

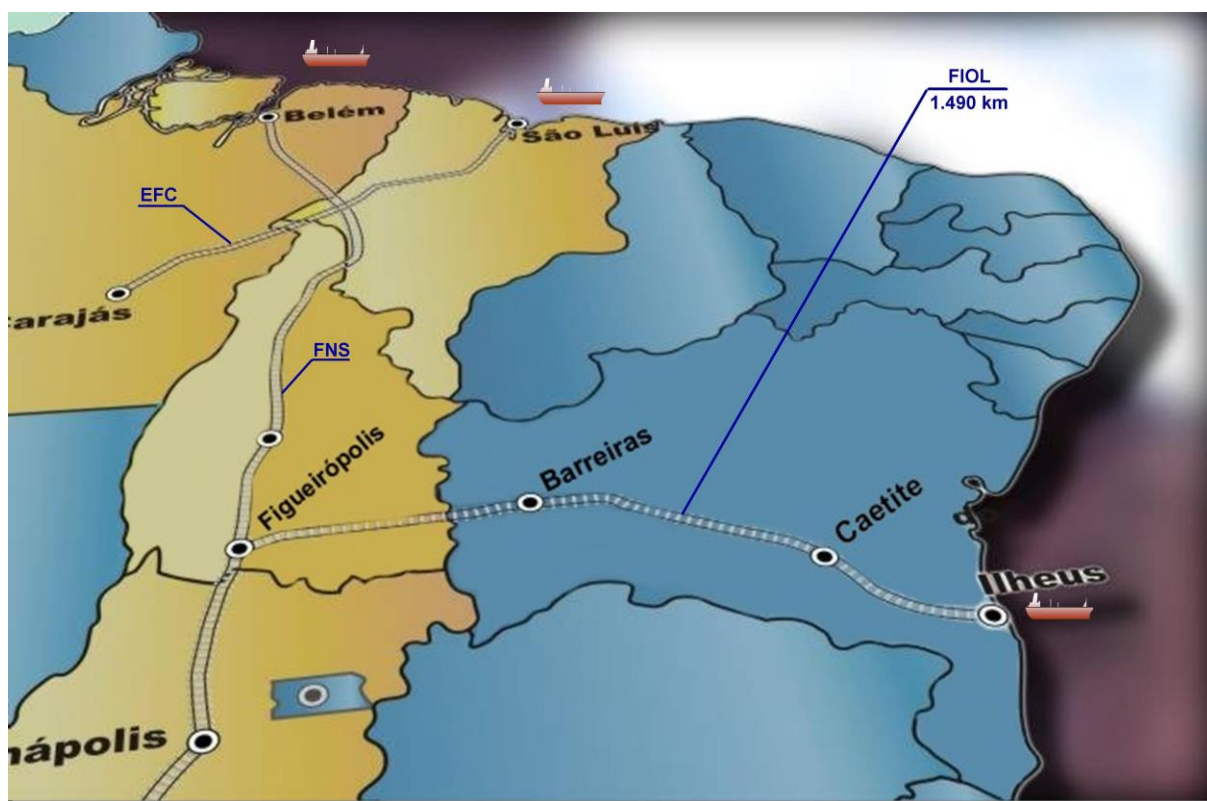


Ministério dos Transportes

VALEC

Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE - FIOL



ESTUDOS OPERACIONAIS Volume 1 - Texto

Outubro-2008



VALEC

PROJETO OPERACIONAL DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE

Outubro DE 2008

VOLUME 1

ÍNDICE

1.0 - Introdução	6
Parte A - Estabelecimento dos Conceitos sobre as Empresas:	
Concessionária e Subconcessionária	13
1.1 - Empresa Subconcedente – VALEC	15
1.1 - Das Obrigações da Empresa Subconcedente	16
1.1.1 - Construção da Linha e dos Desvios de Cruzamento	16
1.1.2 - Construção dos Pólos de Carga	16
1.1.3 - Das Demais Obrigações	17
1.2 - Sanções a serem Aplicadas à Empresa Subconcedente – VALEC	17
1.3 - Metas Balizadoras de Produção e de Eficiência	18
2.0 - Empresa Subconcessionária	20
2.1 - Das Obrigações da Subconcessionária	20
2.1.1 - Da Construção, Manutenção e Operação	20
2.1.2 - Das Demais Obrigações	23
2.2 - Dos Direitos da Subconcessionária	23
2.3 - Sanções a Serem Aplicadas à Empresa Subconcessionária	23
Parte B – Estudos para Adequação da FIOLE	24
1.0 - Introdução	25
2.0 - Estudo Comercial	32
2.1 - Identificação das Demandas por Fluxos	32
2.2 - Identificação dos Pólos de Carga	34
2.3 - Produção Prevista	36
2.4 - Produto Médio Adotado	39
2.5 - Estimativa de Receita	41
3.0 - Estudo Operacional	45
3.1- Considerações Iniciais	46

3.2 - Características Gerais do Material Rodante e do Trem-Tipo	46
3.2.1 - Características Gerais do Material Rodante	46
3.2.2 - Características Gerais do Trens-Tipo	47
3.3 - Sistemas de Licenciamento dos Trens	49
3.3.1 - Resumo dos Sistemas de Licenciamento de Trens	49
3.3.2 - Premissas Adotadas para a Determinação dos Investimentos	52
3.4 - Determinação das Necessidades do Material Rodante	53
3.4.1 – Velocidades e Tempos de Percurso dos Trens	53
3.4.2 – Cálculo das Necessidades Diárias nos Trens de Carga	57
3.4.3 - Cálculo das Necessidades por Horizonte de Demanda	58
3.4.4 - Produção e Produtividade do Material Rodante	60
3.4.5 - Critérios Adotados para os Custos do Projeto	62
3.4.6 - Determinação dos Investimentos Necessários em Material Rodante	63
3.5 - Carregamento da Malha	64
3.6 - Plano de Vias	66
3.7 - Cálculo da Capacidade de Tráfego da Via	66
3.8- Comparação da Capacidade de Tráfego da Via com a Demanda	70
3.9 - Ampliação da Capacidade de Via da FIOLE	72
3.9.1 - Acréscimo da Capacidade com Trens de Tração Quádrupla	73
3.9.1a - Considerações Iniciais	73
3.10 – Volumes Operados nos Pólos de Carga	75
3.11 - Estimativas de Material Rodante, Guindaste Socorro e Equipamentos de Via	76
3.11 – Localização das Instalações de Apoio à Manutenção do Material Rodante	76
3.11.1 – Considerações Iniciais	76
3.11.2 - Localização das Instalações de Apoio à Manutenção	78
3.12 - Localização dos Dormitórios das equipagens das Locomotivas	81

3.13 - Localização do Prédio Administrativo e Residências de Via e Sistemas	82
3.14 – Material Rodante, Guindaste Socorro e Equipamentos de Via	86
3.14.1 – Material Rodante em Serviço Interno	87
3.14.2 – Guindaste Socorro	90
3.14.3 – Equipamentos de Via	90
4.0 - Dados Básicos para os Projetos de Engenharia	93
4.1 - Construção da Linha Ferroviária	93
4.2 - Custos da Ampliação e Implantação de Desvios de Cruzamento	94
4.2.1 - Ampliação de Desvios	94
4.2.2 - Implantação de Desvios de Cruzamentos	95
4.3 - Implantação dos Sistemas de Telecomunicação e Sinalização	96
4.3.1 - Premissas Consideradas para a Determinação dos Investimentos	96
4.3.2 - Investimentos Previstos por Horizonte	97
4.4 - Dados Básicos para os Projetos dos Pólos de Carga	98
4.4.1 - Considerações Iniciais	98
4.4.2 - Pátios de Intercâmbio	100
4.4.3 - Pólos a Implantar	101
4.4.4 - Resumo dos Investimentos nos Pólos de Carga	104
4.5 - Investimento no Prédio Administrativo, Residências de Via e Oficina de Mecanização	104
4.5.1 - Prédio Administrativo e Residências de Via e Sistemas	105
4.5.2 - Oficina de Mecanização	105
4.5.3 - Investimento Total	106
4.6 – Investimento em Oficinas de Manutenção do Material Rodante e Dormitórios	106
4.6.1 – Oficinas e Postos de Revista e Abastecimento do Material Rodante	107
4.6.2 - Dormitórios das Equipagens das Locomotivas	108
4.6.3 - Investimento Total em Instalações de Apoio	109

4.7 – Investimentos no Sistema “Loco-trol”	109
Parte C - Dados Básicos para a Avaliação Econômica Financeira	112
1.0 - Introdução	113
2.0 – Produção e Receitas Previstas	115
2.1 - Produção em TU e TKU e Quilometragem Média	115
2.2 - Produto Médio e Receita	115
2.2.1 - Produto Médio	115
2.2.2 - Receitas	116
3.0 - Custos e Despesas Operacionais e de Investimento	117
3.1 - Custos na Área de Infra-estrutura	117
3.1.1 – Custos Operacionais	117
3.1.2 – Investimentos na Área de Infra-estrutura	120
3.2 – Custos na Área de Operação	121
3.2.1 – Custos Operacionais	121
3.2.2 – Investimentos na Área de Operação	124
3.3 – Total dos Custos Operacionais da Ferrovia	125
3.4 – Despesas Operacionais	126
3.5 – Estimativas de Investimentos	127
3.5.1 - Investimento Total na Ferrovia – Resumo dos Principais	127
3.5.2 – VALEC – Resumo dos Principais Investimentos	128
3.5.3 – Subconcessionária – Resumo dos Principais Investimentos	128

PROJETO PARA ADEQUAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE - FIOL

1.0 - Introdução

O presente relatório tem por objetivo apresentar os estudos e as adequações necessárias à Ferrovia de integração Oeste Leste visando ao atendimento do Edital de Licitação de Subconcessão para Exploração Comercial no trecho Figueirópolis (TO) (Pátio de Conexão com o Tramo Sul da FIOL) a Ilhéus (BA), no Sistema de Contratos Operacionais Específicos.

A Lei 11.772 / 2008, publicada no D. O. U., estabeleceu para a Ferrovia EF 334, uma extensão total em torno de 1.500 km, entre os Municípios de Ilhéus no Estado da Bahia e o Município de Figueirópolis no Estado de Tocantins, fazendo conexão neste município com o Tramo Sul da FIOL.

O projeto de expansão, de acordo com a Lei citada, prevê o desenvolvimento da ferrovia passando pelos municípios de Ilhéus, Brumado, Barreiras, Luis Eduardo Magalhães no Estado da Bahia e Figueirópolis no Estado de Tocantins.

Considerando-se que a Ferrovia de integração Oeste Leste não será geradora de cargas para além de suas fronteiras, a mesma deverá permitir o Sistema Operacional em Direito de Passagem a ser exercido pelo Tramo Sul da FIOL. Os estudos nesta ferrovia foram desenvolvidos de acordo com as seguintes premissas e características básicas:

a) - Extensão de 1.490,0 entre Ilhéus (BA) ao Pátio de Conexão com o Tramo Sul da FIOLE em Figueirópolis (TO), sendo que:

- 530,0 km entre Ilhéus (BA) a Caetité (BA), a ser construído com parte dos recursos do Governo Federal.
- 413,0 km entre Caetité (BA) e o Pólo de Carga localizado entre Barreiras e São Desidério (BA), em projeto básico desenvolvido pela VALEC, a ser construído com recursos provenientes da SUBCONCESSÃO.
- 547,0 km entre e o Pólo de Carga localizado entre Barreiras e São Desidério (BA) e Figueirópolis (TO), conexão com a FNSTS, em projeto básico desenvolvido pela VALEC, a ser construído com recursos provenientes da SUBCONCESSÃO.

b) - ESPECIFICAÇÕES BÁSICAS DA VIA PERMANENTE

b.1) - Características Gerais da Via

- Bitola de 1,60 m
- Rampa máxima:
 - Ilhéus - KM 0 ao KM 585 – Rampa de 1,45 % em ambos os sentidos;
 - KM 585 ao KM 725 - Rampa de 0,60 % em ambos os sentidos;
 - KM 725 ao KM 984 - Rampa de 1,00 % em ambos os sentidos;
 - KM 984 ao KM 1.104 - Rampa de 1,45 % em ambos os sentidos;
 - KM 1.104 ao KM 1.337 - Rampa de 1,00 % em ambos os sentidos;
 - KM 1.337 ao KM 1.490 - Rampa de 0,60 % em ambos os sentidos;
- Raio mínimo de 320 m;
- Capacidade de Suporte da Via - TB-32 (32 toneladas brutas por eixo);
- Trilhos TR-57;
- Dormentes – Monobloco de concreto protendido para bitola de 1,60m;
- Fixação - Grampo Elástico - Para trilhos TR-57;
- AMVs - Para trilhos TR-57, com aberturas de 1:14, para a linha principal e 1:8, para as linhas internas dos terminais;

- Faixa mínima de domínio de 40 metros de cada lado a partir do eixo da ferrovia.

b.2) – Dados Básicos, Especificações e Projetos

- As especificações básicas da via permanente, para cada trecho citado no b.1 deste item encontram-se no **ANEXO 2.1**, deste relatório;

c) - Modalidade de Transporte

Está sendo considerado o **Sistema de Contratos Operacionais Específicos**, onde a operação nesse sistema será realizada pelo Tramo Sul da FIOLE em Direito de Passagem da seguinte forma:

- Na Ferrovia de Integração Oeste Leste – no trecho de Figueirópolis (TO) a Ilhéus (BA), com extensão total de 1.490km;
- Na Ferrovia de Integração Oeste Leste – no trecho de Figueirópolis (TO) a Tanhaçu (BA), com extensão total de 1.140km;

d) – Modelagem Adotada

A modelagem adotada para o trecho considerado na Ferrovia de Integração Oeste Leste prevê a participação da VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. como EMPRESA SUBCONCEDENTE, com a atribuição de construir 1.490,0 km de ferrovia, de Ilhéus (BA) ao Pátio de Conexão em Figueirópolis (TO) com o Tramo Sul da FNS, fazer a gestão e o controle do contrato de subconcessão do trecho em referência e uma empresa denominada EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA com a responsabilidade pela implantação dos demais serviços e atividades para permitir a manutenção e a operação plena em 1.490 km da ferrovia.

A Subconcessionária permitirá o Direito de Passagem a FNSTS e como tal será remunerada pela utilização de sua via permanente e sistemas de licenciamento de trens.

Nesta situação não fará jus a receita operacional das cargas operadas pela FNSTS, que ficará com a responsabilidade do atendimento dessas cargas no que diz respeito aos investimentos na frota de material rodante e nos custos operacionais relativos à manutenção do material rodante, do consumo de combustível e lubrificante e das equipagens dos seus trens.

1.1 - Empresa Subconcedente - VALEC

Tem a função precípua de construção e efetuar a gestão da Ferrovia de Integração Oeste Leste, com respeito ao gerenciamento e monitoramento do contrato para operação e manutenção de via, e da comercialização do transporte de carga e passageiros na ferrovia.

1.2 - Empresa Subconcessionária

Será a responsável pelo desenvolvimento das atividades, citadas a seguir, de acordo com as metas e índices de segurança previstos no edital e contrato.

1.2.1 – Relativas às Áreas de Infra-Estrutura da Ferrovia

a) Construção e Implantação Adicionais

- Construção e implantação de diversos serviços e atividades adicionais nos 1.490,0km da ferrovia, que serão especificados no item relativo a obrigações da empresa, com o objetivo de permitir a operação plena da ferrovia.

b) Manutenção no Trecho Total com a mesma Extensão Construída

- Manutenção da via permanente; sistemas de telecomunicação, controle e licenciamento de trens e dos equipamentos de via.

1.2.2 – Relativas à Operação da Ferrovia**a) Aquisição do Material Rodante, Construção de Oficinas ou Terceirização da Manutenção**

- Aquisição do material rodante do tipo e nas quantidades necessárias ao atendimento das demandas e/ou metas de transporte previstas
- Construção de oficinas de apoio ou terceirização da manutenção de suas locomotivas e vagões

b) Operação

- Comercializar o serviço de transporte ferroviário de carga
- Eventual condução de trens de usuários dependentes investidores

O relatório será apresentado em dois volumes, a saber:

Volume 1 - Composto de três partes:

Parte A - Estabelecimento das Atribuições, Direitos e Deveres das Empresas Concessionária e da Subconcessionária

Parte B – Estudos de Adequação do Tramo Sul da FIOLE no Sistema de Contratos Operacionais Específicos, compreendendo:

- Estudo Comercial
- Estudo Operacional
- Dados Básicos para os Projetos de Engenharia

Parte C – Dados Básicos para a Avaliação Econômica

Volume 2 - Anexos

Composto de seis partes:

- 2.1– Quadro da Parte A
- 2.2 – Quadros e Esquemas da Parte B
- 2.3 - Quadros da Parte C
- 2.4 - Dados Básicos e Especificações Gerais da Via Permanente
- 2.5 - Projeto Conceitual dos Sistemas de Licenciamento de Trens

O Mapa a seguir apresenta a localização dos principais pólos de carga, trechos em projetos básicos e/ou construção da Ferrovia de Integração Oeste Leste e do Tramo Sul da Ferrovia Norte – Sul

MAPA DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE



PARTE A

ESTABELECIMENTO DAS ATRIBUIÇÕES DAS EMPRESAS

PARTE A – ESTABELECIMENTO DAS ATRIBUIÇÕES, DEVERES E DIREITOS DAS EMPRESAS: SUBCONCEDENTE E SUBCONCESSIONÁRIA

a) Objetivo

O objetivo desta parte é estabelecer as atribuições, deveres e direitos da VALEC como EMPRESA SUBCONCEDENTE e da EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA, visando o atendimento do Edital de Licitação de Subconcessão para Exploração Comercial no trecho de Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO) ponto de conexão com a FNSTS, inclusive definindo as condições básicas que orientarão a elaboração dos contratos de construção, operação, manutenção e exploração comercial dos serviços ferroviários, bem como das atribuições, direitos, deveres, responsabilidades e eventuais sanções das empresas envolvidas.

b) Fonte de Dados

Os dados e informações consideradas nesta parte do relatório foram apurados junto a VALEC - Engenharia, Construções e Ferrovias S.A., estatal responsável pela construção e gestão atual da Ferrovia de Integração Oeste Leste e a FUNDAÇÃO INSTITUTO DE ADMINISTRAÇÃO – FIA no que diz respeito as demandas previstas.

c) Metodologia

O trabalho será desenvolvido considerando-se as seguintes atividades:

- Atribuições, deveres, direitos e responsabilidades de cada empresa envolvida, considerando-se a construção, operação e exploração comercial e os custos de investimentos;
- Obrigações com relação às metas de produção e os índices de eficiência, bem como as sanções em que as empresas estarão sujeitas pelos descumprimentos dos acordos firmados;

EMPRESA SUBCONCEDENTE

1.0 – EMPRESA SUBCONCEDENTE - VALEC

1.1- DAS OBRIGAÇÕES DA EMPRESA SUBCONCEDENTE

1.1.1 - Construção da Linha e dos Desvios de Cruzamento Previstos no Projeto

É de inteira responsabilidade da VALEC a construção, com início das obras previsto para agosto de 2009, dos seguintes trechos:

- I) Ilhéus (BA) a Caetité (BA), com 530,0 km;
 - a. Em desenvolvimento do projeto básico com conclusão – Até julho de 2011
 - b. Recursos do Governo Federal

- II) Caetité (BA) a Barreiras / São Desidério (BA), com 413 km;
 - a. Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até julho de 2012;
 - b. Recursos da outorga da nova Subconcessão;

- III) Barreiras / São Desidério (BA) a Figueirópolis (TO), com 547 km;
 - a. Em desenvolvimento do projeto básico, conclusão – Até dezembro de 2012;
 - b. Recursos da outorga da nova Subconcessão;

1.1.2 - Da Construção dos Pólos de Carga

Será também de responsabilidade da VALEC:

- I) Implantar toda a primeira etapa (Produção de 2011 a 2018), da 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;

- II) Explorar comercialmente os Pólos de Carga no que diz respeito à cessão de áreas para a instalação, pelos usuários, de silos, armazéns, moegas e sistemas de carga e descarga entre outros.

- III) Relação dos pólos de carga e as datas previstas para as suas entregas, que serão construídos com recursos da outorga da Subconcessão, cujos projetos operacionais e de engenharia, a serem desenvolvidos pela VALEC, receberiam o de acordo da SUBCONCESIONÁRIA:

- a) Ilhéus – Entrega até julho de 2011;
- b) Caetité – Entrega até julho de 2011;
- c) Tanhaçu
 - Pátio de minério de ferro - Entrega até julho de 2011;
 - Pátio de Transbordo em dezembro de 2012;
- d) Barreiras / São Desidério - Entrega até julho de 2012;
- g) Luis Eduardo Magalhães – Entrega dezembro de 2012;
- f) Taipas do Tocantins - Entrega até dezembro de 2012;
- e) Figueirópolis - Entrega até dezembro de 2012;

1.1.3 - Das Demais Obrigações

Sem prejuízo das demais disposições, constituem também obrigações da SUBCONCEDENTE – VALEC os Incisos I ao XXIII do Item 10.2 da Cláusula Décima do Contrato de Subconcessão – Anexo I do Edital de Licitação.

1.2 – Sanções a ser Aplicada à Empresa Subconcedente - VALEC

O descumprimento dos prazos de entrega dos trechos a serem construídos pela VALEC poderá implicar em ressarcimentos dos prejuízos causados à SUBCONCESSIONÁRIA. Este assunto será tratado no edital e no contrato de Subconcessão.

1.3 - Metas Balizadoras de Produção e de Eficiência

Nos editais e contratos deverão ser estabelecidas regras gerais com metas de produção e índices de eficiência e segurança ferroviária.

Caberá, portanto, a VALEC como EMPRESA SUBCONCEDENTE o controle dos resultados e a tomada das providências necessárias, quando a EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA descumprir os padrões acordados.

Apresenta-se a seguir uma relação de indicadores que deverão ser controlados previstos no contrato e edital para os próximos 5 (cinco) anos:

- Meta de Produção em Tku
- Índices de segurança ferroviária em acidentes por trem.km

EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA

2.0 – EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA – OBRIGAÇÕES, DEVERES E SANÇÕES

2.1 - Das Obrigações da Subconcessionária

2.1.1 - Da Construção, Manutenção e Operação

a) - Atividades de Construção e Implantação

- I. Obedecer às especificações básicas da via permanente constante do ANEXO II deste contrato;
- II. Implementar todas as obras adicionais, inclusive todas as demais etapas dos pólos de carga, considerando-se que a VALEC implantará apenas a primeira etapa, aquisição de equipamentos e os serviços complementares necessários a operacionalizar a Ferrovia de Integração Oeste Leste de modo a atender as Metas de Produção e os Índices de Segurança estabelecidas na Cláusula Sexta do Contrato de Subconcessão;
- III. Implantar dos desvios de cruzamento adicionais que se fizerem necessários em toda a extensão de 1.490,0km da Ferrovia de Integração Oeste Leste;
- IV. Construir, alugar ou terceirizar, as residências de via e de sistemas e a oficina de manutenção dos equipamentos de via. Ficará a critério da SUBCONCESSIONÁRIA a utilização das oficinas de apoio à manutenção do material rodante atender também aos equipamentos de via;
- V. Implantar os sistemas de telecomunicação, controle e licenciamento dos trens e o Centro de Comando Operacional - CCO, no trecho de 1.490,0 km, entre ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO). O Projeto Conceitual apresentado no Relatório Técnico, constante do ANEXO III do EDITAL DE LICITAÇÃO, se constitui apenas em uma referência que serviu de base para o dimensionamento do projeto operacional e para uma estimativa de investimento. Os Sistemas de Licenciamento de Trens a serem implantados devem, entre outros, permitir:

- a) Compatibilidade com o Tramo Sul da FNSTS no trecho a ser operado em Direito de Passagem;
 - b) Implantação Modular;
 - c) Bloqueios Fixos;
 - d) Alta Disponibilidade, Confiabilidade e Segurança da Ferrovia;
 - e) Licenciamento Centrado no Maquinista;
 - f) Recursos de Planejamento e Otimização de Tráfego;
 - g) Ampla Utilização da Tecnologia da Informação –TI;
- VI. A implantação dos sistemas de licenciamento de trens será realizada na medida em que os trechos forem sendo entregues pela VALEC, nas seguintes prioridades:
- a) Ilhéus (BA) a Caetité (BA), com 530,0 km - Até julho de 2011;
 - b) Caetité (BA) a Barreiras / São Desidério (BA), com 413 km – Até julho de 2012;
 - c) São Desidério (BA) a Figueirópolis (TO), com 547 km – Até dezembro de 2012;
- VII - Construir ou alugar, o prédio onde deverá ser instalada a administração geral da ferrovia e também o Centro de Comando Operacional – CCO. No caso específico do CCO a implantação deve ser feita em prédio construído com esse objetivo;
- VIII - Para os casos de locação, terceirização, 'leasing' ou similares obedecer ao que preconiza o inciso XI do Parágrafo Segundo desta Cláusula;
- IX – Receber do Tramo Sul da FNS a remuneração correspondente a operação em Direito de Passagem que será feita pela mesma nas linhas da Ferrovia de Integração Oeste Leste.

b) - Atividades de Manutenção da Via Permanente e dos Sistemas

A ser realizada no trecho de Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO) extensão de 1.490,0 km:

- I. Obedecer às especificações básicas da via constantes do ANEXO II do Contrato de Subconcessão;
- II. Realizar a manutenção, conservação, recuperação, ampliação ou modernização da via permanente, instalações fixas, obras de arte e dos

sistemas de licenciamento de trens e comunicação, inclusive nos pólos de carga;

c) - Atividades de Operação

A ser realizada nos trechos relacionados a seguir, considerando-se o Sistema de Contrato Operacional Específico:

b) – Na Ferrovia de Integração Oeste Leste - Figueirópolis (TO) a Ilhéus (BA), extensão de 1.490,0 km.

- I. Investir em locomotivas e vagões nos quantitativos necessários ao atendimento das demandas previstas e/ou metas de produção nos trechos citados acima e para o serviço interno da Ferrovia de Integração Oeste Leste;
- II. Investir em instalações de apoio à manutenção e abastecimento para manter a frota de material rodante ou terceirizar esse tipo de atividade;
- III. Investir para dar continuidade a implantação das demais etapas nos pólos de carga, após a VALEC tê-los entregues com a primeira etapa concluída;
- IV. Providenciar junto aos clientes os investimentos necessários nos pólos de carga na parte referente a moegas, silos, armazéns, equipamentos de carga e descarga, “car-puller” e demais instalações nos trechos da Ferrovia de Integração Oeste Leste, procurando otimizar as operações nos terminais, reduzindo ao máximo a permanência do material rodante no mesmo;
- V. Manter uma infra-estrutura de atendimento a acidentes ferroviários, inclusive dispondo de guindaste socorro nos trechos da Ferrovia de Integração Oeste Leste, objetivando um rápido atendimento das ocorrências na via;

2.1.2 - Das Demais Obrigações

Sem prejuízo das demais disposições, constituem também obrigações da SUBCONCESSIONÁRIA os Incisos I ao XXXI do Item 11.2 da Cláusula Décima Primeira do Contrato de Subconcessão – Anexo I do Edital de Licitação.

2.2 – Dos Direitos da Subconcessionária

Os direitos da SUBCONCESSIONÁRIA encontram-se nos Incisos I ao X da Cláusula Décima Segunda do Contrato de Subconcessão – Anexo I do Edital de Licitação.

2.3 – Das Sanções a Serem Aplicadas à Empresa Subconcessionária

- O não cumprimento pela EMPRESA SUBCONCESSIONÁRIA, das obrigações acordadas, implicará em penalidades estabelecidas no Contrato de Subconcessão e Edital.

O Quadro A.1.1.a no ANEXO 2.1, apresenta um resumo de todas as atividades, atribuições, deveres e sanções das empresas.

PARTE B

ESTUDOS DE ADEQUAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO

PARTE B – ESTUDOS PARA ADEQUAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE

SISTEMA DE CONTRATOS OPERACIONAIS ESPECÍFICOS

1.0 – Introdução

Neste sistema as atividades da SUBCONCESSIONÁRIA com seus trens, locomotivas, equipagens e vagões deverão permitir o acesso às suas linhas dos trens do Tramo Sul da FNS.

A programação deverá ser feita de modo a minimizar o tempo de retenção dos trens nos intercâmbios no Pátio de Conexão com a FNSTS, como também evitar sempre que possível as suas recomposições. Dessa forma, os trens serão operados com 84 vagões na carga geral e minério com até 126 vagões, no trecho de Figueirópolis (TO) a Ilhéus (BA) (rampas de 0,6, 1,0 e 1,45 %), alterando-se o quantitativo de locomotivas em função das características geométricas da via de cada trecho.

Os trens, locomotivas e suas equipagens e vagões seriam de inteira responsabilidade da FNSTS no Sistema em Direito de Passagem, que se dimensionaria para o atendimento dos fluxos previstos.

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 de Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO), relativas à operação ferroviária e à via permanente (incluindo os desvios de cruzamentos), foram apurados junto a VALEC.

1.3 - Metodologia

Nos estudos da Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOLE estão sendo considerados o período de 30 anos, isto é de 2012 a 2041 para a avaliação econômica do Projeto. Entretanto os estudos operacionais serão desenvolvidos para o período de 2012 a 2045, considerando-se as seguintes etapas e atividades:

1.4 - 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 Oeste Leste
- b) Identificação das demandas por fluxos, cativos da FIOLE 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 mercadoria
- g) Determinação do produto médio (R\$ / 10³ tku) de cada mercadoria a ser adotado na FIOl, com base nas tarifas das tabelas da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT e na distância média de cada fluxo
- h) Estimativa de receita operacional com base no valor adotado do produto médio e a produção prevista em tku
- i) Estimativa da receita em direito de passagem

1.5 - Estudo Operacional

- a) Apresentação das características básicas da via e operacional das ferrovias que tenham relação com o Projeto da Ferrovia de Integração Oeste Leste
- b) Determinação e especificação do material rodante que será utilizado na FIOl e FNSTS, 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

- e) Produção e produtividade do material rodante da frota comercial
- f) Determinação dos investimentos necessários em material rodante da frota comercial
- g) Identificação dos recursos materiais necessários e uma estimativa de investimentos para a operação de trens de passageiros e trens mistos
- h) Elaboração do carregamento da malha em tu, tb, em trens/dia de tração quádrupla
- i) Consolidação do plano de vias do trecho projetado na FIOL, 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 FIOL e FNSTS, 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 FIOL
- 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 FIOL
- 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 FIOLE

- o) Proposta de novos planos de vias para trens de tração tripla e quádrupla
- 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 FIOLE
- 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

1.6 - Dados básicos para os Projetos de Engenharia

- a) Estimativa de investimento para a construção de linha do trecho de 1.490 km de Ilhéus (BA) ao Pátio de Conexão em Figueirópolis (TO)
- b) Localização e extensão dos desvios de cruzamento que deverão ser ampliados e implantados, inclusive com a estimativa de investimento
- c) Estimativas de investimentos em sistemas de telecomunicação, controle e licenciamento de trens, por tipo de tração e patamar de demanda
- d) Volumes de carga, em tu/ano, trens/dia e vagões/dia que deverão ser operados em cada pólo de carga. Em seguida será feita uma estimativa de investimentos para as áreas necessárias para a implantação do terminal, construção do pátio ferroviário, dos acessos rodoviários externos e internos e do prédio administrativo

- e) Áreas e extensões de linhas mínimas necessárias e uma estimativa de investimento (construção, veículos, móveis e equipamentos de escritório), e máquinas e equipamentos de oficina:
- Prédios da administração
 - Residências de via e sistemas
 - Oficina e posto de manutenção e abastecimento de locomotivas
 - Oficina e posto de manutenção de vagões
 - Pátio ferroviário das oficinas de manutenção
 - Oficina de manutenção de material rodante em serviço interno, guindastes socorro e equipamentos de via

2.0 - ESTUDO COMERCIAL

2.0 - ESTUDO COMERCIAL

2.1 - Identificação das Demandas por Fluxos e dos Pólos de Carga

2.1.1 - Demandas Previstas

Foi estabelecido como horizonte máximo o ano de 2045, para a determinação da demanda a ser considerada nos estudos, admitindo cinco patamares, nos horizontes de 2013, 2018, 2025, 2035 e 2045, operando o trecho entre Figueirópolis (GO) e o Porto de Ilhéus (BA), com o início parcial da operação da ferrovia prevista para 2011.

No estudo da FIA está previsto que alguns fluxos de carga geral terão origem no Tramo Sul da FIOLE e, como está previsto no Regulamento Operacional Específico foi considerado que a citada ferrovia realizará para esses fluxos, o Direito de Passagem na Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOLE.

Nos estudos objetivando a subconcessão da Ferrovia de Integração Oeste-Leste as demandas foram consideradas segundo as seguintes premissas:

Horizonte de 2011 – Operação parcial da ferrovia no trecho de 530 km de Caetité (BA) ao Porto de Ilhéus (BA). Estabelecido com base na interpolação dos volumes previstos pela FIA para os horizontes de 2007 e 2012 e na Carta de Intenção da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA de 21/08/2008;

Horizonte de 2012 – Operação parcial da ferrovia no trecho de 943,0 km de Barreiras / São Desidério (BA) ao Porto de Ilhéus (BA). Admitido os mesmo

volumes previstos pela FIA, consolidado no que diz respeito ao minério de ferro com base nas informações da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA de agosto de 2008 e também na Carta de Intenção da GERDAU de 12/09/2008;

Horizonte de 2013 - Operação integral da ferrovia com a extensão de 1.490,0 km de Figueirópolis (TO) ao Porto de Ilhéus (BA), estabelecendo a demanda da carga geral com base na interpolação dos volumes previstos pela FIA para os horizontes de 2012 e 2022. Para o minério de ferro tomou-se como base as informações da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA de agosto de 2008 e também na Carta de Intenção da GERDAU de 12/09/2008;

Horizonte de 2018 - Operação total da ferrovia no trecho de 1.490,0 km de Figueirópolis (TO) ao Porto de Ilhéus (BA), com base nas demandas da carga geral com base na interpolação dos volumes previstos pela FIA, para os horizontes de 2012 e 2022. Para a demanda do minério de ferro considerou-se os volumes previstos nas informações a na carta de intenção, determinando-se assim, o volume de transporte para o **Horizonte de 2018**;

Horizonte de 2025 – Considerou-se um crescimento linear com uma taxa de 2,0 % ao ano, para a carga geral, a partir das demandas apresentadas pela Fia para o **Horizonte de 2022** mantendo-se essa taxa de crescimento até 2030. Para a demanda do minério de ferro foram admitidos os volumes previstos nas cartas de intenção, determinando-se assim as demandas de 2025.

Horizonte de 2035 – Considerou-se um crescimento linear com uma taxa de 01,0 % ao ano, para todas as mercadorias, a partir do Horizonte de 2030, determinando-se as demandas de 2035;

Horizonte de 2045 – Da mesma forma que no horizonte anterior, considerou-se um crescimento linear com uma taxa de 1,0 % ao ano, para todos os produtos, a partir de 2030, determinando-se as demandas de 2045.

Os Quadros B.2.1.a e B 2.1.b em anexo, apresentam por cada ano do projeto, uma matriz com os produtos, origem, destino da demanda, respectivamente em Tu e Tku, cujo resumo apenas para o Tu por patamar, encontra-se na tabela, a seguir:

Tabela com a Demanda da FIOI em Tu 10³ por Patamar

Produto	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	3.402	5.296	8.039	9.329	10.305
Álcool	177	913	3.104	2.602	3.979
Açúcar	55	371	656	761	841
Algodão	73	81	110	127	141
Minério de Ferro	35.000	45.000	45.000	47.295	52.244
Demais Cargas	306	532	962	1.117	1.233
Total na FIOI	39.012	52.193	57.871	62.231	68.742
Total da FNSTS	430	960	1.768	2.052	2.266

2.1.2 - Pólos de Carga e Pátios de Intercâmbio Considerados

No estudo operacional considerou-se a utilização dos seguintes pólos de carga:

- **Gurupi (TO)** - Localizado no Km 217,0 da FNSTS, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de carga geral;
- **Porangatu (TO)** - Localizado no Km 421,1 da FNSTS, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de carga geral;
- **Figueirópolis (TO)** – Pátio de intercâmbio com a FNSTS, localizado no Km 267 da FNSTS e 1.490,0 da FIOL;
- **Taipas do Tocantins (BA)** - Localizado no Km 1.220,0 da FIOL, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de carga geral;
- **Luis Eduardo Magalhães (BA)** - Localizado no Km 1.043,0 km da FIOL, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de carga geral;
- **Barreiras / São Desidério (BA)** - Localizado no Km 943,0 da FIOL, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de carga geral;
- **Caetité (BA)** - Localizado no Km 530,0 da FIOL, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de minério de ferro;
- **Tanhaçu (BA)** - Localizado no Km 350,0 km da FIOL, com aproximadamente 20,0 km de extensão do ramal até as minas de minério de ferro da GERDAU, com funções de carga e descarga de vagões, recebimento, formação e expedição de trens de minério e de carga geral e transbordo de carga de / para a Ferrovia Centro Atlântica – FCA;

- **Porto de Ilhéus (BA)** – Localizado no Km 00,0 km da FIOI, com setor destinado à operação de carga geral e outro exclusivo para as operações com minério de ferro da ZAMIL e da GERDAU.

2.2 – Produção Prevista

2.2.1 – Na Ferrovia de Integração Oeste Leste

A produção para a Ferrovia de Integração Oeste-Leste - FIOI foi estabelecida com base nas seguintes premissas:

2.2.1.1 – Horizonte de 2011

Considerando-se que apenas um trecho estará concluído em julho de 2011, com 530,0 km de extensão de Caetité (BA) ao Porto de Ilhéus (BA), admitiu-se a operação parcial neste horizonte do minério de ferro de Caetité destinado ao Porto de Ilhéus, com base nas demandas previstas pela FIA e na fase inicial nas informações da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA de 21/08/2008;

2.2.1.2 - Horizonte de 2012

Neste horizonte em julho, estará concluída a expansão da FIOI com 943,0 km de extensão de Barreiras / São Desidério (BA) ao Porto de Ilhéus (BA). Nesta situação está prevista a seguinte operação:

a) - Minério de Ferro - No trecho de 530,0 km de Caetité (BA) e de 370 km de Tanhaçu ambos destinados ao Porto de Ilhéus (BA), tendo como base as demandas previstas pela FIA e nas informações de agosto de 2008 da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA e da Carta de Intenção da GERDAU de 12/09/2008;

b) - **Carga Geral** - Em 2012, o atendimento de 65% da demanda prevista considerando-se que a expansão até Barreiras / São Desidério somente estaria concluída em julho de 2012 (transporte de grãos inicia-se a partir de março / abril). Neste horizonte inicia-se a operação em direito de passagem da carga geral da FIOLOTS na FIOF, cujos volumes estão assinalados em vermelho. O total do transporte com e sem direito de passagem estão destacados nos quadros em anexo. Neste horizonte inicia-se a operação em direito de passagem da carga geral da FNSTS na FIOF, cujos volumes estão assinalados em vermelho nos quadros em anexo.

2.2.1.3 - Horizontes a Partir de 2013

A partir deste horizonte considera-se a seguinte produção:

a) - **Minério de Ferro** - No trecho de 530,0 km de Caetité (BA) e de 370 km de Tanhaçu ambos destinados ao Porto de Ilhéus (BA), tendo como base as demandas previstas pela FIA e nas informações de agosto de 2008 da ZAMIN LOGÍSTICA LTDA e da Carta de Intenção da GERDAU de 12/09/2008, do horizonte de 2013 até 2030. A partir do horizonte de 2031, inclusive, foi adotado um crescimento de 1,0 % ao ano até o horizonte final;

b) - **Carga Geral** – Está sendo considerada uma participação de 65 % da demanda no horizonte de 2012, com um crescimento linear até atingir 100 % da demanda em 2018, mantendo-se esse percentual até o horizonte final.

O Quadro B.2.2.a em anexo, apresenta a matriz com a produção prevista por patamar, respectivamente, os dados dos produtos com origem, destino, tu e tku previstos, cujo resumo encontram-se nas Tabelas A e B.

Tabela A - Produção da FIOLE em Tu 10³ por Patamar

Produto	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	2.361	5.296	8.039	9.329	10.305
Álcool	123	913	3.104	2.602	3.979
Açúcar	38	371	656	761	841
Algodão	51	81	110	127	141
Minério de Ferro	35.000	45.000	45.000	47.295	52.244
Demais Cargas	212	532	962	1.117	1.233
Total na FIOLE	37.785	52.193	57.871	62.231	68.742
Total da FNSTS	298	960	1.768	2.052	2.266

Tabela B - Produção da FIOLE em Tku 10⁶ por Patamar

Produto	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	2.530	5.798	8.924	10.355	11.438
Álcool	158	1.128	3.838	4.454	4.920
Açúcar	47	463	819	950	1.050
Algodão	53	85	117	136	150
Minério de Ferro	14.550	19.850	19.850	20.863	23.045
Demais Cargas	199	518	961	1.166	1.232
Total na FIOLE	17.537	27.842	34.509	37.873	41.836
Total da FNSTS	433	1.412	2.612	3.031	3.348

2.2.2 – Produção Prevista Através do Direito de Passagem

Neste item foram identificados os fluxos originados da FNSTS que serão operadas na FIOL através do Sistema em Direito de Passagem.

O **Quadro B.2.2.b** em anexo, apresenta todos os fluxos da FNSTS de / para a FIOL, que serão considerados no Sistema de Direito de Passagem e como tal servirão para determinar a remuneração da FIOL e conseqüentemente se tornarão em custos para a FNSTS.

A Tabela a seguir, apresenta os fluxos em direito de passagem destinados a Ilhéus e Tanhaçu na Ferrovia de Integração Oeste Leste.

Tabela com a Produção em Direito de Passagem em Tu 10³

Origem / Destino	Ext. (km)	2013	2018	2025	2035	2045
Figueirópolis - Ilhéus	1.490,0	424,6	951,0	1.753,0	2.035,0	2.247,0
Figueirópolis - Tanhaçu	1.140,0	5,0	9,0	15,0	17,0	19,0
Total Geral	-	429,5	960,0	1.768,0	2.052,0	2.266,0

2.3 - Produto Médio Adotado e Taxas de Participação nas Tarifas da ANTT

Neste item foram identificados os produtos médios (R\$/10³ 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.2.3.a** em anexo, estão apresentados por produto os valores desses fretes para as extensões a cada 50km até o total de 2.000km, que foram atualizados da média do ano de 2007 para março de 2008 pelo índice de correção IGP-DI de 1,858.

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, sendo, entretanto excluídos os fluxos da FNSTS, que serão operados em direito de passagem e por conseqüência não gerarão receita operacional para a FIOL:

- **Quadro B.2.3.b.I** – Produção em Tu;
- **Quadro B.2.3.b.II** – Produção em Tku;
- **Quadro B.2.3.b.III** – Distância média dos produtos em km;
- **Quadro B.2.3.b.IV** – Comparativos, por produtos, por Tu e por Tku, dos Fretes de Transportes com as Tarifas de Referências homologadas pela ANTT.

Como resultados dessa análise e com base nas distâncias médias que estão também apresentadas por horizonte no **Quadro 2.3.c** em anexo, ficaram definidos os fretes de transporte a serem adotados nos estudos e as taxas médias de participação dos mesmos em relação às tarifas homologadas pela ANTT, e distâncias médias e também do cujos resumos estão apresentados nas Tabelas a seguir para as distâncias médias e Produto Médio em R\$ / Tku:

Tabela com a Distância Média em km por Mercadoria e Total na FIOL

Produto	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	1.028	1.035	1.042	1.042	1.042
Álcool	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Açúcar	1.220	1.382	1.382	1.382	1.382
Algodão	1.043	1.043	1.069	1.069	1.069
Minério de Ferro	416	441	441	441	441
Demais Cargas	798	902	939	939	939

Total na FIOIOL	456	515	563	573	573
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----

Tabela com os Fretes e Taxas de Participação nas Tarifas da ANTT

Produto	Frete Adotado (R\$/Tku)	Tarifa ANTT (R\$/Tku)	Taxa (%)
Grãos e Farelos	73,83	90,91	81,20
Álcool	100,37	100,63	99,74
Açúcar	70,38	102,04	68,98
Algodão	75,12	91,45	82,15
Minério de Ferro	47,38	70,04	67,64
Demais Produtos	130,36	154,56	84,34

O Quadro B.2.3.d em anexo, apresenta o produto médio por mercadoria 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.

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

Produto	Taxa Part. (%)	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	81,20	77,10	77,10	75,31	75,31	75,31
Álcool	99,74	103,41	103,41	103,41	103,41	103,41
Açúcar	68,98	74,48	72,24	72,24	72,24	72,24
Algodão	82,15	77,40	77,40	77,40	77,40	77,40
Minério de Ferro	67,64	48,69	48,69	48,69	48,69	48,69
Demais Produtos	84,35	135,29	135,29	133,60	133,60	133,60
Total na FIOIOL	-	37,24	57,48	63,04	63,93	63,93

2.4 - Estimativa de Receita

2.4.1 – Receitas Consideradas

As receitas da FIOIOL estão baseadas em três atividades, a saber:

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 FIOLETS gerados exclusivamente dentro de suas linhas, não se computando as dos fluxos De / Para a FNSTTS;

b) - Outras Receitas

O projeto permite a Subconcessionária 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;
- V - Eventuais estadias de vagões e locomotivas;
- VI - Instalação e exploração do transporte intermodal

Entretanto, como existem limitações na FIOLETS, quanto à utilização de todos os tipos de outras receitas previstas, admitiu-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.

c) - Receita em Direito de Passagem

Provenientes dos fluxos de / para a FNSTTS que remunerará a Ferrovia de Integração Oeste Leste, pela utilização de sua via permanente e o seu respectivo sistema de licenciamento.

O valor de remuneração ficou estabelecido com base na fórmula constante do Regulamento Operacional Específico para a FNSTS e FIOI, que será considerado como receita da ferrovia, foi calculado com base na seguinte fórmula:

$$P = (0,00877453 \times D) + 2,2616, \text{ onde}$$

- P = Pagamento em Reais, por tonelada transportada;
- 0,0087453 = Custo da Via e Instalações em Reais por tonelada;
- D = Distância percorrida em Km;
- 2,616 = Custo de Estações e Movimento, em Reais por tonelada.

2.4.2 – Estimativas de Receita

a) – Receita Operacional e Outras Receitas

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, não se considerando a receita proveniente dos fluxos gerados na FIOI, que se encontra no **Quadro B.2.4.a** em anexo e resumido na Tabela a seguir:

Tabela com a Estimativa de Receita em R\$ 10³

Produto	2013	2018	2025	2035	2045
Grãos e Farelos	170.946	367.395	534.415	620.136	685.015
Álcool	11.642	96.532	346.505	402.084	444.151
Açúcar	3.516	29.260	51.752	60.053	66.336
Algodão	4.124	6.556	9.076	10.532	11.634
Minério de Ferro	708.423	966.474	966.474	1.015.774	1.122.047
Demais Produtos	17.901	52.980	102.468	118.904	131.344
Receita Operacional	916.552	1.519.197	2.010.691	2.227.483	2.460.527
Outras Receitas (2%)	18.331	30.384	40.214	44.550	49.211
Receita Total	934.883	1.549.581	2.050.905	2.272.033	2.509.738

b) - Receita Gerada em Direito de Passagem

Com base nos volumes previstos em direito de passagem no Item 2.2.2 e na fórmula de cálculo estabelecida no Item 2.4.1.c, O **Quadro 2.4.b** em anexo, apresenta a receita que será gerada através do Direito de Passagem da FNSTS na FIOL, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

Tabela com a Receita em Direito de Passagem em R\$ 10³

Origem / Destino	Ext. (km)	2013	2018	2025	2035	2045
Figueirópolis - Ilhéus	1.490,0	6.509	14.588	26.889	31.202	34.467
Figueirópolis - Tanhaçu	1.140,0	65	111	182	211	235
Total Geral	-	6.574	14.699	27.071	31.413	34.699

3.0 - ESTUDO OPERACIONAL

3.0 - ESTUDO OPERACIONAL

3.1 - Considerações Iniciais

Neste item será feita a caracterização, o dimensionamento das necessidades e dos desempenhos do material rodante e do trem-tipo a ser utilizado no Sistema de Contratos Operacionais Específicos, com as seguintes premissas:

- Na Ferrovia FNSTS, apenas a caracterização geral da via permanente, dos sistemas de licenciamento de trens e da operação.
- Ferrovia de Integração Oeste Leste; 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 dados apresentados no Estudo de Simulação do Desempenho dos trens e do Projeto Conceitual dos Sistemas, adotados para a telecomunicação e o controle e licenciamento de trens, realizados para a Ferrovia Norte-Sul Tramo Sul.

3.1 - Características Básicas da Ferrovia Interviente no Projeto

a) - Características Gerais da Via da FNSTS

- Bitola de 1,60 m
- Rampa máxima:
 - a) Trecho de Palmas (TO) a KM 484 (GO) - 0,6% nos dois sentidos;
 - b) Trecho 484 (GO) a Anápolis (GO) - 1,45% nos dois sentidos;
 - c) Trecho de O. Verde de Goiás (GO) a Pátio de Conexão (SP) – 1,0% nos dois sentidos.
- Raio mínimo de 343, 823 m;
- Capacidade de Suporte da Via - TB-32 (32 toneladas brutas por eixo);
- Trilhos TR-57;
- Dormentes – Monobloco de concreto protendido para bitola de 1,60m;
- Fixação - Grampo Elástico - Para trilhos TR-57;
- AMVs - Para trilhos TR-57, com aberturas de 1:14, para a linha principal e 1:8, para as linhas internas dos terminais;
- Faixa mínima de domínio de 40 metros de cada lado a partir do eixo da ferrovia.

3.2 – Características Gerais do Material Rodante e do Trem-Tipo

3.2.1- Características Gerais do Material Rodante

O material rodante para o transporte de carga adotado para utilização no Sistema de Contratos Operacionais Específicos 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.

Os Quadros B.3.2.a ao B.3.2.c em anexo, apresentam 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
Carga	GE/GM	4.400	180	21,54	3,02	4,65	19,8	50.315 kgf	0,25
Serviço	GE/GM	1.000	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				
HFT	Grãos + Farelo	125,00	94,00	92,00	150,00	31,0	123,00	19,10
FHT	Açúcar + Algodão	125,00	94,00	92,00	125,00	31,0	123,00	19,10
TCT	Álcool	130,00	93,00	82,60	118,00	37,0	119,60	19,10
GDT	Minério de Ferro	125,00	110,00	98,4	64,0	24,6	123,00	9,90
FLT/GPT	Demais Produtos	120,00	89,00	71,20	101,00	31,0	102,20	19,10
Média da Carga Geral		125,6	92,0	82,3	126,8	33,6	115,9	19,1

3.2.2 Características Gerais 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 FIOLE e no Sistema de Contratos Específicos, onde uma locomotiva poderia rebocar cerca de 21 vagões com 2.583 toneladas brutas, tanto nos sentidos exportação como importação.

Considerou-se a circulação do mesmo trem-tipo dimensionado para a FIOLE e para a FNSTS, alterando-se quando for o caso a quantidade de locomotivas no trem 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 quádrupla de grãos e farelos e até sêxtupla de minério de ferro, necessitando assim, de um comprimento mínimo útil do desvio de cruzamento de 1.865 m e total de 2026 m.

No Quadro B.3.2.d em anexo, encontram-se os detalhes dos trens-tipo do Tramo Sul da FIOLE, inclusive com os tempos de circulação entre os pólos de carga. Os tipos de trens estão apresentados nas tabelas a seguir.

a) - Tração Dupla

Sentido	Tipo de Trem	Quantidade		Tonelada (t)		Comprimento (m)	
		Locos	Vagões	Útil	Bruta	Trem	Desvio
Exportação	Grãos + Far.	2	42	3.864	5.250	932	1.093
	Álcool	2	42	3.696	2.250	932	1.093
	Min. de Ferro	2	42	3.948	5.250	459	667
	Carga Geral	2	54	3.672	5.238	1.074	1.346
Importação	Grãos + Far.	2	42	-	1.302	932	1.093
	Álcool	2	42	-	1.517	932	1.093
	Min. de Ferro	2	42	-	1.033	459	667
	Carga Geral	2	54	734	2.300	1.074	1.346

b) - Tração Tripla

Sentido	Tipo de Trem	Quantidade		Tonelada (t)		Comprimento (m)	
		Locos	Vagões	Útil	Bruta	Trem	Desvio
Exportação	Grãos + Far.	3	63	5.796	7.749	1.268	1.560
	Álcool	3	63	5.544	7.688	1.268	1.560
	Min. de Ferro	3	63	6.199	7.749	688	920
	Carga Geral	3	80	5.472	7.749	1.590	1.915
Importação	Grãos + Far.	3	63	-	5.166	1.268	1.560

	Álcool	3	63	-	5.125	1.268	1.560
	Min. de Ferro	3	63	-	4.920	688	920
	Carga Geral	3	80	1.086	3.403	1.590	1.915

c) - Tração Quádrupla e Sêxtupla

Sentido	Tipo de Trem	Quantidade		Tonelada (t)		Comprimento (m)	
		Locos	Vagões	Útil	Bruta	Trem	Desvio
Exportação	Grãos + Far.	4	84	7.728	10.332	1.691	2.026
	Álcool	4	82	7.216	10.250	1.652	1.984
	Min. de Ferro (1)	4	84	8.266	10.332	918	1.173
	Min. de Ferro (2)	6	126	12.398	15.375	1.377	1.679
	Carga Geral	-	-	-	-	-	-
Importação	Grãos + Far.	4	84	-	2.604	1.691	2.026
	Álcool	4	82	-	3.034	1.652	1.984
	Min. de Ferro (1)	4	84	-	2.066	918	1.173
	Min. de Ferro (2)	6	126	-	3.100	1.377	1.679
	Carga Geral	-	-	-	-	-	-

OBS: (1) – Sem Loco-trol; (2) – Com Loco-trol

Nota - 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, foi, adotada apenas para os trens de minério, com 6 locomotivas e 126 vagões, a partir do horizonte de 2025 no trecho de Caetité a Ilhéus, cujo comprimento que não afeta a extensão do pátio previsto para a operação dos trens de grãos e carga geral com 4 locomotivas e 84 vagões.

3.3 – Sistemas de Licenciamento dos Trens

3.3 – Sistemas de Licenciamento dos Trens e Sistema Auxiliar se Energia

3.3.1– Sistemas de Licenciamento dos Trens

Neste item será feito apenas um resumo dos estudos sobre o Projeto Conceitual dos Sistemas de Licenciamento de Trens, que foi elaborado pela Consultora METROS Serviços Técnicos de Sistemas Elétricos S A, e encontra-se no Anexo 2.5 deste relatório. Destacando-se apenas os pontos mais relevantes do projeto citado, que justificaram os investimentos previstos.

3.3.1.1 – Resumo da Conceituação dos Sistemas de Licenciamento de Trens

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 (2), 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

b.1) – Considerações Iniciais

A sinalização foi realizada dentro de um conceito geral para toda a ferrovia e a análise para o dimensionamento da sinalização foi feita separadamente de acordo com seguintes itens:

- **Trecho de Ilhéus a Caetité** – Com cerca de 530 km com 48 desvios de cruzamento, sendo que 23 serão implantados em 2011 e os demais 25 em 2017;

- **Trecho de Caetité a Barreiras / S. Desidério** – Com cerca de 413 km, com 27 desvios de cruzamento, sendo que 6 serão implantados em 2012 e os demais 7 em 2024;
- **Trecho de Barreiras / S. Desidério a Figueirópolis** – Com cerca de 547 km, com 9 desvios de cruzamento, sendo que 8 serão implantados em 2012 e o restante em 2024;

b.2) – Premissas para os Investimentos

- Todos os desvios e pátios 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 a 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.

c) - Sistema de Telecomunicações

Dimensionado para o conjunto da ferrovia de acordo com as seguintes premissas:

- 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 minimiza-se os investimentos em sistemas próprios de telecomunicações. A FIOLE passa a ser um assinante do sistema, pagando apenas os minutos de utilização efetivamente utilizados.

d) - Equipamentos a Bordo das Locomotivas

Dimensionado para a operação na FIOLE, e como tal, deverão ser colocados em todas as locomotivas, de acordo com as seguintes premissas:

- Locomotivas 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

Conforme foi dito anteriormente, todo o estudo sobre este assunto está apresentado no **ANEXO 2.5**. Os dados sobre os investimentos para os sistemas citados acima se encontram no Item 4.0.

3.3.2 – Sistema de Auxiliares 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 Ilhéus (BA) a Figueirópolis (GO). 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 FIOL 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 – Velocidades e Tempos de Percurso dos Trens

Para a determinação dos ciclos e quantitativos de material rodante e de trens por dia, seria necessário o levantamento dos dados sobre o desempenho de trens que determina, entre outros, as velocidades médias e os conseqüentes tempos de percurso entre os desvios de cruzamentos, nos sentidos de exportação e importação com e sem paradas dos trens, e o consumo de combustível do trem carregado e vazio.

Entretanto, faz-se importante esclarecer que, quando não se dispõe de dados sobre o desempenho de trens e locomotivas de uma ferrovia e não se tem correspondência em ferrovias de características semelhantes, a solução é utilizar dados apurados através de um Simulador de Trens que fornece todos os dados necessários.

No caso da Ferrovia de Integração Oeste Leste tomou-se com base os dados da simulação da FNSTS em função das suas características semelhantes à FIOL na parte relativa a bitola, trem-tipo geometria da via (rampas de 0,6, 1,0 e 1,45 %).

a) – Dados do Projeto Operacional

a.1) - Trem – Tipo

O trem-tipo predominante é o de minério de ferro com o retorno vazio, com as seguintes formações:

- **Trem Carregado** – 2, 3 e 4 locomotivas (dependendo do trecho) + 84 vagões, 8.266 Tu, 10.332 Tb e 918 m de comprimento;
- **Trem Vazio** – 2, 3 e 4 locomotivas (retorno) + 84 vagões, 0 Tu, 2066 Tb e 918 m de comprimento;

a.2) – 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 FIOL que está sendo considerado neste estudo.

b) – Dados Considerados Neste Estudo

Os dados relativos a velocidades médias e tempos de percursos e consumo de combustível adotados para a FIOL, com base na simulação do desempenho de trens realizado para a FNSTS levou-se em consideração as seguintes premissas:

- Velocidades e tempos de percurso entre os desvios de cruzamento;
- Velocidades médias dos trens, consumo de combustível, considerando-se as quantidades previstas de circulação dos trens por cada patamar, conforme apresentado no quadro em anexo e para os seguintes trechos;
 - Trecho de Figueirópolis - KM 1.490 ao KM 1.337 – Rampa de 0,60 %;
 - Trecho do KM 1.337 ao KM 1.104 – Rampa de 1,00 %;
 - Trecho do KM 1.104 ao KM 984 – Rampa de 1,45 %.
 - Trecho do KM 984 ao KM 725 – Rampa de 1,00 %.
 - Trecho do KM 725 ao KM 585 – Rampa de 0,60 %.
 - Trecho do KM 585 a Ilhéus - KM 0 – Rampa de 1,45 %.

O **Quadro B.3.4.b** em anexo, apresenta os dados adotados para a FIOL, para as velocidades médias e os tempos de percursos considerados 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 quádrupla, cujo resumo encontram-se nas Tabelas **A, B e C**, a seguir:

Tabela A - Trecho Ilhéus a Caetité

Desvio de Cruzamento				Tração Quádrupla		
Origem		Destino		Ext km	T.Perc.(m)	
Nome	Km	Nome	Km		Exp.	Imp.

Ilhéus	00,0	Posto KM 10	10,0	10,0	15,3	13,2
Posto KM 10	10,0	Posto KM 30	30,0	20,0	30,9	26,8
Posto KM 30	30,0	Posto KM 50	50,0	20,0	30,9	26,8
Posto KM 50	50,0	Posto KM 70	70,0	20,0	30,9	26,8
Posto KM 70	70,0	Posto KM 90	90,0	20,0	30,9	26,8
Posto KM 90	90,0	Posto KM 110	110,0	20,0	30,9	26,8
Posto KM 110	110,0	Posto Km 130	130,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 130	130,0	Posto Km 150	150,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 150	150,0	Posto Km 170	170,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 170	170,0	Posto Km 190	190,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 190	190,0	Posto Km 210	210,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 210	210,0	Posto Km 230	230,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 230	230,0	Posto Km 250	250,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 250	250,0	Posto Km 270	270,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 270	270,0	Posto Km 290	290,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 290	290,0	Posto Km 310	310,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 310	310,0	Posto Km 330	330,0	20,0	30,9	26,8
Posto Km 330	330,0	Tanhaçu	350,0	20,0	30,9	26,8
Tanhaçu	350,0	Posto Km 380	380,0	30,0	46,5	40,3
Posto Km 380	380,0	Posto Km 410	410,0	30,0	46,5	40,3
Posto Km 410	410,0	Posto Km 440	440,0	30,0	46,5	40,3
Posto Km 440	440,0	Posto Km 470	470,0	30,0	46,5	40,3
Posto Km 500	500,0	Caetité	530,0	30,0	46,5	40,3

Tabela B - Trecho Caetité a Figueirópolis

Desvio de Cruzamento				Tração Quádrupla		
Origem		Destino		Ext km	T.Perc.(m)	
Nome	Km	Nome	Km		Exp.	Imp.

Caetité	530,0	Posto KM 562	562,0	32,0	45,6	40,5
Posto KM 562	562,0	Posto KM 625	625,0	63,0	91,5	81,3
Posto KM 625	625,0	Posto KM 689	689,0	63,0	91,5	81,3
Posto KM 689	689,0	Posto KM 752	752,0	63,0	91,5	81,3
Posto KM 752	752,0	Posto KM 816	816,0	63,0	91,5	81,3
Posto KM 816	816,0	Posto KM 879	879,0	63,0	91,5	81,3
Posto KM 879	879,0	Barr. / S Desid.	943,0	63,0	91,5	81,3
Barr. / S Desidério	943,0	Posto Km 1.010	1.010,0	67,0	103,8	90,0
Posto Km 1010	1.010,0	L. E. Magalhães	1.043,0	33,0	51,7	44,8
L. E. Magalhães	1.043,0	Posto Km 1.102	1.102,0	59,0	91,8	79,6
Posto Km 1.102	1.102,0	Posto Km 1.161	1.161,0	59,0	85,0	75,5
Posto Km 1.161	1.161,0	T. Tocantins	1.220,0	59,0	85,0	75,5
Taipas Tocantins	1.220,0	Posto Km 1.288	1.287,5	59,0	93,2	82,8
Posto Km 1.288	1.287,5	Posto Km 1.355	1.355,0	59,0	93,2	82,8
Posto Km 1.355	1.355,0	Posto Km 1.423	1.422,5	59,0	93,2	82,8
Posto Km 1.423	1.422,5	Figueirópolis (1)	1.490,0	59,0	93,2	82,8

Obs: (1) – Desvio pertencente a FNSTS

Tabela C – Velocidades Médias por Tipo de Rampa

Horizonte	Origem do Trecho		Fim do Trecho		V. Média (km/h)	
	Nome	KM	Nome	KM	Exp.	Imp.
2012	Ilhéus	00,0	Caetité	530,0	37,2	42,3
	Caetité	530,0	Barr./ S. Desidério	943,0	40,0	44,5
	Barr./ S. Desidério	943,0	Figueirópolis	1.490,0	39,6	44,3
2018	Ilhéus	00,0	Caetité	530,0	35,8	40,2
	Caetité	530,0	Barr./ S. Desidério	943,0	39,7	43,7
	Barr./ S. Desidério	943,0	Figueirópolis	1.490,0	39,0	43,3
2025	Ilhéus	00,0	Caetité	530,0	34,0	39,0
	Caetité	530,0	Barr./ S. Desidério	943,0	38,0	41,8
	Barr./ S. Desidério	943,0	Figueirópolis	1.490,0	37,5	41,6
2035	Ilhéus	00,0	Caetité	530,0	31,8	37,7
	Caetité	530,0	Barr./ S. Desidério	943,0	37,1	40,9
	Barr./ S. Desidério	943,0	Figueirópolis	1.490,0	36,5	40,5
2045	Ilhéus	00,0	Caetité	530,0	31,2	37,1
	Caetité	530,0	Barr./ S. Desidério	943,0	36,8	40,5
	Barr./ S. Desidério	943,0	Figueirópolis	1.490,0	36,2	40,1

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 A, a seguir.

Tabela A – Consumo de Combustíveis e indicadores de Consumo

Item	Sent.	Trechos				
		Km 0/ 585 585 km	Km 585/984 399 km	Km 984/1104 120 km	Km 1104/1490 386 km	Total 1.490 km
T. Tração	-	Quádrupla	Tripla	Quádrupla	Tripla	Diversas
TBR do Trem	Exp.	10.332	10.332	10.332	10.332	10.332
	Imp.	3.432	3.432	3.432	3.432	3.432
TKB 10 ³ do Trem	Exp.	5.807	4.360	1.240	3.988	15.395
	Imp.	1.929	1.448	412	1.325	5.114
Consumo do Trem	Exp.	34.699	12.581	7.409	10.062	65.751
	Imp.	10.808	6.730	2.308	5.695	26.542
Litros p/TKB 10 ³ p / Loco	Exp.	1,5	1,4	1,5	1,1	1,4
	Imp.	1,4	2,3	1,4	1,6	1,7
	Méd.	1,4	1,9	1,4	1,4	1,5
Litros p / Km p / Loco	Exp.	15,4	11,4	15,4	11,1	13,2
	Imp.	4,8	6,1	4,8	5,6	5,4
	Méd.	10,1	8,8	10,1	8,4	9,29

Obs: - Dados Estimados com base na Simulação da FNSTS

3.4.2 – Cálculo das Necessidades Diárias nos Trens de Carga

Inicialmente dimensionaram-se as tu/dia, tku, tb/dia, tkb, vagão/dia, locomotiva/dia, trem/dia em tração simples, dupla e tripla, 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 270 dias, para os produtos com sazonalidade e 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 FNSTS para o trem de 10.332 tb, com as seguintes quantidades por trem:

- Ilhéus ao KM 585 – 4 locomotivas;

- KM 585 ao KM 984 – 3 Locomotivas;

- KM 984 ao KM 1.104 - 4 locomotivas;
- KM 1.104 a Figueirópolis, KM 1.490 - 3 locomotivas;

Os Quadros B.3.4.d a B.3.4.h em anexo apresentam por patamar, todos os cálculos referentes aos dados citados no Item a deste relatório.

3.4.3 – Cálculo das Necessidades por Horizonte de Produção

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

O cálculo foi realizado exclusivamente para a FIOLE, por cada produto, fluxo, 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

Para os tempos de carga, descarga, lavagem dos vagões utilizados no transporte de fertilizantes e adubos para serem reutilizados em grãos, intercâmbio entre FIOLE TS e as Ferrovias ALL e MRS e outros, adotaram-se os valores citados na tabela a seguir.

Tempos em Minutos Adotados por Tipo de Vagão

Tipo	Produto	Lavagem / Secagem	Carga		Descarga		Entroncam. Trem
			C/Pêra	S/Pêra	C/Pêra	S/Pêra	
HFT	Grãos	-	11	18	11	18	60
TCT	Gran. Líquido	-	11	18	11	18	60
FHT	Açúcar	-	-	18	-	18	60
FHT	Algodão	-	-	18	-	18	60

GDT	M. de Ferro	-	6	12	6	12	60
FL/GP	Carga Geral	-	-	18	-	18	60

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

Para efeito do dimensionamento das necessidades de material rodante imobilizado e não utilizado, foram adotados os seguintes percentuais:

- Locomotivas - 12% de Imobilização e 17% de Não Utilizado
- Vagões - 7% de Imobilização e 20% de Não Utilizado

Como resultados dos cálculos efetuados com base nos índices citados acima, estão apresentados em anexo por fluxo e patamar, os seguintes quadros:

- Quadros B.3.4.i a B.3.4.m - Apresentam as necessidades de vagões por tipo e seus respectivos desempenhos, excluindo os relativos aos fluxos da FNSTS, cujo resumo dos quantitativos por tipo e patamar, encontra-se na tabela a seguir:

Quantitativos de Vagões Necessários por Patamar de Demanda

Tipo do Vagão	Produto a ser Transportado	Quant. Necessária por Patamar				
		2012	2018	2025	2035	2045
HFT – Hooper Fechado	Grãos	411	899	1.363	1.592	1.175
FHT – Fechado Hooper	Açúcar	8	74	133	155	173
TCT – Tanque p/ G. Líquido	Álcool	21	180	653	763	849
FLT – Fechado c/ P. Laterais	Algodão +D. Produtos	44	92	157	1834	203
GDT – Gôndola Dumper	Minério de Ferro	2.400	3.248	3.311	3.491	3.888
GPT – Gôndola de B. Fixa	Demais Produtos	20	54	104	121	134
Total Geral		2.904	4.547	5.721	6.305	7.022

Quadros B.3.4.o n B.3.4.r – Apresentam as necessidades de locomotivas por tipo trem e respectivos desempenhos, excluindo os relativos aos fluxos da FNSTS, cujo resumo dos quantitativos, por tipo de trem e patamar, encontra-se na tabela a seguir:

Quantitativos de Locomotivas Necessárias por Patamar

Tipo de Locomotiva	Tipo de Trem	Quant. Necessário por Patamar				
		2012	2018	2025	2035	2045
GE/GM – 4.400 HP, 180 t de Peso Aderente	Grãos e C. Geral	23	57	105	122	136
	Minério de ferro	101	141	143	152	169
	Total	124	198	248	274	305

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 o Ferrovias de Integração Oeste Leste os mesmos custos operacionais e de investimentos estabelecidos nos Estudos do Tramo Norte, aplicando-se em alguns casos a correção monetária do período de novembro de 2005 a março de 2008 e em outros os custos atuais de construção de via praticados pela 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 novembro de 2005 e os valores que estão sendo considerados no presente estudo com moeda de março de 2008, corrigidos conforme os segundos critérios:

a) - Locomotivas

- **Serviço Comercial**

Adotou-se um valor de R\$ 4.500.000,00 por unidade com base em levantamentos feitos pela ANTT junto aos fabricantes. Por determinação da própria ANTT e tendo em vista a possibilidade da Subconcessionária adquirir este material de tração remanufaturado, ficou estabelecido que

deveria ser considerado no Projeto um valor correspondente a 60% do custo de uma locomotiva nova, isto é, R\$ 2.700.000,00 por unidade;

- **Serviço Interno**
- Aplicou-se a mesma correção resultante do novo valor do custo da locomotiva em serviço comercial em relação ao valor considerado no estudo do Tramo Norte. O custo unitário da locomotiva para esse serviço ficaria estabelecido em R\$ 1.060.714,29 por unidade.

b) – Vagões

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

Tipo do Vagão	Custo Unitário (R\$)		
	Fabricante (A)	Concessionária (B)	Média ((A+B) / 2)
HFT	246.000	220.000	233.000
FHT	-	220.000	233.000 (1)
TCT	330.000	210.000	270.000
FLT	230.000	220.000	225.000
GPT	210.000	-	210.000
GDT	151.000	165.000	158.000

Obs: (1) - Adotou-se a mesma média do tipo HFT

- **Serviço Interno**
- Aplicou-se a mesma correção resultante do novo valor do custo médio dos vagões em serviço comercial em relação ao valor considerado no estudo do Tramo Norte. O custo unitário dos vagões para esse serviço ficou estabelecido em R\$ 139,45 por unidade.

c) – Custos de investimentos na Via Permanente

Considerou-se para a via principal no Tramo Sul, a média dos custos constantes dos contratos que a VALEC vem praticando para a construção de trechos tanto do Tramo Norte como do Sul. Para a ampliação e implantação de desvios de cruzamento e dos pátios ferroviários em oficinas aplicou-se para o Tramo Sul, o mesmo percentual dos custos unitários dessas atividades em relação aos custos da via principal adotados no Tramo Norte.

d) - Guindaste Socorro

Aplicou-se a mesma correção resultante do novo valor do custo da locomotiva em serviço comercial em relação ao valor considerado no estudo do Tramo Norte. O custo unitário deste material ficou estabelecido em R\$ 5.029.000,00 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 **1,154953062**, correspondente o período de novembro de 2005 a março de 2008.

3.4.5 – Produção e Produtividade do Material Rodante

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

a) Locomotivas

Apurou-se a produção em tku, tkb e a quilometragem total percorrida e a produtividade em tku/loco, tkb/loco e o km/loco, para a operação com trens de grãos + carga geral, minério de ferro e o total.

No Quadro B.3.4.u em anexo encontra-se a memória de cálculo, com a produção e produtividade das locomotivas (por tipo de trem e patamar de demanda), cujo resumo no ano de 2045 para o total da frota, está apresentado na tabela a seguir.

Produção e Produtividade das Locomotivas – Horizonte 2045

Tipo de Trem	Produção			Produtividade por Locomotiva		
	Tku 10 ⁶	Tkb 10 ⁶	Km 10 ³	Tku 10 ⁶ /Loco	Tkb 10 ⁶ / Loco	Km / Loco
Grãos / C. Geral	15.489	26.708	15.342,1	113.639	195.953	122.562
Minério de Ferro	23.045	34.983	22.571,4	136.908	205.659	129.989
Total	38.534	61.691	37.913,5	126.497	201.326	122.192

b) **Vagões** - Apurou-se a produção em tku, a quilometragem total percorrida, a produtividade em tku/vagão e a km/vagão, para cada tipo de vagão utilizado.

No Quadro B.3.4.w em anexo, encontra-se a memória de cálculo e a produção e produtividade dos vagões em cada patamar de demanda, cujo resumo no ano de 2045 para o total da frota, está apresentado na tabela a seguir.

Produção e Produtividade dos Vagões – Horizonte 2045

Tipo de Trem	Produção		Produtividade por Vagão	
	Tku 10 ⁶	Km 10 ³	Tku 10 ⁶ /Vagão	Km/Vagão
Grãos/ Carga Geral	15.489	351.035	4.942	112.002
Minério de Ferro	23.045	485.163	5.927	120.969
Total	38.534	836.198	5.488	116.967

3.4.6 - Determinação dos Investimentos Necessários em Material Rodante

a) Locomotivas - No Quadro B.3.4.t, em anexo, encontra-se os dados de produtividade e dos investimentos em locomotivas, cujo resumo deste último, encontra-se na Tabela, a seguir.

Estimativa de Investimento em locomotivas

R\$ 10³

Tipo de Loco	Custo em R\$ 10 ³		Investimento Necessário por patamar				
	Unitário	Total	2013	2018	2025	2035	2045
4.400 HP	2.700,00	822.490	333.854	201.283	135.358	68.239	83.751

Obs: 60 % do valor de uma locomotiva nova

b) – Vagões - No Quadros B.3.4.v em anexo, encontra-se também os dados de produtividade e investimentos em vagões, cujo resumo deste último, encontra-se na Tabela a seguir.

Estimativa de Investimento em Vagões

R\$ 10³

Tipo de Vagão	Custo em R\$ 10 ³		Investimento Necessário por patamar				
	Unit.	Total	2013	2018	2025	2035	2045
HFT	233,00	413.480	95.736	113.831	108.056	53.429	42.429
FHT	220,00	38.011	1.860	14.405	12.984	4.907	3.854
TCT	270,00	229.234	5.692	42.900	127.825	29.578	23.238
FLT	225,00	45.775	9.855	10.833	14.582	5.889	4.616
GPT	190,00	25.526	3.824	6.366	9.477	3.287	2.572
GDT	158,00	614.282	379.156	133.969	9.978	28.415	62.763
Custo Total		1.366.309	496.124	322.306	282.902	125.505	139.473

3.5 - Carregamento da Malha

O carregamento em trens por dia objetiva identificar por patamar de demanda, qual o volume em 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 ao B.3.5.e, e B.3.5.f ao B.3.5.j apresentam respectivamente o carregamento da malha em 10⁶ tonelada útil e bruta por ano e por trecho, cujo resumo por trecho entre os pólos de carga, apresentamos na Tabela a seguir.

Carregamento da Malha em Tu e Tb / Ano, por Trecho e por Horizonte

Trecho entre Pólos	Sent.	2013 – (10 ⁹)		2018 – (10 ⁹)		2025 – (10 ⁹)		2035 – (10 ⁹)		2045 – (10 ⁹)	
		Tu	Tb	Tu	Tb	Tu	Tb	Tu	Tb	Tu	Tb
Figueirópolis / Taipas Tocantins	Exp.	0,27	0,37	0,91	1,25	1,70	2,34	1,97	2,71	2,18	2,99
	Imp.	0,03	0,14	0,05	0,39	0,07	0,68	0,08	0,79	0,9	0,88
	Total	0,30	0,51	0,96	1,64	1,77	3,02	2,05	3,50	2,27	3,87
T Tocantins / Luis E. Magalhães	Exp.	0,67	0,92	2,69	3,71	6,42	8,91	7,45	10,34	8,24	11,42
	Imp.	0,03	0,28	0,06	1,02	0,07	2,36	0,08	2,73	0,09	3,02
	Total	0,70	1,20	2,75	4,73	6,49	11,27	7,53	13,07	8,33	14,44
Luis E. Magalhães/ B./ S. Desid.	Exp.	1,96	2,68	5,52	7,55	10,53	14,48	12,22	16,80	13,50	18,56
	Imp.	0,04	0,74	0,06	2,02	0,07	3,81	0,08	4,40	0,09	4,88
	Total	2,00	3,42	5,58	9,57	10,60	18,29	12,30	21,20	13,59	23,44
Barr, S. Des / Caetitê	Exp.	2,75	3,73	7,12	9,71	12,79	17,52	14,84	20,33	16,39	22,45
	Imp.	0,04	1,02	0,08	2,58	0,08	4,60	0,10	5,33	0,11	5,90
	Total	2,79	4,75	7,20	12,29	12,87	22,12	14,94	25,66	16,50	28,35
Caetitê/ Ilhéus	Exp.	29,2	37,1	43,8	55,53	49,14	63,19	53,02	68,30	58,57	75,45
	Imp.	-	7,8	-	11,94	-	13,90	-	15,09	-	16,67
	Total	29,2	44,9	43,8	67,47	49,14	77,09	53,02	83,39	58,57	92,12

- Quadros B.3.5.k ao B.3.5.o e B.3.5.p ao B.3.5.t apresentam respectivamente o carregamento da malha em trens/dia tração quádrupla e sêxtupla, cujo resumo por trecho entre os pólos de carga, encontra-se na Tabela a seguir, considerando-se inclusive os trens de carga.

Carregamento da Malha – Trens / Dia

Tração Tripla e Quádrupla por Trecho e por Horizonte

Trecho	Sent.	2013	2018	2025	2035	2045
Figueirópolis / Taipas Tocantins	Exp.	0,15	0,45	0,85	0,95	1,05
	Imp.	0,15	0,45	0,85	0,95	1,05
	Total	0,30	0,90	1,70	1,90	2,10
T Tocantins / Luis E. Magalhães	Exp.	0,35	1,25	2,95	3,40	3,80
	Imp.	0,35	1,25	2,95	3,40	3,80
	Total	0,70	2,50	5,90	6,80	7,60
Luis E. Magalhães/	Exp.	1,00	2,65	4,95	5,75	6,35
	Imp.	1,00	2,65	4,95	5,75	6,35

B./ S. Desid.	Total	2,00	5,30	9,90	11,50	12,70
Barr, S. Des / Caetité	Exp.	1,35	3,45	6,10	7,05	7,80
	Imp.	1,35	3,45	6,10	7,05	7,80
	Total	2,70	6,90	12,2	14,10	15,60
Caetité/ Ilhéus (1)	Exp.	11,18	16,93	14,96	16,38	18,11
	Imp.	11,18	16,93	14,96	16,38	18,11
	Total	22,36	33,86	29,92	32,76	36,22

Obs: (1) – Neste Trecho, a partir de 2025, está sendo considerado o trem com tração sêxtupla.

3.6 – Plano de Vias

A análise deste item será feita apenas na FIOL. 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 Figueirópolis a Ilhéus.

Os dados de projeto estabelecem um comprimento de 1.865 m e 2.026, respectivamente útil e total dos desvios de cruzamento, no trecho de Ilhéus a Figueirópolis, conforme pode ser observado no quadro citado.

A partir dessas informações, foi elaborado o **Esquema B.3.6.a** em anexo, que apresenta o Plano de Vias atual entre Ilhéus a Figueirópolis, para os trens de tração quádrupla dimensionado para a FIOL.

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 FIOL, considerando-se:

3.7.1- Trem-Tipo Dimensionante

O trem-tipo dimensionante é composto com 84 vagões e um número de locomotivas compatíveis com as rampas máximas dos trechos, ou seja:

- **Trecho de Ilhéus ao Posto KM 585** - Tração Quádrupla – 4 Locos + 84 Vagões – 7.701 / 8.266 tu - 10.332 Tb - 1.691 m de comprimento.

- Trecho do Posto KM 585 ao Posto KM 984 - Tração Tripla – 3 Locos + 84 Vagões – 7.701 tu - 10.332 Tb - 1.669 m de comprimento.
- Trecho do Posto KM 984 ao Posto KM 1.104 - Tração Quádrupla – 4 Locos + 84 Vagões – 7.701 / 8.266 tu - 10.332 Tb - 1.691 m de comprimento.
- Trecho do Posto KM 1.104 a Figueirópolis - Tração Tripla – 3 Locos + 84 Vagões – 7.701 tu - 10.332 Tb - 1.669 m de comprimento.

NOTA: A partir do Horizonte de 2025, no trecho de Ilhéus a Caetité, esta previsto a operação de trens de minério de utilizando-se o "Loco-trol", com 6 locomotivas + 126 vagões – 12.339 tu – 15.498 tb – 1.380 m, o que evitará a implantação de um número elevado de desvios.

Para o comprimento total dos desvios de cruzamento está sendo considerado o comprimento do trem e dos AMVs, acrescentando-se mais 10% para possibilitar a frenagem dos trens. Observa-se por oportuno, que algumas ferrovias estabelecem um valor de até 20% para os casos de frenagem.

Assim sendo, todos os desvios de cruzamento deverão ter um comprimento útil mínimo de 1.865m para a tração quádrupla, inclusive para a operação dos trens de minério de ferro com tração sêxtupla com "Loco-Trol". A partir destes dados, calculou-se a extensão total a ampliar na ferrovia para cada tipo de tração, que considerando 161m para as extensões das duas chaves totaliza 2.026m.

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

- Fórmula do cálculo de capacidade
- Sistema de licenciamento e controle de trens previsto no **Item 3.3**
- Percursos entre pátios, definidos com base nos resultados da simulação da operação de trens ou outro recurso utilizado, previsto no **Item 3.4.1**
- Tempo de licenciamento dos trens de cinco minutos para cada sentido
- 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
- Eficiência da ferrovia de 85%
- As novas extensões entre os desvios de cruzamentos para a operação com trens de tração tripla e quádrupla, em função da ampliação do comprimento total dos mesmos para 2.026 para a tração quádrupla, 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 apresenta a capacidade de via da Ferrovia de Integração Oeste Leste, cujo resumo está relacionado na tabela a seguir.

**Resumo da Capacidade da Via – Trens de Tração Quádrupla
Trecho de Ilhéus a Caetité**

Seção Crítica Analisada				Km Entre Desvios	Capac. Via Pares Trens / Dia
Desvios de Cruzamento					
Nome	Km	Nome	KM		
Ilhéus	00,0	Posto KM 10	10,0	10,0	27,8
Posto KM 10	10,0	Posto KM 30	30,0	20,0	15,8
Posto KM 30	30,0	Posto KM 50	50,0	20,0	15,8
Posto KM 50	50,0	Posto KM 70	70,0	20,0	15,8
Posto KM 70	70,0	Posto KM 90	90,0	20,0	15,8
Posto KM 90	90,0	Posto KM 110	110,0	20,0	15,8
Posto KM 110	110,0	Posto Km 130	130,0	20,0	15,8
Posto Km 130	130,0	Posto Km 150	150,0	20,0	15,8
Posto Km 150	150,0	Posto Km 170	170,0	20,0	15,8
Posto Km 170	170,0	Posto Km 190	190,0	20,0	15,8
Posto Km 190	190,0	Posto Km 210	210,0	20,0	15,8
Posto Km 210	210,0	Posto Km 230	230,0	20,0	15,8
Posto Km 230	230,0	Posto Km 250	250,0	20,0	15,8
Posto Km 250	250,0	Posto Km 270	270,0	20,0	15,8
Posto Km 270	270,0	Posto Km 290	290,0	20,0	15,8
Posto Km 290	290,0	Posto Km 310	310,0	20,0	15,8
Posto Km 310	310,0	Posto Km 330	330,0	20,0	15,8
Posto Km 330	330,0	Tanhaçu	350,0	20,0	15,8
Tanhaçu	350,0	Posto Km 380	380,0	30,0	11,1
Posto Km 380	380,0	Posto Km 410	410,0	30,0	11,1
Posto Km 410	410,0	Posto Km 440	440,0	30,0	11,1
Posto Km 440	440,0	Posto Km 470	470,0	30,0	11,1
Posto Km 500	500,0	Caetité	530,0	30,0	11,1

**Resumo da Capacidade da Via – Trens de Tração Quádrupla
Trecho de Caetité a Figueirópolis**

Seção Crítica Analisada					Capac. Via Pares Trens/Dia
Desvios de Cruzamento				Km Entre Desvios	
Nome	Km	Nome	KM		
Caetité	530,0	Posto KM 562	562,0	32,0	11,1
Posto KM 562	562,0	Posto KM 625	625,0	63,0	5,9
Posto KM 625	625,0	Posto KM 689	689,0	63,0	5,9
Posto KM 689	689,0	Posto KM 752	752,0	63,0	5,9
Posto KM 752	752,0	Posto KM 816	816,0	63,0	5,9
Posto KM 816	816,0	Posto KM 879	879,0	63,0	5,9
Posto KM 879	879,0	Barr, / S Desidério	943,0	63,0	5,9
Barr, / S Desidério	943,0	Posto Km 1.010	1.010,0	67,0	5,3
Posto Km 1010	1.010,0	L. E. Magalhães	1.043,0	33,0	10,0
L. E. Magalhães	1.043,0	Posto Km 1.102	1.102,0	59,0	5,9
Posto Km 1.102	1.102,0	Posto Km 1.161	1.161,0	59,0	6,3
Posto Km 1.161	1.161,0	Taipas Tocantins	1.220,0	59,0	6,3
Taipas Tocantins	1.220,0	Posto Km 1.288	1.287,5	59,0	5,8
Posto Km 1.288	1.287,5	Posto Km 1.355	1.355,0	59,0	5,8
Posto Km 1.355	1.355,0	Posto Km 1.423	1.422,5	59,0	5,8
Posto Km 1.423	1.422,5	Figueirópolis	1.490,0	59,0	5,8

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 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
- A demanda em trens de carga por dia de tração dupla e tripla, em cada horizonte do projeto calculada no **Item 3.5**
- A demanda de trens por dia de passageiros e os trens de lastro em serviço interno, sendo no total 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 e 2,6 pares de trens por dia, respectivamente em 2013, 2018, 2025, 2035 e 2045

O **Quadro B.3.8.a** em anexo apresenta para a tração quádrupla, a comparação em referência para o trecho de Ilhéus a Figueirópolis. Nesta comparação podem ser perfeitamente identificados os gargalos na via para cada horizonte localizado principalmente no trecho de Ilhéus a Caetité, bem como quanto representa percentualmente o déficit em pares de trens por dia relativo à capacidade de via instalada.

Para efeito de implantação de um novo desvio foram considerados apenas os casos em que o déficit ultrapassassem 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 seguir.

**Resumo da Comparação da Capacidade – Trens de Tração Quádrupla
Trecho de Ilhéus a Caetité**

Seção Crítica Entre os Desvios					Déficit em Numero de Trens por Dia por Horizonte				
Pátio		Pátio		Ext. (km)	2013	2018	2025	2035	2045
Nome	Km	Nome	Km						

Ilhéus	00,0	Posto KM 10	10,0	10,0	-	-	-	-	-
Posto KM 10	10,0	Posto KM 30	30,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto KM 30	30,0	Posto KM 50	50,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto KM 50	50,0	Posto KM 70	70,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto KM 70	70,0	Posto KM 90	90,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto KM 90	90,0	Posto KM 110	110,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto KM 110	110,0	Posto Km 130	130,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 130	130,0	Posto Km 150	150,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 150	150,0	Posto Km 170	170,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 170	170,0	Posto Km 190	190,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 190	190,0	Posto Km 210	210,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 210	210,0	Posto Km 230	230,0	20,0	-	-5,2	-2,7	4,7	-7,2
Posto Km 230	230,0	Posto Km 250	250,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 250	250,0	Posto Km 270	270,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 270	270,0	Posto Km 290	290,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 290	290,0	Posto Km 310	310,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 310	310,0	Posto Km 330	330,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Posto Km 330	330,0	Tanhaçu	350,0	20,0	-	-5,2	-2,7	-4,7	-7,2
Tanhaçu	350,0	Posto Km 380	380,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1
Posto Km 380	380,0	Posto Km 410	410,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1
Posto Km 410	410,0	Posto Km 440	440,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1
Posto Km 440	440,0	Posto Km 470	470,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1
Posto Km 470	470,0	Posto Km 500	500,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1
Posto Km 500	500,0	Caetitê	530,0	30,0	-	-0,8	-1,5	-3,2	-5,1

Resumo da Comparação da Capacidade – Trens de Tração Quádrupla
Trecho de Caetité a Figueirópolis

Seção Crítica Entre os Desvios					Déficit em Numero de Trens por Dia por Horizonte				
Pátio		Pátio		Ext. (km)	2012	2018	2025	2035	2045
Nome	Km	Nome	Km						
Caetité	530,0	Posto KM 562	562,0	32,0	-	-	-	-	-
Posto KM 562	562,0	Posto KM 625	625,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Posto KM 625	625,0	Posto KM 689	689,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Posto KM 689	689,0	Posto KM 752	752,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Posto KM 752	752,0	Posto KM 816	816,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Posto KM 816	816,0	Posto KM 879	879,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Posto KM 879	879,0	Barr./ S Desid.	943,0	63,0	-	-	-1,7	-3,2	-4,5
Barr, / S Desid.	943,0	Pt Km 1.010	1.010,0	67,0	-	-	-1,2	-2,5	-3,7
Posto Km 1010	1.010	L. Magalhães	1.043,0	33,0	-	-	-	-	-
L. E. Magalhães	1.043	Pt Km 1.102	1.102,0	59,0	-	-	-	-	-0,5
Posto Km 1.102	1.102	Pt Km 1.161	1.161,0	59,0	-	-	-	-	-
Posto Km 1.161	1.161	T. Tocantins	1.220,0	59,0	-	-	-	-	-
T. Tocantins	1.220	Pt Km 1.288	1.287,5	59,0	-	-	-	-	-
Posto Km 1.288	1.288	Pt Km 1.355	1.355,0	59,0	-	-	-	-	-
Posto Km 1.355	1.355	Pt Km 1.423	1.422,5	59,0	-	-	-	-	-
Posto Km 1.423	1.422	Figueirópolis	1.490,0	59,0	-	-	-	-	-

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

- Os comprimentos dos desvios de cruzamentos permitem a operação plena do trem–tipo determinado pela capacidade das locomotivas em tração quádrupla ou sêxtupla de minério de ferro.
- A capacidade da via é insuficiente para atender as demandas previstas a partir do horizonte de 2018
- 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 na Ferrovia Norte-Sul

A análise neste item será feita apenas para Ferrovia de Integração Oeste Leste. Conforme foi visto no item anterior, a capacidade da via em alguns segmentos e em determinados patamares, não atende as demandas previstas, sendo então

necessária à implantação de novos desvios entre os que serão entregues pela VALEC, para os trens com tração quádrupla sendo necessário então uma análise de alternativas de aumento da capacidade da via da FIOLE, o que será feito no item seguinte com a implantação de novos desvios.

Considerando-se a grande demanda de trens no trecho de Caetité ao Porto de Ilhéus, o que exigiria um elevado número de desvios de cruzamento, foi adotado a partir do horizonte de 2025 a operação de trens pelo sistema de “Loco-trol”, com 6 locomotivas com 126 vagões.

3.9.1 – Acréscimo da Capacidade com Trens de Tração Quádrupla

a) – Considerações Iniciais

Conforme pode ser observado na **Tabela A do Item 3.8**, ainda existem 30 segmentos, principalmente no trecho de Caetité a Ilhéus, 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 no trecho de maior demanda, isto é, entre Caetité (BA) a Ilhéus (BA), 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 10,0 km, permitindo a operação em torno de 27,6 pares de trens/dia, enquanto que a necessidade seria de 23,0 pares de trens/dia.

Devido à particularidade da demanda de trens na FIOLE, que se iniciam no pátio de Figueirópolis e vão se ampliando em direção ao Porto de Ilhéus, na medida que ultrapassam cada pólo, fazendo com que na adequação do plano de vias, as

extensões entre os desvios nos segmentos próximos ao Porto de Ilhéus 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;
- 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 cálculo 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 removê-lo totalmente.

Os desvios de cruzamento a implantar, encontra-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)		2017	2024	2044
		Útil	Total			
Posto KM 020	20,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 040	40,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 060	60,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 080	80,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 100	100,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 120	120,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 140	140,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 160	160,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 180	180,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 200	200,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 220	220,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 240	240,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 260	260,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 280	280,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 300	300,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 320	320,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 340	340,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 365	365,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 395	395,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 425	425,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 455	455,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 485	485,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 515	515,0	1.865	2.026	X	-	-
Posto KM 593	593,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 657	657,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 720	720,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 784	784,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 848	848,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 911	911,0	1.865	2.026	-	X	-
Posto KM 976	976,0	1.865	2.026	-	X	-

Em toda a ferrovia está prevista a implantação total de 70 desvios de cruzamento, inclusive nos pólos de carga, sendo que 40 nos horizontes de 2011 e 2012, pela VALEC e 30 pela Subconcessionária 23 em 2017 e 7 em 2024.

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. 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 considerados e respectivas atividades:

- a) - Intercâmbio de trens e material rodante com o Tramo Sul da Ferrovia Norte-Sul em Figueirópolis no KM 1490 da FIOLE;
- b) - Operações de carga e descarga, manobra, formação, recomposição, expedição e Intercâmbio de trens
- Gurupi – Km 217,0 da FNSTS;
 - Porangatu – Km 421,1 da FNSTS;
 - Taipas do Tocantins KM 1.220,0 da FIOLE;
 - Luis Eduardo Magalhães KM 1.043,0 da FIOLE;
 - Barreiras / S. Desidério KM 943,0 da FIOLE;
 - Caetité KM 530,0 da FIOLE;
 - Tanhaçu KM 350,0 da FIOLE;
 - Porto de Ilhéus KM 0,0 da FIOLE;

Os Quadros B.3.10.a ao B.3.10.e 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 Instalações de Apoio à Manutenção do Material Rodante

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
- 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 de serviço interno
- Guindaste socorro
- Dormitórios de equipagens das locomotivas

Muito embora o escopo do presente estudo esteja limitado ao trecho de Porto de Ilhéus (BA) ao Pátio de Conexão com a FNSTS em Figueirópolis (TO), não se pode deixar de considerar a expansão da FNSTS como um todo, principalmente pela sua particularidade de ter intercâmbios com outras ferrovias de bitolas de 1,60m e 1,00m, e de que algumas já dispõem de toda a infra-estrutura de apoio à manutenção de suas respectivas frotas de material rodante.

Por outro lado, a definição do intercâmbio com a Ferrovia Centro Atlântica em bitola de 1,00m, a ser localizado em Tanhaçu através de um pátio de transbordo deixa claro que não haverá operação de material rodante dessa bitola na Ferrovia de Integração Oeste Leste.

Entretanto, em uma análise preliminar, admiti-se que a utilização da infra-estrutura de manutenção do material rodante da FNSTS, com as devidas adequações na capacidade instalada, e acordos de ressarcimento dos serviços prestados os níveis acima da revisão anual, por exemplo, estruturando-se a Ferrovia de Integração Oeste Leste, para as revisões anuais e inferiores e o abastecimento das locomotivas.

Neste caso, as instalações de apoio à manutenção do material rodante na FNSTS seriam voltadas para as manutenções do material que situassem acima do nível anual. Entretanto, esta possibilidade não está sendo adotada, pois o Projeto está sendo considerado de modo que a subconcessionária tenha uma estrutura própria

com instalações de apoio à manutenção do material rodante e dos equipamentos de via em todos os níveis.

3.11.2 – Localização das Instalações de Apoio à Manutenção

Não obstante às observações feitas no item anterior, a análise neste item se limitará ao trecho objeto do presente estudo.

Normalmente as ferrovias utilizam as instalações de apoio à manutenção de locomotivas também para atender também aos 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 nada impede que esses serviços, tanto o da frota comercial como do serviço interno, sejam terceirizados.

a) Localização das Instalações de Apoio a Manutenção da Frota Comercial

A análise de localização foi realizada de uma maneira expedita que tomou por base as seguintes premissas:

- Ponto de passagem do maior fluxo de trens, locomotivas e vagões, tanto no sentido exportação quanto importação, previstos para o Horizonte de 2045
- Ponto de parada obrigatória dos trens
- Infra-estrutura social e comercial existente
- Autonomia das locomotivas no que diz respeito ao consumo de combustível
- Facilidade de acesso rodoviário

- Proximidade do ponto de intercâmbio
- Infra-estrutura existente nas ferrovias com as quais a FIOOLL tem intercâmbio
- Futuras ligações com ferrovias que serão implantadas futuramente.

A partir dessas premissas, foi realizada a análise das alternativas de localização das instalações de apoio à manutenção do material rodante do FIOOLL apresentada no **Quadro B.3.11.a** em anexo, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

**Análise da Localização das Instalações de Apoio
à Manutenção do Material Rodante**

Pólo		Movimentação Diária – Ano 2045			Parada Obrig. Todos Trens	Existência Infra-Est Social / Comercial	Fácil.de Acesso Rodov. Fed/Est.	Proxim. dade do Inter- câmbio	Atende ao Previsto no item 3.11.2
Nome	Km	Trens / Dia	Loco	Vagão					
Figueirópolis	1.490	2,1	6	180	Não	Não	Não	Sim	Não
T. do Tocantins	1.220	7,6	23	635	Não	Não	Não	Sim	Não
L. E. Magalhães	1.043	12,7	51	1.070	Não	Sim	Sim	Sim	Não
Barr. /S. Desid.	943	15,6	62	1.308	Não	Sim	Sim	Não	Não
Caetitê	530	27,1	131	3.113	Não	Sim	Sim	Não	Sim
Tanhaçu	350	40,9	145	4.495	Não	Sim	Sim	Não	Não
Porto de Ilhéus	0	40,9	145	4.495	sim	Sim	Sim	Não	Sim

A análise das alternativas permite a conclusão que se for considerado isoladamente o trecho de Porto de Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO), a localização das instalações poderia ser no Pátio de Ilhéus (BA).

b) Localização dos Postos de Abastecimento

A análise de localização levou em consideração a operação do Porto de Ilhéus a Figueirópolis (TO).

Os dados relativos ao consumo de combustível das locomotivas em litro/km para a FIOLE foram definidos com base nos dados da simulação operacional dos trens, realizado para o Tramo Sul da FNS que devido às condições de rampas e os trens-tipo semelhantes aos da FIOLE, apresentam um consumo idêntico ao adotado em cerca de 9,13 l/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	
P. de Ilhéus	000	0	3.080	-	-	28.613	18.925	-	-9.688	X
Tanhaçu	350	350	2.730	9,29	3.252	25.362	18.925	15.674	-6.437	-
Caetité	530	530	2.550	9,29	4.924	23.690	18.925	14.001	-4.765	-
Bar./S Desidério	943	943	2.137	9,29	8.760	19.853	18.925	10.165	-928	-
L. E. Magal.	1043	1043	2.037	9,29	9.689	18.924	18.925	9.236	1	-
T. Tocantins	1220	1220	1.860	9,29	11334	17.279	18.925	7.591	1.646	X
Figueirópolis	1490	1490	1.590	9,29	13842	14.771	18.925	5.083	4.154	-
Gurupi (FNSTS)	1.540	1540	-	9,29	14307	-	18.825	4.618	-	X

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 feito em algumas ferrovias.

c) Localização das Instalações de Apoio à Manutenção da Frota de Serviço

A princípio essas instalações poderiam estar localizadas no mesmo ponto onde serão implantadas as instalações de apoio à manutenção da frota comercial, conforme estabelecido no **Item a**.

As observações referentes à terceirização desses serviços para a empresa que ficar com a manutenção da frota comercial procedem. 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 em Ilhéus (BA).

3.12 - Localização dos Dormitórios das Equipagens das Locomotivas

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 foi realizada de uma maneira expedita e tomou por base as seguintes premissas:

- A princípio não haverá a necessidade de manter dormitórios na sede (locais onde as equipagens têm domicílios);
- A jornada de trabalho das equipagens é de 8 horas, com intervalo mínimo de 12 horas para descanso;
- A locomotiva será equipada por dois profissionais;
- Será considerado um tempo mínimo de 30 minutos para equipagem assumir o comando da locomotiva e partir com o trem;
- 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;
- Foi adotada uma velocidade média de 40 km/h para os trens de carga;

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, que inclusive analisa as necessidades de utilização de apoios de dormitórios na ALL e Filo, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir.

Análise da Localização dos Dormitórios das Equipagens das Locomotivas

Fer- rovia	Pólo		Existência de Infra Estrut. Social	Percurso entre os Pólos		Tempo /Sedes (h)	Recurso a ser Utilizado
	Nome	Km		Ext. (km)	Tempo (h)		
FIOL	Ilhéus	000,0	Sim	-	-	-	Sede
FIOL	Pt KM 265	265,0	Não	265,0	6,31	6,31	Dormitório
FIOL	Caetité	530,0	Sim	265,0	6,31	6,31	Sede
FIOL	Pt KM 736	736,5	Não	206,5	4,92	4,92	Dormitório
FIOL	Bar. /S. Des.	943,0	Sim	206,5	4,92	4,92	Sede
FIOL	T. Tocantins	1.220,0	Não	277,0	6,60	6,60	Dormitório
FNSTS	Gurupi	1540,0	Sim	320,0	7,62	7,62	Sede

3.13 - Localização do Prédio de Administração, CCO e Residências de Via e dos Sistemas de Licenciamento de Trens

3.13.1 - Prédio Administrativo – CCO

O prédio da administração da Ferrovia de Integração Oeste Leste, 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 Ilhéus (BA) apresenta as melhores condições, para a localização do prédio de Administração e CCO.

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 1.490,0 km da 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.

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 (270 dias), e de pelo menos 4 horas na entressafra (95 dias). Foi também reservada na grade a circulação diária de até 2 trens de serviço por sentido no horizonte final.

A manutenção programada na FIOL poderia ser feita com um posto para o atendimento centralizado dos 1.490 km da ferrovia, com apenas um ponto de intervalo para a manutenção da via ou distribuídos em dois postos ao longo da

ferrovia, ficando cada um com a responsabilidade do atendimento de cerca de 745 km (ou com quilometragem proporcional ao volume de transporte da ferrovia), com 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..

A incidência e o tempo de intervalo para a manutenção da via e a produtividade dos equipamentos de via se comportariam da seguinte maneira:

Tabela com a Produtividade dos Equipamentos de Via

Manutenção Programada		Intervalo p/ Manutenção (h) (1)			Produção (Km/h) (3)
Nº de Postos	Ext (km)	Safra	Entressafra	Total	
1 (2)	1.528	567	308	875	2,18
2 (2)	764	567	308	875	1,09

Obs: (1) - Apenas nos dias úteis, com 3 horas na safra e 4 na entressafra
(2) - Mesmo período para o intervalo para a manutenção
(3) - Adotou-se 80 % do tempo do intervalo para a produção efetiva

Os quantitativos e recursos em equipamentos de via que serão dimensionados posteriormente deverão permitir a realização de uma produção mínima em torno de 2,18 km/h, para a situação com apenas com a manutenção centralizada em um ponto, e 1,09 km/h, em dois pontos, entretanto, nesta situação os recursos da composição destinada a manutenção programada teria que dobrar.

Para a Ferrovia de Integração Oeste Leste está sendo proposto 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 ⁶ /km Médio p/ Posto (2)
	Início	Fim	Ext. (km)			
Tanhaçu	Km 0	Km 530	530	875	0,62	92.119
Bar./S. Desid.	Km 530	Km 1490	960	875	1,09	18.389

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, entre outros.

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.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 2045, 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 2011/12 (Ilhéus, Tanhaçu e Caetité) e em 2013 as demais unidades, as de sistemas, seriam duas em 2011/12 (Ilhéus e Caetité) e em 2013, a de Luis E. Magalhães 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	
Nome	KM	Início	Fim	Ext.	Trem/Dia	Tb 10 ³
Taipas Tocantins	1.220	Km 1.100	Km 1.490	390	7,6	14.441
L. E. Magalhães (1)	1.043	Km 750	Km 1.100	350	12,7	25.895
Caetité (1)	530	Km 475	Km 750	275	27,1	63.594
Tanhaçu	350	Km 225	KM 475	250	40,9	106.789
Ilhéus (1)	0	Km 0	Km 225	225	40,9	106.789

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 caso de acidentes ficarão a disposição da residência onde o mesmo ocorreu para o apoio necessário.

3.14 - Material Rodante, Guindaste Socorro e Equipamentos de Via

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 Ferrovia Norte-Sul

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 foi realizada 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 ao norte da FIOLE;
- Em função também dos volumes de tráfego que circulam em cada trecho da ferrovia;
- Composição do Trem Socorro:
 - 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;
 - 04 vagões estruturados para essa finalidade;
 - 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	Fim	Ext.	Tempo*	Tb10 ³	Trem/Dia
Ilhéus	0,0	Km 0,0	Km 300	300	6,00 h	106.789	40,9
Caetité	530	Km 300	Km 850	550	6,40 h	63.594	27,1
L. E. Magal.	1043	Km 850	Km 1.490	640	8,94 h	17.529	9,5

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 foi realizada tomando-se por base o seguinte:

- Distribuição dos materiais adquiridos pela via permanente nas frentes de serviço, como brita, dormentes, trilhos, acessórios etc., durante o período diurno;
- Atendimentos a residência da via na emergência de um acidente em seu trecho;
- 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:

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

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 ³	Trem/Dia
Tanhaçu	350,0	0,0	400,0	400,0	4.971	2,5
Barr. / S. Desidério	943,0	400,0	943,0	543,0	14.484	6,9
Taipas Tocantins	1.220,0	943,0	1.490	547,0	35.220	18,2

II – Material Rodante e Equipamentos 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\$ 1.060.710,00.

Para o atendimento ao serviço interno há necessidade da aquisição de 8 locomotiva que representa cerca de 5,0 % da frota total considerando as do serviço comercial. Apenas como exemplo a MRS tem atualmente cerca de 11,0 % de sua frota em serviço interno. Um resumo da frota de locomotivas nos serviços internos, previstos para a FIOI, encontra-se na tabela a seguir:

Locomotivas – Quantidade e Investimento por Horizonte

Tipo de	Serviço a	Total	Quant. e Invest. Necessário p/ Horizonte
---------	-----------	-------	--

Locomotiva	Realizar		2011	2012	2024	2034	2044
GE/GM-1.200 HP 100 t- Peso Ader.	Trem de Serviço	4	2	2	0	0	0
	Trem Socorro	3	2	1	0	0	0
	T. Manutenção	2	1	1	0	0	0
Quantitativo Total		9	5	4	0	0	0
Custo em R\$ 10³		9.546	5.304	4.243	-	-	-

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\$ 137.898,44, para os trens de serviço e socorro e R\$ 150.000,00 para o trem de manutenção (vagões adaptados), com resumo na tabela a seguir.

Vagões – Quantidade e Investimento por Horizonte

Tipo de Vagão	Serviço a Realizar	Total	Quant. e Invest. Necessário p/ Horizonte				
			2011	2013	2024	2034	2044
PNE, HNE e GNE	Trem de Serviço	188	141	47	-	-	-
FND, PND e GND	Trem Socorro	18	12	6	-	-	-
FND Adaptado	T. Manutenção	18	12	6	-	-	-
Quantitativo Total		224	155	59	-	-	0
Custo em R\$ 10³		31.107	22.898	8.209	-	-	-

3.14.2 - Guindaste Socorro

O Quadro B.3.14.c em anexo, apresenta os quantitativos e investimentos necessários, com um custo estimado em R\$ 5.089.285,71, cujo resumo encontra-se nas 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				
			2011	2013	2024	2034	2034
Diesel – 200 t	T. de Socorro	3	1	1	1	0	0
Custo R\$ 10³ (Unit. R\$ 5.089)		15.268	5.089	5.089	5.089	-	-

3.14.3 - Equipamentos de Via

a) Introdução

A necessidade de equipamentos de via foi examinada considerando-se as seguintes premissas:

- Estrutura proposta para a manutenção prevista no Item 3.13
- Dois postos de Manutenção Programada
- Tipos de equipamentos que melhor se adaptavam ao serviço
- Aquisição apenas dos equipamentos que possam ter uma integral utilização
- Produtividade dos equipamentos de 0,60km por hora e produção mínima na manutenção da via de 1,09 km por hora
- Aluguel ou terceirização do serviço, relacionados aos equipamentos que tivessem uma reduzida utilização
- 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 ³)				
			2013	2018	2025	2035	2045
Ilhéus a Tanhaçu	350,0	Exp.	47.726	66.153	73.738	79.367	87.670
		Imp.	10.09	14.088	16.014	17.308	19.119
		Total	57.735	80.241	89.752	96.675	106.789
Tanhaçu a Caetité	180,0	Exp.	16.322	34.885	42.696	46.790	51.685
		Imp.	3.612	7.768	9.779	10.781	11.909
		Total	19.934	42.653	52.475	57.571	63.594
Caetité a Barreiras / São Desidério	413,0	Exp.	3.733	9.706	17.517	20.327	22.453
		Imp.	1,022	2.589	4.600	5.338	5.897
		Total	4.755	12.295	22.117	25.664	28.350
Barreiras /São Desidério a L. E. Magalhães	100,0	Exp.	2.679	7.547	14.481	16.804	18.562
		Imp.	744	2.022	3.806	4.416	4.878
		Total	3.423	9.569	18.287	21.200	23.440
L. E. Magalhães a Taipas Tocantins	177,0	Exp.	915	3.713	8.913	10.343	11.425
		Imp.	277	1.017	2.353	2.731	3.016
		Total	1.192	4.730	11.266	13.074	14.441
Taipas Tocantins a Figueirópolis	270,0	Exp.	378	1.249	2.340	2.715	2.999
		Imp.	138	389	678	787	869
		Total	510	1.638	3.018	3.502	3.868

b) Quantitativos e Investimentos Necessários

A partir dessas premissas, concluiu-se pelas aquisições e investimentos relacionados no **Quadro B.3.14.d** em anexo, que será distribuídos pelo dois postos em função da extensão e da tonelage bruta que circulará no trecho de cada posto, resumidos na tabela a seguir.

Quantitativos e Investimentos em Equipamento de Via

Tipo do Equipamento de Via		Custo R\$ 10 ³		Quant. e Investimento p/ Patamar			
Grupo	Tipo	Unitário	Total	2011	R\$ 10 ³	2013	R\$ 10 ³
Ferrovário	Socadora de Linha	4.560	22.800	2	9.120	3	13.680
	Reguladora de Lastro	1.440	7.200	2	2.880	3	4.320
	Esmerilhadora	676	1.170	1	676	1	676
	Auto de linha	196	982	2	393	3	589
	Inspeção	219	1.097	2	439	3	658
	Auto linha c/ Vagoneta	393	1.178	1	393	2	785
	Guind. Ferrov. Burro	130	390	1	130	2	260
	Robel p/ Trem Trilho						
Rodoviário	Carregadeira 924	346	1.039	1	346	2	693
	Esc. Hidrául. PC 200	554	1.109	1	554	1	554
	Trator D 6	676	1.351	1	676	1	676
	Retro 4x4	231	693	1	231	2	462
	Rolo CA 15	228	456	1	228	1	228
	Motoniveladora	502	1.005	1	502	1	502
	Caminhão Munck	208	1.039	2	416	3	624
	Cam. Baú ou Ônibus	196	1.963	4	785	6	1.178
	Caminhão Basculante	219	1.317	2	439	3	878
	Caminhão ¾	98	589	2	196	3	393
	Carro Pipa	173	693	2	346	2	346
	Camin.4x4 Cab. Dupla	29	173	3	87	3	87
	Carro Leve	29	289	4	115	6	173
Total Geral			46.715	36	18.953	53	27.762

Obs: Nos quantitativos estão incluídos reservas para a manutenção

4.0 – DADOS BÁSICOS PARA OS PROJETOS DE ENGENHARIA

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 da FIOLE.

Será feita também, uma estimativa dos investimentos necessários para possibilitar a Avaliação Econômica e Financeira da ferrovia. As estimativas de investimentos previstos neste item comportarão as seguintes atividades:

- Construção da linha ferroviária no trecho de 1.490,0 km, do Porto Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO), a ser realizado pela VALEC
- Implantação de desvios de cruzamentos
- Implantação dos sistemas de telecomunicação, sinalização, controle e licenciamento de trens
- Implantação da segunda etapa dos pólos de carga
- Prédio administrativo e residências de via e sistemas
- Oficina e postos de manutenção, revista e abastecimento de locomotivas
- Oficina e posto de revista para a manutenção de vagões
- Oficina de manutenção dos equipamentos de via
- Dormitório das equipagens de locomotivas

4.1 – Construção da Linha Ferroviária pela VALEC

Neste item apresenta-se uma estimativa dos investimentos necessários para a construção do trecho de 1.490,0 km, do Porto Ilhéus (BA) a Figueirópolis (TO), com recursos provenientes do Governo Federal e da Outorga da Subconcessão,

considerando-se que a VALEC, entregará a partir de julho de 2011, com recursos do Governo Federal e da Outorga da Subconcessão os seguintes trechos:

O trecho a ser construído será realizado nas seguintes etapas:

- Ilhéus (BA) a Caetité (BA) – 530 km - entrega prevista para julho de 2011;
- Caetité (BA) a Barreiras / São Desidério (BA) – 413,0 km - entrega prevista para julho de 2012;
- Barreiras / São Desidério (BA) a Figueirópolis (TO) – 547,0 km - entrega prevista para dezembro de 2012;

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 do Tramo Norte como no Tramo Sul, ajustados as condições geométricas de traçado e perfil da FIOI.

O **Quadro B.4.1.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	Estimativa de Investimento em R\$ 10 ³			
		Infra-estrutura	Super-estrutura	Outros	Total
Ilhéus - Caetité	530,0	795.002	1.148.333	176.665	2.120.000
Caetité – Barr./S. Desidério	413,0	619.501	894.833	137.666	1.652.000
Barr./S. Desid. - Figueirópolis	547,0	820.502	1.185.166	182.332	2.188.000
Total Geral	1.490	2.235.005	3.228.332	497.663	5.960.000

4.2 – Custos da Ampliação e Implantação dos Desvios de Cruzamento

4.2.1 – 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 quádrupla e até mesmo para sêxtupla com "Loco-trol", para trens de minério de ferro no trecho de Ilhéus a Caetité.

4.2.2 – 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.

Custo por quilômetro foi estimado em R\$ 2.125.066,90, esclarecendo-se que neste custo estão incluídos os AMVs, diferentemente dos desvios a ampliar.

a) Implantação para Trens de Tração Quádrupla

Neste projeto, devido a rampa máxima de 1,45 % nos trechos do Km 0,0 ao Km 585 e do Km 984 ao km 1.104 , que exige uma operação de trens com 04 locomotivas e 84 vagões, será considerado apenas a implantação dos desvios de cruzamento para a operação de trens com tração quádrupla.

Para os trens de tração quádrupla foi previsto a implantação de desvios com um comprimento mínimo de cerca de 2.026 m, que permitirá também a operação de trens de minério com 6 locomotivas e 126 vagões. Como resultado da análise realizada no **Item 3.9.1** deste relatório está previsto a implantação, no trecho de Ilhéus a Figueirópolis, um total de 30 desvios de cruzamento, sendo 23 a ser realizado no ano de 2017 e 07 no horizonte de 2024.

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

Relação com a Extensão e Custos dos Desvios a Implantar – Tração Quádrupla

Desvio		Implantar em 2017		Implantar em 2024		Implantar em 2034	
Nome	KM	Ext. (km)	R\$ 10 ³	Ext. (km)	R\$ 10 ³	Ext. (km)	R\$ 10 ³
Posto KM 020	20,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 040	40,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 060	60,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 080	80,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 100	100,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 120	120,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 140	140,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 160	160,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 180	180,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 200	200,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 220	220,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 240	240,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 260	260,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 280	280,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 300	300,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 320	320,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 340	340,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 365	365,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 395	395,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 425	425,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 455	455,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 485	485,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 515	515,0	2,026	4.305,4	-	-	-	-
Posto KM 593	593,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 657	657,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 720	720,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 784	784,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 848	848,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 911	911,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Posto KM 976	976,0	-	-	2,026	4.305,4	-	-
Total		46,60	99.024,2	14,18	30.137,8	-	-

4.3 - Implantação dos Sistemas de Telecomunicação e Sinalização

4.3.1 – Sistemas Previstos

Conforme foi analisado no Item 3.3 e com base na mesma conceituação estabelecida para o Projeto Conceitual do Tramo Sul da FNS, que se encontra no Anexo 2.5, apresentam-se a seguir os custos dos investimentos para os seguintes sistemas:

- Sistema de Controle e Supervisão Centralizado;

- Sistema de Sinalização
- Sistema de Telecomunicações
- Equipamentos a Bordo das Locomotivas

4.3.2 – Investimentos Previstos

As estimativas de investimentos previstos por atividade analisada no **Item 3.3**, para a operação exclusiva em tração quádrupla, cujos valores a implantar por patamar encontram-se no **Quadro B.4.3.a** em anexo, cujo resumo está apresentado na tabela a seguir:

Investimentos em Sistemas – Tração Quádrupla e Sêxtupla

Sistema	Item	Qt.	R\$ 10 ³		Implantação (R\$ 10 ³)					
			Un	Total	2011	2012	2017	2024	2034	2044
Sistema de Controle Centralizado	Proj. Esp. Técnica	-	-	1.020	1.020	-	-	-	-	-
	Software	-	-	7.820	5.474	2.346	-	-	-	-
	Hardware	-	-	476	333	143	-	-	-	-
	Infra e E. Elétrica	-	-	442	309	133	-	-	-	-
	Total	-	-	9.758	7.137	2.621	-	-	-	-
Sistema de Sinalização Equipamento de Campo	Figueiróp. – B. / S. Desid. Projeto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Projeto	-	-	1.360	1.360	-	-	-	-	-
	Materiais	9	102	918	-	816	-	102	-	-
	Monat / Instalação	9	17	153	-	136	-	17	-	-
	Total	-	-	2.431	1.360	952	-	119	-	-
	Barr. / S. Desid. - Caetité Projeto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Projeto	-	-	1.360	1.360	-	-	-	-	-
	Materiais	13	102	1.326	714	-	-	612	-	-
	Monat / Instalação	13	17	221	1199	-	-	102	-	-
	Total	-	-	2.907	2.193	-	-	714	-	-
	Caetité - Ilhéus Projeto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Projeto	-	-	2.132	2.132	-	-	-	-	-
	Materiais	48	1.1	4.896	2.550	-	2.346	-	-	-
Monat / Instalação	48	39	816	425	-	391	-	-	-	
Total	-	231	7.844	5.107	-	2.737	-	-	-	
Total Geral da Sinalização			-	9.896	8.706	952	2.737	833	-	-
Sistema de Tele – Comunicação	P. Nacional–E. D’Oeste	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Projeto e Estudos	-	-	170	170	-	-	-	-	-
	Equipamento CCO	-	-	510	510	-	-	-	-	-
	Total	-	-	680	680	-	-	-	-	-
Total C. Centralizado, Sinalização Telecomunicação				23.620	16.476	3.573	2.737	833	-	-
Sistema de Bordo (Equipamento Locomotiva)	Controle da Sinalização	334	153	51.048	3.381	18.455	12.293	7.683	4.064	5.172
	Rádio, Transm. Dados	334	16	5.388	357	1.948	1.298	811	429	546
	Equipamento EOT	334	26	8.508	564	3.076	2.049	1.280	677	862

	Total	-	-	64.944	4.302	23.479	15.639	9.774	5.170	6.580
Total dos Sistemas – Tração Quádrupla				88.564	20.778	27.053	18.376	10.607	5.170	6.580

NOTA: Os investimentos previstos para o Sistema de Bordo (Equipamentos de Locomotivas), serão considerados como de responsabilidade da área de operação.

4.4- Dados Básicos para os Projetos dos Pólos de Carga

4.4.1 – Considerações Iniciais

Neste item serão relacionados os dados básicos para elaboração dos projetos dos pólos de carga, incluindo-se nessa avaliação os pátios de intercâmbio, que não são propriamente um terminal de operação de carga e descarga, mas terá funções de intercâmbio de trens com outras ferrovias que fazem conexão com o Tramo Sul da FNS, e deverá estar devidamente capacitado para essa finalidade.

Os investimentos nos pólos de carga serão analisados para a operação em tração quádrupla, restrito apenas aos que serão de responsabilidade da área de infraestrutura da ferrovia, nas seguintes atividades:

- 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
- 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
- Acessos rodoviário externo e interno do terminal, inclusive com as áreas de estacionamento para caminhões e outros veículos
- Prédio administrativo do terminal
- Os projetos dos pátios ferroviários de minério de ferro em Caetité, Tanhaçu e Ilhéus e de carga geral em Ilhéus, não serão destinados a carga e descarga dos produtos, permitirão apenas o recebimento, formação e estacionamento dos trens que serão destinados aos

terminais próprios dos usuários e as instalações de carga e descarga dos portos.

- 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:

- Volumes previstos em tu/ano, vagões/dia nos horizontes previstos no projeto, para cada tipo de mercadoria a ser operado no pólo
- Implantação de uma “pêra” ferroviária para operação de grãos e farelo quando os volumes assim os justificarem. Considerou-se um comprimento mínimo de 6,0 km para o conjunto “pêra” e linha de recebimento dos trens em tração quádrupla
- Duas linhas com o comprimento total de 4,4
- km para manobra e formação e recebimento de trens, em tração quádrupla

- 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
- Custo médio da linha ferroviária de R\$ 1.467.310,00 por km, e R\$ 260.958,87 por cada AMV
- 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\$ 11,55 por m²
- Estimativa da área necessária dos acessos rodoviários internos e externos a um custo de R\$ 189,51 por m²
- Estimativa da área necessária para o prédio da administração, inclusive com os móveis a um custo de R\$ 1.409,04 por m²
- Possibilidade de implantação modular em função da demanda prevista em cada horizonte do projeto

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.

4.4.2 – 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 FIOF.

a) - Pátios Previstos

Na FIOLE estão previstos os seguintes pátios de Intercâmbio:

- **Figueirópolis** – Intercâmbio com o Tramo Sul da FNS;
- **Tanhaçu** – Com a Ferrovia Centro Atlântica em bitola de 1,00m, onde será implantado a pátio de transbordo das cargas.

a) - Estimativa de Produção e Investimentos

Deixa-se de registrar, os investimentos relativos ao pátio de Figueirópolis (TO) por pertencer ao Tramo Sul da FNS. Na tabela a seguir encontram-se os dados referentes à movimentação e os investimentos previstos para os demais pátios de intercâmbio, sendo que os investimentos relativos ao pátio de intercâmbio em Tanhaçu encontram-se nos dados dos pólos de carga.

4.4.3 – Pólos de Carga

Estes pátios que se destinam a realizar todas 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 2012 a 2018, 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 2045, 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 etapas de implantação para a Operação de trens com tração quádrupla.

a) Taipas do Tocantins – Localização KM 1.220,0

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	0,8	66	-	3,7	3,7	7.435
2a Etapa	1,8	154	-	8,7	8,7	17.392
Total	2,6	220	-	12,4	12,4	24.826

b) Luis Eduardo Magalhães – Localização KM 1.043

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	1,4	116	-	6,6	6,6	12.790
2a Etapa	1,2	99	-	5,6	5,6	10.899
Total	2,6	214	-	12,2	12,2	23.689

c) – Barreiras / São Desidério – Localização KM 943,0

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	0,75	66	-	3,7	3,7	7.350
2a Etapa	0,65	53	-	2,9	2,9	5.896
Total	1,4	118	-	6,6	6,6	13.246

d) - Caetité – Localização KM 530,0

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	5,2	659	-	5,2	5,2	10.317
2a Etapa	0,9	106	-	0,9	0,9	1.661
Total	6,1	765	-	6,1	6,1	11.978

e) – Tanhaçu – Localização KM 350,0

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	6,6	826	-	7,1	7,1	2.300
2a Etapa	1,0	134	-	1,2	1,2	14.180
Total	7,6	960	-	8,3	8,3	16.480

f) - Ilhéus – Localização KM 000,0

Tabela com a Estimativa de Produção e Investimentos

Etapas de Implantação	Volume Por dia		Extensão das Linhas (km)			Investimento Necessário (R\$ 10 ³)
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total
1a Etapa	14,2	1.689	-	8,3	8,3	16.125
2a Etapa	19,8	1.742	-	7,9	7,9	15.628
Total	34,0	3.431	-	16,2	16,2	31.753

4.4.4 – Resumo dos Investimentos nos Terminais de Carga

Pólo de Carga	Volume/dia		Ext. das Linhas em km			Invest. Necessário – R\$ 10 ³		
	Trem	Vagão	“Pêra”	Outras	Total	Total	1ª Etapa	2ª Etapa
Taipas Tocantins	2,6	220	-	12,4	12,4	24.826	7.435	17.392
L. E. Magalhães	2,6	214	-	12,2	12,2	23.689	12.790	10.899
Barr. S, Desidério	1,4	118	-	6,6	6,6	13.246	7.350	5.896
Caetité	6,1	765	-	6,1	6,1	11.978	10.317	1.661
Tanhaçu	7,6	960	-	8,3	8,3	16.480	14.180	2.300
Ilhéus	34,0	3.431	-	16,2	16,2	31.753	16.125	15.628
Total	54,3	5.709	-	61,8	61,8	121.972	67.699	54.273

No Quadro B.4.4.a 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 quádrupla.

4.5 - Investimentos no Prédio Administrativo, Residências de Via e Sistemas e Oficina de Mecanização

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

4.5.1 - Prédio Administrativo e Residências de Via e Sistemas

Conforme previsto no **Item 3.14**, o prédio administrativo contempla, entre outras atividades, do Centro de Comando Operacional - CCO, de toda a administração da ferrovia e de uma das cinco residências de via e sistemas previstas, e poderia ser localizado em Ilhéus (BA).

No **Quadro B.4.5.a** em anexo encontra-se uma estimativa das necessidades de áreas para essas instalações com base, entre outros, nos efetivos de pessoal, móveis e equipamentos previstos para o desenvolvimento das atividades administrativas e gerenciais da ferrovia e da estrutura de residências.

As residências de via e de sistemas podem ser implantadas por etapas em função do acréscimo de volume de transporte. Inicialmente em 2011, seriam implantadas as residências previstas para Ilhéus e Caetité, e posteriormente as de Tanhaçu, Luis Eduardo Magalhães e Taipas do Tocantins em 2013.

Nos investimentos necessários no prédio administrativo, nas residências de vis e dormitórios para equipagem de locomotivas, estão incluídos os custos relativos às aquisições de móveis, equipamentos e utensílios de escritório, vestiários, cozinha, refeitório, sala de reunião, pequeno auditório, entre outros, considerando-se um custo de R\$ 987,48 / m², para a área administrativa e R\$ 202,12 / m², para a área de estacionamento.

4.5.2 – Oficina de Mecanização

Conforme analisado no **Item 3.12**, se faz necessária a implantação de uma oficina para a manutenção dos equipamentos de via.

Os Quadros B.4.5.b e B.4.5.c em anexo, apresentam as áreas e as extensões de linhas necessárias por atividade na oficina de mecanização e uma estimativa de investimento, considerando-se o custo em torno de R\$ 1.409,04 por m² de construção, R\$ 1.467,31 por metro linear no pátio ferroviário e linhas internas da oficina, e R\$ 260.958,87 por AMV.

4.5.3 – Investimento Total em Prédio Administrativo e das Residências da Via Permanente e dos Sistemas

A tabela a seguir apresenta um resumo dos investimentos previstos para a área de infra-estrutura da ferrovia, constando das instalações do prédio administrativo, das cinco residências de via e dos sistemas de licenciamento de trens (inclusive com viaturas, moveis e equipamentos e utensílios de escritório), e oficina de mecanização, composto de prédio com ferramental e equipamentos e do pátio ferroviário.

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

Instalação	Área (m ²) (km)	Custo em R\$ 10 ³		Implantação R\$ 10 ³	
		Por m ² /km	Total	Ano 2011	Ano 2013
Prédio Administrativo	5.110	1,039 / 0,288	10.148	10.148	-
Residências de Via e Sist.	1.950	1,039 / 0,288	3.413	2.048	1.365
Oficina de Mecanização	-	-	8.959	5.375	3.584
- Prédio da Oficina (m ²)	2.405	1,41	1.844	1.844	-
- Pátio Ferroviário (km)	1,3	1.467,8	1.406	1.406	-
Investimento Total			22.520	17.571	4.949

4.6- Investimentos nas Oficinas de Manutenção do Material Rodante e Dormitórios

Procura-se estabelecer neste item, uma estimativa dos investimentos necessários para a implantação das instalações, além dos já analisados e previstos no **Item**

3.4.3 - Aquisição do Material Rodante da Frota Comercial.

4.6.1 – 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 previsto para o horizonte de 2045, estimando-se os investimentos, com base em um custo unitário médio de R\$ 1.409,04, R\$ 1.616,93 e R\$ 1.940,32, o m², por área específica construída na oficina, R\$ 1.467,31 por m linear de linha ferroviária, e R\$ 260.958,87 por AMV, que estão apresentados nos **Quadros B.4.6.a e B.4.6.c**, respectivamente para as instalações de apoio à manutenção de locomotivas e a dos vagões.

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 máquinas especiais como frezadora de rodas, em tornos de rodas, prensa hidráulica, entre outras.

Além dos investimentos em obras também foram estimados também recursos para a aquisição de maquinários e equipamentos para as oficinas, onde 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.

Os Quadros B.4.6.b e B.4.6.d, apresentam uma relação dos equipamentos e ferramental previstos, respectivamente para as instalações de apoio à manutenção de locomotivas e a dos vagões.

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 2012 e o restante 40% em 2024.

4.6.2 - 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 1.200,00 m² para a instalação desses dormitórios com um investimento previsto em R\$ 1.622.000,00 conforme apresentado no **Quadro B.4.6.e** em anexo, resumo na tabela a seguir:

Tabela com Investimentos em Dormitório de Equipagens

Localização		Área (m ²)	Custo R\$/m ²)	Investimento (R\$ 10 ³)			
Nome	Km			Total	2011	2013	2018
Posto KM 265	265,0	404,0	1.351,30	545,9	382,1	163,8	-
Posto KM 736	736,5	304,0	1.351,30	410,8	287,6	123,2	-
T. do Tocantins	1.220,0	304,0	1.351,30	410,8	287,6	123,2	-
Total		1.012,0	1.351,30	1.367,6	957,3	410,3	-

4.6.3 – Investimento Total em Instalações de Apoio a Manutenção e Dormitórios

Os Quadros B.4.6.a, ao B.4.6.d e o B.4.6.e em anexo, apresentam respectivamente, o detalhamento dos investimentos nas instalações das oficinas de manutenção do material rodante (inclusive em máquinas e equipamentos), pátios ferroviários e em dormitórios de equipagens.

A tabela a seguir apresenta um resumo destes investimentos previstos para a ferrovia na parte referente à manutenção do material rodante e dormitórios

Investimento Total nas Instalações de Apoio

Instalação	Frota 2040	Unid	Áreas e Custos		Implant. 2011/12		Implant. 2024	
			Área	R\$10³	Frota	R\$ 10³	Frota	R\$ 10³
Oficina Manut. Loco	334	-	-	81.365	200	49.818	134	32.546
- Instalações	-	m²	31.538	53.544	-	-	-	-
- Maq. e Equipam.	-	-	-	27.821	-	-	-	-
Posto de Abastec.	-	m²	1.000	3.084	-	3.084	-	-
Of. Manut. Vagões	7.664	-	-	86.497	4.598	51.898	3066	34.599
- Instalações	-	m²	43.148	66.536	-	-	-	-
- Maq. e Equipam.	-	-	-	19.961	-	-	-	-
Pátios Ferroviário	-	km	9.039	25.676	-	15.405	-	10.271
Dormitórios	-	m²	1.012	1.368	-	684	-	684
Total	-	-	-	197.990	-	120.889	-	77.101

4. 7 – Investimentos no Sistema de “Loco-trol”

4.7.1 – Considerações Iniciais

Com o objetivo da redução da quantidade de desvios no trecho de Caetité a Ilhéus está previsto a operação com “Loco-trol”, a partir de 2025, que possibilitará a

operação de trens de minério de ferro com 6 locomotivas e 126 vagões, sem haver a necessidade de acréscimo no comprimento dos desvio.

Para que isto seja possível se faz necessário os seguintes investimentos:

a) - Equipamento de Bordo

Para possibilitar a comunicação entre a locomotiva comandante que está colocada na frente da composição e a chamada “escrava” posicionada no meio da composição. Segundo apurações realizadas junto a Estrada de Ferro Carajás – EFC, o custo desses equipamentos, que devem ser colocados em todas as locomotivas que ficarão destacadas nos trens de minério de ferro, é de R\$ 93.500,00 por unidade;

b) - Repetidoras de Sinal de Campo

Dispositivos colocados ao longo do trecho que possibilita manter continuamente a comunicação entre a locomotiva comandante e a “escrava”, principalmente em regiões com zonas de sombra.

Segundo uma estiva preliminar, no trecho de ilhéus a Caetité serão necessárias as implantações de 19 repetidores a um custo unitário de R\$ 85.000,00, inclusive com os custos relativos a montagem e instalação.

4.7.2 – Estimativa de Investimento

a) **Equipamento de Bordo** - De acordo com o **Quadro B.3.4.u** em anexo, estão destacadas 197 locomotivas para a operação a operação de trens de minério de ferro, sendo 168 unidades até 2025, 9 em 2035 e 20 em 2045;

b) Repetidoras de Sinal de Campo

Nos 530 km de caetitê a Ilhéus se faz necessário a implantação de 19 sinais de repetição com um intervalo entre os mesmos de 29,4 km.

A tabela a seguir apresenta uma estimativa de investimentos no Sistema “Loco-trol”, por horizonte, em equipamentos de bordo e em repetidoras de sinais de campo.

Investimentos no Sistema “Loco-trol”

Unidade: R\$ 10³

Item	Total	2024	2025	2035	2045
Equipamentos Bordo	18.249,50	-	15.708,00	841,50	1.700,00
Repetidoras de Sinais	1.615,00	1.615,00	-	-	-
Total Geral	19.864,50	1.615,00	15.708,00	841,50	1.700,00

PARTE C - DADOS BÁSICOS PARA A AVALIAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA

PARTE C – DADOS BÁSICOS PARA A AVALIAÇÃO ECONÔMICA FINANCEIRA

1.0 – Introdução

Objetiva-se nesta parte, a elaboração dos dados necessários para possibilitar a Avaliação Econômica - Financeira da Ferrovia Norte-Sul, no Sistema em Direito de Passagem.

A avaliação 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 estão apresentadas para cada ano do período, do horizonte de 2012 ao horizonte de 2045, 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.

A avaliação será realizada considerando-se a Operação em Tração Quádrupla.

Os valores dos custos operacionais e de investimentos tiveram como base os critérios e premissas estabelecidos no **Item 3.4.5 da Parte B**.

1.1 - Objetivo

Elaboração dos dados necessários para possibilitar a Avaliação Econômica - Financeira da Ferrovia de Integração Oeste Leste que permite o Direito de Passagem para alguns fluxos da FNSTS em suas linhas.

1.2 - Fonte de Dados

PARTE B deste relatório.

1.3 - Metodologia

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
- Implantação do Sistema de “Loco-trol”
- 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
- Oficina de manutenção de equipamentos de via

e) - Custos operacionais fixos e variáveis da área de operação:

- Manutenção do material rodante
- 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

g) - Despesas Operacionais:

- Administração
- Acidentes / Seguros

() Não estão sendo considerados os investimentos em instalações de armazenagem, silagem e carga e descarga nos terminais que seriam de responsabilidades dos clientes.*

2.0 – Produção e Receita Previstas

Trata-se de informações gerais da operação em fluxos cativos e em sistema de direito de passagem, comuns a ferrovia como um todo e que serviram de base para o dimensionamento dos recursos necessários.

2.1- Produção em Tu e Tku e Quilometragem Média

Os Quadros C.2.1.a, C.2.1.b e C.2.1.c em anexo, apresentam os volumes de transporte anual (tu e tku) e a quilometragem média, por tipo de mercadoria previsto para o projeto, elaborado com base nos Quadros B.2.3.a.I a B.2.3.a.III, citado no **Item 2.3 da PARTE B** deste estudo.

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

Item	2011	2012	2013	2014	-	2018	-	2035	-	2042	2043	2044	2045
Tu 10 ⁶	5,00	24,49	37,52	48,05	-	51,34	-	60,76	-	65,14	65,80	66,45	67,12
Tku 10 ⁹	2,65	11,95	17,11	22,97	-	26,43	-	34,84	-	37,35	37,73	38,10	38,48

Km Méd.	530	488	456	478		515		573	573	573	573
---------	-----	-----	-----	-----	--	-----	--	-----	-----	-----	-----

2.2 - Produto Médio e Receitas

2.2.1 – Produto Médio

Os Quadros C.2.2.a e C.2.2.b em anexo, apresenta respectivamente os valores dos fretes de transporte em (R\$ / Tu) e em produto médio (R\$ / 1000 Tku), conforme definido no **Item 2.3 da PARTE B** deste estudo, inclusive com as respectivas taxas de participação dos fretes de transporte em relação às tarifas homologadas.

Conforme foi observado anteriormente os fluxos da FNSTS em direito de passagem não geram receitas para a FIOI. As receitas da FIOI para esses fluxos são determinadas a partir

2.2.2 – Receitas

As receitas na FIOI são resultantes de três atividades, a saber:

- a) - **Receita Operacional e de Outras Receitas** - Provenientes dos fluxos cativos da FIOI gerados exclusivamente dentro de suas linhas;
- b) - **Receita em Direito de Passagem** – Provenientes dos fluxos de / para a FNSTS que remunerará a Ferrovia de Integração Oeste Leste, pela utilização de sua via permanente e o seu respectivo sistema de licenciamento foi estabelecido o valor da remuneração devida conforme estabelecido no Regulamento Operacional Específico para a FNSTS e FIOI.

O valor da remuneração, que será considerado como custo da ferrovia, foi calculado com base na seguinte fórmula:

$$P = (0,00877453 \times D) + 2,2616, \text{ onde}$$

- P = Pagamento em Reais, por tonelada transportada;
- 0,0087453 = Custo da Via e Instalações em Reais por tonelada;
- D = Distância percorrida em Km;
- 2,616 = Custo de Estações e Movimento, em Reais por tonelada.

O Quadro C.2.2.c em anexo, apresenta a receita operacional anual, por tipo de mercadoria previsto para o projeto.

O Quadro C.2.2.d em anexo, apresenta a receita anual, no sistema em direito de passagem previsto para o projeto.

O Quadro C.2.2.e em anexo, apresenta o total da receita prevista para o projeto.

O produto médio e a receita foram elaborados com base nos Quadros B.2.4.a e B.2.4.a, citado no Item 2.4 da PARTE B deste estudo. A tabela a seguir, apresenta um resumo desses valores na fase inicial, média e final do projeto, em R\$/10³ tku e em R\$ 10⁶.

Produto Médio (R\$/10³ tku) e Receita de Transporte em R\$ 10⁶

Item	2011	2012	2018	2025	2035	2045
Produto Médio	49,43	40,45	57,48	63,04	63,93	63,93
Receita Operac.	130.618	483.237	1.519.197	2.010.691	2.227.483	2.460.527
Outras Receitas	2.620	9.665	30.384	40.214	44.550	49.211
Dir. Passagem	-	-	14.699	27.071	31.413	34.699
Receita Total	133.618	492.902	1.564.280	2.077.975	2.303.446	2.544.437

3.0 – Custos e Despesas Operacionais e de Investimentos

3.1 – Custos da Área de Infra-Estrutura da Ferrovia

Trata-se de informações sobre os custos operacionais e os de investimentos inerentes às atividades da na área da infra-estrutura da empresa.

3.1.1 – Custos Operacionais

Os custos operacionais fixos e variáveis da área de infra-estrutura estão diretamente relacionados às manutenções da via permanente e instalações fixas, sistemas de licenciamento de trens, manutenção do material rodante em serviço interno, guindaste socorro, equipamentos de via, atendimento a acidentes e manutenção do meio ambientes.

Considerando-se que a bitola, as condições operacionais e do material rodante são semelhantes, adotou-se para a ferrovia de Integração Oeste Leste, por ter as mesmas características geométricas da via, tipo de material rodante, trem-tipo e praticamente a mesma extensão de linha, os mesmos custos operacionais estabelecidos nos Estudos da FNSTS, com moeda prevista para março de 2008, conforme apresentado no **Quadro B.3.4.u da Parte B** deste.

3.1.1.1 - Custos Fixos

a) – Manutenção da Via e Sistemas

Esses custos contemplam as despesas com o pessoal responsável pela manutenção da via permanente, instalações fixas e dos sistemas de licenciamento de trens da ferrovia. Os custos fixos contemplam também os custos com materiais e serviços inerentes à administração das oficinas de manutenção dos equipamentos de via.

b) – Outros Custos

Foram previstos também recursos para o atendimento a passivos ambientais, com base no estabelecido para a FNSTS, especificando-o com o mesmo percentual sobre o custo de manutenção da via permanente e de sistemas que está sendo previsto para aquela ferrovia.

Para a determinação desses custos, tomou-se como base os custos operacionais dos Estudos do Tramo Sul da Ferrovia Norte-Sul, aplicando-se nos estudos da FIOI, os mesmos percentuais sobre os custos variáveis de cada atividade da manutenção. O **Quadro C.3.1.a** em anexo, que apresenta como exemplo o detalhamento do custo fixo da área de infra-estrutura.

Dessa forma os custos fixos adotados para a FIOI tiveram como base os custos adotados para a FNSTS, ou seja, mantendo-se a mesma relação existente mantendo-se o custo fixo em cerca de 50 % acima do variável na área de infra-estrutura dos estudos do Tramo Sul, no ano em que o custo fixo iniciava a sua estabilidade que era mantida até o final do período.

No início da operação os valores dos custos fixos são relativamente mais baixos e crescem na medida em que a produção aumenta.

3.1.1.2 - Custos Variáveis

Os custos variáveis da mesma forma que os fixos, tiveram como base os valores adotados nos estudos da FNSTS, considerando-se as seguintes premissas:

- Manutenção Programada – Recomposição de brita, substituição de trilhos, dormentes e acessórios, com base na vida útil dos materiais, estabelecendo-se os períodos de início e término para efetuar as atividades programadas
- Manutenção Não Programada – Recomposição e/ou substituição dos materiais em casos de acidentes ou avarias, com base em uma estimativa de ocorrência por ano

Para esses custos estabeleceu-se o conceito de custos paramétricos, com base nos valores adotados nos estudos do Tramo Norte, que foram corrigidos monetariamente e estão apresentados a seguir:

a) - Custos de Manutenção da Via e Sistemas – R\$ 2,154 por tkb

A determinação do custo variável para a manutenção da via permanente e dos sistemas de licenciamento de trens, inclusive para o aluguel de satélite para o sistema de licenciamento de trens, com base nos custos por trem/dia previsto em cada horizonte (R\$ 1.110,00 e R\$ 1.650,00 por trem por dia), respectivamente para o trecho de Figueirópolis a Caetité e de Caetité a Ilhéus, foi realizada através da multiplicação do custo paramétricos em R\$/tkb, pelo tkb produzido na FIOL, no trecho de Ilhéus a Figueirópolis, apurados no **Item 3.4.2 da PARTE B** deste estudo.

Os custos fixos, variáveis e totais adotados na área de infra-estrutura encontram-se, respectivamente, nos **Quadros, C.3.1.b, C.3.1.c, C.3.1.c** em anexo, cujo resumo desses dados na fase inicial, média e final do projeto, encontra-se na tabela a seguir:

Custos Operacionais Previstos na Área de Infra-estrutura

Item	Unidade R\$ 10 ³					
	2013	2018	2025	2035	2044	2045
Custo Fixo	75.036	144.896	187.710	187.710	187.710	187.710
Custo Variável	58.458	95.349	120.215	132.367	144.783	146.241
Custo Total	133.494	240.245	311.075	322.793	333.853	336.790
Custo R\$/10³ tku	7,8	9,09	9,75	9,26	8,76	8,75

3.1.2 – Estimativa de Custos de Investimentos na Área de Infra-Estrutura

Os investimentos previstos para a área da infra-estrutura da ferrovia, discriminados a seguir, que já foram analisados e quantificados na **Parte C** e neste **item 3**, nas seguintes atividades:

- Construção da linha ferroviária
- Implantação dos sistemas de licenciamento de trens
- Ampliação e implantação de desvios de cruzamentos

- Implantação dos pólos de carga
- Construção do prédio administrativo, residências de via e sistemas e da oficina de mecanização
- Aquisição de material rodante no serviço interno
- Aquisição de guindaste socorro e de Equipamentos de via

O Quadro C.3.1.e em anexo apresenta os dados dos investimentos para cada ano do projeto, a serem considerados na Avaliação Econômica Financeira na área de infra-estrutura da ferrovia para a operação em tração quádrupla. Conforme foi observado no Item 3.3 deste estudo nos investimentos em sistemas, os valores relativos aos equipamentos de bordo das locomotivas serão considerados de responsabilidade da área da operação da ferrovia.

Na tabela a seguir apresenta-se um resumo desses investimentos em infra-estrutura e os horizontes de suas realizações.

Operação com Trens de Tração Quádrupla

Unidade R\$ 10³

Item	Total	2011	2012	2013	2017	2018	2024
Construção Linha (1)	5.960.000	2.120.000	3.840.000	-	-	-	-
Implantação Desvios	133.467	-	-	-	99.024	-	34.443
1ª Etapa P. Carga (1)	67.700	40.125	27.575	-	-	-	-
2ª Etapa P. de Carga	54.273	-	-	-	-	54.273	-
Implantação Sistemas	23.620	16.476	3.573	-	2.737	-	-
Construções Diversas	19.598	15.739	-	3.859	-	-	-
Mat. Rodante (S. Int.)	40.653	28.202	-	12.452	-	-	-
Guindaste Socorro	15.087	5.029	-	5.029	5.029	-	-
Equipamentos de Via	46.715	18.953	-	27.762	-	-	-
Total Geral	6.364.034	2.246.569	3.871.148	49.978	106.790	54.273	34.443

OBS: (1) – A ser realizado pela VALEC, com recursos proveniente do Governo Federal e / ou da Outorga da Subconcessão.

3.2 – Custos da Área de Operação da Ferrovia

Trata-se de informações sobre os custos operacionais e os de investimentos inerentes às atividades da área de operação. Os dados de investimentos para a avaliação econômica financeira da SUBCONCESSIONÁRIA estão apresentados apenas para a operação em tração quádrupla.

3.2.1 – Custos Operacionais

Os custos operacionais fixos e variáveis da área de operação estão diretamente relacionados à manutenção do material rodante da frota comercial, da condução dos trens e do consumo de combustível e lubrificante das locomotivas e foram considerados para a operação em tração quádrupla.

Considerando-se que a bitola, as condições operacionais e do material rodante são semelhantes, adotou-se para a FIOLE os mesmos custos operacionais estabelecidos nos Estudos da FNSTS, com moeda de março de 2008, conforme apresentado no **Quadro B.3.4.s da Parte B** deste.

3.2.1.1 - Custos Fixos

Esses custos contemplam as despesas com o pessoal responsável pela manutenção do material rodante e da operação do transporte na ferrovia (maquinistas, pessoal de estação, manobreiros etc). Os custos fixos contemplam também os custos com materiais e serviços inerentes à administração das oficinas de manutenção e com a operação do transporte da ferrovia.

Dessa forma, os custos fixos adotados para a FIOLE tiveram como base os custos adotados para o FNSTS, ou seja, mantendo-se a mesma relação existente onde o custo fixo representava cerca de 67 % do variável (peso do Item Operações) na área de operação dos estudos da FNSTS, no ano em que o custo fixo iniciava a

sua estabilidade que era mantida até o final do período. No início da operação os valores dos custos fixos são relativamente mais baixos e crescem na medida em que a produção aumenta.

3.2.1.2 - Custos Variáveis

a) - Manutenção do Material Rodante e da Operação

Para esses custos estabeleceu-se o conceito de custos paramétricos, com base nos valores adotados nos estudos do Tramo Sul, que foram corrigidos monetariamente, e estão apresentados a seguir:

- **Manutenção de Locomotiva** – R\$ 1,59 / Loco.km;
- **Manutenção de Vagões** - R\$ 0,06/ Vagão.km;
- **Operação** - R\$ 6,03 / 10^3 Tku (corrigido apenas pela correção monetária);

Considerando, entretanto que no custo do item **Operação**, destinados aos gastos com Combustível e Lubrificante, na apuração através de dados adotados da simulação dos trens da FNSTS (**Item 3.4 da Parte B**), o consumo médio ponderado das locomotivas, em função das rampas da FIOL serem semelhantes aos da FNSTS, ficou em 9,29 litros por km, cerca de 3,22 % acima do verificado no Tramo Norte que foi estabelecido em 9,0 litros por km.

Para o estabelecimento da correção relativa ao custo paramétrico do Item Operação, que foi apenas corrigido monetariamente para R\$ 6,03 /tku, efetuou-se o devido ajustamento com a aplicação de um acréscimo de 3,22 %, resultando em um custo final em de R\$ 6,224 / 10^3 Tku, que será adotado no Projeto da Ferrovia de Integração Oeste Leste.

O estabelecimento dos custos variáveis na área de operação foi feito multiplicando-se os valores dos custos dos custos paramétricos em R\$/loco.km, R\$/Vagão.km e R\$/tku, pelos dados, respectivamente de produtividade das locomotivas (loco.km), dos vagões (vagão.km) e da produção em tku por cada ano do projeto, apurados no **Item 3.4.2 da PARTE B** deste estudo.

Os **Quadros C.3.2.a, C.3.2.b e C.3.2.c** em anexo, apresentam o detalhamento do total dos custos operacionais englobando os custos fixos, variáveis e totais por ano do projeto e uma média do custo total por tku.

O resumo dessas informações na fase inicial, média e final o projeto, estão relacionados na **Tabela** a seguir, para a operação em tração Quádrupla.

Custos Operacionais Previstos para a Área Operacional

Item	Unid. R\$10 ⁶					
	2013	2018	2025	2035	2044	2045
Custo Fixo	78.640	146.968	198.315	201.130	201.130	201.130
Custo Variável	154.246	238.475	288.369	315.091	331801	348.055
Custo Total	232.887	385.443	486.684	516.220	532.930	549.185
Custo Médio R\$/10³ tku	13,61	15,58	15,26	14,62	13,99	14,27

3.2.2 – Estimativas de Investimentos

Os investimentos previstos para a SUBCONCESSIONÁRIA relacionados a seguir, já foram quantificados e analisados nos **Itens 3.4.3 e 4.5.2** deste, para as seguintes atividades:

- Frota comercial de locomotivas
- Frota comercial de vagões

- Oficina e posto de revisão de locomotivas
- Posto de abastecimento de locomotivas
- Oficina e posto de revisão de vagões
- Dormitório de equipagens de locomotiva
- Equipamentos de bordo das locomotivas para o Sistema de Licenciamento de trens
- Equipamentos de Bordo para o Sistema de “Loco-trol” e para Repetidoras de Sinal de campo

Conforme foi observado anteriormente, não foram considerados os investimentos em armazéns, silos, moegas, materiais e equipamentos para sistemas de carga e descarga, por se tratar de investimentos de competência dos clientes.

O Quadro C.3.2.d em anexo apresenta os dados dos investimentos por cada ano do projeto a serem considerados na Avaliação Econômica Financeira da área de operação da ferrovia.

Na tabela a seguir encontra-se um resumo desses investimentos nas fases inicial e final, para a operação em tração quádrupla.

Investimentos na Área de Operação

R\$ 10³

Item	Total	2011	2012	2013	2024	2025	2044
Aquisição de locomotivas	901.050	59.669	269.000	56.661	21.450	18.900	8.100
Equipam. a Bordo - Lic. Trem	64.959	4.302	19.393	4.086	1.106	1.363	584
Equipam. a Bordo “Loco-trol”	19.978	-	-	-	1.615	15.745	187
Aquisição de vagões	1.506.859	101.123	458.064	96.138	58.938	33.116	16.952

Oficina Posto p/ locomotivas	81.365	24.909	24.909	-	32.546	-	-
Posto Revista / Abastecimento	3.864	-	-	3.864	-	-	-
Oficina Posto p/ vagões	86.497	-	25.949	25.949	34.599	-	-
Pátio Ferroviário Oficina	25.676	2.769	2.769	4.934	10.271	-	-
Dormitório de equipagem	1.368	684	-	684	-	-	-
Total	2.670.859	192.956	797.595	191.556	132.410	69.124	25.823

3.3 – Total dos Custos Operacionais da Ferrovia

O Quadro C.3.3.a em anexo, apresenta o detalhamento do total dos custos operacionais da ferrovia de responsabilidade da Concessionária, cujo resumo encontra-se na tabela a seguir:

Total dos Custos Operacionais da Ferrovia

Unid. R\$10⁶

Item	2013	2018	2025	2035	2044	2045
Infra-Estrutura	133.494	240.245	307.925	320.078	332.494	333.952
Operação	232.887	385.443	486.684	516.220	532.930	549.185
Custo Total	366.381	625.688	794.609	836.298	865.424	883.137
Custo Médio R\$/10 ³ tku	21,41	23,67	24,91	24,00	22,71	22,95

3.4 – Despesas Operacionais

Trata-se de despesas relativas às atividades administrativas, comerciais e gerais correntes (custo da administração da ferrovia) e com seguro de acidentes, consideradas separadamente neste relatório, dentro do objetivo de estabelecer comparações com os valores adotados para o Tramo Norte da FNS.

Na parte relativa às despesas com a Administração da ferrovia, admitiu-se uma organização otimizada dispendo de todos os recursos tecnológicos e com o menor efetivo de pessoal possível. Dessa forma foi mantida a mesma relação existente no Tramo Norte da FNS para essa atividade (vide Quadro 3.4.a em anexo), representando em média 2,9% do total do custo operacional da FIOl, situação semelhante ao adotado para a FNSTS.

No caso do seguro de acidentes, as despesas foram calculadas adotando-se um percentual médio de 1,85% da receita operacional, situação idêntica a adotado nos Estudos para o Tramo Sul. Este percentual como justificado no estudo citado decorre do fato da FIOl ser uma ferrovia nova e de possuir melhores condições geométricas, em planta e perfil, o que certamente resultará em menores índices de acidentes.

O total das Despesas Operacionais representa 7,5% do total dos Custos Operacionais, o que é perfeitamente aceitável para uma ferrovia moderna.

O Quadro C.3.4.b em anexo, apresenta as despesas operacionais previstas para a FIOl para todo o período do Projeto, cujo resumo se encontra na tabela a seguir:

Despesas Operacionais da Ferrovia

Unid. R\$10⁶

Item	2013	2018	2025	2035	2044	2045
Adm. Com. e Gerais	10.625	18.145	23.044	24.253	25.097	25.611
Seguro Acidentes	16.956	28.105	37.198	41.208	45.069	45.520
Total	27.571	46.250	60.241	65.461	70.166	71.131

% Sobre os Custos Totais	7,00	6,88	7,05	7,26	7,50	7,45
--------------------------	------	------	------	------	------	------

3.5 – Estimativa Total de Investimento

3.5.1 – Investimento Total na Ferrovia – Resumo Principais Itens

O Quadro C.3.5.a em anexo, apresenta o detalhamento do total dos investimentos previstos para a ferrovia, em todo o período do projeto, com os principais valores relacionados na Tabela a seguir:

Investimento Total da Ferrovia

Unidade R\$ 10³

Item	Total	2011	2012	2013	2042	2043	2044
Infra-Estrutura	6.364.034	2.246.569	3.871.148	49.978	-	-	-
Operação	2.690.837	192.956	797.585	191.556	28.718	25.823	25.823
Total Geral	9.054.871	2.439.525	4.668.733	241.534	28.178	25.823	25.823

3.5.2 – VALEC – Resumo dos Principais Itens

O Quadro C.3.5.b em anexo, apresenta o detalhamento dos investimentos previstos em todo o período do projeto, com responsabilidade de realização pela VALEC, com os principais valores relacionados na Tabela a seguir:

Investimentos da VALEC

R\$ 10³

Item	Total	2011	2012	2013	2018	2024	2038
Construção da Via	5.960.000	2.120.000	3.840.000	-	-	-	-
Pólos Carga (1)	67.699	40.125	27.575	-	-	-	-

Total Geral	6.027.699	2.160.125	3.867.575	-	-	-	-
-------------	-----------	-----------	-----------	---	---	---	---

Obs: (1) – Apenas a 1ª Etapa dos investimentos nos Pólos de Carga

3.5.3 - Subconcessionária – Resumo dos Principais Itens

Tratam-se dos investimentos que ficarão a cargo da Subconcessionária nas áreas de infra-estrutura e de operação.

O Quadro C.3.5.c em anexo, apresenta o detalhamento dos investimentos previstos em todo o período do projeto, com responsabilidade de realização pela Sub-Concessionária, com os principais valores relacionados na Tabela a seguir:

Investimento da Subconcessionária

R\$ 10³

Item	Total	2011	2012	2013	2042	2043	2044
Infra-Estrutura	336.335	86.444	3.573	49.978	-	-	-
Operação	2.690.837	192.956	797.585	191.556	28.718	25.823	25.823
Total Geral	3.027.172	279.400	801.158	241.534	28.178	25.823	25.823