO DE MERCADO E OPERACIONAL	Nº VALEC <b>80-RL-000H-00-001</b>	Fl. 122 de 122	
	Nº PROJETISTA <b>RT-EN-19-EO-001</b>	Rev. 0	

## 5.0 - Frota de Material Rodante e Investimento nos Trechos Externos a FICO

Este item objetiva o dimensionamento das necessidades da frota de material rodante e seus respectivos investimentos, nos trechos externos a FICO, com a finalidade de possibilitar o Estudo de Viabilidade Técnico Econômica e Ambiental.

O dimensionamento das necessidades de locomotivas e vagões foi realizado com base na produtividade média anual prevista para a FICO. A adoção da produtividade média da FICO para os trechos externos a mesma se justifica pelo fato da alta produtividade da frota na Estrada Ferro Carajás, principalmente em função de dispor de rampas máximas menos agressivas que as demais, o que transforma a produtividade média dos trechos externos a FICO, semelhante ao previsto para o trecho interno.

Adotou-se a o transporte de Soja e Milho para o dimensionamento da frota externa do material rodante, pois o transporte citado representa mais de 95 % de toda a produção da FICO.

Os **Quadros C.5.a, C.5.b e C.5.c** em anexo, apresentam respectivamente a produção em TU, TKU, a frota a adquirir e os investimentos necessários para cada ano do Projeto.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos quadros citados considerando os anos mais representativos do Projeto:

<b>Discriminação</b>	<b>Total</b>	<b>Ano-4</b>	<b>Ano-6</b>	<b>Ano-9</b>	<b>Ano-15</b>	<b>Ano-25</b>	<b>Ano-30</b>
Produção em TU 10 <sup>3</sup>	502.235	996	11.186	15.172	18.606	23.411	26.238
Produção em TKU 10 <sup>6</sup>	889.485	1.763	19.806	26.864	21.946	41.453	46.459
Frota de Locomotivas	219	7	35	11	4	3	6
Frota de Vagões	11.213	370	1.835	646	179	241	282
Invest. em Locomotivas	1.042.763	33.891	168.298	52.412	16.696	12.936	28.481
Invest. em Vagões	2.951.581	97.280	483.075	170.333	47.049	63.565	74.332
<b>Investimento Total</b>	<b>3.994.344</b>	<b>131.172</b>	<b>651.373</b>	<b>222.745</b>	<b>63.745</b>	<b>76.501</b>	<b>102.814</b>

**OBS:** Investimentos com previsão apenas nos anos indicados. O total é citado apenas para se ter uma informação dos volumes, dos quantitativos e dos recursos em cada item