
	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  1	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	


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

Rev.	Data	ELABORADO POR		TE	APROVAÇÃO		Descrição da revisão
		Nome	Rubrica		Nome	Rubrica	
0	30/04/10	Alberto Hugo D. Nascimnto		C			

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

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  2	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## ÍNDICE

### APRESENTAÇÃO

#### 1. PARTE I - DESEMPENHO DE TRENS / CAPACIDADE / CICLO

##### 1.1 SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAL DE TRENS

1.1.1 – Simulador de Desempenho de Trens

1.1.2 – Dados de Entrada

1.1.3 – Premissas de Cálculo

1.1.4 – Resultados

##### 1.2. CAPACIDADE DE TRÁFEGO DA FIOLE

1.2.1 – Metodologia de Cálculo de Capacidade do Plano de Vias

1.2.2 – Resultados

1.2.3 – Seções Críticas de Capacidade

##### 1.3. CICLO ESTRADAL

1.3.1 - Definições Básicas



1.3.2- Teoria das Filas

1.3.3 - Resultado dos Cálculos

#### 2. PARTE II – SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO

##### 2.1 APRESENTAÇÃO

##### 2.2 PREMISSAS DE PROJETO

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  3	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

### 2.2.1 Bloqueio Fixo

### 2.2.2 Disponibilidade, Confiabilidade e Segurança

### 2.2.3 Licenciamento Centrado no Maquinista

### 2.2.4 Recursos de Planejamento

### 2.2.5 Ampla Utilização de TI

### 2.2.6 Horizonte Contemplado

### 2.2.7 Nível de Segurança

### 2.2.8 Utilização de Locomotivas de Auxílio

## 2.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

### 2.3.1 Trechos Controlados

### 2.3.2 Considerações Gerais

### 2.3.3 Configuração dos Equipamentos de Via

### 2.3.4 Sistemas Empregados no Licenciamento de Trens

## 2.4 SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES

## 2.5 SISTEMA DE EQUIPAMENTOS DE VIA- SEV

## 2.6 SISTEMA DE CONTROLE DE BORDO- SCB

## 2.7 SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO-SCC



### 2.7.1 Configuração geral

### 2.7.2 Principais Funções

### 2.7.3 Rede de Processadores

### 2.7.4 Consoles Operacionais

#### 2.7.4.1 Consoles de Despacho

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  4	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

#### 2.7.4.2 Console de Supervisão

#### 2.7.4.3 Console de Manutenção

#### 2.7.4.4 Console de Engenharia

### 2.8 SINALIZAÇÃO PATIOS POLOS

#### 2.8.1 Sinais Externos

#### 2.8.2 Máquina de Chave Elétrica

#### 2.8.3 Circuito de Via



#### 2.8.4 Intertravamento

#### 2.8.5 Console de Controle Local



#### 2.8.6 Caixa de Comando Local

### ANEXOS DA PARTE I

### ANEXOS DA PARTE II

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  5	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## APRESENTAÇÃO

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  6	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## APRESENTAÇÃO

Este volume que compõe os estudos desenvolvidos para a Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL, é composto de duas partes conforme descrito a seguir:

- **PARTE I –DESEMPENHO DE TRENS / CAPACIDADE / CICLO**

A determinação do desempenho operacional dos trens previstos na FIOL, foi obtida com a utilização de simulador de desempenho de trens obtendo os dados de tempos de percurso, velocidades mínimas em rampas críticas e consumo de combustível.

A partir dos tempos de percurso obtidos das simulações foram calculadas as capacidades de tráfego entre as seções entre pátios, comparando com a previsão de quantidade de trens, verificando a adequação do Plano de Vias.

Ainda com os tempos de percurso e as quantidades de trens previstas em cada horizonte foram determinados os ciclos de viagens de trens necessário ao cálculo da frota de locomotivas e vagões.

- **PARTE II – SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO**



Nesta parte é apresentada a concepção dos diversos sistemas integrados, previstos para o licenciamento de trens na FIOL. São abordados os sistemas de telecomunicações por satélite, o de controle centralizado, o de controle de bordo, o de equipamentos de via e o de sinalização de manobras para os pátios pólos.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  7	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## VOLUME II

### PARTE I

### - SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAL DE TRENS / CAPACIDADE / CICLO

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  8	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## 1. PARTE I

### DESEMPENHO DE TRENS / CAPACIDADE / CICLO

#### 1.1 DESEMPENHO OPERACIONAL DE TRENS



O desempenho dos trens foi obtido através da utilização de Simulador de Desempenho de Trem (TPC), obtendo-se os tempos de percurso, necessários para os cálculos de capacidade da via e também dos ciclos de viagens, utilizado para o dimensionamento da frota de material rodante, bem como do consumo de combustível.

##### 1.1.1 – Simulador de Desempenho de Trens

As simulações de desempenho de trens foram desenvolvidas com a utilização de programa em computador com saídas a cada 200 m, ou em pontos específicos pré-determinados, gerando as seguintes informações:

- Posição quilométrica (Km);
- Local (somente pontos específicos pré-definidos);
- Tempo acumulado (hora, minuto,segundo);
- Velocidade (km/h);
- Consumo diesel acumulado (litros);
- Resistência de rampa específica (kgf/t);
- Resistência de curva específica (kgf/t);
- Resistência normal específica (kgf/t);
- Resistência total (tf);
- Esforço trator total (tf);
- Aceleração (m/s<sup>2</sup>);
- Potência por locomotiva (HP)





	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  9	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

### 1.1.2 – Dados de Entrada

Para a elaboração das simulações são necessários os seguintes dados de entrada:

- a) Geometria da via em perfil com a posição quilométrica e extensão de cada rampa;
- b) Geometria da via em planta com a posição quilométrica de início e fim de cada curva e seu raio;
- c) Plano de vias com a quilometragem de cada AMV dos pátios de cruzamento, bem como os respectivos marcos (Quadro 4.1.1.2.A, apresentado no item Anexos da Parte I);
- d) Localização e extensão de obras de arte especiais (pontes, viadutos e Túneis) que impõe restrições de velocidade aos trens;
- e) Posições quilométricas das passagens de nível (PN), também com restrições de velocidade;
- f) Característica da locomotiva:
  - Peso aderente, quantidade de eixos e aderência;
  - Dimensões: área frontal, comprimento;
  - Curva de esforço trator x velocidade, velocidade mínima em regime contínuo, velocidade máxima e potência;
  - Curva de consumo de combustível (óleo diesel);
  - Curva de aderência limitando o esforço trator a partir da inércia até cerca de 20 km/h.
- g) Característica de cada tipo de vagão:
  - Tara e lotação efetiva para cada tipo de mercadoria;
  - Dimensões: área frontal, comprimento;
  - Número de eixos (4);
- h) Trens-tipo para cada tipo de trem com definição de:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  10	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- Sentido do trem (exportação ou importação)
  - Quantidade de locomotivas (total e em tração);
  - Quantidade de vagões por trem e suas características (tipo, tara, lotação e comprimento)
  - Origem e destino do trem (Km inicial e Km final);
- i) Velocidade máxima autorizada por trecho (VMA), levando em conta as restrições da via permanente, velocidade de passagem nos AMVs, restrições devido as frenagens, passagens de nível, pontes e viadutos ferroviários
  - j) Pontos de parada dos trens, basicamente os marcos dos pátios no sentido de exportação e de importação definido pelo Plano de Vias;
  - k) Saídas especiais, com pontos tais como marcos de pátios, os quais têm quilometragem aleatória, não múltiplo do passo de saída, que é de 200m;
  - l) Coeficientes da fórmula de Davis
  - m) Taxa de frenagem dos trens ( $m/s^2$ ) adotado como  $-0,100 m/s^2$ ;
  - n) Fator de inércia rotacional.(fir) adotado como 1,02


### 1.1.3 – Premissas de Cálculo

Os cálculos que o simulador executa levam em consideração a conjugação dos seguintes esforços atuando sobre o trem:

- a) Esforço trator das locomotivas, sendo no máximo o disponível para aquela velocidade ou igual à resistência do trem no caso do trem estar na velocidade máxima autorizada, podendo ainda ser negativo em caso de descidas (frenagem):

$$E_t = n_l \times E_{td}$$

(valor máximo de  $E_t$  sendo  $n_l = n^o$  de locos e  $E_{td}$ = esforço trator disponível)

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  11	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- b) Resistência de rampa, em função da declividade média do trem, contra o movimento nas subidas e a favor nas descidas, sendo seu valor:

$$R_r = P_t \times (10 \times i), \text{ onde:}$$

$R_r$  : Resistência de Rampa (kgf)

$P_t$ : Peso do Trem (t)

$i$ : rampa em % (na simulação o trem é considerado com parcelas em cada trecho de rampa)

- c) Resistência de curva em função dos trechos do trem em curvas, com o uso da expressão:

$$r_c = 0,6 \times G^0 \quad \text{onde}$$

$G^0$  : grau de curva =  $1146 / R$ , onde  $R$  = raio da curva.

- d) Resistência normal com as fórmulas a seguir

$$\text{Locomotivas: } r_{nl} = 0,65 + 13,16.PE + 0,0094.V + 0,0046.A.V^2/PR$$

$$\text{Vagões: } r_{nv} = 0,75 + 8,23.PE + 0,0047.V + 0,00115.A.V^2/PR$$

onde:

$r_n$  =resistência normal específica (kgf/t)

PE= peso por eixo (t)

PR=peso real (t) (locos com meio tanque e rodas na meia vida)

A=área frontal ( $m^2$ )



V=velocidade (km/h)

Sendo a resistência normal total obtida com a expressão:

$$R_n = Nl \times Prl \times r_{nl} + \sum (nv \times Prv \times r_{nv})$$

Onde:

$R_n$ : resistência normal (kgf)

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  12	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

Nl: número de locomotivas;

Prl : peso real da locomotiva e Prv: peso real do vagão

$r_{nl}$  e  $r_{nv}$  : resistência normal específica das locomotivas e dos vagões (kgf/t).

e) Portanto, a resultante será obtida da seguinte maneira:

$$R = E_t - R_r - R_c - R_n \quad (\text{kgf}) \text{ e a aceleração resultante:}$$

$$a = (R \times 9,81) / (M_t \times \text{fir}) \text{ onde:}$$

a: aceleração ( $\text{m/s}^2$ )

$M_t$ : massa do trem em kg (locos + vagões), numericamente igual a (1000 x peso do trem em t);

fir: fator de inércia rotacional

O consumo de combustível foi obtido através da integração dos consumos em cada intervalo de cálculo, no caso de 200 m entre saídas, em função da potência desenvolvida.

Para as simulações do presente trabalho foram estabelecidas as seguintes premissas e dados:



- Locomotiva tipo GE DASH 9, com 180 t, comprimento de 21,548 m, potência líquida de 4.253 HP e velocidade máxima de 112,5 km/h;
- Adotou-se a aderência inicial de 30,5% na fórmula de aderência utilizada, resultando em aderência disponível de 25% a 22 km/h na curva de potência máxima (45 tf). A velocidade mínima em regime contínuo é de 19,5 km/h, portanto compatível com o valor de aderência adotado.

$$\mu = \mu_0 \times [1 / (1 + 0,01 \times V)] \text{ onde:}$$

$\mu$  = aderência

$\mu_0$  = aderência inicial

V = velocidade (km/h)



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  13	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- Vagões tipo GDT para minério de ferro, com tara de 19 t e lotação efetiva de 111 t, totalizando 130 t brutas, e comprimento de 10,5 m;
- Vagões tipo HFT para grãos (soja e milho) e farelo de soja, com tara de 30 t e lotação efetiva de 90 t, totalizando 130 t brutas, e comprimento de 17,4 m;
- Velocidade Máxima Autorizada (VMA) por trecho, restrições de velocidade de 45 km/;
  - a) VMA de 60 km/h para os trens carregados e de 70 km/h para os trens vazios;
  - b) VMA de 45 km/h para o trem carregado e de 50 km/h para trens vazios, em descidas mais acentuadas que -1,0% com extensão acima de 5 km;
  - c) VMA de 60 km/h nas passagens nos AMVs 1:14;
  - d) VMA de 45 km/h nas pontes, viadutos ferroviários e passagens de nível;
- Tendo em vista a lacuna de informações sobre as quantidades e posicionamento das passagens de nível os atrasos devido à redução de velocidade nesses pontos serão estimados como sendo 10% dos tempos de percurso, no sentido de exportação e de 20% no sentido de importação.
- Plano de Vias

O Plano de Vias considerado para a FIOL, fornecido pela VALEC, é o constante do Quadro 4.1.1.3.A, em anexo. Entretanto o posicionamento dos pátios no trecho entre Figueirópolis e o Pólo Intermodal do Sudeste do Tocantins (Combinado) ainda não é o definitivo, devido às variantes que estão sendo introduzidos no traçado em razão dos projetos de futuras PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas).

Os principais pólos de carregamento da FIOL e Pátios de Intercâmbio são os apresentados a seguir:

- a) Pátio de Figueirópolis – P 01 fazendo o intercâmbio operacional com a FNS;

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  14	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- b) Pólo Intermodal do Sudeste do Tocantins – P 07 (Combinado), carregando principalmente grãos e álcool;
- c) Pólo Intermodal do Oeste da Bahia – P 12 (Barreiras) carregando principalmente grãos (soja e farelo);
- d) Pólo Intermodal do Sudoeste da Bahia – P 16 (Correntina), fazendo principalmente carregamento de grãos (soja);
- e) Pátio de Caetité – P 26, fazendo a ligação com o ramal da Bahia Mineração, para transporte de minério de ferro;
- f) Pátio de Brumado – P 34, conexão com as minas de minério de ferro da região;
- g) Pátio de Ilhéus – P 60; para intercâmbio com o Porto de Ilhéus.

- **Trens Característicos e Trechos de Tração**

Os trechos de tração e seus trens característicos estão apresentados a seguir:

*Trecho de Figueirópolis (TO) a Caetité (BA) - Grãos + Farelo;*

Trem com vagões carregados no sentido de exportação

Trem com vagões vazios no sentido de importação

- a) Figueirópolis a Combinado:

Rampas máximas de 0,6% exportação e 1,45% importação



2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 8.280 TU, 11.040 TB e 1.643 m de comprimento (exportação);

2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 0 TU, 2.760 TB e 1.643 m de comprimento (importação);

- b) Combinado ao P 11

Rampas máximas de 1,45% exportação e 1,45% importação

4 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 8.280 TU, 11.040 TB e 1.687 m de comprimento (exportação);

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  15	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

4 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 0 TU, 2.760 TB e 1.643 m de comprimento (importação);

c) Pátio P 11 ao P 23

Rampas máximas de 0,6% exportação e 1,45% importação

2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 8.280 TU, 11.040 TB e 1.643 m de comprimento (exportação);

2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 0 TU, 2.760 TB e 1.643 m de comprimento (importação);

d) Pátio P 23 a Caetité

Rampas máximas de 1,45% exportação e 1,45% importação

4 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 8.280 TU, 11.040 TB e 1.687 m de comprimento (exportação);

4 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 0 TU, 2.760 TB e 1.643 m de comprimento (importação);

*Trecho de Caetité (BA) de Ilhéus (BA) - Minério de ferro e Grãos + Farelo*

Trem com vagões carregados no sentido de exportação

Trem com vagões vazios no sentido de importação



Rampas máximas de 0,6% exportação e 1,45% importação

a) Trem de minério de ferro

4 locos DASH 9 + 170 vagões GDT, 18.870 TU, 22.100 TB e 1.871 m de comprimento (exportação);

4 locos DASH 9 + 170 vagões GDT, 0 TU, 3.230 TB e 1.871 m de comprimento (importação);

b) Trem de Grãos + Farelo

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  16	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 8.280 TU, 11.040 TB e 1.643 m de comprimento (exportação);

2 locos DASH 9 + 92 vagões HFD, 0 TU, 2.760 TB e 1.643 m de comprimento (importação);

- Simulações Realizadas

Para as finalidades do estudo, quais sejam, verificação da Capacidade do Plano de Vias e de Cálculo de Ciclo Estradal (Transit Time), foram simulados:

- trens de Grãos e de Vazios de Grãos entre Combinado e Caetité, levando em conta os trechos de auxílio que exigem tração quádrupla, com simulações com e sem paradas;
- trens de Minério de Ferro e Vazios de Minério entre Caetité e Ilhéus, com simulações com e sem paradas.

O Quadro 4.1.1.3.A apresenta a relação dos trens simulados com suas respectivas características.

- Trecho Figueirópolis – Combinado


Tendo em vista a indisponibilidade de dados da geometria da linha neste trecho adotou-se velocidade média de 45 km/h, exportação, e 60 km/h, importação, em conformidade com as velocidades médias simuladas, para o cálculo dos tempos de percurso empregados para o cálculo da capacidade do trecho e do ciclo estradal.

#### 1.1.4 – Resultados

As simulações relacionadas a seguir, cuja quantidade de folhas seria extremamente elevado, necessitaria alguns volumes para ser impresso e desta forma, está apresentado em meio magnético, através de CD em anexo.

A título de ilustração é anexada uma simulação de um trem como exemplo no final dos anexos da Parte I, sendo que a relação das simulações realizadas é a apresentada no Quadro 4.1.1.3.A.



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  17	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

As informações obtidas a partir das simulações estão descritas a seguir:

- Tempos de Percurso e Tempos de Liberação

Os tempos de percurso entre marcos no mesmo sentido (exportação ou importação) foram obtidas das simulações com paradas e sem paradas, conforme os Quadros 4.1.1.4.A e 4.1.1.4.B apresentados no anexo.

Os tempos com paradas foram usualmente utilizadas para cálculo de capacidade, exceto nos casos de pátios mais extensos, onde foram considerados os tempos de liberação, isto é entre os instantes em que o trem parte do marco de um pátio até o momento em que a cauda do trem passa pelo marco de entrada do pátio seguinte que é longo.

- Consumo de Combustível



O Quadro 4.1.1.4.C apresenta o consumo total de óleo diesel por trecho, por tipo de trem mais representativo (exportação e importação), bem como o consumo específico em litros por mil TKB (toneladas.km brutas), l /1000TKB e o consumo em litros por quilômetro, l /km para as simulações de trens com e sem paradas.

Observe-se que o consumo efetivo na prática deve ser maior que o obtido das simulações uma vez que não são contabilizados os consumos das locomotivas em vazio (cerca de 20 l/hora por loco) nas esperas para licenciamento e atrasos aguardando cruzamentos, cujos tempos são crescentes com a quantidade de trens em circulação.



Os Quadros 4.1.1.4.D a 4.1.1.4.I apresentam os consumos de combustíveis para as viagens completas de trens de grãos de Figueirópolis, Combinado, Barreiras e Correntina até o porto, em Ilhéus, com retorno vazio até a origem, bem como trens de minério com origem em Caetité e Brumado para Ilhéus e respectivos retornos.

- Análise do Desempenho do Trem

A verificação da velocidade mínima nas rampas críticas indicou valor de 21,5 km/h no Km 959,2, entre o Pátio P 23 e Caetité, compatível com a velocidade mínima em regime contínuo que é de 19.5 km/h e com a premissa inicial de utilização de aderência de 25% a 22 km/h.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  18	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

Nos trens de vagões vazios a velocidade mínima observada é da ordem de 45 km/h.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  19	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## 1.2 – CAPACIDADE

### 1.2.1 – Metodologia de Cálculo de Capacidade do Plano de Vias

A capacidade de tráfego da via foi calculada para as seções entre sucessivos desvios de cruzamento de acordo com a metodologia descrita a seguir.

Foram considerados os tempos de percurso dos trens nos dois sentidos, obtidos das simulações com paradas, exceto nos casos de pátios mais extensos, onde foram considerados os tempos de percurso nos pátios normais ou de liberação nos pátios longos.

Para os cálculos de capacidade os tempos entre pátios, percurso ou liberação, foram acrescidos de 10% no sentido de exportação e de 20% no sentido de importação para considerar os atrasos nas passagens de nível e perdas devido à eficiência de condução, uma vez que o maquinista não consegue ter aproveitamento de 100%.

Para o cálculo da capacidade da via foram estabelecidas as seguintes premissas:

- tempo diário para manutenção da via ( $T_m$ ): 120 minutos;
- tempo de licenciamento ( $\theta$ ): 5 minutos;
- eficiência da ferrovia ( $E_f$ ): 85%

A capacidade de cada seção entre pátios de cruzamento foi obtida com a aplicação da fórmula de cálculo apresentada a seguir:

$$CAP = \frac{(1440 - T_m)}{(t_i + t_e + 2\theta)} \cdot E_f \quad \text{onde:}$$

CAP = capacidade da via em pares de trens por dia;

$t_i$  = tempo médio de percurso no sentido de importação (min.);

$t_e$  = tempo médio de percurso no sentido de exportação (min)

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  20	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## 1.2.2 – Resultados

Adotando a metodologia apresentada foi elaborado o Quadro 4.1.2.2.A contendo a capacidade da via, em pares de trens por dia, entre Figueirópolis e Ilhéus, comparando com as quantidades de trens previstas para 2.014 e 2.045, definindo a etapa de implantação.

As quantidades de trens previstos nos trechos, para o período de 2014 a 2045 são apresentados a seguir:

Pares de Trens por Dia e por Trecho



Trecho	Horizonte				
	2014	2019	2025	2035	2045
Figueirópolis / P. Sudeste Tocantins	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0
P. Sudeste Tocantins / P. Oeste Bahia	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5
P. Oeste Bahia / P. Sudoeste Bahia	0,9	2,8,0	4,6	5,4	5,9
P. Sudoeste Bahia / Pólo de Caetité	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3
Pólo de Caetité / Pólo de Tanhaçu	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0
Pólo de Tanhaçu / Terminal de Ilhéus	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4

Pátio Intermodal do Sudeste do Tocantins = Combinado

Pátio Intermodal do Oeste da Bahia = Barreiras

Pátio Intermodal do Sudoeste da Bahia = Correntina

Conforme mencionado anteriormente, entre Figueirópolis e o Pólo do Sudeste do Tocantins (Combinado), trecho de menor utilização, os dados do trecho não ficaram disponíveis para a realização de simulações. Assim, a partir de informações de traçado desse trecho, foram estabelecidas velocidades medias e calculadas as capacidades das seções entre pátios. Justifica-se o procedimento uma vez que a

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  21	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	


fixação do distanciamento entre desvios foi definida preliminarmente em função de distância mínima par manutenção da via, obtendo-se distancias menores que as necessárias para a operação.

### 1.2.3 – Seções Críticas de Capacidade

A avaliação dos resultados do quadro a seguir mostra as seções críticas de capacidade, entre trechos sucessivos pátios de carga/descarga, bem como a folga para a quantidade de trens prevista para 2045.

TRECHO	SEÇÃO CRÍTICA	PARES DE TRENS POR DIA		
		CAPACID.	UTILIZ.	FOLGA
Figueirópolis - Combinado	P 02 – P 03	6,6	1,0	5,6
Combinado - Barreiras	P 11 - Barreiras	8,9	3,5	5,4
Barreiras - Correntina	P 15 - Correntina	8,4	5,9	2,5
Correntina – Caetité	Correntina – P 17	10,2	7,3	2,9
Caetité - Brumado	P 27 P 28	14,7	11,0	3,7
Brumado - Ilhéus	P 50 – P 51	17,9	15,4	2,5

A análise da capacidade dos trecho indica que a configuração projetada atende até o horizonte de 2045, tendo folga suficiente para a circulação de trens de passageiros e de serviço totalizando até 2,5 pares de trens.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  22	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

### 1.3 – CICLO ESTRADAL

#### 1.3.1 - Definições Básicas

O ciclo estradal (transit time) corresponde ao tempo de uma viagem de ida e volta dos trens de determinado programa de transportes considerando os atrasos e esperas para cruzamento.

Para a operação em linha singela são levados em conta os tempos relacionados a seguir:



- tempos de percurso entre pátios no sentido ida ( $t_i$ ) e no sentido volta ( $t_v$ );
- esperas de cruzamento, aguardando que o outro trem libere a seção (E);
- atrasos de cruzamento devido aos tempos de licenciamento ( $A_c$ );
- tempo necessário para manutenção da via ( $t_M$ )
- outros tempos operacionais do trem (abastecimento de locos, revista de vagões, tempos para deixar e pegar vagões ao longo da viagem);

Outro fator essencial para se avaliar os tempos de espera é a quantidade de trens que opera na linha porque essa espera aumenta exponencialmente com o número de trens até atingir um limite de capacidade.

#### 1.3.2- Teoria das Filas

Cada seção entre pátios de cruzamento é entendida como um guichê de atendimento, os clientes são os trens os quais demandam o serviço que é a utilização da linha, tendo um tempo médio de atendimento ( $t_A$ ), com chegada dos trens numa distribuição de chegada dentro de um modelo Erlanguiano, produzindo uma fila e conseqüente espera para ser atendido.

As esperas em cada seção entre pátios de cruzamento podem ser obtidas pela fórmula a seguir:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>23</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

$$E = \frac{Ta^2}{\frac{1440 - Tm}{nt} - Ta} \cdot c$$

Onde:

E: espera (minutos);

Ta: tempo médio de atendimento na seção (minutos);

1440: número de minutos por dia;

Tm: tempo para manutenção da via permanente (minutos);

nt: número de trens/dia na seção

c: constante (0,2 a 0,3)

Para a determinação do ciclo estradal:

$$Ciclo (h) = \frac{1}{60} \cdot \frac{\Sigma ti_i + \Sigma tv_v + 2 \cdot \Sigma E}{1 - \frac{nt \cdot Ac}{2 \cdot 1440}}$$

Onde:

Ciclo : ciclo estradal (em horas);

$\Sigma ti$ : soma dos tempos de percurso de ida (minutos);



$\Sigma tv$ : soma dos tempos de percurso de volta (minutos);

$\Sigma E$ : soma das esperas em cada pátio (minutos);

nt: número de trens por dia na linha;

Ac: atraso em cada cruzamento

O número de cruzamentos é definido por:

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  24	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

$$Nc = \frac{Ciclo(h).60 - (\sum ti + \sum tv + \sum E)}{Ac}$$

Sendo:

Nc: número total de cruzamento na viagem de ida e volta

O ciclo estradal é a base para o cálculo da frota de locomotivas e vagões bem como a questão de congestionamentos definidos por excessivo tempo de espera indicando a necessidade de implantação de novos pátios ou duplicação da via.

### 1.3.3 - Resultado dos Cálculos



O Quadro 4.1.3.3.A apresenta os cálculos dos ciclos de viagem para cada trecho uniforme em termos de quantidade de trens, ou seja, entre os pólos intermodais, para os horizontes de 2014, 2019, 2025, 2035 e 2045, calculado para o Plano de Vias final.

Abaixo é mostrado quadro-resumo dos ciclos estradals e velocidade média (ida e volta) para os diversos horizontes:


TRECHO FIGUEIRÓPOLIS – ILHÉUS (ida e volta = 3.041 km)

<b>ANO</b>	<b>CICLO ESTRADAL (h)</b>	<b>VEL. MÉDIA (km/h)</b>
2014	68,9	44,1
2019	70,8	42,9
2025	72,2	42,1
2035	72,9	41,7
2045	73,6	41,3



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>25</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

(QUADROS E EX. SIMULAÇÃO)



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  26	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## VOLUME II

### PARTE II

### - SISTEMA DE SINALIZAÇÃO / LICENCIAMENTO

### FIOL

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>27</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

## 2. SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO

### 2.1 APRESENTAÇÃO

Este relatório tem por objetivo apresentar o Projeto Conceitual dos Sistemas de Licenciamento de Trens para a Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL entre Figueirópolis no Estado do Tocantins e o Porto de Ilhéus na Bahia. Esta ferrovia se conectará a Ferrovia Norte Sul Tramo Sul em uma alça localizada entre as estações Gurupi e Parangatu na linha da FNSTS

Nos itens seguintes são apresentadas as premissas de projeto, características gerais do projeto, uma descrição geral de cada sistema em particular e do sistema de sinalização para pátios polos e para os desvios de cruzamento previstos.

### 2.2 PREMISSAS DE PROJETO

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



#### 2.2.1 Bloqueio Fixo

Para efeito de Licenciamento de trens, considerou-se a adoção do conceito de bloqueio fixo, de forma a simplificar os requisitos dos sistemas operacionais em termos de desempenho e conseqüentemente se obter uma melhor relação custo benefício, principalmente no tocante ao sistema de comunicação. Embora considerando esta premissa, os sistemas deverão permitir sua evolução futura para bloqueio móvel, assim que se configure no futuro, volume de tráfego que venha justificar.

#### 2.2.2 Disponibilidade, Confiabilidade e Segurança

Os sistemas como um todo, foram concebidos de forma a proporcionar uma operação de trens segura, confiável e com uma alta disponibilidade, permitindo operar 24 horas/dia e 365 dias no ano. Foram previstas também situações onde se poderá requerer uma operação degradada com segurança, em caso de falha de equipamentos dos sistemas, sem que se necessite paralisar a operação de trens.

Os sistemas que afetam diretamente o licenciamento de trens deverão possuir características de segurança do tipo "fail-safe" ou atender aos requisitos SIL-3 (Safety Integrity Level 3) previsto na norma IEC 61508 de modo que uma falha de equipamento não resulte numa condição operacional menos segura que a permitida pelo sistema, no instante anterior ao da mesma.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  28	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

### 2.2.3 Licenciamento Centrado no Maquinista

Em condições normais de operação, o despachador do CCO, atuando sobre o Sistema de Controle Centralizado é o responsável pela emissão das licenças. Caberá aos maquinistas conduzir os trens, obedecendo as instruções contidas nas licenças apresentadas a bordo e pela sinalização externa dos aspectos dos sinais e placas de sinalização gráfica auxiliar. O maquinista também será responsável pela verificação da integridade do trem completo, através da monitoração contínua na cabine, dos equipamentos (EOT) dedicados a essa finalidade. Desta forma as principais operações e funções dos sistemas ficam concentradas no CCO e a bordo das locomotivas, minimizando a necessidade de equipamentos instalados no campo.

As principais funções de segurança no licenciamento são de responsabilidade do sistema de Comando Centralizado, que possui a capacidade de realizar o intertravamento vital das operações de despacho, de modo a se evitar situações inseguras. A outra ponta da segurança é feita pelo computador de bordo OBC, que decodifica, interpreta, apresenta ao maquinista essa informação e ainda supervisiona a condução do mesmo de forma segura.

Os sistemas que afetam diretamente o licenciamento de trens deverão possuir características de segurança do tipo “fail-safe” ou atender aos requisitos SIL-3 (Safety Integrity Level 3) previsto na norma IEC 61508 de modo que uma falha de equipamento não resulte numa condição operacional menos segura que a permitida pelo sistema, no instante anterior ao da mesma.



### 2.2.4 Recursos de Planejamento

Devido ao largo emprego de TI na implantação deste projeto, considerou-se que essa tecnologia poderá fornecer recursos adicionais ao CCO, disponibilizando ferramentas para planejamento de trens, algoritmos para otimização de cruzamentos, supervisão em tempo real do desempenho dos trens, elaboração automática de gráficos e relatórios sobre o tráfego, manutenção da via, das locomotivas, dos vagões e dos próprios sistemas operacionais.

### 2.2.5 Ampla Utilização de TI

Serão largamente empregados os recursos de Tecnologia da Informação no que tange a equipamentos processadores, redes de computadores e softwares, de modo a constituírem sistemas abertos, proporcionando migrações de hardware e interligações compatíveis com outros sistemas institucionais que venham a se mostrar conveniente no futuro.

### 2.2.6 Horizonte Contemplado

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  29	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

Embora os estudos operacionais tenham contemplado horizontes com 5 etapas (2013, 2018, 2025, 2035 e 2045), para efeito de sistemas de licenciamento de trens contemplaremos apenas 3 etapas. Esta decisão se deve ao fato de se permitir alterações futuras ou troca de sistemas, em função do rápido desenvolvimento tecnológico na área de sistemas de informações e telecomunicações, de modo a não engessar uma operação com sistemas e equipamentos obsoletos cuja transição tecnológica poderá causar impactos tanto nos custos quanto na operação propriamente ditas. Portanto julgamos adequado o horizonte de 15 anos.

### 2.2.7 Nível de Segurança

Com relação aos níveis de segurança preconizados para o sistema de licenciamento de trens, os trechos Caetit – Brumado e Brumado – Ilhéus já possuem volume de tráfego suficiente para se dotar, na já primeira etapa (2013), de um sistema com segurança do tipo “Fail-Safe” e AMVs equipados com máquinas de chave elétricas. Para os trechos Polo I.O. Bahia- Polo Sud. Bahia e Polo Sud. Bahia – Caetite só serão necessários na segunda etapa (2018) e para Figueirópolis- Polo I. Tocantins e Polo I Tocantins – Polo I. O. Bahia apenas na terceira etapa (2025) . Portanto, a implantação dos sistemas de licenciamento de trens deverá se dar no sentido importação (Ilhéus – Figueirópolis)

### 2.2.8 Utilização de Locomotivas de Auxílio

Os pátios onde estão previstas as operações de acoplamento /desacoplamento de locomotiva de auxílio, possuirão uma haste de manobras com AMV equipado com máquina de chave elétrica com automatização no circuito de comando, de modo a permitir uma rápida operação de acoplamento/desacoplamento de locomotiva. O acionamento desse comando será feito pelo despachador do CCO.



## 2.3 CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROJETO

### 2.3.1 Trechos Controlados

Os trechos objetos deste estudo correspondem a 1.523 Km de vias singelas com um total de 60 pátios. A seguir são apresentados os pátios correspondentes de cada trecho, com a posição kilométrica do eixo dos mesmos:

#### Trecho Figueirópolis(P01) – Polo Intermodal Sud. Tocantins(P07)

- Figueirópolis- (P01) –Km 2,500
- P02 – km 58,397
- P03 – Km 118,464

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  30	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- P04 - Km 177,464
- P05 – km 235,850
- P06 – Km 292,185

Trecho Polo Intermodal Sud. Tocantins (P07)- Polo Intermodal O. da Bahia(P12)

- Polo Intermodal Sud Tocantins (P07) –Km 347,532
- P08 – Km 374,525
- P09 – Km 395,791
- P10 – Km 421,936 – (\*)
- P11 - Km 469,936

Trecho Polo Intermodal O. Da Bahia(P12) – Pátio Intermodal S O da Bahia (P16)



- Polo Intermodal O. Da Bahia (P12) – Km 518,336 – (\*)
- P13 – Km 561,393
- P14 – Km 605,273 – (\*)
- P15 – Km 651,933

Trecho Pátio Intermodal S O da Bahia (P16) - Trecho Pátio de Caetité (P26)

- Patio Intermodal SO da Bahia (P16) – Km 702,203 – (\*)
- P17 – Km 740,453
- P18 – Km 777,393 – (\*)
- P19 – Km 814,593
- P20 - Km 836,782 – (\*)
- P21 – Km 864,973
- P22 – Km 891,982 – (\*)
- P23 – Km 917,882
- P24 – Km 950,030 – (\*)
- P25 – Km 971,087

Trecho Pátio de Caetité (P26) – Pátio de Brumado(P34)

- Pátio de Caetité (P26) – Km988,930 – (\*)
- P27 – Km 1007,431

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>31</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	


- P28 – Km 1032,337 – (\*)
- P29 – Km 1048,280
- P30 – Km 1070,182 – (\*)
- P31 – Km 1089,842
- P32 – Km 1107,061 – (\*)
- P33 – Km 1126,773

Trecho Pátio de Brumado (P34) – Pátio de Ilhéus (P60)

- Pátio de Brumado (P34) – Km 1144,070 – (\*)
- P35 – Km 1161,392
- P36 – Km 1175,263 – (\*)
- P37 – km 1189,546
- P38 – Km 1200,421
- P39 – Km 1214,471 – (\*)
- P40 – Km 1228,556
- P41 – Km 1240,926 – (\*)
- P42 – km 1256,357
- P43 – Km 1271,241 – (\*)
- P44 – Km 1287,556
- P45 – Km 1302,671 – (\*)
- P46 – Km 1317,921
- P47 – Km 1332,756 – (\*)
- P48 – Km 1348,021
- P49 – Km 1363, 491 – (\*)
- P50 – Km 1379,511
- P51 – Km 1396,921 – (\*)
- P52 - Km 1412,571
- P53 – Km 1427,171 – (\*)
- P54 – Km 1441,721
- P55 – Km 1456,021
- P56 – Km 1469,021
- P57 – Km 1485,171 – (\*)
- P58 – Km 1500,381
- P59 - km 1507,151 – (\*)
- Pátio de Ilhéus – P60 – Km 1519,914

Nota (\*) – Pátio com implantação prevista para a segunda etapa (2018)

### 2.3.2 Considerações Gerais

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  32	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

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

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

### 2.3.3 Configuração dos Equipamentos de Via



O desenho esquemático da Figura II-4.2-01, em anexo, apresenta a configuração de equipamentos de campo. Os pátios, com exceção dos Pátios Polos, não possuirão intertravamentos locais, de modo que a velocidade dos trens em sua aproximação deverá ser reduzida até o limite permitido para a parada antes do sinal de proteção da chave (Velocidade Limitada - VL).

O computador de bordo não intervirá sobre o trem, caso o mesmo se encontre com a velocidade igual ou inferior a velocidade limitada para a parada antes do sinal, na distancia de visibilidade do maquinista. Neste caso a segurança da condução do trem sobre a chave é de inteira responsabilidade do maquinista. Portanto, a informação sobre o aspecto do sinal de proteção da chave não é levada em conta pelo sistema de bordo. O maquinista é o responsável direto por essa operação. O computador só intervêm com aplicação dos freios de serviço, no caso do maquinista imprimir ao trem uma velocidade superior à velocidade limitada, a qual é supervisionada pelo computador de bordo (OBC) na aproximação da chave. O desenho esquemático da Figura 3 mostra o perfil de velocidades nas situações de parada e de passagem direta de um trem em um pátio de cruzamento

### 2.3.4 Sistemas Empregados no Licenciamento de Trens

As operações de licenciamento de trens previstas para os trechos da FIOI abrangerão o funcionamento de diversos sistemas e subsistemas, com atribuições específicas, porém interconectados, trabalhando cooperativamente de forma a



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>33</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

implementar com confiabilidade e segurança todas as ações inerentes à movimentação dos trens. Essas ações são originadas pelo despachador do CCO e finalizadas pelos maquinistas, que se constituem nos elos terminais dessa cadeia operacional.

Esses sistemas são os seguintes:

- (a) Sistema de Telecomunicações – ST
- (b) Sistema de Equipamentos de Via - SEV
- (c) Sistema de Controle de Bordo – SCB
- (d) Sistema de Controle Centralizado – SCC
- (e) Sistemas de Sinalização Local – SSL

## 2.4 SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES



O Sistema de Telecomunicações fornecerá os meios para transmissão de dados entre os sistemas de Controle Centralizado no CCO e os Computadores de Bordo dos Trens, de forma a proporcionar o licenciamento dos trens através de telegramas codificados e também permitir a troca de mensagens livres entre despachador e maquinista. Essas mensagens podem ser digitadas pelo maquinista no teclado do computador de bordo. Esse sistema serve também para a transmissão de dados entre o CCO e o Controle Local da sinalização dos pátios polo.

Devido a seu baixo retardo ( latência) na transmissão das mensagens, foi escolhido o sistema IRIDIUM que fornece uma cobertura global de pólo a pólo, 24 horas por dia, através de uma diversidade de satélites de baixa altitude em uma constelação de 66 satélites operacionais e 9 reservas, já em órbita. Esse sistema permite uma latência de 40 segundos para 99% das mensagens. Para efeito de dimensionamento considerou-se uma transmissão de 30bytes por mensagens codificadas de ocupação e liberação de SB e 100 Bytes por mensagem de licenciamento.

## 2.5 SISTEMA DE EQUIPAMENTOS DE VIA - SEV

Esse sistema permite a monitoração dos trens nas Seções de Bloqueio e a proteção dos AMVs, o desenho esquemático apresentado na figura II-4.2-01, em anexo, mostra a configuração dos equipamentos para os pátios utilizados apenas para cruzamento de trens.

Os pátios de cruzamentos equipados com chaves de mola não possuem nenhum intertravamento de campo. As chaves de mola serão protegidas por sinais anões com dois focos (amarelo e vermelho) em cujo circuito de acionamento encontram-se

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>34</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

os contatos do controlador de circuitos correspondente. Caso a folga entre a lança e a ponta de agulhas seja igual ou superior a 3mm, o sinal apresentará aspecto vermelho ou apagado, indicando que a chave não pode ser ultrapassada pelo trem. Caso apresente aspecto amarelo o trem poderá ultrapassar a chave em direção à via principal ou em amarelo pela via desviada. A ultrapassagem de um AMV equipado com chave de mola sempre ocorrerá em Velocidade Limitada (VL). O desenho esquemático mostrado na figura II-4.2-02, em anexo apresenta o perfil de velocidades para trens com destino a um pátio de cruzamento.



Toda vez que um trem passar sobre uma baliza (tag), inicia-se uma comunicação com o CCO, onde os dados contidos nesta baliza são repassados ao banco de dados do CCO, atualizando o mesmo de forma segura. Essa comunicação é feita de forma "hand shaking", vital, onde ambas as partes ficam ciente da atualização da informação. Desta forma, são obtidas pelo CCO as informações de ocupação e liberação das Seções de Bloqueio ao longo da ferrovia. Para esses pátios, o intertravamento é efetuado de forma central, a partir dos processadores vitais do CCO (servidores de segurança). Caberá aos computadores de bordo a supervisão dos comandos recebidos do CCO, de modo a resguardar a segurança das operações com os trens. A única função de segurança delegada ao maquinista consiste na observação do sinal de proteção da chave na entrada de cada patio, conduzindo o trem de maneira apropriada, ou seja, parar antes do sinal com aspecto vermelho ou ultrapassá-lo com velocidade inferior a velocidade limitada VL, caso o mesmo apresente o aspecto amarelo. Mesmo neste caso, o computador de bordo fornecerá ao maquinista o perfil de velocidade compatível, indicando a aproximação do sinal, cabendo ao maquinista a identificação do aspecto do mesmo, conduzindo o trem conforme o perfil autorizado pelo aspecto (Parar ou ultrapassar com velocidade igual ou inferior a VL).

## 2.6 SISTEMA DE CONTROLE DE BORDO – SCB

O Sistema de Controle de Bordo – SCB é o responsável pela apresentação na cabine da locomotiva, das instruções referentes às licenças do trem, bem como das informações de auxílio à condução do mesmo. Esse sistema supervisionará o modo de condução do maquinista, no que diz respeito à obediência às instruções contidas em cada licença, evitando-se situações de sobrevelocidade e avanço do trem além do ponto de parada determinado. Os desenhos esquemáticos da Figura II-4.2-03 e Figura II -4.2-04 em anexo, apresentam a configuração do sistema de controle de bordo e a dos equipamentos de bordo

Os equipamentos que compõem esse sistema são os seguintes :

- Computador de Bordo – OBC ("on board computer")

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>35</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	



- Console de Bordo com display
- Geradores Tacométricos
- Leitor de Tags (“Reader’ do Transponder)
- Interface de Dados com o Rádio Móvel
- Interface com o Sistema de Freios da Locomotiva
- Equipamento EOT de cabine

As balizas (tags) convenientemente posicionadas ao longo da via são lidas pelo Interrogador do trem (leitor), quando do acoplamento eletromagnético, obtido com a passagem do leitor, montado na parte inferior da locomotiva, sobre a mesma. Cada baliza fornece informações sobre sua posição kilométrica, permitindo ao SCB do trem reconhecer, de forma intermitente, sua posição na via. De posse dessa informação o SCB, através da integração da velocidade instantânea, fornecida pelo gerador tacométrico, pode continuamente e com boa precisão, determinar a posição kilométrica do trem na via, a cada instante. A informação recebida pelo leitor é processada pelo OBC e imediatamente repassada aos processadores do SCC pelo sistema de transmissão de dados. Dessa forma, são atualizadas no SCC a posição dos trens na malha. Os dados trocados entre o SCC e o SCB deverão ser tratados em segurança, de modo que o dado recebido por um sistema seja efetivamente o mesmo que foi transmitido pelo outro, evitando-se qualquer possibilidade de se processar uma mensagem corrompida por ruídos durante a sua transmissão.

A cada início de viagem, o computador de bordo do SCB deve ser carregado com os dados sobre a geometria da via (curvas, rampas e posições dos AMVs ) do trecho em que irá circular bem como dos dados sobre o trem ( Esforço trator, peso rebocado e condições dos freios). Esses dados serão tratados pelo software embarcado de simulação, permitindo ao SCB fornecer ao maquinista a cada instante o perfil de condução adequado a cada trecho e situação. Esses dados devem ser carregados através de “pen-drive”, sendo um correspondente aos dados do trecho e outro ao do trem.

A licença transmitida pelo CCO para o trem devera conter pelo menos as seguintes informações:

- Número da SB de origem da licença
- Número da SB de destino

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  36	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- Hora estimada para atingir o destino
- Restrição de velocidade no percurso com indicação kilométrica do início e fim ( Caso exista alguma restrição prevista no trecho)

Uma vez recebida a licença, o SCB irá identificar o melhor perfil de velocidades ao longo do trecho autorizado e o apresentará ao maquinista de forma gráfica e dinâmica no display do painel de operações.

O OBC supervisionará a velocidade máxima permitida para o trecho bem como a frenagem do trem no final de validade da licença, ou em situações de risco. A supervisão de velocidades e de frenagem de um trem baseia-se no conceito do “Alvo-limite”, que vem a ser a velocidade limite que eventualmente pode ser excedida mas que deve ser satisfeita quando o trem alcança algum ponto específico na via à frente. No nosso caso específico os “Alvos limites” são as posições das SBs e dos AMV na via. Também, seções de via com restrições de velocidades são considerados “Alvo-limite”.

A supervisão de velocidade de um trem envolve a comparação entre a posição da coordenada velocidade x distância do trem e a posição de várias curvas velocidade x distância que representam diferentes trajetórias de frenagem para o mais restritivo “alvo – limite”.



O desenho da Figura II-4.2-05, em anexo, mostra a situação de um trem à frente de um sinal de bloqueio e outro trem atingindo o sinal de aproximação com aspecto amarelo. São apresentadas três curvas de frenagem, sendo uma correspondente à parada normal do maquinista, a outra se refere à supervisão do sistema de bordo ATP e a última à frenagem compulsória, realizada pelo SCB, no caso da inobservância do maquinista ao limite de velocidade autorizada.

Por questão de simplificação, considera-se uma frenagem com a aplicação de uma força constante no trem, de forma a provoca uma desaceleração uniforme. A curva básica é a seguinte:

$$PDF = (V^{**2} - V_t^{**2})/2(Af + l) -$$

Onde

**PDF** – é a distancia de frenagem requerida para trazer a velocidade atual **V** do trem para o valor “alvo-limite” **V<sub>t</sub>**

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  37	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

**Af-** é a taxa de desaceleração do trem em nível, para frenagem plena de serviço

**I** – é a contribuição da inclinação da via para a desaceleração do trem, que por simplificação considera-se constante durante o processo de frenagem. **I** pode ser positivo ou negativo, dependendo se for descendente ou ascendente.

A equação é utilizada como base para se determinar quando o sistema ATP deve intervir. Entretanto deve-se considerar outros fatores. Um dos fatores é relativo ao crescimento gradual da força de frenagem quando são inicialmente aplicados. Este fator é levado em conta no Perfil de Intervenção, que é uma versão deslocada da curva básica. Este deslocamento representa a distancia trafegada pelo trem à velocidade constante durante o tempo em que a força de frenagem está crescendo. A distancia de frenagem requerida para a intervenção é **Div**, definida por;

$$\mathbf{Div = Df + V \cdot Td}$$



Onde

**Df** é definido na equação , e **Td** é o atraso no crescimento da força de freio desde o seu início até a taxa plena de serviço.

Desta forma , a posição da curva de intervenção varia, movendo-se próxima ao “alvo-limite” com retardo devido ao crescimento da frenagem. Isto possui o efeito desejado da redução do risco de uma intervenção quando o maquinista já tomou a ação necessária.

Outra curva similar, denominado “Perfil de Alerta” é definida para **Dal**, ou seja, a distância do “alvo-limite” para o qual um alarme é gerado. Considera-se que ao maquinista é permitido um tempo de alerta constante **Tal**, no qual o mesmo pode fazer uma aplicação plena de frenagem de serviço, evitando-se assim uma intervenção do sistema ATP. Assim como os freios levam um tempo **Td** para tornarem-se totalmente eficazes, existe um deslocamento em tempo entre as curvas do “perfil de intervenção” e do “perfil de alerta” correspondente a **Td + Tal**. Desta forma a curva de alerta é definida por:

$$\mathbf{Dal = Df + V( 2Td + Tal)}$$

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b>VALEC</b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>38</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

Uma curva adicional, denominada de “Perfil de Indicação”, definida por  $Did$ , ou seja, a distancia a partir do “alvo-limite na qual o valor da velocidade “alvo” é indicada na lâmpada verde “Velocidade Permitida”, na console do maquinista. Considera-se que ao maquinista é concedido um tempo de indicação constante  $Tid$ , findo o qual, se não tiver feito nenhuma aplicação de freio, será gerado um alerta do sistema ATP. A curva de indicação é definida por:

$$Did = Df + ( 2Td + Tal + Tid )$$

A curva de indicação possui um limite inferior, determinado pelo valor da velocidade quando atingir o “alvo - limite”. As curvas de alerta e intervenção possuem também limites inferiores similares ao do “alvo – limite”. Esses patamares inferiores asseguram consistência entre o alerta e o critério de intervenção utilizado na supervisão de frenagem do trem e aquele utilizado na supervisão de velocidade do trem. A forma das curvas dos perfis de indicação, alerta e intervenção é mostrada no desenho da figura nº



## 2.7 SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO – SCC

### 2.7.1 Configuração Geral

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

A atuação sobre o SCC se fará através das consoles operacionais, disponibilizadas para as atividades específicas do CCO, a saber:

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

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  39	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- Console de Manutenção – operada pelo controlador de intervenção da manutenção

O diagrama em blocos da Figura II-4.2-06 apresentado no Anexo, mostra a configuração proposta para a rede de processadores prevista para o SCC. Além das consoles operacionais são mostrados os servidores de Banco de Dados, de Lógica, servidor de Segurança de Tráfego e Interface de Transmissão de Dados. O CCO ficará localizado no Pátio de Ilhéus.

### 2.7.2 Principais Funções



As principais funções previstas para o SCC são as seguintes:

- Atualização em Tempo Real das indicações dos estados dos posicionamentos dos trens nos bloqueios fixos
- Permitir a denominação e identificação dos trens pelo seu prefixo operacional
- Rastrear os trens nos bloqueios fixos da malha;
- Permitir aos operadores das consoles, através de uma Interface Gráfica de Usuário IGU, visualizar e interagir com o sistema de maneira amigável;
- Traçar o Gráfico Automático de trens;
- Processar as requisições de licenças, verificando sua integridade com respeito à segurança e enviando para os maquinistas;
- Baseado na ferramenta de Gráfico Horário de Trens, estabelecer e ajustar plano de circulação dos trens ;
- Monitorar os desvios relativos à circulação real dos trens com o programado
- Permitir a qualquer tempo, otimizar a movimentação dos trens, a partir de uma nova situação operacional apresentada , através de um algoritmo apropriado,
- Permitir apoio às intervenções de manutenção de via, trens e sistemas operacionais de forma integrada, utilizando-se dos recursos de processamento de alarmes on-line e da interação entre sistemas;

### 2.7.3 Rede de Processadores

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



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  40	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

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

O servidor de Base de Dados será responsável pela gerência e integridade do banco de dados do SCC.

O Interface de Transmissão de Dados será responsável pelo gerenciamento da distribuição das mensagens trocadas entre o SCC e os trens

O servidor de Lógica efetuará o processamento das funções do SCC consideradas Não Vitais.

O servidor de Segurança será o responsável pelas verificações de consistência e segurança no processamento de funções vitais do sistema.

## 2.7.4 Consoles Operacionais

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

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

As consoles possuirão controle de acesso por senhas ,através de recursos de “log-in” e “log-out”, de modo a permitir sua operação, somente por pessoal autorizado.



Deverá se efetuado um estudo ergonômico que contemple o mobiliário das consoles, o ambiente de trabalho no CCO, bem como as telas gráficas, apresentadas pelos monitores de vídeos.

### 2.7.4.1 Consoles de Despacho

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

As consoles de despacho poderão abranger individualmente, cada uma, toda a ferrovia ou trechos específicos da mesma. Desta forma , seja por falha em uma das



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  41	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

consoles ou em horários com baixo volume de tráfego, uma só console poderá controlar toda a ferrovia, sem nenhuma perda de função operacional.

As funções disponibilizadas pelas consoles de despacho são as seguintes:



- Inserir trens no sistema
- Prefixar ou alterar prefixo de trens
- Bloquear/Desbloquear trechos de via
- Solicitar emissão de licenças para trens
- Inserir no sistema informações sobre ocorrências na via e de trens

As interfaces gráficas dessas consoles serão implementadas em cada uma, por dois terminais de vídeo LED com tela de 50". Um terminal de vídeo será destinado às funções relativas ao Gráfico Horário de Trens – GHT e o outro à visualização dos equipamentos e trens na via, através do Diagrama Mímico da Via - DMV . As telas relativas ao GHT e ao DDV poderão ser apresentadas em qualquer um dos monitores de vídeo, dependendo apenas da seleção efetuada pelo operador, que pode ser feita em qualquer momento operacional de sua conveniência.

Cada console apresentará continuamente ao despachador, o GHT do seu território controlado. Permitirá apresentar, quando solicitado pelo despachador o Gráfico de trens previsto, de modo que possa comparar a movimentação real com a planejada, em passado recente, e também possa visualizar o gráfico de trens planejado no futuro.

O despachador poderá atuar sobre o GHT real, identificando pontos específicos no mesmo, de modo a fazer uma associação com uma mensagem digitada na console. Desta forma, o GHT conterà também referências indexadas à informações adicionais sobre a operação de trens, tais como paralisações na via, acidentes, restrições de velocidades e outros eventos relativos a trens ou à via, que venham a se mostrar relevantes à operação e tenham os seus registros documentados e memorizados de forma organizadas no sistema.

O outro terminal de vídeo apresentará ao despachador uma tela com a configuração mímica da via, dispostas em unidades de seções de bloqueio fixas e as chaves. Os trens serão representados pelos seus prefixos, indicados acima da representação gráfica da seção de bloqueio em que está ocupando naquele momento.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  42	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

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



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

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

#### **2.7.4.2 Console de Supervisão**

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

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

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  43	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

### 2.7.4.3 Console de Manutenção

Esta console terá como atribuição o tratamento dos alarmes dos sistemas operacionais, bem como a gestão das intervenções para manutenção da via e do material rodante.

Esta console será dotada de apenas um monitor LED colorido de 21”, onde são disponibilizados na tela os alarmes “on line” dos diversos sistemas operacionais .

O operador desta console será o responsável pela coordenação no CCO das diversas equipes de manutenção, atuando no campo, de modo a se minimizar os tempos de paralisações garantindo a segurança dessas equipes durante os períodos alocados aos trabalhos das mesmas. O operador poderá solicitar ao supervisor de tráfego o bloqueio de trecho para manutenção. Será responsável por informar ao supervisor situações de falhas, restrições de velocidade em trechos da via, paralisações de trens em pátios e demais desvios operacionais que tenham como causa defeitos ou falhas nos sistemas , na via ou no material rodante. Caberá ao operador de manutenção a liberação de trechos de via , bem como de material rodante e equipamentos dos sistemas operacionais que sofreram intervenção da manutenção.



### 2.7.4.4 Console de Engenharia

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

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

## 2.8 SINALIZAÇÃO PÁTIOS POLO

Os Pátios Polo necessitarão realizar operações de manobras de trens em seu interior com a finalidade de carregar e descarregar vagões e formar trens novos.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  44	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

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

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

Os desenhos esquemáticos correspondentes aos planos de vias sinalizadas dos pátios pólos são apresentados no Anexo, conforme a seguinte numeração

- Figueirópolis – Fig. II- 4.2-07
- Polo Intermodal do Sudeste do Tocantins - Fig. II- 4.2-08
- Polo Intermodal Oeste da Bahia –Barreiras - Fig. II- 4.2-09
- Polo Intermodal Sudeste da Bahia – Correntina - Fig. II- 4.2-10
- Polo de Caetité - Fig. II- 4.2-11
- Polo de Brumado - Fig. II- 4.2-12
- Polo de Ilheus - Fig. II- 4.2-13



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

Os pátios de Brumado e Caetité, devido ao pequeno numero de manobras inicialmente previsto, terão o controle de suas linhas comandados e supervisionados pelo CCO, não sendo disponibilizado um painel de controle local para o agente da estação. Existira apenas um painel simplificado, instalado na sala de equipamentos da sinalização, apenas para facilitar os testes e a manutenção.

### **2.8.1 Sinais Externos**

Os sinais luminosos externos do pátio serão do tipo anão, "color light" (um foco por cor). O significado dos aspectos dos sinais são os seguintes:

Aspecto Verde (G) – permite prosseguir com velocidade limitada sobre chaves ou grupo de chave e após retomar a velocidade máxima autorizada (VMA) , resguardada as instruções contidas na licença

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  45	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

Aspecto Amarelo (y) – permite prosseguir com Velocidade Limitada (VL) sobre chaves ou grupo de chave preparado para parar junto ao próximo sinal, resguardada as instruções contidas na licença

Aspecto Manobra (vermelho sobre amarelo R/Y)- Permite prosseguir com velocidade de manobra e preparado para parar junto ao próximo sinal ou placa limite de manobra PLM

Aspecto Chamada (vermelho piscante- RF) –permite prosseguir sobre linha ocupada preparado para parar junto a uma obstrução ou qualquer impedimento de linha

Aspecto Pare (Vermelho- R) – Pare

Serão empregados sinais alto apenas na via principal, sendo os demais sinais do tipo anão.

### 2.8.2 Máquina de Chave Elétrica

Os pátios polos serão dotados de máquinas de chave elétricas do tipo talonável. Essas máquinas fornecerão eletricamente a posição de suas indicações (Normal ou Reversa) para os circuitos de controle e indicação do intertravamento. Será também caracterizada pelos circuitos de controle e intertravamento a situação de não correspondência das agulhas. Os circuitos de acionamento das chaves serão implementados de forma “fail-safe”.



### 2.8.3 Circuitos de Via

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

### 2.8.4 Intertravamento

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

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

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  46	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

- Travamento de Aproximação
- Travamento de Tempo

O intertravamento receberá informações das posições das agulhas e dos circuitos de via, de forma a só liberar as operações que reconhecidamente sejam seguras. O intertravamento deverá ser do tipo vital, ("fail-safe") e poderá ser implementado com tecnologia de processadores com segurança nível SIL-3, ou por relés vitais de sinalização.



### 2.8.5 Console de Controle Local

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



### 2.8.6 Caixas de Comando Local

Com a finalidade de facilitar as manobras de aproximação de trens durante o carregamento de vagões nos silos, foi previsto a utilização de Caixas de Comando Local -CCL, próximos aos mesmos, nos pátios Polos Intermodais do Sudeste da Bahia (Correntina), do Oeste da Bahia (Barreiras) e do Sudeste de Tocantins (Lavandeira). Através dessas caixas o manobrador, autorizado pelo agente da estação comandara a movimentação das máquinas de chave elétricas (máquinas de chave operadas localmente) e a abertura das rotas de manobras sobre as mesmas.

A CCL possuirá uma tampa lacrada com cadeado ou chave de modo a não permitir sua operação por pessoas não autorizadas. Sempre que a porta da CCL for aberta, será dada uma indicação (alarme) no Painel de Controle Local do agente, alertando o mesmo que existe uma solicitação para comando local. Essa solicitação será processada pelo intertravamento, que efetuará os travamentos necessários, inclusive a contagem de tempo (travamento por tempo), impedindo durante um intervalo de tempo previamente determinado, o estabelecimento de qualquer rota ou movimentação de máquina de chave na área controlada pela CCL. Após a concessão do comando local e a contagem de tempo de travamento, o manobreiro estará habilitado a movimentar as chaves e abrir os sinais para as rotas de manobras na área sob controle da CCL. A devolução do comando local da CCL será feita após o fechamento da portinhola da CCL. A CCL possuirá um pequeno painel mímico com chaves, botões e lâmpadas de forma a solicitar os comandos e indicar o estado das máquinas de chave operadas localmente e dos sinais de manobras correspondentes. Existirá neste painel uma lâmpada sinalizadora para indicar que a

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>47</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

CCL se encontra em modo local. Essa lâmpada só se acendera, após a autorização do agente e a contagem de tempo de travamento. Os comando via painel do CCL só serão processados pelo intertravamento após a indicação dessa lâmpada.

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  <b>48</b>	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  <b>0</b>	

## ANEXOS DA PARTE I

Neste capítulo são apresentados os quadros mencionados nos itens anteriores, conforme relação apresentada abaixo.



As simulações que deram origem aos dados estão apresentadas em meio magnético devido à enorme quantidade de folhas que seriam necessárias para sua impressão.

Em caso de necessidade esses relatórios poderão ser editados à partir do relatório em meio magnético.

### RELAÇÃO DE QUADROS QUE COMPÕE O ANEXO:

- QUADRO 4.1.1.3.A – PLANO DE VIAS DA FIOL
- QUADRO 4.1.1.4.A - TRENS-TIPO SIMULADOS
- QUADRO 4.1.1.5.A - TEMPOS DE PERCURSO ENTRE PÁTIOS - EXPORTAÇÃO
- QUADRO 4.1.1.5.B - TEMPOS DE PERCURSO ENTRE PÁTIOS - IMPORTAÇÃO
- QUADRO 4.1.1.5.C - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL
- QUADRO 4.1.1.5.D/E/F/G/H/I- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D
- QUADRO 4.1.1.5.J - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D (RESUMO)
- QUADRO 4.1.2.2.A - CÁLCULO DE CAPACIDADE DE TRÁFEGO
- QUADRO 4.1.3.3.A - CÁLCULO DO TEMPO DE VIAGEM (CICLO DE IDA E VOLTA)
- SIMULAÇÃO DO TREM DE GRÃOS ENTRE COMBINADO E PÁTIO P 11 (COM PARADAS)



	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 <b>Qualidade Total</b>
	<b><u>VALEC</u></b>	<b>Ferrovia de Integração Oeste - Leste</b>	
<b>Título:</b> VOLUME II – SIMULAÇÕES DE DESEMPENHO OPERACIONAIS E SISTEMAS DE SINALIZAÇÃO E LICENCIAMENTO	Nº VALEC <b>80-RL-000G-00-002</b>	Fl.  49	
	Nº PROJETISTA <b>RT-CO-17-EO-02</b>	Rev.  0	

## **ANEXOS DA PARTE II**

**1 – Figura II – 4.2 -01- Configuração dos Equipamentos de Via**

**2 - Figura II – 4.2 -02- Perfis de Velocidade**

**3 - Figura II – 4.2 -03 - Configuração de Equipamentos de Bordo**

**4 - Figura II – 4.2 -04 - Sistema de Controle de Bordo**

**5 - Figura II – 4.2 -05 - Curvas de Indicação Alerta e Intervenção**

**6 - Figura II – 4.2 -06 - Sistema de Controle Centralizado**

**7 - Figura II – 4.2 -07 – PVS – Pátio de Figueirópolis**

**8 - Figura II – 4.2 -08 – PVS – Polo Intermodal do Sudeste do Tocantins**

**9 - Figura II – 4.2 -09 – PVS – Polo Intermodal do Oeste da Bahia**

**10 - Figura II – 4.2 -10 – PVS – Polo Intermodal do Sudeste da Bahia**

**11 - Figura II – 4.2 -11 – PVS – Pátio de Caetité**

**12 - Figura II – 4.2 -12 – PVS – Pátio de Brumado**

**13 - Figura II – 4.2 -13 – Pátio Terminal de Ilhéus**

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.2.A - PLANO DE VIAS DA FIOL**

Nº DE ORDEM	PÁTIO	Km CORRIGIDO					DISTÂNCIA EIXOS (km)	COMPR. ÚTIL (m)	NOTAS
		PONTA DE AGULHA		MARCO		EIXO			
		ENTRADA	SAÍDA	IMPORT.	EXPORT.				
01	Figueirópolis	0,441	4,559	0,517	4,483	2,500	1.983	Km Inicial = 987+240,483 da FNS	
02	P 02	56,483	60,311	56,559	60,235	58,397	1.838		
03	P 03	116,576	120,352	116,652	120,276	118,464	1.812		
04	P 04	175,576	179,352	175,652	179,276	177,464	1.812		
05	P 05	233,962	237,738	234,038	237,662	235,850	1.812		
06	P 06	290,297	294,073	290,373	293,997	292,185	1.812		
07	Polo Int. SE do TO	347,900	350,400	347,976	350,324	349,150	56,965	Combinado (Lavandeiras)	
08	P 08	373,670	375,650	373,746	375,574	374,660	25,510		
09	P 09	395,238	397,288	395,314	397,212	396,263	21,603		
10	P 10	421,383	423,433	421,459	423,357	422,408	26,145	Barreiras	
11	P 11	469,383	471,433	469,459	471,357	470,408	48,000		
12	Polo Int. O da BA	517,558	520,058	517,634	519,982	518,808	48,400		
13	P 13	560,840	562,890	560,916	562,814	561,865	43,057		
14	P 14	604,720	606,770	604,796	606,694	605,745	43,880		
15	P 15	651,380	653,430	651,456	653,354	652,405	46,660		
16	Polo Int. SO da BA	701,425	703,925	701,501	703,849	702,675	50,270	Correntina	
17	P 17	739,900	741,950	739,976	741,874	740,925	38,250		
18	P 18	776,840	778,890	776,916	778,814	777,865	36,940		
19	P 19	814,040	816,090	814,116	816,014	815,065	37,200		
20	P 20	836,153	838,355	836,230	838,279	837,254	22,189		
21	P21	864,335	866,555	864,411	866,479	865,445	28,191		
22	P22	891,353	893,555	891,430	893,479	892,454	27,009	Caetité	
23	P23	917,254	919,455	917,330	919,378	918,354	25,900		
24	P24	949,401	951,604	949,478	951,527	950,502	32,148		
25	P25	970,465	972,654	970,541	972,578	971,559	21,057		
26	Pátio de Caetité	987,993	990,812	988,069	990,736	989,403	17,843		
27	P27	1006,703	1009,103	1.006,780	1009,026	1.007,903	18,501		
28	P28	1031,709	1033,910	1.031,786	1033,834	1.032,810	24,907		
29	P29	1047,696	1049,808	1.047,772	1049,732	1.048,752	15,943	1.960	
30	P30	1069,553	1071,755	1.069,630	1071,679	1.070,654	21,902	2.049	
31	P31	1089,154	1091,474	1.089,230	1091,398	1.090,314	19,660	2.167	
32	P32	1106,414	1108,654	1.106,490	1108,578	1.107,534	17,220	2.088	
33	P33	1126,126	1128,366	1.126,202	1128,289	1.127,246	19,712	2.088	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.2.A - PLANO DE VIAS DA FIOL**

Nº DE ORDEM	PÁTIO	Km CORRIGIDO					DISTÂNCIA EIXOS (km)	COMPR. ÚTIL (m)	NOTAS	
		PONTA DE AGULHA		MARCO		EIXO				
		ENTRADA	SAÍDA	IMPORT.	EXPORT.					
34	Pátio de Brumado	1143,377	1145,708	1.143,453	1145,632	1.144,543	17,297	2.179	Brumado	
35	P35	1160,753	1162,975	1.160,830	1162,899	1.161,864	<b>17,321</b>	2.069		
36	P36	1174,478	1176,993	1.174,554	1176,917	1175,736	13,872	2.362		
37	P37	1188,893	1191,143	1.188,969	1191,067	1190,018	14,283	2.097		
38	P38	1199,743	1202,043	1.199,819	1201,967	1200,893	10,875	2.147		
39	P39	1213,843	1216,043	1.213,919	1215,967	1214,943	14,050	2.047		
40	P40	1227,923	1230,133	1.227,999	1230,057	1229,028	14,085	2.057		
41	P41	1240,293	1242,503	1.240,369	1242,427	1241,398	12,370	2.057		
42	P42	1255,741	1257,917	1.255,817	1257,840	1256,829	15,431	2.023		
43	P43	1270,613	1272,813	1.270,689	1272,737	1271,713	14,884	2.047		
44	P44	1286,923	1289,133	1.286,999	1289,057	1288,028	16,315	2.057		
45	P45	1301,793	1304,493	1.301,869	1304,417	1303,143	15,115	2.547		
46	P46	1317,193	1319,593	1.317,269	1319,517	1318,393	15,250	2.247		
47	P47	1332,123	1334,333	1.332,199	1334,257	1333,228	14,835	2.057		
48	P48	1347,393	1349,593	1.347,469	1349,517	1348,493	15,265	2.047		
49	P49	1362,863	1365,063	1.362,939	1364,987	1363,963	15,470	2.047		
50	P50	1378,883	1381,083	1.378,959	1381,007	1379,983	16,020	2.047		
51	P51	1396,293	1398,493	1.396,369	1398,417	1397,393	17,410	2.047		
52	P52	1411,943	1414,143	1.412,019	1414,067	1413,043	15,650	2.047		
53	P53	1426,543	1428,743	1.426,619	1428,667	1427,643	14,600	2.047		
54	P54	1441,093	1443,293	1.441,169	1443,217	1442,193	14,550	2.047		
55	P55	1455,393	1457,593	1.455,469	1457,517	1456,493	14,300	2.047		
56	P56	1468,393	1470,593	1.468,469	1470,517	1469,493	13,000	2.047		
57	P57	1484,543	1486,743	1.484,619	1486,667	1485,643	16,150	2.047		
58	P58	1499,753	1501,953	1.499,829	1501,877	1500,853	15,210	2.047		
59	P59	1506,043	1509,203	1.506,119	1509,127	1507,623	6,770	3.007		
60	Ilhéus	1517,886	1522,887	1.517,962	1522,811	1520,386	12,763	4.849		Ilhéus
	Final do Projeto					1523,515				

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.3.A - TRENS-TIPO SIMULADOS**

TRECHO: COMBINADO - ILHÉUS

**SENTIDO LESTE (EXPORTAÇÃO)**

SUBTRECHO		TREM-TIPO	KM		DISTÂNCIA (km)	Nº DE LOCOS DASH 9 (BL)	VAGÕES				COMPR. (m)	IDENTIF. DA SIMULAÇÃO	
			INICIAL	FINAL			TIPO	QUANT.	TU (t)	TBR (t)		C/ PARADAS	S/PARADAS
COMBINADO (P 07)	PÁTIO P 11	GRÃOS + FARELO	350,324	471,357	121,033	4	HFT	92	8.280	11.040	1.687	02E/GR/CP	02E/GR/SP
PÁTIO P 11	PÁTIO P 23	GRÃOS + FARELO	471,357	919,378	448,021	2	HFT	92	8.280	11.040	1.644	03E/GR/CP	03E/GR/SP
PÁTIO P 23	CAETITÉ (P 26)	GRÃOS + FARELO	919,378	990,736	71,357	4	HFT	92	8.280	11.040	1.687	04E/GR/CP	04E/GR/SP
CAETITÉ (P 26)	ILHÉUS (P 60)	MINÉRIO DE FERRO	990,736	1.522,811	532,075	4	GDT	170	18.870	22.100	1.871	05E/MF/CP	05E/MF/SP

**SENTIDO OESTE (IMPORTAÇÃO)**

SUBTRECHO		TREM-TIPO	KM		DISTÂNCIA (km)	Nº DE LOCOS DASH 9 (BL)	VAGÕES				COMPR. (m)	IDENTIF. DA SIMULAÇÃO	
			INICIAL	FINAL			TIPO	QUANT.	TU (t)	TBR (t)		C/ PARADAS	S/PARADAS
ILHÉUS (P 60)	CAETITÉ (P 26)	VZ DE MINÉRIO	1.517,962	988,069	529,893	4	GDT	170	0	3.230	1.871	05 I/VZ MF/CP	05 I/VZ MF/SP
CAETITÉ (P 26)	PÁTIO P 23	VZ DE GRÃOS	988,069	917,330	70,739	4	HFT	92	0	2.760	1.687	04 I/VZ GR/CP	04 I/VZ GR/SP
PÁTIO P 23	PÁTIO P 11	VZ DE GRÃOS	917,330	469,459	447,871	2	HFT	92	0	2.760	1.644	03 I/VZ GR/CP	03 I/VZ GR/SP
PÁTIO P 11	COMBINADO (P 07)	VZ DE GRÃOS	469,459	347,976	121,483	4	HFT	92	0	2.760	1.687	02 I/VZ GR/CP	02 I/VZ GR/SP

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.A - TEMPOS DE PERCURSO ENTRE PÁTIOS - EXPORTAÇÃO**

TRECHO: COMBINADO - ILHÉUS

TREM: **EXPORTAÇÃO CARREGADO COM E SEM PARADAS**

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO MARCO EXPORT.	DIST. ENTRE MARCOS (km)	INSTANTE DE PASSAGEM NO MARCO (hh:mm:ss.)		TEMPO DE PERCURSO (min)		VELOC. ENTRE PÁTIOS (km/h)	
Nº	DENOMINAÇÃO				C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS
01	Figueirópolis	1.983	4,483							
02	P 02	1.838	60,235	55,897			74,5	72,1	45,0	46,5
03	P 03	1.812	120,276	60,067			80,1	77,5	45,0	46,5
04	P 04	1.812	179,276	59,000			78,7	76,1	45,0	46,5
05	P 05	1.812	237,662	58,386			77,8	75,3	45,0	46,5
06	P 06	1.812	293,997	56,335			75,1	72,7	45,0	46,5
07	Polo Int. SE do TO	2.347	350,324	56,965	0:00:00	0:00:00	76,0	0,0	45,0	46,5
08	P 08	1.827	375,574	25,510	0:33:46	0:33:02	33,8	33,0	45,3	46,3
09	P 09	1.897	397,212	21,603	1:15:05	1:11:07	41,3	38,1	31,4	34,0
10	P 10	1.897	423,357	26,145	1:59:26	1:51:46	44,4	40,7	35,4	38,6
11	P 11	1.897	471,357	48,000	2:55:06	2:42:22	55,7	50,6	51,7	56,9
12	Polo Int. O da BA	2.347	519,982	48,400	0:56:07	0:55:23	56,1	55,4	51,7	52,4
13	P 13	1.897	562,814	43,057	1:46:52	1:43:10	50,8	47,8	50,9	54,1
14	P 14	1.897	606,694	43,880	2:41:40	2:35:53	54,8	52,7	48,0	49,9
15	P 15	1.897	653,354	46,660	3:37:04	3:27:06	55,4	51,2	50,5	54,7
16	Polo Int. SO da BA	2.347	703,849	50,270	4:34:07	4:21:18	57,1	54,2	52,9	55,6
17	P 17	1.897	741,874	38,250	5:22:31	5:06:13	48,4	44,9	47,4	51,1
18	P 18	1.897	778,814	36,940	6:11:40	5:52:32	49,2	46,3	45,1	47,9
19	P 19	1.897	816,014	37,200	6:52:09	6:29:49	40,5	37,3	55,1	59,9
20	P 20	2.049	838,279	22,189	7:21:36	6:55:29	29,5	25,7	45,2	51,9
21	P21	2.067	866,479	28,191	7:55:02	7:24:21	33,4	28,9	50,6	58,6
22	P22	2.049	893,479	27,009	8:29:06	7:53:43	34,1	29,4	47,6	55,2
23	P23	2.048	919,378	25,900	8:59:14	8:20:59	30,1	27,3	51,6	57,0
24	P24	2.050	951,527	32,148	0:35:24	0:34:37	35,4	34,6	54,5	55,7
25	P25	2.037	972,578	21,057	1:22:48	1:19:50	47,4	45,2	26,7	27,9
26	Pátio de Caetitê	2.666	990,736	17,843	1:56:09	1:52:13	33,4	32,4	32,1	33,1
27	P27	2.247	1.009,026	18,501	0:26:18	0:25:47	26,3	25,8	42,2	43,1
28	P28	2.048	1.033,834	24,907	0:58:38	0:55:51	32,3	30,1	46,2	49,7
29	P29	1.960	1.049,732	15,943	1:19:11	1:13:51	20,6	18,0	46,5	53,1

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO MARCO EXPORT.	DIST. ENTRE MARCOS (km)	INSTANTE DE PASSAGEM NO MARCO (hh:mm:ss.)		TEMPO DE PERCURSO (min)		VELOC. ENTRE PÁTIOS (km/h)	
Nº	DENOMINAÇÃO				C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS
30	P30	2.049	1.071,679	21,902	1:45:16	1:36:51	26,1	23,0	50,4	57,1
31	P31	2.167	1.091,398	19,660	2:09:29	1:58:51	24,2	22,0	48,7	53,6
32	P32	2.088	1.108,578	17,220	2:32:00	2:19:04	22,5	20,2	45,9	51,1
33	P33	2.088	1.128,289	19,712	2:56:15	2:39:52	24,3	20,8	48,8	56,9
34	Pátio de Brumado	2.179	1.145,632	17,297	3:19:04	3:00:23	22,8	20,5	45,5	50,6
35	P35	2.069	1.162,899	17,321	3:41:51	3:20:22	22,8	20,0	45,6	52,0
36	P36	2.362	1176,917	13,872	4:00:48	3:37:02	19,0	16,7	43,9	49,9
37	P37	2.097	1191,067	14,283	4:23:31	3:53:57	22,7	16,9	37,7	50,7
38	P38	2.147	1201,967	10,875	4:39:25	4:06:53	15,9	12,9	41,0	50,5
39	P39	2.047	1215,967	14,050	4:58:07	4:21:50	18,7	15,0	45,1	56,4
40	P40	2.057	1230,057	14,085	5:19:35	4:40:21	21,5	18,5	39,4	45,6
41	P41	2.057	1242,427	12,370	5:36:43	4:54:09	17,1	13,8	43,3	53,8
42	P42	2.023	1257,840	15,431	5:56:21	5:10:45	19,6	16,6	47,2	55,8
43	P43	2.047	1272,737	14,884	6:15:39	5:27:33	19,3	16,8	46,3	53,2
44	P44	2.057	1289,057	16,315	6:39:18	5:47:22	23,7	19,8	41,4	49,4
45	P45	2.547	1304,417	15,115	7:02:11	6:07:05	22,9	19,7	39,6	46,0
46	P46	2.247	1319,517	15,250	7:25:27	6:26:56	23,3	19,9	39,3	46,1
47	P47	2.057	1334,257	14,835	7:48:48	6:47:12	23,4	20,3	38,1	43,9
48	P48	2.047	1349,517	15,265	8:09:56	7:05:18	21,1	18,1	43,3	50,6
49	P49	2.047	1364,987	15,470	8:28:42	7:20:54	18,8	15,6	49,5	59,5
50	P50	2.047	1381,007	16,020	8:50:31	7:40:07	21,8	19,2	44,1	50,0
51	P51	2.047	1398,417	17,410	9:18:54	8:04:38	28,4	24,5	36,8	42,6
52	P52	2.047	1414,067	15,650	9:37:41	8:21:01	18,8	16,4	50,0	57,3
53	P53	2.047	1428,667	14,600	9:56:16	8:36:16	18,6	15,3	47,1	57,4
54	P54	2.047	1443,217	14,550	10:15:26	8:51:28	19,2	15,2	45,5	57,4
55	P55	2.047	1457,517	14,300	10:33:28	9:06:46	18,0	15,3	47,6	56,1
56	P56	2.047	1470,517	13,000	10:58:24	9:26:33	24,9	19,8	31,3	39,4
57	P57	2.047	1486,667	16,150	11:18:53	9:44:30	20,5	18,0	47,3	54,0
58	P58	2.047	1501,877	15,210	11:37:22	9:59:48	18,5	15,3	49,4	59,6
59	P59	3.007	1509,127	6,770	11:47:33	10:07:19	10,2	7,5	39,9	54,0
60	Ilhéus	4.849	1522,811	12,763	12:04:51	10:22:07	17,3	14,8	44,3	51,7
<b>TOTAL</b>				<b>1.517,886</b>			<b>2017,5</b>	<b>1771,5</b>	<b>45,1</b>	<b>51,4</b>

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.B - TEMPOS DE PERCURSO ENTRE PÁTIOS - IMPORTAÇÃO**

TRECHO: COMBINADO - ILHÉUS

TREM: **IMPORTAÇÃO VAZIOS COM E SEM PARADAS**

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO MARCO IMPORT.	DIST. ENTRE MARCOS (km)	INSTANTE DE PASSAGEM NO MARCO (hh:mm:ss.)		TEMPO DE PERCURSO (min)		VELOC. ENTRE PÁTIOS (km/h)	
Nº	DENOMINAÇÃO				C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS
01	Figueirópolis	1.983	0,517							
02	P 02	1.838	56,559	55,897			55,9	54,1	60,0	62,0
03	P 03	1.812	116,652	60,067			60,1	58,1	60,0	62,0
04	P 04	1.812	175,652	59,000			59,0	57,1	60,0	62,0
05	P 05	1.812	234,038	58,386			58,4	56,5	60,0	62,0
06	P 06	1.812	290,373	56,335			56,3	54,5	60,0	62,0
07	Polo Int. SE do TO	2.347	347,976	56,965	2:00:30	1:56:56	57,0	55,1	60,0	62,0
08	P 08	1.827	373,746	25,510	1:36:31	1:33:23	24,0	23,6	63,8	65,0
09	P 09	1.897	395,314	21,603	1:10:54	1:08:59	25,6	24,4	50,6	53,1
10	P 10	1.897	421,459	26,145	0:42:50	0:42:04	28,1	26,9	55,9	58,3
11	P 11	1.897	469,459	48,000	7:21:32	7:04:10	42,8	42,1	67,2	68,5
12	Polo Int. O da BA	2.347	517,634	48,400	6:36:26	6:19:56	45,1	44,2	64,4	65,7
13	P 13	1.897	560,916	43,057	5:55:57	5:41:00	40,5	38,9	63,8	66,4
14	P 14	1.897	604,796	43,880	5:12:58	4:59:15	43,0	41,8	61,3	63,1
15	P 15	1.897	651,456	46,660	4:22:50	4:10:55	50,1	48,3	55,8	57,9
16	Polo Int. SO da BA	2.347	701,501	50,270	3:31:45	3:21:24	51,1	49,5	59,0	60,9
17	P 17	1.897	739,976	38,250	2:52:35	2:43:50	39,2	37,6	58,6	61,1
18	P 18	1.897	776,916	36,940	2:14:29	2:07:18	38,1	36,5	58,2	60,7
19	P 19	1.897	814,116	37,200	1:40:27	1:34:45	34,0	32,6	65,6	68,6
20	P 20	2.049	836,230	22,189	1:17:19	1:13:15	23,1	21,5	57,6	61,9
21	P21	2.067	864,411	28,191	0:50:54	0:48:26	26,4	24,8	64,0	68,2
22	P22	2.049	891,430	27,009	0:24:23	0:23:34	26,5	24,9	61,1	65,2
23	P23	2.048	917,330	25,900	1:17:21	1:15:16	24,4	23,6	63,7	65,9
24	P24	2.050	949,478	32,148	0:47:12	0:45:30	30,2	29,8	64,0	64,8
25	P25	2.037	970,541	21,057	0:21:19	0:20:42	25,9	24,8	48,8	50,9
26	Pátio de Caetitê	2.666	988,069	17,843	9:15:59	8:30:51	21,3	20,7	50,2	51,7
27	P27	2.247	1.006,780	18,501	8:54:55	8:10:55	21,1	19,9	52,7	55,7
28	P28	2.048	1.031,786	24,907	8:29:21	7:46:51	25,6	24,1	58,5	62,1
29	P29	1.960	1.047,772	15,943	8:11:56	7:30:54	17,4	16,0	54,9	60,0
30	P30	2.049	1.069,630	21,902	7:50:43	7:11:01	21,2	19,9	61,9	66,1
31	P31	2.167	1.089,230	19,660	7:31:59	6:53:37	18,7	17,4	63,0	67,8

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.B - TEMPOS DE PERCURSO ENTRE PÁTIOS - IMPORTAÇÃO**

TRECHO: COMBINADO - ILHÉUS

TREM: **IMPORTAÇÃO VAZIOS COM E SEM PARADAS**

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO MARCO IMPORT.	DIST. ENTRE MARCOS (km)	INSTANTE DE PASSAGEM NO MARCO (hh:mm:ss.)		TEMPO DE PERCURSO (min)		VELOC. ENTRE PÁTIOS (km/h)	
Nº	DENOMINAÇÃO				C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS	C/ PARADAS	S/ PARADAS
32	P32	2.088	1.106,490	17,220	7:14:15	6:37:16	17,7	16,4	58,3	63,2
33	P33	2.088	1.126,202	19,712	6:54:14	6:18:37	20,0	18,7	59,1	63,4
34	Pátio de Brumado	2.179	1.143,453	17,297	6:36:58	6:02:36	17,3	16,0	60,1	64,8
35	P35	2.069	1.160,830	17,321	6:19:10	5:46:07	17,8	16,5	58,4	63,1
36	P36	2.362	1174,554	13,872	6:03:43	5:32:03	15,5	14,1	53,9	59,2
37	P37	2.097	1188,969	14,283	5:48:54	5:18:38	14,8	13,4	57,8	63,9
38	P38	2.147	1199,819	10,875	5:35:57	5:07:03	13,0	11,6	50,4	56,3
39	P39	2.047	1213,919	14,050	5:21:22	4:53:42	14,6	13,4	57,8	63,1
40	P40	2.057	1227,999	14,085	5:05:50	4:39:31	15,5	14,2	54,4	59,6
41	P41	2.057	1240,369	12,370	4:52:18	4:27:19	13,5	12,2	54,8	60,8
42	P42	2.023	1255,817	15,431	4:35:28	4:11:54	16,8	15,4	55,0	60,1
43	P43	2.047	1270,689	14,884	4:19:34	3:57:05	15,9	14,8	56,2	60,3
44	P44	2.057	1286,999	16,315	4:01:51	3:40:50	17,7	16,3	55,3	60,2
45	P45	2.547	1301,869	15,115	3:45:06	3:25:27	16,8	15,4	54,1	59,0
46	P46	2.247	1317,269	15,250	3:28:55	3:10:41	16,2	14,8	56,5	62,0
47	P47	2.057	1332,199	14,835	3:12:44	2:55:56	16,2	14,8	55,0	60,3
48	P48	2.047	1347,469	15,265	2:56:40	2:41:13	16,1	14,7	57,0	62,2
49	P49	2.047	1362,939	15,470	2:41:23	2:27:20	15,3	13,9	60,7	66,9
50	P50	2.047	1378,959	16,020	2:24:13	2:11:28	17,2	15,9	56,0	60,6
51	P51	2.047	1396,369	17,410	2:06:25	1:55:06	17,8	16,4	58,7	63,8
52	P52	2.047	1412,019	15,650	1:50:18	1:40:04	16,1	15,0	58,3	62,5
53	P53	2.047	1426,619	14,600	1:34:53	1:25:54	15,4	14,2	56,8	61,8
54	P54	2.047	1441,169	14,550	1:20:24	1:12:47	14,5	13,1	60,3	66,6
55	P55	2.047	1455,469	14,300	1:05:39	0:59:29	14,8	13,3	58,2	64,5
56	P56	2.047	1468,469	13,000	0:51:34	0:46:48	14,1	12,7	55,4	61,5
57	P57	2.047	1484,619	16,150	0:35:44	0:32:20	15,8	14,5	61,2	67,0
58	P58	2.047	1499,829	15,210	0:20:43	0:18:40	15,0	13,7	60,8	66,8
59	P59	3.007	1506,119	6,770	0:13:03	0:12:14	7,7	6,4	53,0	63,1
60	Ilhéus	4.849	1517,962	12,763	00:00:00	00:00:00	13,1	12,2	58,7	62,6
<b>TOTAL</b>				<b>1.517,886</b>			<b>1542,0</b>	<b>1462,7</b>	<b>59,1</b>	<b>62,3</b>



**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.C - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL**

TRECHO: COMBINADO - ILHÉUS

TREM	TRECHO		TRAÇÃO		TBR (t .bruta reb.)	PERCURSO (km)	TKB (103t.km-bruta)	CONSUMO (l)	INDICADORES	
	INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAÇ.					l/103TKB	l / km
<b>A - COM PARADAS</b>										
<i>Exportação</i>										
GRÃOS+FARELO	COMBINADO	PÁTIO P 11	4	4	11.040	121,0	1.336	5.480	4,10	45,3
GRÃOS+FARELO	PÁTIO P 11	BARREIRAS	2	2	11.040	48,6	537	675	1,26	13,9
GRÃOS+FARELO	BARREIRAS	CORRENTINA	2	2	11.040	183,9	2.030	2.945	1,45	16,0
GRÃOS+FARELO	CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2.379	4.452	1,87	20,7
GRÃOS+FARELO	PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.585	5,82	64,3
MINÉRIO DE FERRO	CAETITÉ	BRUMADO	4	4	22.100	154,9	3.423	3.910	1,14	25,2
MINÉRIO DE FERRO	BRUMADO	ILHÉUS	4	4	22.100	377,2	8.336	16.195	1,94	42,9
		TOTAL				1172,5	18.829	38.242	2,03	32,6
<i>Importação</i>										
VZ MINÉRIO	ILHÉUS	BRUMADO	4	4	3.230	374,5	1.209,7	7.495	6,20	20,0
VZ MINÉRIO	BRUMADO	CAETITÉ	4	4	3.230	155,4	501,9	3.880	7,73	25,0
VZ GRÃOS	CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195,2	441	2,26	6,2
VZ GRÃOS	PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	595,7	3.377	5,67	15,6
VZ GRÃOS	CORRENTINA	BARREIRAS	2	2	2.760	183,9	507,5	3.435	6,77	18,7
VZ GRÃOS	BARREIRAS	PÁTIO P 11	2	2	2.760	48,2	133,0	836	6,29	17,4
VZ GRÃOS	PÁTIO P 11	COMBINADO	4	4	2.760	121,5	335,3	1.226	3,66	10,1
		TOTAL				1170,0	3.478	20.690	5,95	17,7
<b>B - SEM PARADAS</b>										
<i>Exportação</i>										
GRÃOS+FARELO	COMBINADO	PÁTIO P 11	4	4	11.040	121,0	1336	5.335	3,99	44,1
GRÃOS+FARELO	PÁTIO P 11	BARREIRAS	2	2	11.040	48,6	537	686	1,28	14,1
GRÃOS+FARELO	BARREIRAS	CORRENTINA	2	2	11.040	183,9	2030	2.724	1,34	14,8
GRÃOS+FARELO	CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2379	3.949	1,66	18,3
GRÃOS+FARELO	PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.493	5,70	63,0
MINÉRIO DE FERRO	CAETITÉ	BRUMADO	4	4	22.100	154,9	3423	3.295	0,96	21,3
MINÉRIO DE FERRO	BRUMADO	ILHÉUS	4	4	22.100	377,2	8336	13.446	1,61	35,6
		TOTAL				1172,5	18.829	33.929	1,80	28,9
<i>Importação</i>										
VZ MINÉRIO	ILHÉUS	BRUMADO	4	4	3.230	374,5	1.210	6.693	5,53	17,9
VZ MINÉRIO	BRUMADO	CAETITÉ	4	4	3.230	155,4	502	3.645	7,26	23,5
VZ GRÃOS	CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195	422	2,16	6,0
VZ GRÃOS	PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	596	3.370	5,66	15,6
VZ GRÃOS	CORRENTINA	BARREIRAS	2	2	2.760	183,9	507	3.411	6,72	18,5
VZ GRÃOS	BARREIRAS	PÁTIO P 11	2	2	2.760	48,2	133	811	6,10	16,8
VZ GRÃOS	PÁTIO P 11	COMBINADO	4	4	2.760	121,5	335	1.177	3,51	9,7
		TOTAL				1170,0	3.478	19.530	5,62	16,7

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.D- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**

**FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - FIGUEIRÓPOLIS**

TREM: GRÃOS+FARELO E RETORNO VAZIO

TRECHO		TRAÇÃO		TBR (t .bruta reb.)	PERCURSO (km)	TKB (10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	CONSUMO (l)	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAJ.					I/10 <sup>3</sup> TKB	I / km
<b>EXPORTAÇÃO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS</b>									
FIGUEIRÓPOLIS	COMBINADO	2	2	11.040	350,3	3.868	8.420	2,18	24,0
COMBINADO	PÁTIO P 11	4	4	11.040	121,0	1.336	5.480	4,10	45,3
PÁTIO P 11	BARREIRAS	2	2	11.040	48,6	537	675	1,26	13,9
BARREIRAS	CORRENTINA	2	2	11.040	183,9	2.030	2.945	1,45	16,0
CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2.379	4.452	1,87	20,7
PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.585	5,82	64,3
CAETITÉ	BRUMADO	2	2	11.040	154,9	1.710	1.953	1,14	12,6
BRUMADO	ILHÉUS	2	2	11.040	377,2	4.164	8.090	1,94	21,4
	TOTAL EXP.				1522,8	16.812	36.600	2,18	24,0
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - FIGUEIRÓPOLIS</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	2	2	2.760	374,5	1.033,6	6.404	6,20	20,0
BRUMADO	CAETITÉ	2	2	2.760	155,4	428,9	3.315	7,73	25,0
CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195,2	441	2,26	6,2
PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	595,7	3.377	5,67	15,6
CORRENTINA	BARREIRAS	2	2	2.760	183,9	507,5	3.435	6,77	18,7
BARREIRAS	PÁTIO P 11	2	2	2.760	48,2	133,0	836	6,29	17,4
PÁTIO P 11	COMBINADO	4	4	2.760	121,5	335,3	1.226	3,66	10,1
COMBINADO	FIGUEIRÓPOLIS	2	2	2.760	348,0	960,4	5.661	5,89	16,3
	TOTAL IMP.				1518,0	4.190	24.696	5,89	16,3
	TOTAL (EXP+IMP)				3040,8	21.001	61.296	2,92	20,2
	CORRIG.(+10%)				3040,8	21.001	67.426	<b>3,21</b>	22,2
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>I/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				8.280	1522,8	12.609	67.426	<b>5,35</b>	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.E- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**

**COMBINADO - ILHÉUS - COMBINADO**

TREM: GRÃOS+FARELO E RETORNO VAZIO

TRECHO		TRAÇÃO		TBR (t .bruta reb.)	PERCURSO (km)	TKB (10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	CONSUMO (l)	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAC.					I/10 <sup>3</sup> TKB	I / km
<b>EXPORTAÇÃO: COMBINADO - ILHÉUS</b>									
COMBINADO	PÁTIO P 11	4	4	11.040	121,0	1.336	5.480	4,10	45,3
PÁTIO P 11	BARREIRAS	2	2	11.040	48,6	537	675	1,26	13,9
BARREIRAS	CORRENTINA	2	2	11.040	183,9	2.030	2.945	1,45	16,0
CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2.379	4.452	1,87	20,7
PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.585	5,82	64,3
CAETITÉ	BRUMADO	2	2	11.040	154,9	1.710	1.953	1,14	12,6
BRUMADO	ILHÉUS	2	2	11.040	377,2	4.164	8.090	1,94	21,4
	TOTAL EXP.				1172,5	12.944	28.180	2,18	24,0
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - COMBINADO</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	2	2	2.760	374,5	1.033,6	6.404	6,20	20,0
BRUMADO	CAETITÉ	2	2	2.760	155,4	428,9	3.315	7,73	25,0
CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195,2	441	2,26	6,2
PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	595,7	3.377	5,67	15,6
CORRENTINA	BARREIRAS	2	2	2.760	183,9	507,5	3.435	6,77	18,7
BARREIRAS	PÁTIO P 11	2	2	2.760	48,2	133,0	836	6,29	17,4
PÁTIO P 11	COMBINADO	4	4	2.760	121,5	335,3	1.226	3,66	10,1
	TOTAL IMP.				1.170	3.229	19.035	5,89	16,3
	TOTAL (EXP+IMP)				2342,5	16.173	47.215	2,92	20,2
	CORRIG.(+10%)				2342,5	16.173	51.937	<b>3,21</b>	22,2
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>I/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				8.280	1172,5	9.708	51.937	<b>5,35</b>	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4-F- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**

**BARREIRAS - ILHÉUS - BARREIRAS**

TREM: GRÃOS+FARELO E RETORNO VAZIO

TRECHO		TRAÇÃO		TBR	PERCURSO	TKB	CONSUMO	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAC.	(t .bruta reb.)	(km)	(10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	(l)	l/10 <sup>3</sup> TKB	l / km
<b>EXPORTAÇÃO: BARREIRAS - ILHÉUS</b>									
BARREIRAS	CORRENTINA	2	2	11.040	183,9	2.030	2.945	1,45	16,0
CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2.379	4.452	1,87	20,7
PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.585	5,82	64,3
CAETITÉ	BRUMADO	2	2	11.040	154,9	1.710	1.953	1,14	12,6
BRUMADO	ILHÉUS	2	2	11.040	377,2	4.164	8.090	1,94	21,4
	TOTAL EXP.				1002,8	11.071	22.026	1,99	22,0
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - BARREIRAS</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	2	2	2.760	374,5	1.033,6	6.404	6,20	20,0
BRUMADO	CAETITÉ	2	2	2.760	155,4	428,9	3.315	7,73	25,0
CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195,2	441	2,26	6,2
PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	595,7	3.377	5,67	15,6
CORRENTINA	BARREIRAS	2	2	2.760	183,9	507,5	3.435	6,77	18,7
	TOTAL IMP.				1000,3	2.761	16.973	6,15	17,0
	TOTAL (EXP+IMP)				2003,2	13.832	38.998	2,82	19,5
	CORRIG.(+10%)				2003,2	13.832	42.898	<b>3,10</b>	21,4
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>l/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				8.280	1002,8	8.303	42.898	<b>5,17</b>	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**  
**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS**  
**QUADRO 4.1.1.4.G- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**  
**CORRENTINA - ILHÉUS - CORRENTINA**  
**TREM: GRÃOS+FARELO E RETORNO VAZIO**

TRECHO		TRAÇÃO		TBR	PERCURSO	TKB	CONSUMO	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAC.	(t .bruta reb.)	(km)	(10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	(l)	l/10 <sup>3</sup> TKB	l / km
<b>EXPORTAÇÃO: CORRENTINA - ILHÉUS</b>									
CORRENTINA	PÁTIO P 23	2	2	11.040	215,5	2.379	4.452	1,87	20,7
PÁTIO P 23	CAETITÉ	4	4	11.040	71,4	788	4.585	5,82	64,3
CAETITÉ	BRUMADO	2	2	11.040	154,9	1.710	1.953	1,14	12,6
BRUMADO	ILHÉUS	2	2	11.040	377,2	4.164	8.090	1,94	21,4
	TOTAL EXP.				819,0	9.041	19.081	2,11	23,3
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - CORRENTINA</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	2	2	2.760	374,5	1.033,6	6.404	6,20	20,0
BRUMADO	CAETITÉ	2	2	2.760	155,4	428,9	3.315	7,73	25,0
CAETITÉ	PÁTIO P 23	4	4	2.760	70,7	195,2	441	2,26	6,2
PÁTIO P 23	CORRENTINA	2	2	2.760	215,8	595,7	3.377	5,67	15,6
	TOTAL IMP.				816,5	2.253	13.537	6,01	16,6
	TOTAL (EXP+IMP)				1635,4	11.295	32.618	2,89	19,9
	CORRIG.(+10%)				1635,4	11.295	35.880	<b>3,18</b>	21,9
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>l/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				8.280	819,0	6.781	35.880	<b>5,29</b>	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

**QUADRO 4.1.1.4.H- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**

**CAETITÉ - ILHÉUS - CAETITÉ**

TREM: MINÉRIO DE FERRO E RETORNO VAZIO

TRECHO		TRAÇÃO		TBR	PERCURSO	TKB	CONSUMO	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAC.	(t .bruta reb.)	(km)	(10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	(l)	l/10 <sup>3</sup> TKB	l / km
<b>EXPORTAÇÃO: CAETITÉ - ILHÉUS</b>									
CAETITÉ	BRUMADO	4	4	22.100	154,9	3.423	3.910	1,14	25,2
BRUMADO	ILHÉUS	4	4	22.100	377,2	8.336	16.195	1,94	42,9
	TOTAL EXP.				532,1	11.759	20.104	1,71	37,8
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - CAETITÉ</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	4	4	3.230	374,5	1.210	7.495	6,20	20,0
BRUMADO	CAETITÉ	4	4	3.230	155,4	502	3.880	7,73	25,0
	TOTAL IMP.				529,9	1.712	11.375	6,65	21,5
	TOTAL (EXP+IMP)				1062,0	13.470	31.479	2,34	29,6
	CORRIG.(+10%)				1062,0	13.470	34.627	<b>2,57</b>	32,6
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>l/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				18.870	532,1	10.040	34.627	<b>3,45</b>	

**QUADRO 4.1.1.4.I- CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D**

**BRUMADO - ILHÉUS - BRUMADO**

TREM: MINÉRIO DE FERRO E RETORNO VAZIO

TRECHO		TRAÇÃO		TBR	PERCURSO	TKB	CONSUMO	INDICADORES	
INÍCIO	FIM	TOTAL	EM TRAC.	(t .bruta reb.)	(km)	(10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	(l)	l/10 <sup>3</sup> TKB	l / km
<b>EXPORTAÇÃO: CAETITÉ - BRUMADO</b>									
BRUMADO	ILHÉUS	4	4	22.100	377,2	8.336	16.195	1,94	42,9
	TOTAL EXP.				377,2	8.336	16.195	1,94	42,9
<b>IMPORTAÇÃO: ILHÉUS - BRUMADO</b>									
ILHÉUS	BRUMADO	4	4	3.230	374,5	1.210	7.495	6,20	20,0
	TOTAL IMP.				374,5	1.210	7.495	6,20	20,0
	TOTAL (EXP+IMP)				751,7	9.545	23.689	2,48	31,5
	CORRIG.(+10%)				751,7	9.545	26.058	<b>2,73</b>	34,7
<b>CONSUMO POR TKU</b>				<b>TU/TREM</b>	<b>PERCURSO</b>	<b>10<sup>3</sup>TKU</b>	<b>CONSUMO</b>	<b>l/10<sup>3</sup>TKU</b>	
				18.870	377,2	7.117	26.058	<b>3,66</b>	

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**  
**LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS**  
**QUADRO 4.1.1.4.J - CONSUMO DE COMBUSTÍVEL POR O/D (RESUMO)**

PERCURSO (IDA E VOLTA)		PESO (t)		PERCURSO (km)	TKU (10 <sup>3</sup> t.km-úteis)	TKB (10 <sup>3</sup> t.km-bruta)	CONSUMO (l)	INDICADORES	
ORIGEM	DESTINO	TU	TBR					1/10 <sup>3</sup> TKU	1/10 <sup>3</sup> TKB
<b>TREM: GRAOS+FARELO E RETORNO VAZIO</b>									
FIGUEIRÓPOLIS	ILHÉUS	8.280	11.040	3040,8	12.609	21.001	67.426	5,35	3,21
COMBINADO	ILHÉUS	8.280	11.040	2342,5	9.708	16.173	51.937	5,35	3,21
BARREIRAS	ILHÉUS	8.280	11.040	2003,2	8.303	13.832	42.898	5,17	3,10
CORRENTINA	ILHÉUS	8.280	11.040	1635,4	6.781	11.295	35.880	5,29	3,18
<b>TREM: MINÉRIO DE FERRO E RETORNO VAZIO</b>									
CAETITÉ	ILHÉUS	18.870	22.100	1062,0	10.040	13.470	34.627	3,45	2,57
BRUMADO	ILHÉUS	18.870	22.100	751,7	7.117	9.545	26.058	3,66	2,73

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

$t_{MAN}(min) = 120$

$\theta(min) = 5,0$

acresc. exp. = 1,1

**QUADRO 4.1.2.2.A - CÁLCULO DE CAPACIDADE DE TRÁFEGO**

Efic. = 0,85

acresc. Imp. = 1,2

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO EIXO	DIST.ENTRE PÁTIOS (km)	TEMPO DE PERCURSO		VELOC.MÉDIA		CAPAC. (pares de trens)	PARES DE TRENS NA SEÇÃO		SALDO DE CAPAC. (pares de trens)		FASE DE IMPLANT.
Nº	DENOMINAÇÃO				EXPORT. (min)	IMPORT. (min)	EXPORT. (km/h)	IMPORT. (km/h)		2019	2045	2019	2045	
01	Figueirópolis	1.983	2,500											1ª
02	P 02	1.838	58,397	55,897	82,0	67,1	40,9	50,0	7,1	0,5	1,0	6,6	6,1	1ª
03	P 03	1.812	118,464	60,067	88,1	72,1	40,9	50,0	6,6	0,5	1,0	6,1	5,6	1ª
04	P 04	1.812	177,464	59,000	86,5	70,8	40,9	50,0	6,7	0,5	1,0	6,2	5,7	1ª
05	P 05	1.812	235,850	58,386	85,6	70,1	40,9	50,0	6,8	0,5	1,0	6,3	5,8	1ª
06	P 06	1.812	292,185	56,335	82,6	67,6	40,9	50,0	7,0	0,5	1,0	6,5	6,0	1ª
07	Polo Int. SE do TO	2.347	349,150	56,965	83,5	68,4	40,9	50,0	6,9	0,5	1,0	6,4	5,9	1ª
08	P 08	1.827	374,660	25,510	37,1	28,8	41,2	53,2	14,8	1,4	3,5	13,4	11,3	2ª
09	P 09	1.897	396,263	21,603	45,4	30,7	28,5	42,2	13,0	1,4	3,5	11,6	9,5	1ª
10	P 10	1.897	422,408	26,145	48,8	33,7	32,2	46,6	12,1	1,4	3,5	10,7	8,6	1ª
11	P 11	1.897	470,408	48,000	61,2	51,4	47,0	56,0	9,1	1,4	3,5	7,7	5,6	1ª
12	Polo Int. O da BA	2.347	518,808	48,400	61,7	54,1	47,0	53,7	8,9	1,4	3,5	7,5	5,4	1ª
13	P 13	1.897	561,865	43,057	55,8	48,6	46,3	53,2	9,8	2,8	5,9	7,0	3,9	1ª
14	P 14	1.897	605,745	43,880	60,3	51,6	43,7	51,0	9,2	2,8	5,9	6,4	3,3	1ª
15	P 15	1.897	652,405	46,660	60,9	60,2	45,9	46,5	8,6	2,8	5,9	5,7	2,7	1ª
16	Polo Int. SO da BA	2.347	702,675	50,270	62,8	61,3	48,1	49,2	8,4	2,8	5,9	5,5	2,5	1ª
17	P 17	1.897	740,925	38,250	53,2	47,0	43,1	48,8	10,2	3,6	7,3	6,6	2,9	1ª
18	P 18	1.897	777,865	36,940	54,1	45,7	41,0	48,5	10,2	3,6	7,3	6,6	2,9	1ª
19	P 19	1.897	815,065	37,200	44,5	40,8	50,1	54,7	11,8	3,6	7,3	8,2	4,5	1ª
20	P 20	2.049	837,254	22,189	32,4	27,8	41,1	48,0	16,0	3,6	7,3	12,4	8,7	1ª
21	P21	2.067	865,445	28,191	36,8	31,7	46,0	53,4	14,3	3,6	7,3	10,7	7,0	1ª
22	P22	2.049	892,454	27,009	37,5	31,8	43,2	50,9	14,1	3,6	7,3	10,5	6,8	1ª
23	P23	2.048	918,354	25,900	33,1	29,3	46,9	53,1	15,5	3,6	7,3	11,9	8,2	1ª
24	P24	2.050	950,502	32,148	38,9	36,2	49,5	53,3	13,2	3,6	7,3	9,6	5,9	1ª
25	P25	2.037	971,559	21,057	52,1	31,1	24,2	40,7	12,0	3,6	7,3	8,4	4,7	2ª
26	Pátio de Caetitê	2.666	989,403	17,843	36,7	25,6	29,2	41,9	15,5	3,6	7,3	11,9	8,2	1ª
27	P27	2.247	1.007,903	18,501	28,9	25,3	38,4	43,9	17,5	6,8	11,0	10,7	6,5	1ª
28	P28	2.048	1.032,810	24,907	35,6	30,7	42,0	48,7	14,7	6,8	11,0	7,9	3,7	1ª
29	P29	1.960	1.048,752	15,943	22,6	20,9	42,3	45,8	21,0	6,8	11,0	14,2	10,0	2ª
30	P30	2.049	1.070,654	21,902	28,7	25,5	45,8	51,6	17,5	6,8	11,0	10,7	6,5	1ª
31	P31	2.167	1.090,314	19,660	26,6	22,5	44,3	52,5	19,0	6,8	11,0	12,2	8,0	1ª



**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

$t_{MAN}(min) = 120$

$\theta(min) = 5,0$

acresc.exp. = 1,1

**QUADRO 4.1.2.2.A - CÁLCULO DE CAPACIDADE DE TRÁFEGO**

Efic.= 0,85

acresc. Imp.= 1,2

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO EIXO	DIST.ENTRE PÁTIOS (km)	TEMPO DE PERCURSO		VELOC.MÉDIA		CAPAC. (pares de trens)	PARES DE TRENS NA SEÇÃO		SALDO DE CAPAC. (pares de trens)		FASE DE IMPLANT.
Nº	DENOMINAÇÃO				EXPORT. (min)	IMPORT. (min)	EXPORT. (km/h)	IMPORT. (km/h)		2019	2045	2019	2045	
32	P32	2.088	1.107,534	17,220	24,8	21,3	41,7	48,6	20,0	6,8	11,0	13,2	9,0	2ª
33	P33	2.088	1.127,246	19,712	26,7	24,0	44,3	49,2	18,5	6,8	11,0	11,7	7,5	1ª
34	Pátio de Brumado	2.179	1.144,543	17,297	25,1	20,7	41,4	50,1	20,1	6,8	11,0	13,3	9,1	1ª
35	P35	2.069	1.161,864	17,321	25,1	21,4	41,5	48,7	19,9	10,7	15,4	9,2	4,5	1ª
36	P36	2.362	1.175,736	13,872	20,8	18,5	39,9	44,9	22,7	10,7	15,4	12,0	7,3	1ª
37	P37	2.097	1.190,018	14,283	25,0	17,8	34,3	48,2	21,3	10,7	15,4	10,5	5,9	1ª
38	P38	2.147	1.200,893	10,875	17,5	15,5	37,3	42,0	26,1	10,7	15,4	15,3	10,7	2ª
39	P39	2.047	1.214,943	14,050	20,6	17,5	41,0	48,2	23,3	10,7	15,4	12,6	7,9	1ª
40	P40	2.057	1.229,028	14,085	23,6	18,6	35,8	45,3	21,5	10,7	15,4	10,7	6,1	1ª
41	P41	2.057	1.241,398	12,370	18,8	16,2	39,4	45,7	24,9	10,7	15,4	14,2	9,5	2ª
42	P42	2.023	1.256,829	15,431	21,6	20,2	42,9	45,8	21,7	10,7	15,4	10,9	6,3	1ª
43	P43	2.047	1.271,713	14,884	21,2	19,1	42,1	46,8	22,3	10,7	15,4	11,6	6,9	1ª
44	P44	2.057	1.288,028	16,315	26,0	21,3	37,6	46,0	19,6	10,7	15,4	8,9	4,2	1ª
45	P45	2.547	1.303,143	15,115	25,2	20,1	36,0	45,1	20,3	10,7	15,4	9,6	4,9	1ª
46	P46	2.247	1.318,393	15,250	25,6	19,4	35,8	47,1	20,4	10,7	15,4	9,7	5,0	1ª
47	P47	2.057	1.333,228	14,835	25,7	19,4	34,7	45,8	20,4	10,7	15,4	9,6	5,0	1ª
48	P48	2.047	1.348,493	15,265	23,2	19,3	39,4	47,5	21,4	10,7	15,4	10,6	6,0	1ª
49	P49	2.047	1.363,963	15,470	20,6	18,3	45,0	50,6	22,9	10,7	15,4	12,2	7,5	1ª
50	P50	2.047	1.379,983	16,020	24,0	20,6	40,1	46,7	20,6	10,7	15,4	9,8	5,2	1ª
51	P51	2.047	1.397,393	17,410	31,2	21,4	33,5	48,9	17,9	10,7	15,4	7,2	2,5	1ª
52	P52	2.047	1.413,043	15,650	20,7	19,3	45,4	48,6	22,4	10,7	15,4	11,7	7,0	1ª
53	P53	2.047	1.427,643	14,600	20,4	18,5	42,9	47,4	22,9	10,7	15,4	12,2	7,5	1ª
54	P54	2.047	1.442,193	14,550	21,1	17,4	41,4	50,2	23,2	10,7	15,4	12,4	7,8	1ª
55	P55	2.047	1.456,493	14,300	19,8	17,7	43,3	48,5	23,6	10,7	15,4	12,9	8,2	2ª
56	P56	2.047	1.469,493	13,000	27,4	16,9	28,4	46,2	20,7	10,7	15,4	9,9	5,3	1ª
57	P57	2.047	1.485,643	16,150	22,5	19,0	43,0	51,0	21,8	10,7	15,4	11,0	6,4	1ª
58	P58	2.047	1.500,853	15,210	20,3	18,0	44,9	50,6	23,2	10,7	15,4	12,5	7,8	1ª
59	P59	3.007	1.507,623	6,770	11,2	9,2	36,3	44,2	36,9	10,7	15,4	26,2	21,5	2ª
60	Ilhéus	4.849	1.520,386	12,763	19,0	15,7	40,2	48,9	25,1	10,7	15,4	14,4	9,7	1ª
<b>TOTAL</b>				<b>1.517,886</b>	2219,3	1850,4	41,0	49,2						

VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

QUADRO 4.1.3.3.A - CÁLCULO DO TEMPO DE VIAGEM (CICLO DE IDA E VOLTA)

t<sub>MAN</sub>(min) = 120

AC(min)= 5,0

fator c= 0,30

Nº	PÁTIO DENOMINAÇÃO	COMPR. ÚTIL (m)	Km DO EIXO	DIST.ENTRE PÁTIOS (km)	TEMPO DE PERCURSO		Nº TRENS NA SEÇÃO					ESPERA(W)						
					EXPORT. (min)	IMPORT. (min)	2014	2019	2025	2035	2045	2014 (min)	2019 (min)	2025 (min)	2035 (min)	2045 (min)		
01	Figueirópolis	1.983	2,500	2,500														
02	P 02	1.838	58,397	55,897	82,0	67,1	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,6	1,0	1,2	1,4	1,3	1,5
03	P 03	1.812	118,464	60,067	88,1	72,1	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,7	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5
04	P 04	1.812	177,464	59,000	86,5	70,8	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,7	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5
05	P 05	1.812	235,850	58,386	85,6	70,1	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,7	1,1	1,3	1,5	1,5	1,5
06	P 06	1.812	292,185	56,335	82,6	67,6	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,6	1,0	1,2	1,4	1,4	1,4
07	Polo Int. SE do TO	2.347	349,150	56,965	83,5	68,4	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,1	0,7	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4
1	FIGUEIRÓPOLIS-COMBINADO			349,150	508,4	416,0	0,1	0,5	0,8	0,9	1,0	0,6	4,1	6,6	7,7	8,6	8,6	8,6
08	P 08	1.827	374,660	25,510	37,1	28,8	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,0	0,4	0,7	0,9	1,0	1,0	1,0
09	P 09	1.897	396,263	21,603	45,4	30,7	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,1	0,5	1,0	1,2	1,3	1,3	1,3
10	P 10	1.897	422,408	26,145	48,8	33,7	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,1	0,6	1,2	1,4	1,5	1,5	1,5
11	P 11	1.897	470,408	48,000	61,2	51,4	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,1	1,1	2,3	2,7	3,0	3,0	3,0
2	COMBINADO-PÁTIO P 11			121,258	192,6	144,6	0,1	1,4	0,8	0,9	1,0	0,3	2,5	5,1	6,1	6,8	6,8	6,8
12	Polo Int. O da BA	2.347	518,808	48,400	61,7	54,1	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,1	1,2	2,4	2,8	3,2	3,2	3,2
3	PÁTIO P 11-BARREIRAS			48,400	61,7	54,1	0,2	1,4	2,8	3,2	3,5	0,1	1,2	2,4	2,8	3,2	3,2	3,2
13	P 13	1.897	561,865	43,057	55,8	48,6	0,9	2,8	4,6	5,4	5,9	0,5	2,0	3,5	4,2	4,8	4,8	4,8
14	P 14	1.897	605,745	43,880	60,3	51,6	0,9	2,8	4,6	5,4	5,9	0,6	2,3	4,1	5,0	5,7	5,7	5,7
15	P 15	1.897	652,405	46,660	60,9	60,2	0,9	2,8	4,6	5,4	5,9	0,7	2,7	4,9	6,0	6,8	6,8	6,8
16	Polo Int. SO da BA	2.347	702,675	50,270	62,8	61,3	0,9	2,8	4,6	5,4	5,9	0,8	2,9	5,2	6,3	7,2	7,2	7,2
4	BARREIRAS-CORRENTINA			183,867	239,8	221,6	0,9	2,8	4,6	5,4	5,9	2,7	9,8	17,7	21,5	24,5	24,5	24,5
17	P 17	1.897	740,925	38,250	53,2	47,0	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,7	2,4	4,1	5,0	5,7	5,7	5,7
18	P 18	1.897	777,865	36,940	54,1	45,7	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,7	2,4	4,1	4,9	5,7	5,7	5,7
19	P 19	1.897	815,065	37,200	44,5	40,8	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,5	1,7	2,9	3,5	3,9	3,9	3,9
20	P 20	2.049	837,254	22,189	32,4	27,8	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,3	0,8	1,3	1,6	1,8	1,8	1,8
21	P21	2.067	865,445	28,191	36,8	31,7	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,3	1,1	1,8	2,1	2,4	2,4	2,4
22	P22	2.049	892,454	27,009	37,5	31,8	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,3	1,1	1,8	2,2	2,4	2,4	2,4
23	P23	2.048	918,354	25,900	33,1	29,3	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,3	0,9	1,4	1,7	1,9	1,9	1,9
5	CORRENTINA-PÁTIO P 23			215,679	291,6	254,1	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	3,2	10,3	17,4	21,0	23,9	23,9	23,9
24	P24	2.050	950,502	32,148	38,9	36,2	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,4	1,3	2,2	2,6	2,9	2,9	2,9
25	P25	2.037	971,559	21,057	52,1	31,1	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,5	1,6	2,7	3,3	3,7	3,7	3,7
26	Pátio de Caetitê	2.666	989,403	17,843	36,7	25,6	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	0,3	0,9	1,4	1,7	1,9	1,9	1,9
6	PÁTIO P 23-CAETITÊ			71,048	127,8	92,8	1,2	3,6	5,7	6,6	7,3	1,2	3,8	6,3	7,6	8,6	8,6	8,6
27	P27	2.247	1.007,903	18,501	28,9	25,3	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,5	1,3	1,8	2,1	2,4	2,4	2,4
28	P28	2.048	1.032,810	24,907	35,6	30,7	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,8	2,1	2,8	3,3	3,8	3,8	3,8
29	P29	1.960	1.048,752	15,943	22,6	20,9	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,3	0,8	1,1	1,3	1,4	1,4	1,4
30	P30	2.049	1.070,654	21,902	28,7	25,5	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,5	1,3	1,8	2,1	2,4	2,4	2,4
31	P31	2.167	1.090,314	19,660	26,6	22,5	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,4	1,1	1,5	1,7	1,9	1,9	1,9
32	P32	2.088	1.107,534	17,220	24,8	21,3	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,4	0,9	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6
33	P33	2.088	1.127,246	19,712	26,7	24,0	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,4	1,1	1,6	1,8	2,0	2,0	2,0
34	Pátio de Brumado	2.179	1.144,543	17,297	25,1	20,7	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	0,4	0,9	1,3	1,4	1,6	1,6	1,6
7	CAETITÊ-BRUMADO			155,140	219,0	190,8	2,8	6,8	8,9	9,9	11,0	3,7	9,6	13,1	15,1	17,1	17,1	17,1

**VALEC - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)**

LIGAÇÃO FERROVIÁRIA FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

AC(min)= 5,0

**QUADRO 4.1.3.3.A - CÁLCULO DO TEMPO DE VIAGEM (CICLO DE IDA E VOLTA)**

t<sub>MAN</sub>(min) = 120

fator c= 0,30

PÁTIO		COMPR. ÚTIL (m)	Km DO EIXO	DIST.ENTRE PÁTIOS (km)	TEMPO DE PERCURSO		Nº TRENS NA SEÇÃO					ESPERA(W)				
Nº	DENOMINAÇÃO				EXPORT. (min)	IMPORT. (min)	2014	2019	2025	2035	2045	2014 (min)	2019 (min)	2025 (min)	2035 (min)	2045 (min)
35	P35	2.069	1.161,864	17,321	25,1	21,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,6	2,0	2,3	2,6
36	P36	2.362	1175,736	13,872	20,8	18,5	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,1	1,4	1,6	1,8
37	P37	2.097	1190,018	14,283	25,0	17,8	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,3	1,7	1,9	2,1
38	P38	2.147	1200,893	10,875	17,5	15,5	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,3	0,8	0,9	1,0	1,2
39	P39	2.047	1214,943	14,050	20,6	17,5	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,0	1,3	1,4	1,6
40	P40	2.057	1229,028	14,085	23,6	18,6	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,3	1,6	1,8	2,1
41	P41	2.057	1241,398	12,370	18,8	16,2	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	0,9	1,1	1,2	1,4
42	P42	2.023	1256,829	15,431	21,6	20,2	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,3	1,6	1,8	2,0
43	P43	2.047	1271,713	14,884	21,2	19,1	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,2	1,5	1,6	1,9
44	P44	2.057	1288,028	16,315	26,0	21,3	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,7	1,7	2,1	2,4	2,7
45	P45	2.547	1303,143	15,115	25,2	20,1	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,5	1,9	2,1	2,4
46	P46	2.247	1318,393	15,250	25,6	19,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,5	1,9	2,1	2,4
47	P47	2.057	1333,228	14,835	25,7	19,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,5	1,9	2,1	2,4
48	P48	2.047	1348,493	15,265	23,2	19,3	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,3	1,6	1,9	2,1
49	P49	2.047	1363,963	15,470	20,6	18,3	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,1	1,4	1,5	1,7
50	P50	2.047	1379,983	16,020	24,0	20,6	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,5	1,8	2,1	2,4
51	P51	2.047	1397,393	17,410	31,2	21,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,8	2,1	2,7	3,0	3,5
52	P52	2.047	1413,043	15,650	20,7	19,3	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,2	1,4	1,6	1,8
53	P53	2.047	1427,643	14,600	20,4	18,5	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,1	1,3	1,5	1,7
54	P54	2.047	1442,193	14,550	21,1	17,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,1	1,3	1,5	1,7
55	P55	2.047	1456,493	14,300	19,8	17,7	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,0	1,2	1,4	1,6
56	P56	2.047	1469,493	13,000	27,4	16,9	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,6	1,5	1,8	2,0	2,3
57	P57	2.047	1485,643	16,150	22,5	19,0	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,5	1,3	1,6	1,8	2,0
58	P58	2.047	1500,853	15,210	20,3	18,0	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	1,1	1,3	1,5	1,7
59	P59	3.007	1507,623	6,770	11,2	9,2	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4
60	Ilhéus	4.849	1520,386	12,763	19,0	15,7	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	0,4	0,9	1,0	1,2	1,3
8	BRUMADO-ILHÉUS			375,844	578,4	476,4	4,8	10,7	12,7	14,0	15,4	13,0	32,1	39,6	44,6	50,8
<b>TOTAL</b>				<b>1.520,386</b>	<b>2219,3</b>	<b>1850,4</b>						<b>24,8</b>	<b>73,3</b>	<b>108,3</b>	<b>126,4</b>	<b>143,5</b>

**QUADRO RESUMO**

Nº	TRECHO	EXTENSÃO (km)	CICLO ESTRADAL (IDA E VOLTA) (h)					Nº DE CRUZAMENTOS (IDA E VOLTA) (un)					VELOCIDADE MÉDIA (km/h)				
			2014	2019	2025	2035	2045	2014	2019	2025	2035	2045	2014	2019	2025	2035	2045
1	FIGUEIRÓPOLIS-COMBINADO	349,150	15,43	15,56	15,65	15,69	15,72	0,02	0,16	0,25	0,29	0,33	45,3	44,9	44,6	44,5	44,4
2	COMBINADO-PÁTIO P 11	121,258	5,63	5,72	5,80	5,83	5,86	0,01	0,17	0,09	0,11	0,12	43,1	42,4	41,8	41,6	41,4
3	PÁTIO P 11-BARREIRAS	48,400	1,94	1,97	2,02	2,04	2,05	1,93	1,93	1,94	1,94	1,94	50,0	49,0	47,9	47,5	47,2
4	BARREIRAS-CORRENTINA	183,867	7,79	8,06	8,35	8,49	8,60	0,14	0,47	0,81	0,95	1,07	47,2	45,6	44,0	43,3	42,8
5	CORRENTINA-PÁTIO P 23	215,679	9,22	9,50	9,77	9,91	10,02	0,24	0,71	1,15	1,36	1,51	46,8	45,4	44,1	43,5	43,1
6	PÁTIO P 23-CAETITÉ	71,048	3,72	3,80	3,89	3,93	3,97	0,01	0,04	0,06	0,07	0,08	38,2	37,3	36,5	36,1	35,8
7	CAETITÉ-BRUMADO	155,140	6,99	7,24	7,38	7,46	7,55	0,41	1,03	1,36	1,55	1,73	44,4	42,9	42,0	41,6	41,1
8	BRUMADO-ILHÉUS	375,844	18,16	19,00	19,33	19,54	19,80	1,82	4,25	5,12	5,68	6,36	41,4	39,6	38,9	38,5	38,0
<b>TOTAL</b>		<b>1.520,386</b>	<b>68,88</b>	<b>70,84</b>	<b>72,19</b>	<b>72,89</b>	<b>73,56</b>	<b>4,59</b>	<b>8,76</b>	<b>10,79</b>	<b>11,96</b>	<b>13,14</b>	<b>44,1</b>	<b>42,9</b>	<b>42,1</b>	<b>41,7</b>	<b>41,3</b>

**NOTAS:** Numero de Trens na Seção: total nos dois sentidos  
AC: atraso em cada cruzamento (em minutos)

t<sub>MAN</sub>: tempo diário médio de manutenção da via permanente (em minutos)  
fator c: fator de ajuste das esperas em cada seção (modelo de Elbrond)

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
350,324	ME P07	0:00:00	0,000	0,000	0,000	0,031	1,026	12,427	219,600	0,000	0,000
350,400		33	16,789	10,741	0,000	0,018	1,146	13,678	188,017	0,143	1441,333
350,600		1:03	30,288	32,168	0,000	0,000	1,296	15,235	140,683	0,123	3386,917
350,800		1:24	37,324	49,378	0,000	0,000	1,392	16,368	115,335	0,092	3911,148
351,000		1:43	42,244	64,159	0,000	0,000	1,467	17,254	102,980	0,076	3951,926
351,200		1:59	46,120	77,503	0,000	0,000	1,530	17,996	93,817	0,066	3961,990
351,400		2:14	49,251	89,908	0,445	0,000	1,585	23,866	88,916	0,058	3975,168
351,600		2:28	51,733	101,691	1,037	0,000	1,630	31,364	84,571	0,048	3997,225
351,800		2:42	53,668	112,990	1,630	0,000	1,666	38,760	81,756	0,039	4001,105
352,000		2:55	55,154	123,970	2,223	0,043	1,694	46,566	79,829	0,031	4013,761
352,200		3:08	56,235	134,733	2,816	0,141	1,715	54,948	78,530	0,023	4026,763
352,400		3:21	56,968	145,348	3,408	0,141	1,730	62,089	77,649	0,016	4036,209
352,600		3:33	57,404	155,868	4,001	0,141	1,738	69,162	77,124	0,010	4041,285
352,800		3:46	57,549	166,342	4,475	0,337	1,741	77,074	76,951	0,003	4043,525
353,000		3:58	57,434	176,812	4,763	0,570	1,739	83,167	77,087	-0,003	4043,613
353,200		4:11	57,264	187,301	4,339	0,758	1,737	80,362	77,216	-0,004	4040,541
353,400		4:24	57,436	197,788	2,999	0,758	1,739	64,637	77,066	0,004	4040,031
353,600		4:36	58,155	208,205	1,660	0,787	1,754	49,397	76,196	0,016	4044,367
353,800		4:48	59,369	218,464	0,320	0,814	1,778	34,255	74,742	0,028	4049,379
354,000		5:00	60,000	225,103	-1,020	0,917	1,791	19,857	19,857	0,015	2570,093
354,200		5:12	60,000	227,028	-2,359	0,937	1,791	4,334	4,334	0,000	662,754
354,400		5:24	60,000	227,295	-3,632	0,842	1,791	-11,742	-11,742	0,000	-202,926
354,600		5:36	60,000	227,561	-4,053	0,805	1,791	-17,126	-17,126	0,000	-790,870
354,800		5:48	60,000	227,828	-4,207	0,774	1,791	-19,308	-19,308	0,000	-998,160
355,000		6:00	60,000	228,095	-3,366	0,721	1,791	-10,036	-10,036	0,000	-803,919
355,200		6:12	60,000	228,361	-2,299	0,936	1,791	5,034	5,034	0,000	-137,041
355,400		6:24	60,000	230,263	-1,232	1,044	1,791	18,858	18,858	0,000	654,561
355,600		6:36	60,000	234,007	-0,165	0,963	1,791	30,452	30,452	0,000	1350,902
355,800		6:48	60,000	239,330	0,902	0,891	1,791	42,150	42,150	0,000	1989,008
356,000		7:00	60,000	246,228	1,969	1,011	1,791	56,108	56,108	0,000	2691,884
356,200		7:12	60,000	254,485	2,700	1,033	1,791	64,968	64,968	0,000	3316,992
356,400		7:24	60,000	263,124	2,700	0,824	1,791	62,502	62,502	0,000	3492,173
356,600		7:36	60,000	271,694	2,700	0,949	1,791	63,970	63,970	0,000	3464,847

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
356,800		7:48	60,000	280,393	2,700	0,983	1,791	64,374	64,374	0,000	3516,126
357,000		8:00	60,000	288,957	2,700	0,782	1,791	62,006	62,006	0,000	3462,325
357,200		8:12	60,000	297,299	2,700	0,654	1,791	60,509	60,509	0,000	3356,449
357,400		8:24	60,000	305,580	2,700	0,693	1,791	60,968	60,968	0,000	3328,000
357,600		8:36	60,000	313,752	2,460	0,735	1,791	58,640	58,640	0,000	3276,796
357,800		8:48	60,000	321,496	2,140	0,637	1,791	53,719	53,719	0,000	3078,214
358,000		9:00	60,000	328,666	1,820	0,568	1,791	49,144	49,144	0,000	2818,070
358,200		9:12	60,000	335,309	1,500	0,515	1,791	44,760	44,760	0,000	2572,625
358,400		9:24	60,000	341,356	1,180	0,367	1,791	39,247	39,247	0,000	2301,472
358,600		9:36	60,000	346,791	0,859	0,329	1,791	35,041	35,041	0,000	2035,206
358,800		9:48	60,000	351,774	0,676	0,297	1,791	32,508	32,508	0,000	1850,591
359,000		10:00	60,000	356,763	0,901	0,295	1,791	35,130	35,130	0,000	1853,034
359,200		10:12	60,000	362,113	1,227	0,205	1,791	37,904	37,904	0,000	2000,849
359,400		10:24	60,000	368,083	1,772	0,249	1,791	44,837	44,837	0,000	2266,784
359,600		10:36	60,000	374,928	2,318	0,356	1,791	52,504	52,504	0,000	2666,769
359,800		10:48	60,000	382,614	2,863	0,354	1,791	58,896	58,896	0,000	3051,934
360,000		11:00	60,000	391,053	3,408	0,353	1,791	65,296	65,296	0,000	3402,393
360,200		11:12	60,000	400,446	3,954	0,469	1,791	73,079	73,079	0,000	3790,935
360,400		11:24	59,882	410,452	4,499	0,586	1,789	80,832	74,146	-0,003	4029,375
360,600		11:36	59,625	420,554	4,600	0,608	1,783	82,224	74,454	-0,006	4054,310
360,800		11:48	59,355	430,697	4,600	0,608	1,778	82,163	74,759	-0,006	4053,090
361,000		12:01	59,101	440,884	4,600	0,592	1,772	81,903	75,100	-0,006	4052,688
361,200		12:13	58,862	451,113	4,600	0,592	1,768	81,846	75,386	-0,005	4052,722
361,400		12:25	58,620	461,380	4,600	0,663	1,763	82,629	75,652	-0,005	4051,020
361,600		12:37	58,387	471,686	4,600	0,599	1,758	81,810	75,948	-0,005	4049,670
361,800		12:50	58,205	482,029	4,600	0,482	1,754	80,388	76,215	-0,004	4050,299
362,000		13:02	58,211	492,386	3,972	0,366	1,755	71,644	76,141	0,000	4049,299
362,200		13:14	58,516	502,712	3,343	0,292	1,761	63,465	75,771	0,007	4048,257
362,400		13:27	59,078	512,968	2,715	0,292	1,772	56,209	75,098	0,013	4050,277
362,600		13:39	59,866	523,113	2,087	0,279	1,788	48,852	74,154	0,018	4052,765
362,800		13:51	60,000	530,961	1,458	0,162	1,791	40,124	40,124	0,003	3126,221
363,000		14:03	60,000	536,210	0,830	0,048	1,791	31,384	31,384	0,000	1959,049
363,200		14:15	60,000	540,453	0,202	0,165	1,791	25,372	25,372	0,000	1554,890

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL	ESPECÍFICA	ESPECÍFICA	ESPECÍFICA	TOTAL	TRATOR	(m/s2)	POR LOCO
				(litros)	(kgf/t)	(kgf/t)	(kgf/t)	(tf)	(tf)		(HP)
363,400		14:27	60,000	543,869	-0,427	0,247	1,791	18,951	18,951	0,000	1214,251
363,600		14:39	60,000	546,619	-0,700	0,247	1,791	15,736	15,736	0,000	950,282
363,800		14:51	60,000	549,117	-0,700	0,247	1,791	15,736	15,736	0,000	862,222
364,000		15:03	60,000	551,615	-0,700	0,247	1,791	15,736	15,736	0,000	862,222
364,200		15:15	60,000	554,113	-0,700	0,247	1,791	15,736	15,736	0,000	862,222
364,400		15:27	60,000	556,611	-0,700	0,247	1,791	15,736	15,736	0,000	862,222
364,600		15:39	60,000	559,191	-0,700	0,336	1,791	16,777	16,777	0,000	890,737
364,800		15:51	60,000	561,873	-0,700	0,358	1,791	17,044	17,044	0,000	926,567
365,000		16:03	60,000	564,441	-0,700	0,212	1,791	15,324	15,324	0,000	886,760
365,200		16:15	60,000	566,920	-0,700	0,262	1,791	15,913	15,913	0,000	855,769
365,400		16:27	60,000	569,660	-0,700	0,495	1,791	18,652	18,652	0,000	946,940
365,600		16:39	60,000	572,787	-0,700	0,728	1,791	21,391	21,391	0,000	1097,015
365,800		16:51	60,000	576,283	-0,700	0,961	1,791	24,130	24,130	0,000	1247,090
366,000		17:03	60,000	579,959	-0,700	0,961	1,791	24,130	24,130	0,000	1322,128
366,200		17:15	60,000	583,745	-0,700	1,106	1,791	25,835	25,835	0,000	1368,839
366,400		17:27	60,000	587,728	-0,700	1,222	1,791	27,204	27,204	0,000	1453,068
366,600		17:39	60,000	591,947	-0,700	1,393	1,791	29,211	29,211	0,000	1545,552
366,800		17:51	60,000	597,244	0,474	1,393	1,791	43,013	43,013	0,000	1978,652
367,000		18:03	60,000	604,378	2,039	1,211	1,791	59,280	59,280	0,000	2802,437
367,200		18:15	59,983	613,418	3,603	0,978	1,791	74,944	74,000	0,000	3650,792
367,400		18:27	59,657	623,508	5,168	0,864	1,784	91,914	74,422	-0,008	4053,949
367,600		18:39	58,712	633,703	6,733	0,925	1,765	110,815	75,565	-0,022	4052,956
367,800		18:51	57,116	644,105	8,298	0,977	1,733	129,456	77,482	-0,036	4046,421
368,000		19:04	54,912	654,813	9,863	0,744	1,690	144,615	80,125	-0,048	4029,625
368,200		19:18	52,105	665,953	11,428	0,634	1,637	161,094	83,892	-0,058	4004,864
368,400		19:32	48,724	677,718	12,500	0,641	1,576	173,064	89,429	-0,066	3985,477
368,600		19:47	45,078	690,288	12,500	0,743	1,513	173,538	95,821	-0,066	3961,803
368,800		20:04	41,524	703,954	12,500	0,768	1,456	173,155	105,705	-0,059	3976,392
369,000		20:22	38,176	718,832	12,500	0,722	1,405	172,006	113,578	-0,051	3983,985
369,200		20:42	35,074	734,912	12,500	0,791	1,360	172,301	123,515	-0,044	3957,877
369,400		21:03	32,274	752,280	12,500	0,861	1,322	172,679	132,522	-0,036	3930,944
369,600		21:26	29,885	770,908	12,500	0,836	1,291	172,009	142,118	-0,029	3892,176
369,800		21:51	27,965	790,715	12,500	0,888	1,267	172,343	149,824	-0,021	3852,355

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)
370,000		22:18	26,510	811,500	12,500	0,825	1,247	171,377	156,524	-0,015	3807,746
370,200		22:45	25,533	833,110	12,500	0,813	1,237	171,103	161,947	-0,010	3782,687
370,400		23:14	24,847	855,251	12,500	0,851	1,230	171,474	164,330	-0,007	3752,342
370,600		23:43	24,230	877,730	12,500	1,084	1,222	174,124	167,000	-0,006	3711,960
370,800		24:13	23,738	900,540	12,500	1,017	1,217	173,269	169,255	-0,005	3682,160
371,000		24:44	23,556	923,610	12,500	0,818	1,214	170,893	170,846	-0,002	3672,113
371,200		25:14	23,489	946,786	12,500	0,933	1,214	172,249	170,801	-0,001	3669,428
371,400		25:45	23,309	970,067	12,500	1,163	1,211	174,926	172,406	-0,002	3666,759
371,600		26:16	23,142	993,513	12,500	1,118	1,210	174,374	173,233	-0,001	3665,400
371,800		26:47	23,003	1017,077	12,500	1,261	1,208	176,039	174,158	-0,001	3659,718
372,000		27:19	22,768	1040,747	12,500	1,431	1,207	178,024	174,820	-0,002	3646,604
372,200		27:50	22,638	1064,534	12,500	1,216	1,205	175,468	175,907	-0,001	3635,681
372,400		28:22	22,655	1088,382	12,500	1,244	1,205	175,800	175,717	0,000	3635,985
372,600		28:53	23,410	1111,962	10,724	1,284	1,212	155,479	171,966	0,007	3655,831
372,800		29:23	25,659	1134,562	8,357	1,119	1,238	125,994	161,569	0,021	3731,098
373,000		29:49	28,933	1155,279	5,989	0,886	1,277	95,879	144,614	0,034	3803,421
373,200		30:12	32,769	1173,938	3,622	0,841	1,327	68,090	130,999	0,046	3870,508
373,400		30:33	36,906	1190,655	1,254	1,007	1,387	42,908	115,996	0,056	3914,731
373,600		30:52	41,128	1205,798	-0,316	0,993	1,450	25,022	107,333	0,064	3970,303
373,800		31:08	45,258	1219,539	-1,620	0,907	1,517	9,455	95,452	0,069	3988,090
374,000		31:24	49,257	1232,046	-2,924	1,047	1,585	-3,429	88,884	0,073	3971,550
374,200		31:38	53,055	1243,702	-3,482	1,138	1,653	-8,134	82,854	0,075	4006,195
374,400		31:51	55,163	1244,003	-2,419	1,159	1,695	5,112	-123,786	-0,100	-991,582
374,600		32:04	50,245	1244,293	-1,355	1,159	1,603	16,538	-111,450	-0,100	-5805,889
374,800		32:19	44,791	1244,612	-0,292	1,180	1,508	28,187	-99,913	-0,100	-5099,387
375,000		32:35	38,572	1244,969	0,772	1,014	1,410	37,579	-89,392	-0,100	-4120,418
375,200		32:53	31,135	1245,384	1,500	0,782	1,306	42,198	-82,387	-0,100	-3279,206
375,400		33:16	21,237	1245,898	1,500	0,843	1,190	41,545	-80,404	-0,100	-2594,058
375,574	ME P08	0:33:46	0,000	1246,553	1,500	0,832	1,026	39,481	-81,762	-0,100	-1935,894
375,600		34:06	9,423	1246,948	1,500	0,801	1,084	39,807	200,751	0,132	70,913
375,800		34:46	26,133	1270,737	1,500	0,649	1,244	39,892	159,221	0,115	2763,612
376,000		35:10	33,434	1289,990	1,500	0,759	1,337	42,295	128,122	0,084	3855,752
376,200		35:31	37,748	1306,415	2,478	0,840	1,398	55,458	114,492	0,059	3929,226

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
376,400		35:49	40,328	1321,613	3,782	1,016	1,437	73,321	109,331	0,039	3986,544
376,600		36:07	41,662	1336,196	5,086	1,083	1,458	89,697	105,295	0,021	4016,258
376,800		36:24	42,012	1350,412	6,390	1,136	1,464	105,719	103,907	0,006	3996,252
377,000		36:41	41,546	1364,690	7,694	1,288	1,454	122,734	106,203	-0,008	4007,893
377,200		36:59	40,394	1379,335	8,999	1,241	1,437	137,324	109,304	-0,018	4030,678
377,400		37:17	38,595	1394,430	10,303	1,203	1,410	151,886	112,887	-0,027	4005,363
377,600		37:36	36,189	1410,207	11,607	1,087	1,374	165,438	119,535	-0,035	3964,551
377,800		37:57	33,334	1427,054	12,500	1,179	1,335	176,556	128,833	-0,038	3936,054
378,000		38:19	30,589	1445,242	12,500	1,035	1,300	174,450	139,391	-0,034	3907,739
378,200		38:44	28,440	1464,710	12,500	0,886	1,271	172,370	147,587	-0,024	3863,365
378,400		39:10	26,755	1485,213	12,500	1,023	1,250	173,737	154,644	-0,018	3805,668
378,600		39:37	25,580	1506,678	12,500	0,860	1,237	171,660	161,764	-0,012	3778,573
378,800		40:06	24,930	1528,810	12,500	0,723	1,230	169,969	164,364	-0,006	3760,371
379,000		40:35	24,485	1551,217	12,500	0,785	1,225	170,643	165,868	-0,004	3725,315
379,200		41:05	24,275	1573,780	12,169	0,785	1,223	166,720	166,684	-0,002	3701,904
379,400		41:34	24,584	1596,335	11,577	0,682	1,226	158,585	165,740	0,003	3708,020
379,600		42:03	25,310	1618,600	10,986	0,745	1,235	152,479	162,408	0,007	3737,357
379,800		42:31	26,169	1640,345	10,394	0,872	1,245	147,132	158,051	0,009	3765,384
380,000		42:58	27,144	1661,359	9,802	0,682	1,256	138,073	151,686	0,010	3768,487
380,200		43:24	28,333	1681,666	9,211	0,576	1,271	130,045	147,557	0,013	3788,946
380,400		43:49	29,679	1701,360	8,619	0,576	1,287	123,278	142,607	0,015	3841,523
380,600		44:12	31,110	1720,373	8,028	0,512	1,306	115,786	137,468	0,017	3885,256
380,800		44:35	32,502	1738,675	7,510	0,689	1,324	111,984	132,093	0,017	3913,022
381,000		44:57	33,628	1756,312	7,510	0,726	1,339	112,601	127,614	0,014	3919,805
381,200		45:18	34,482	1773,475	7,510	0,719	1,351	112,658	125,070	0,011	3928,627
381,400		45:39	35,228	1790,309	7,510	0,534	1,363	110,623	122,741	0,010	3943,452
381,600		45:59	35,852	1806,844	7,510	0,631	1,370	111,848	120,653	0,009	3949,382
381,800		46:19	36,277	1823,124	7,510	0,749	1,376	113,312	118,994	0,006	3946,150
382,000		46:39	36,473	1839,240	7,782	0,806	1,379	117,214	118,234	0,003	3940,069
382,200		46:58	36,346	1855,343	8,374	0,806	1,377	124,147	118,792	-0,002	3940,456
382,400		47:18	35,939	1871,593	8,965	0,628	1,371	128,938	120,401	-0,006	3947,216
382,600		47:39	35,282	1888,129	9,557	0,692	1,362	136,539	123,011	-0,009	3957,466
382,800		47:59	34,361	1904,998	10,148	0,583	1,349	142,064	125,315	-0,012	3947,785



# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)
383,000		48:21	33,202	1922,291	10,740	0,641	1,333	149,515	129,323	-0,015	3926,619
383,200		48:43	31,830	1940,224	11,332	0,676	1,315	156,668	134,788	-0,017	3919,517
383,400		49:06	30,340	1958,907	11,923	0,577	1,296	162,247	140,411	-0,018	3904,130
383,600		49:30	28,762	1978,303	12,500	0,468	1,276	167,513	145,367	-0,018	3854,246
383,800		49:56	27,261	1998,440	12,500	0,610	1,258	168,966	151,446	-0,016	3794,251
384,000		50:23	26,093	2019,538	12,500	0,836	1,243	171,444	159,548	-0,012	3786,014
384,200		50:51	25,221	2041,415	12,500	0,893	1,234	172,016	162,819	-0,009	3775,904
384,400		51:20	24,603	2063,682	12,500	0,786	1,227	170,677	165,342	-0,006	3732,460
384,600		51:49	24,223	2086,221	12,500	0,758	1,223	170,291	166,871	-0,004	3703,053
384,800		52:19	24,009	2108,921	12,500	0,667	1,220	169,192	167,741	-0,002	3684,493
385,000		52:49	23,869	2131,739	12,500	0,766	1,218	170,338	168,619	-0,001	3676,540
385,200		53:20	23,652	2154,684	12,500	0,975	1,216	172,766	169,636	-0,002	3669,688
385,400		53:50	23,475	2177,818	12,500	0,931	1,213	172,211	171,397	-0,002	3669,143
385,600		54:21	23,486	2201,020	12,500	0,705	1,215	169,579	170,647	0,000	3667,129
385,800		54:51	23,609	2224,134	12,500	0,608	1,216	168,448	170,097	0,001	3663,583
386,000		55:22	23,641	2247,178	12,500	0,786	1,216	170,543	169,619	0,000	3664,546
386,200		55:52	23,543	2270,287	12,500	0,938	1,214	172,308	171,043	-0,001	3669,612
386,400		56:23	23,463	2293,513	12,500	0,898	1,213	171,833	171,336	-0,001	3674,245
386,600		56:54	23,465	2316,784	12,500	0,841	1,213	171,156	171,698	0,000	3675,222
386,800		57:24	23,485	2340,045	12,500	0,853	1,214	171,306	171,196	0,000	3675,400
387,000		57:55	23,416	2363,306	12,500	1,009	1,213	173,130	171,710	-0,001	3671,634
387,200		58:26	23,265	2386,663	12,500	1,128	1,211	174,505	172,601	-0,001	3669,362
387,400		58:57	23,112	2410,128	12,500	1,151	1,210	174,760	173,323	-0,001	3662,574
387,600		59:28	23,030	2433,704	12,500	1,140	1,208	174,606	174,250	-0,001	3661,383
387,800		59:59	23,044	2457,293	12,500	0,988	1,209	172,838	173,507	0,000	3657,941
388,000		1:00:31	23,071	2480,841	12,500	1,064	1,209	173,727	173,649	0,000	3654,926
388,200		1:01:02	23,017	2504,381	12,500	1,130	1,209	174,513	173,409	0,000	3651,749
388,400		1:01:33	22,959	2527,961	12,482	1,137	1,208	174,370	174,225	-0,001	3648,914
388,600		1:02:04	23,150	2551,479	12,186	0,907	1,211	168,216	172,517	0,002	3650,050
388,800		1:02:35	23,575	2574,711	11,889	0,923	1,216	164,966	170,017	0,004	3653,705
389,000		1:03:05	24,066	2597,644	11,593	0,968	1,219	162,054	168,051	0,005	3676,778
389,200		1:03:35	24,699	2620,244	11,297	0,785	1,228	156,521	165,075	0,006	3708,306
389,400		1:04:04	25,496	2642,428	10,738	0,912	1,237	151,556	161,868	0,008	3745,998

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
389,600		1:04:31	26,654	2663,938	9,434	0,966	1,249	136,995	155,182	0,012	3772,966
389,800		1:04:57	28,345	2684,511	8,130	1,007	1,270	122,395	148,092	0,018	3805,295
390,000		1:05:22	30,507	2704,027	6,826	0,830	1,299	105,306	139,612	0,025	3861,402
390,200		1:05:45	32,838	2722,347	5,707	1,049	1,329	95,083	130,452	0,028	3900,719
390,400		1:06:06	35,186	2739,559	4,699	1,015	1,361	83,206	123,160	0,031	3934,669
390,600		1:06:26	37,610	2755,703	3,692	0,988	1,396	71,458	114,751	0,034	3949,249
390,800		1:06:44	40,201	2770,934	2,485	0,988	1,435	57,725	109,559	0,039	3981,652
391,000		1:07:01	42,990	2785,147	1,122	0,998	1,480	42,330	99,941	0,045	3972,851
391,200		1:07:18	45,786	2798,338	0,590	0,857	1,525	34,951	94,410	0,048	3935,498
391,400		1:07:33	48,426	2810,835	0,234	0,899	1,570	31,789	89,664	0,048	3956,296
391,600		1:07:47	50,899	2822,776	-0,122	0,899	1,615	28,133	86,142	0,047	3984,566
391,800		1:08:01	53,276	2834,223	-0,477	0,823	1,658	23,565	82,388	0,048	4006,160
392,000		1:08:15	55,609	2845,211	-0,833	0,688	1,702	18,316	79,338	0,049	4018,668
392,200		1:08:27	57,921	2855,805	-1,189	0,613	1,747	13,776	76,582	0,051	4039,852
392,400		1:08:39	60,000	2861,926	-1,500	0,668	1,791	11,284	11,284	0,047	2334,495
392,600		1:08:51	60,000	2863,704	-1,500	0,648	1,791	11,038	11,038	0,000	611,546
392,800		1:09:03	60,000	2865,463	-1,500	0,647	1,791	11,032	11,032	0,000	604,652
393,000		1:09:15	60,000	2867,035	-1,500	0,448	1,791	8,690	8,690	0,000	540,317
393,200		1:09:27	60,000	2868,509	-1,500	0,541	1,791	9,786	9,786	0,000	506,176
393,400		1:09:39	56,904	2868,776	-1,500	0,561	1,729	9,290	-112,737	-0,100	-2820,457
393,600		1:09:52	55,949	2869,059	-1,500	0,443	1,710	7,675	78,865	-0,021	-1073,841
393,800		1:10:05	46,918	2869,345	-1,500	0,539	1,544	6,856	-115,010	-0,100	-923,367
394,000		1:10:21	45,000	2869,701	-1,500	0,586	1,512	7,033	7,033	-0,034	-2793,580
394,200		1:10:37	45,000	2871,085	-1,372	0,676	1,512	9,598	9,598	0,000	341,715
394,400		1:10:53	45,000	2872,948	-1,016	0,673	1,512	13,744	13,744	0,000	479,621
394,600		1:11:09	45,000	2875,436	-0,661	0,637	1,512	17,501	17,501	0,000	642,004
394,800		1:11:25	45,000	2878,476	-0,305	0,559	1,512	20,764	20,764	0,000	786,225
395,000		1:11:41	45,000	2882,088	0,051	0,545	1,512	24,790	24,790	0,000	935,992
395,200		1:11:57	45,000	2886,348	0,406	0,627	1,512	29,935	29,935	0,000	1124,431
395,400		1:12:13	45,000	2891,188	0,762	0,572	1,512	33,469	33,469	0,000	1302,756
395,600		1:12:29	45,000	2896,479	1,118	0,514	1,512	36,970	36,970	0,000	1447,306
395,800		1:12:45	45,000	2902,248	1,473	0,443	1,512	40,319	40,319	0,000	1588,060
396,000		1:13:01	46,250	2911,624	1,500	0,330	1,534	39,562	93,368	0,022	2800,161

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO DIESEL	RES.RAMPA ESPECÍFICA	RES.CURVA ESPECÍFICA	RES.NORMAL ESPECÍFICA	RESIST. TOTAL	ESFORÇO TRATOR	ACELER.	POTÊNCIA POR LOCO
		(hh:mm:ss)	(km/h)	(litros)	(kgf/t)	(kgf/t)	(kgf/t)	(tf)	(tf)	(m/s2)	(HP)
396,200		1:13:16	48,528	2924,045	1,500	0,456	1,573	41,497	89,547	0,042	3955,904
396,400		1:13:31	45,877	2924,862	1,500	0,610	1,527	42,764	-80,145	-0,100	208,334
396,600		1:13:46	39,828	2925,211	1,500	0,587	1,429	41,350	-80,218	-0,100	-3456,223
396,800		1:14:04	32,679	2925,613	1,500	0,556	1,326	39,780	-81,710	-0,100	-3166,332
397,000		1:14:26	23,442	2926,102	1,500	0,696	1,213	40,087	-82,342	-0,100	-2714,599
397,200		1:14:57	5,577	2926,785	1,500	0,778	1,057	39,226	-82,619	-0,100	-2112,946
397,212	ME P09	1:15:05	0,000	2926,957	1,500	0,773	1,026	38,795	-83,265	-0,100	-1096,342
397,400		1:16:04	23,070	2948,403	1,500	0,722	1,210	40,362	173,124	0,109	1611,598
397,600		1:16:30	31,743	2968,900	1,500	0,875	1,314	43,392	134,904	0,092	3778,940
397,800		1:16:51	36,785	2985,907	1,500	0,971	1,384	45,336	116,797	0,067	3917,016
398,000		1:17:09	40,518	3001,230	1,500	0,837	1,439	44,405	109,073	0,056	3979,603
398,200		1:17:27	43,513	3015,346	1,500	0,835	1,487	44,943	99,021	0,049	3985,267
398,400		1:17:43	45,915	3028,465	1,500	0,968	1,527	46,979	94,213	0,041	3942,533
398,600		1:17:58	47,970	3040,979	1,500	0,873	1,562	46,282	90,072	0,037	3948,031
398,800		1:18:13	49,855	3053,081	1,500	0,719	1,597	44,881	88,071	0,036	3977,703
399,000		1:18:27	51,572	3064,816	1,500	0,757	1,629	45,693	84,658	0,034	3998,347
399,200		1:18:41	53,110	3076,182	1,500	0,726	1,656	45,642	82,632	0,031	3997,337
399,400		1:18:54	54,549	3087,265	1,500	0,591	1,684	44,393	80,474	0,030	4008,201
399,600		1:19:07	55,000	3095,864	1,657	0,504	1,692	45,308	45,308	0,010	3142,194
399,800		1:19:20	55,000	3102,565	1,896	0,496	1,692	48,022	48,022	0,000	2343,803
400,000		1:19:33	55,000	3109,501	2,134	0,358	1,692	49,197	49,197	0,000	2441,471
400,200		1:19:46	55,000	3116,628	2,372	0,291	1,692	51,210	51,210	0,000	2521,527
400,400		1:20:00	55,000	3124,071	2,610	0,338	1,692	54,563	54,563	0,000	2656,291
400,600		1:20:13	55,000	3131,859	2,849	0,316	1,692	57,112	57,112	0,000	2804,500
400,800		1:20:26	55,000	3139,914	3,087	0,233	1,692	58,938	58,938	0,000	2914,367
401,000		1:20:39	55,000	3148,248	3,325	0,232	1,692	61,724	61,724	0,000	3030,204
401,200		1:20:52	55,000	3156,914	3,510	0,285	1,692	64,520	64,520	0,000	3170,387
401,400		1:21:05	55,000	3165,724	3,510	0,255	1,692	64,168	64,168	0,000	3231,755
401,600		1:21:18	55,000	3174,484	3,510	0,214	1,692	63,683	63,683	0,000	3210,746
401,800		1:21:31	55,000	3183,233	3,510	0,238	1,692	63,972	63,972	0,000	3205,827
402,000		1:21:44	55,000	3192,024	3,510	0,274	1,692	64,390	64,390	0,000	3223,578
402,200		1:21:57	55,000	3200,835	3,423	0,355	1,692	64,321	64,321	0,000	3232,343
402,400		1:22:10	55,000	3209,589	3,308	0,392	1,692	63,405	63,405	0,000	3207,602

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO DIESEL	RES.RAMPA ESPECÍFICA	RES.CURVA ESPECÍFICA	RES.NORMAL ESPECÍFICA	RESIST. TOTAL	ESFORÇO TRATOR	ACELER.	POTÊNCIA POR LOCO
		(hh:mm:ss)	(km/h)	(litros)	(kgf/t)	(kgf/t)	(kgf/t)	(tf)	(tf)	(m/s2)	(HP)
402,600		1:22:24	55,000	3218,271	3,193	0,483	1,692	63,112	63,112	0,000	3177,247
402,800		1:22:37	55,000	3226,887	3,078	0,528	1,692	62,290	62,290	0,000	3149,238
403,000		1:22:50	55,000	3235,364	2,963	0,515	1,692	60,784	60,784	0,000	3090,767
403,200		1:23:03	55,000	3243,755	2,848	0,633	1,692	60,826	60,826	0,000	3054,005
403,400		1:23:16	55,000	3252,099	2,733	0,679	1,692	60,012	60,012	0,000	3034,610
403,600		1:23:29	55,000	3260,258	2,618	0,603	1,692	57,767	57,767	0,000	2957,792
403,800		1:23:42	55,000	3268,244	2,540	0,627	1,692	57,133	57,133	0,000	2885,498
404,000		1:23:55	55,000	3276,237	2,540	0,691	1,692	57,892	57,892	0,000	2888,624
404,200		1:24:08	55,000	3284,216	2,540	0,608	1,692	56,916	56,916	0,000	2883,161
404,400		1:24:21	55,000	3292,052	2,540	0,490	1,692	55,521	55,521	0,000	2823,638
404,600		1:24:34	55,000	3299,774	2,540	0,452	1,692	55,082	55,082	0,000	2777,595
404,800		1:24:48	55,000	3307,481	2,540	0,468	1,692	55,272	55,272	0,000	2771,328
405,000		1:25:01	55,000	3315,180	2,540	0,440	1,692	54,941	54,941	0,000	2767,792
405,200		1:25:14	55,000	3322,861	2,540	0,440	1,692	54,941	54,941	0,000	2759,494
405,400		1:25:27	55,000	3330,508	2,540	0,392	1,692	54,374	54,374	0,000	2745,244
405,600		1:25:40	55,000	3338,091	2,540	0,345	1,692	53,816	53,816	0,000	2716,988
405,800		1:25:53	55,000	3345,629	2,540	0,326	1,692	53,597	53,597	0,000	2697,486
406,000		1:26:06	55,000	3353,173	2,540	0,354	1,692	53,921	53,921	0,000	2700,115
406,200		1:26:19	55,000	3360,805	2,540	0,455	1,692	55,119	55,119	0,000	2738,333
406,400		1:26:32	55,000	3368,501	2,540	0,448	1,692	55,036	55,036	0,000	2766,328
406,600		1:26:45	55,000	3376,128	2,540	0,353	1,692	53,920	53,920	0,000	2736,219
406,800		1:26:58	55,000	3383,700	2,540	0,368	1,692	54,092	54,092	0,000	2712,514
407,000		1:27:12	55,000	3391,334	2,540	0,444	1,692	54,988	54,988	0,000	2739,335
407,200		1:27:25	55,000	3399,028	2,540	0,456	1,692	55,128	55,128	0,000	2765,351
407,400		1:27:38	55,000	3406,698	2,540	0,410	1,692	54,584	54,584	0,000	2755,197
407,600		1:27:51	55,000	3414,557	2,847	0,414	1,692	58,245	58,245	0,000	2833,487
407,800		1:28:04	55,000	3423,514	4,028	0,483	1,692	72,943	72,943	0,000	3294,546
408,000		1:28:17	54,857	3433,910	5,209	0,552	1,689	87,602	80,177	-0,003	3840,073
408,200		1:28:30	54,300	3444,854	6,389	0,616	1,678	102,113	80,855	-0,012	4012,898
408,400		1:28:44	53,215	3455,954	7,570	0,659	1,657	116,267	82,488	-0,023	4008,942
408,600		1:28:57	51,605	3467,322	8,751	0,730	1,627	130,638	84,834	-0,033	4003,229
408,800		1:29:12	49,465	3479,107	9,932	0,802	1,589	144,906	88,660	-0,042	4001,395
409,000		1:29:27	46,754	3491,412	11,113	0,895	1,541	159,329	92,541	-0,050	3978,031

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO DIESEL	RES.RAMPA ESPECÍFICA	RES.CURVA ESPECÍFICA	RES.NORMAL ESPECÍFICA	RESIST. TOTAL	ESFORÇO TRATOR	ACELER.	POTÊNCIA POR LOCO
		(hh:mm:ss)	(km/h)	(litros)	(kgf/t)	(kgf/t)	(kgf/t)	(tf)	(tf)	(m/s2)	(HP)
409,200		1:29:43	43,451	3504,418	12,293	0,923	1,486	172,902	99,145	-0,057	3942,618
409,400		1:30:00	39,923	3518,615	12,500	0,973	1,430	175,258	110,248	-0,057	3976,753
409,600		1:30:19	36,541	3534,072	12,500	0,961	1,381	174,546	117,566	-0,050	3971,273
409,800		1:30:39	33,415	3550,719	12,500	0,972	1,338	174,165	127,974	-0,042	3914,110
410,000		1:31:02	30,735	3568,830	12,500	0,999	1,301	174,047	139,131	-0,033	3905,056
410,200		1:31:26	28,559	3588,234	12,500	0,924	1,273	172,833	146,885	-0,025	3867,890
410,400		1:31:52	26,860	3608,624	12,500	0,888	1,252	172,167	153,699	-0,018	3800,393
410,600		1:32:19	25,742	3629,983	12,500	0,751	1,239	170,399	161,126	-0,011	3778,857
410,800		1:32:48	25,074	3652,032	12,500	0,769	1,231	170,527	163,777	-0,007	3768,872
411,000		1:33:17	24,597	3674,371	12,500	0,716	1,227	169,847	165,430	-0,005	3732,973
411,200		1:33:46	24,333	3696,890	12,500	0,574	1,224	168,140	166,472	-0,002	3707,557
411,400		1:34:16	24,188	3719,524	12,500	0,631	1,222	168,791	167,139	-0,001	3695,567
411,600		1:34:46	24,059	3742,249	12,500	0,662	1,220	169,132	167,830	-0,001	3689,605
411,800		1:35:16	23,964	3765,062	12,500	0,674	1,219	169,260	168,431	-0,001	3686,662
412,000		1:35:46	23,888	3787,938	12,500	0,710	1,218	169,671	168,780	-0,001	3683,971
412,200		1:36:16	23,846	3810,862	12,500	0,670	1,217	169,193	169,129	0,000	3682,442
412,400		1:36:46	23,871	3833,813	12,500	0,615	1,217	168,550	169,180	0,000	3685,469
412,600		1:37:16	23,944	3856,731	12,500	0,533	1,218	167,598	168,623	0,001	3687,550
412,800		1:37:46	23,970	3879,562	12,500	0,598	1,220	168,375	167,930	0,000	3681,524
413,000		1:38:16	23,993	3902,353	12,500	0,486	1,219	167,057	168,025	0,000	3678,736
413,200		1:38:46	24,131	3925,107	12,500	0,327	1,221	165,210	167,373	0,001	3684,959
413,400		1:39:16	24,243	3947,787	12,500	0,440	1,222	166,548	166,926	0,001	3691,926
413,600		1:39:46	24,271	3970,414	12,533	0,386	1,223	166,319	166,586	0,000	3693,870
413,800		1:40:15	24,322	3993,033	12,592	0,292	1,223	165,903	166,804	0,000	3698,542
414,000		1:40:45	24,357	4015,648	12,652	0,292	1,224	166,610	166,510	0,000	3704,219
414,200		1:41:14	24,300	4038,237	12,711	0,320	1,224	167,632	166,434	-0,001	3698,465
414,400		1:41:44	24,197	4060,860	12,770	0,309	1,222	168,188	167,026	-0,001	3692,036
414,600		1:42:14	24,097	4083,564	12,830	0,298	1,221	168,734	167,626	-0,001	3689,749
414,800		1:42:44	23,968	4106,334	12,889	0,334	1,219	169,836	168,016	-0,001	3683,133
415,000		1:43:14	23,869	4129,195	12,948	0,238	1,218	169,394	168,969	-0,001	3680,271
415,200		1:43:44	23,851	4152,103	13,000	0,126	1,218	168,692	168,712	0,000	3678,835
415,400		1:44:14	23,821	4175,013	13,000	0,212	1,218	169,690	169,004	0,000	3675,532
415,600		1:44:45	23,709	4197,959	13,000	0,330	1,217	171,079	169,252	-0,001	3670,458

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)
415,800		1:45:15	23,602	4221,000	13,000	0,325	1,215	170,990	170,422	-0,001	3668,808
416,000		1:45:46	23,566	4244,164	13,000	0,350	1,214	171,269	171,037	0,000	3676,943
416,200		1:46:16	23,481	4267,355	13,000	0,452	1,214	172,471	170,822	-0,001	3671,836
416,400		1:46:47	23,323	4290,583	13,000	0,538	1,213	173,470	171,625	-0,001	3659,121
416,600		1:47:18	23,172	4313,961	13,000	0,627	1,210	174,480	173,020	-0,001	3658,282
416,800		1:47:49	23,073	4337,492	13,000	0,637	1,209	174,587	173,878	-0,001	3662,415
417,000		1:48:20	23,039	4361,101	13,000	0,603	1,208	174,184	174,164	0,000	3663,946
417,200		1:48:52	23,092	4384,716	13,000	0,485	1,208	172,794	173,967	0,000	3666,434
417,400		1:49:23	23,187	4408,261	13,000	0,436	1,210	172,231	173,131	0,001	3667,257
417,600		1:49:54	23,191	4431,693	13,000	0,510	1,211	173,120	172,311	0,000	3657,585
417,800		1:50:25	23,160	4455,103	13,000	0,474	1,211	172,691	172,829	0,000	3652,293
418,000		1:50:56	23,210	4478,577	13,000	0,438	1,210	172,264	173,222	0,000	3663,478
418,200		1:51:27	23,280	4502,025	13,000	0,403	1,211	171,863	172,437	0,001	3668,782
418,400		1:51:58	23,327	4525,383	13,000	0,367	1,212	171,453	171,900	0,000	3663,899
418,600		1:52:29	23,386	4548,694	12,851	0,469	1,212	170,905	171,761	0,001	3664,993
418,800		1:52:59	24,456	4571,626	10,372	0,571	1,224	143,086	166,370	0,010	3691,834
419,000		1:53:27	26,978	4593,226	7,893	0,604	1,253	114,673	152,606	0,025	3737,621
419,200		1:53:52	30,413	4613,072	5,414	0,549	1,296	85,373	140,423	0,038	3829,861
419,400		1:54:14	34,472	4631,041	2,935	0,466	1,351	55,886	125,070	0,051	3918,582
419,600		1:54:34	38,925	4647,098	0,456	0,427	1,416	27,050	112,047	0,063	3960,003
419,800		1:54:51	43,672	4661,355	-2,022	0,412	1,491	-1,404	98,564	0,076	3956,834
420,000		1:55:07	48,687	4674,094	-4,453	0,400	1,575	-29,130	89,436	0,089	3953,644
420,200		1:55:21	53,828	4685,678	-6,125	0,321	1,670	-48,610	81,439	0,102	3989,850
420,400		1:55:34	55,000	4687,962	-6,247	0,220	1,692	-50,988	-50,988	0,025	721,155
420,600		1:55:47	55,000	4688,253	-5,440	0,142	1,692	-42,410	-42,410	0,000	-2345,522
420,800		1:56:00	55,000	4688,544	-4,632	0,142	1,692	-32,916	-32,916	0,000	-1891,673
421,000		1:56:13	55,000	4688,835	-3,825	0,144	1,692	-23,399	-23,399	0,000	-1414,242
421,200		1:56:26	55,000	4689,126	-3,017	0,156	1,692	-13,761	-13,761	0,000	-933,199
421,400		1:56:39	55,000	4689,417	-2,210	0,101	1,692	-4,905	-4,905	0,000	-468,768
421,600		1:56:52	55,000	4689,708	-1,403	0,043	1,692	3,898	3,898	0,000	-25,302
421,800		1:57:05	55,000	4690,671	-1,100	0,043	1,692	7,458	7,458	0,000	285,192
422,000		1:57:18	55,000	4691,899	-1,100	0,043	1,692	7,458	7,458	0,000	374,605
422,200		1:57:32	54,763	4692,190	-1,100	0,043	1,687	7,405	-114,844	-0,100	-2696,779

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)
422,400		1:57:45	49,805	4692,482	-1,100	0,043	1,595	6,323	-115,411	-0,100	-5769,912
422,600		1:57:59	44,296	4692,803	-1,100	0,043	1,500	5,209	-116,509	-0,100	-5535,377
422,800		1:58:15	37,997	4693,164	-1,100	0,025	1,402	3,846	-117,748	-0,100	-5031,073
423,000		1:58:34	30,419	4693,586	-1,100	0,000	1,297	2,313	-119,196	-0,100	-4449,490
423,200		1:58:58	20,173	4694,112	-1,100	0,000	1,179	0,923	-120,657	-0,100	-3743,839
423,357	ME P10	1:59:26	0,000	4694,734	-1,100	0,000	1,026	-0,874	-122,250	-0,100	-2801,919
423,400		1:59:49	13,307	4695,077	-1,100	0,000	1,114	0,166	193,908	0,159	52,128
423,600		2:00:23	29,750	4716,872	-1,100	0,000	1,288	2,216	142,457	0,137	3113,285
423,800		2:00:44	37,653	4734,116	-1,100	0,012	1,397	3,628	114,676	0,103	3906,670
424,000		2:01:02	43,073	4748,631	-1,100	0,012	1,479	4,600	99,978	0,084	3937,855
424,200		2:01:18	47,326	4761,606	-1,100	0,012	1,551	5,442	91,406	0,074	3941,504
424,400		2:01:33	50,908	4773,662	-1,100	0,012	1,615	6,191	86,215	0,068	3979,244
424,600		2:01:46	54,025	4785,028	-1,100	0,012	1,673	6,875	81,177	0,063	4006,530
424,800		2:01:59	55,000	4791,327	-1,100	0,012	1,692	7,096	7,096	0,020	2180,686
425,000		2:02:12	55,000	4792,503	-1,100	0,012	1,692	7,096	7,096	0,000	356,389
425,200		2:02:26	55,000	4793,704	-1,100	0,042	1,692	7,448	7,448	0,000	365,236
425,400		2:02:39	55,000	4794,911	-1,117	0,035	1,692	7,171	7,171	0,000	367,137
425,600		2:02:52	55,000	4795,842	-1,400	0,030	1,692	3,777	3,777	0,000	274,945
425,800		2:03:05	55,000	4796,225	-1,684	0,030	1,692	0,445	0,445	0,000	106,021
426,000		2:03:18	55,000	4796,516	-1,967	0,030	1,692	-2,887	-2,887	0,000	-61,339
426,200		2:03:31	55,000	4796,807	-2,250	0,030	1,692	-6,219	-6,219	0,000	-228,698
426,400		2:03:44	55,000	4797,098	-2,534	0,030	1,692	-9,552	-9,552	0,000	-396,058
426,600		2:03:57	55,000	4797,389	-2,817	0,030	1,692	-12,884	-12,884	0,000	-563,417
426,800		2:04:10	55,000	4797,680	-3,100	0,015	1,692	-16,396	-16,396	0,000	-735,291
427,000		2:04:23	55,000	4797,971	-3,384	0,000	1,692	-19,900	-19,900	0,000	-911,498
427,200		2:04:36	55,000	4798,262	-3,490	0,027	1,692	-20,835	-20,835	0,000	-1022,986
427,400		2:04:50	55,000	4798,553	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1044,215
427,600		2:05:03	55,000	4798,844	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968
427,800		2:05:16	55,000	4799,134	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968
428,000		2:05:29	55,000	4799,425	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968
428,200		2:05:42	55,000	4799,716	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968
428,400		2:05:55	55,000	4800,007	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968
428,600		2:06:08	55,000	4800,298	-3,490	0,034	1,692	-20,746	-20,746	0,000	-1041,968

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
428,800		2:06:21	55,000	4800,589	-3,490	0,019	1,692	-20,921	-20,921	0,000	-1046,381
429,000		2:06:34	55,000	4800,880	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1052,159
429,200		2:06:47	55,000	4801,171	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1053,524
429,400		2:07:00	55,000	4801,462	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1053,524
429,600		2:07:14	55,000	4801,753	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1053,524
429,800		2:07:27	55,000	4802,044	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1053,524
430,000		2:07:40	55,000	4802,334	-3,490	0,015	1,692	-20,976	-20,976	0,000	-1053,524
430,200		2:07:53	55,000	4802,625	-3,371	0,015	1,692	-19,580	-19,580	0,000	-1018,483
430,400		2:08:06	55,000	4802,916	-3,042	0,034	1,692	-15,479	-15,479	0,000	-880,451
430,600		2:08:19	55,000	4803,207	-2,712	0,030	1,692	-11,651	-11,651	0,000	-681,327
430,800		2:08:32	55,000	4803,498	-2,383	0,024	1,692	-7,842	-7,842	0,000	-489,547
431,000		2:08:45	55,000	4803,789	-2,053	0,024	1,692	-3,967	-3,967	0,000	-296,563
431,200		2:08:58	55,000	4804,080	-1,723	0,024	1,692	-0,091	-0,091	0,000	-101,894
431,400		2:09:11	55,000	4804,417	-1,394	0,024	1,692	3,785	3,785	0,000	92,775
431,600		2:09:24	55,000	4805,387	-1,064	0,024	1,692	7,661	7,661	0,000	287,445
431,800		2:09:38	55,000	4806,919	-0,735	0,024	1,692	11,537	11,537	0,000	482,114
432,000		2:09:51	55,000	4808,774	-0,710	0,017	1,692	11,741	11,741	0,000	584,582
432,200		2:10:04	55,000	4810,629	-0,710	0,000	1,692	11,543	11,543	0,000	584,740
432,400		2:10:17	55,000	4812,469	-0,710	0,000	1,692	11,543	11,543	0,000	579,765
432,600		2:10:30	55,000	4814,321	-0,710	0,013	1,692	11,701	11,701	0,000	583,737
432,800		2:10:43	55,000	4816,186	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	587,950
433,000		2:10:56	55,000	4818,052	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	588,191
433,200		2:11:09	55,000	4819,919	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	588,191
433,400		2:11:22	55,000	4821,785	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	588,191
433,600		2:11:35	55,000	4823,651	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	588,191
433,800		2:11:48	55,000	4825,517	-0,710	0,014	1,692	11,711	11,711	0,000	588,191
434,000		2:12:02	55,000	4827,384	-0,710	0,015	1,692	11,719	11,719	0,000	588,391
434,200		2:12:15	55,000	4829,292	-0,710	0,059	1,692	12,232	12,232	0,000	601,485
434,400		2:12:28	55,000	4831,271	-0,710	0,091	1,692	12,616	12,616	0,000	624,022
434,600		2:12:41	55,000	4833,322	-0,710	0,137	1,692	13,149	13,149	0,000	647,040
434,800		2:12:54	55,000	4835,445	-0,710	0,168	1,692	13,524	13,524	0,000	669,844
435,000		2:13:07	55,000	4837,597	-0,710	0,168	1,692	13,524	13,524	0,000	679,273
435,200		2:13:20	55,000	4839,750	-0,710	0,168	1,692	13,524	13,524	0,000	679,273



# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)
435,400		2:13:33	55,000	4841,902	-0,710	0,168	1,692	13,524	13,524	0,000	679,273
435,600		2:13:46	55,000	4844,054	-0,710	0,168	1,692	13,524	13,524	0,000	679,273
435,800		2:13:59	55,000	4846,183	-0,710	0,142	1,692	13,215	13,215	0,000	671,515
436,000		2:14:12	55,000	4848,289	-0,710	0,145	1,692	13,246	13,246	0,000	664,527
436,200		2:14:26	55,000	4850,402	-0,710	0,150	1,692	13,313	13,313	0,000	666,968
436,400		2:14:39	55,000	4852,513	-0,710	0,142	1,692	13,208	13,208	0,000	666,023
436,600		2:14:52	55,000	4854,610	-0,710	0,135	1,692	13,134	13,134	0,000	661,535
436,800		2:15:05	55,000	4856,701	-0,710	0,135	1,692	13,134	13,134	0,000	659,662
437,000		2:15:18	55,000	4858,792	-0,710	0,135	1,692	13,134	13,134	0,000	659,662
437,200		2:15:31	55,000	4860,882	-0,710	0,135	1,692	13,134	13,134	0,000	659,662
437,400		2:15:44	55,000	4862,973	-0,710	0,135	1,692	13,134	13,134	0,000	659,662
437,600		2:15:57	55,000	4865,040	-0,710	0,110	1,692	12,831	12,831	0,000	652,064
437,800		2:16:10	55,000	4867,036	-0,710	0,059	1,692	12,232	12,232	0,000	629,418
438,000		2:16:23	55,000	4868,937	-0,710	0,008	1,692	11,633	11,633	0,000	599,325
438,200		2:16:36	55,000	4871,077	-0,395	0,000	1,692	15,252	15,252	0,000	675,155
438,400		2:16:50	55,000	4874,021	0,168	0,000	1,692	21,874	21,874	0,000	932,340
438,600		2:17:03	55,000	4877,925	0,732	0,056	1,692	29,153	29,153	0,000	1281,450
438,800		2:17:16	55,000	4882,828	1,295	0,137	1,692	36,734	36,734	0,000	1654,634
439,000		2:17:29	55,000	4888,698	1,858	0,143	1,692	43,424	43,424	0,000	2013,012
439,200		2:17:42	55,000	4895,407	2,421	0,143	1,692	50,046	50,046	0,000	2347,315
439,400		2:17:55	55,000	4902,904	2,984	0,143	1,692	56,668	56,668	0,000	2679,934
439,600		2:18:08	55,000	4911,196	3,547	0,143	1,692	63,291	63,291	0,000	3012,552
439,800		2:18:21	55,000	4920,221	4,040	0,143	1,692	69,085	69,085	0,000	3324,382
440,000		2:18:34	55,000	4929,584	4,040	0,143	1,692	69,085	69,085	0,000	3469,902
440,200		2:18:47	55,000	4938,697	3,696	0,123	1,692	64,797	64,797	0,000	3362,200
440,400		2:19:00	55,000	4946,592	2,371	0,072	1,692	48,629	48,629	0,000	2848,483
440,600		2:19:14	55,000	4952,595	1,047	0,112	1,692	33,531	33,531	0,000	2063,296
440,800		2:19:27	55,000	4956,592	-0,277	0,194	1,692	18,916	18,916	0,000	1317,109
441,000		2:19:40	55,000	4958,430	-1,601	0,262	1,692	4,148	4,148	0,000	579,228
441,200		2:19:53	55,000	4958,721	-2,926	0,262	1,692	-11,425	-11,425	0,000	-182,728
441,400		2:20:06	55,000	4959,012	-4,250	0,262	1,692	-26,998	-26,998	0,000	-964,907
441,600		2:20:19	55,000	4959,303	-5,574	0,262	1,692	-42,571	-42,571	0,000	-1747,085
441,800		2:20:32	55,000	4959,594	-6,541	0,262	1,692	-53,939	-53,939	0,000	-2423,659

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
442,000		2:20:45	55,000	4959,885	-6,231	0,262	1,692	-50,293	-50,293	0,000	-2617,577
442,200		2:20:58	55,000	4960,176	-5,689	0,185	1,692	-44,827	-44,827	0,000	-2388,754
442,400		2:21:11	55,000	4960,467	-5,147	0,104	1,692	-39,414	-39,414	0,000	-2115,565
442,600		2:21:24	55,000	4960,758	-4,605	0,022	1,692	-34,002	-34,002	0,000	-1843,700
442,800		2:21:38	55,000	4961,048	-4,063	0,000	1,692	-27,894	-27,894	0,000	-1554,382
443,000		2:21:51	55,000	4961,339	-3,522	0,000	1,692	-21,522	-21,522	0,000	-1240,988
443,200		2:22:04	55,000	4961,630	-2,980	0,023	1,692	-14,882	-14,882	0,000	-914,234
443,400		2:22:17	55,000	4961,921	-2,560	0,059	1,692	-9,518	-9,518	0,000	-612,767
443,600		2:22:30	55,000	4962,212	-2,560	0,059	1,692	-9,518	-9,518	0,000	-478,049
443,800		2:22:43	55,000	4962,503	-2,560	0,059	1,692	-9,518	-9,518	0,000	-478,049
444,000		2:22:56	55,000	4962,794	-2,546	0,059	1,692	-9,351	-9,351	0,000	-473,868
444,200		2:23:09	55,000	4963,085	-2,310	0,059	1,692	-6,577	-6,577	0,000	-400,013
444,400		2:23:22	55,000	4963,376	-2,074	0,084	1,692	-3,509	-3,509	0,000	-253,290
444,600		2:23:35	55,000	4963,667	-1,838	0,135	1,692	-0,135	-0,135	0,000	-91,521
444,800		2:23:48	55,000	4963,917	-1,602	0,153	1,692	2,855	2,855	0,000	68,292
445,000		2:24:02	55,000	4964,615	-1,366	0,113	1,692	5,150	5,150	0,000	201,021
445,200		2:24:15	55,000	4965,696	-1,130	0,099	1,692	7,769	7,769	0,000	324,421
445,400		2:24:28	55,000	4967,161	-0,894	0,099	1,692	10,543	10,543	0,000	459,858
445,600		2:24:41	55,000	4969,062	-0,658	0,099	1,692	13,317	13,317	0,000	599,208
445,800		2:24:54	55,000	4971,264	-0,570	0,099	1,692	14,358	14,358	0,000	695,011
446,000		2:25:07	55,000	4973,545	-0,570	0,097	1,692	14,325	14,325	0,000	720,311
446,200		2:25:20	55,000	4975,776	-0,570	0,046	1,692	13,726	13,726	0,000	704,437
446,400		2:25:33	55,000	4977,918	-0,570	0,000	1,692	13,189	13,189	0,000	675,924
446,600		2:25:46	55,000	4980,037	-0,570	0,021	1,692	13,431	13,431	0,000	668,516
446,800		2:25:59	55,000	4982,199	-0,570	0,047	1,692	13,745	13,745	0,000	682,479
447,000		2:26:12	55,000	4984,386	-0,570	0,047	1,692	13,745	13,745	0,000	690,384
447,200		2:26:26	55,000	4986,531	-0,616	0,047	1,692	13,208	13,208	0,000	676,897
447,400		2:26:39	55,000	4988,516	-0,743	0,047	1,692	11,717	11,717	0,000	625,947
447,600		2:26:52	55,000	4990,265	-0,869	0,047	1,692	10,225	10,225	0,000	551,020
447,800		2:27:05	55,000	4991,778	-0,996	0,047	1,692	8,733	8,733	0,000	476,093
448,000		2:27:18	55,000	4993,082	-1,123	0,047	1,692	7,241	7,241	0,000	401,167
448,200		2:27:31	55,000	4994,161	-1,250	0,039	1,692	5,647	5,647	0,000	323,672
448,400		2:27:44	55,000	4994,978	-1,377	0,011	1,692	3,836	3,836	0,000	238,153

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11					
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA	
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s2)	POR LOCO (HP)	
448,600		2:27:57	55,000	4995,515	-1,504	0,000	1,692	2,210	2,210	0,000	151,831	
448,800		2:28:10	55,000	4995,785	-1,630	0,000	1,692	0,718	0,718	0,000	73,533	
449,000		2:28:23	55,000	4995,909	-1,640	0,000	1,692	0,606	0,606	0,000	33,260	
449,200		2:28:36	55,000	4996,022	-1,640	0,000	1,692	0,606	0,606	0,000	30,451	
449,400		2:28:50	55,000	4996,198	-1,640	0,057	1,692	1,277	1,277	0,000	47,303	
449,600		2:29:03	55,000	4996,519	-1,640	0,139	1,692	2,236	2,236	0,000	88,230	
449,800		2:29:16	55,000	4997,005	-1,640	0,220	1,692	3,195	3,195	0,000	136,379	
450,000		2:29:29	55,000	4998,292	-0,926	0,302	1,692	12,545	12,545	0,000	395,275	
450,200		2:29:42	55,000	5001,011	-0,183	0,337	1,692	21,709	21,709	0,000	860,217	
450,400		2:29:55	55,000	5004,989	0,560	0,337	1,692	30,450	30,450	0,000	1309,866	
450,600		2:30:08	55,000	5010,169	1,304	0,362	1,692	39,475	39,475	0,000	1756,025	
450,800		2:30:21	55,000	5016,581	2,047	0,443	1,692	49,175	49,175	0,000	2226,257	
451,000		2:30:34	55,000	5024,141	2,790	0,503	1,692	58,621	58,621	0,000	2707,083	
451,200		2:30:47	55,000	5032,792	3,534	0,503	1,692	67,362	67,362	0,000	3163,834	
451,400		2:31:00	55,000	5042,520	4,277	0,503	1,692	76,104	76,104	0,000	3602,890	
451,600		2:31:14	54,996	5053,124	4,630	0,500	1,692	80,218	80,000	0,000	3920,104	
451,800		2:31:27	54,937	5063,999	4,923	0,428	1,691	82,821	80,010	-0,001	4015,909	
452,000		2:31:40	54,692	5074,900	5,559	0,428	1,686	90,239	80,376	-0,005	4014,203	
452,200		2:31:53	54,177	5085,867	6,196	0,428	1,676	97,610	80,997	-0,011	4010,832	
452,400		2:32:06	53,417	5096,953	6,833	0,358	1,661	104,102	82,147	-0,016	4007,238	
452,600		2:32:20	52,438	5108,209	7,469	0,277	1,643	110,416	83,482	-0,020	4002,422	
452,800		2:32:34	51,250	5119,692	8,106	0,195	1,621	116,686	85,518	-0,024	4000,027	
453,000		2:32:48	49,868	5131,493	8,743	0,114	1,596	122,920	88,165	-0,027	4008,708	
453,200		2:33:03	48,268	5143,584	9,379	0,032	1,568	129,115	89,789	-0,030	3986,386	
453,400		2:33:18	46,436	5156,008	10,000	0,000	1,536	135,663	93,147	-0,033	3953,845	
453,600		2:33:34	44,552	5168,917	10,000	0,000	1,504	135,288	96,943	-0,033	3947,027	
453,800		2:33:50	42,791	5182,342	10,000	0,000	1,476	134,960	100,741	-0,030	3940,377	
454,000		2:34:07	41,229	5196,448	10,000	0,000	1,451	134,669	106,964	-0,025	3981,919	
454,200		2:34:25	39,872	5211,206	10,000	0,000	1,430	134,419	110,223	-0,021	4020,283	
454,400		2:34:44	38,638	5226,352	10,000	0,000	1,411	134,198	112,702	-0,019	3995,002	
454,600		2:35:02	37,497	5241,820	10,000	0,041	1,394	134,477	114,988	-0,017	3957,065	
454,800		2:35:22	36,448	5257,654	10,000	0,122	1,379	135,258	118,139	-0,015	3934,822	
455,000		2:35:42	35,524	5273,952	10,000	0,204	1,366	136,062	121,815	-0,013	3941,957	

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
455,200		2:36:02	34,721	5290,687	10,000	0,285	1,355	136,885	124,537	-0,011	3950,263
455,400		2:36:23	34,007	5307,703	10,000	0,287	1,345	136,784	125,958	-0,009	3930,192
455,600		2:36:45	33,840	5324,837	8,642	0,287	1,343	120,800	126,302	-0,002	3907,360
455,800		2:37:06	34,762	5341,857	6,856	0,287	1,356	99,942	124,279	0,012	3924,175
456,000		2:37:26	36,624	5358,275	5,069	0,287	1,381	79,225	117,569	0,026	3938,649
456,200		2:37:45	39,176	5373,829	3,282	0,281	1,420	58,608	111,549	0,037	3961,423
456,400		2:38:02	42,258	5388,360	1,496	0,200	1,469	37,209	102,647	0,048	3975,979
456,600		2:38:19	45,728	5401,732	-0,291	0,118	1,525	15,900	94,480	0,059	3953,271
456,800		2:38:34	49,562	5414,149	-2,077	0,037	1,591	-5,289	88,503	0,070	3975,534
457,000		2:38:48	53,695	5425,694	-3,864	0,000	1,667	-25,837	81,654	0,082	4004,770
457,200		2:39:01	55,000	5428,847	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,027	1004,169
457,400		2:39:14	55,000	5429,138	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,000	-1995,514
457,600		2:39:27	55,000	5429,429	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,000	-1995,514
457,800		2:39:40	55,000	5429,720	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,000	-1995,514
458,000		2:39:53	55,000	5430,011	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,000	-1995,514
458,200		2:40:06	55,000	5430,302	-5,070	0,000	1,692	-39,731	-39,731	0,000	-1995,514
458,400		2:40:19	55,000	5430,593	-5,070	0,002	1,692	-39,709	-39,709	0,000	-1994,972
458,600		2:40:33	55,000	5430,884	-5,070	0,020	1,692	-39,498	-39,498	0,000	-1989,134
458,800		2:40:46	55,000	5431,174	-4,965	0,020	1,692	-38,262	-38,262	0,000	-1952,796
459,000		2:40:59	55,000	5431,465	-4,561	0,020	1,692	-33,508	-33,508	0,000	-1802,361
459,200		2:41:12	55,000	5431,756	-4,156	0,020	1,692	-28,754	-28,754	0,000	-1563,576
459,400		2:41:25	55,000	5432,047	-3,752	0,020	1,692	-23,999	-23,999	0,000	-1324,791
459,600		2:41:38	55,000	5432,338	-3,348	0,020	1,692	-19,245	-19,245	0,000	-1086,006
459,800		2:41:51	55,000	5432,629	-2,944	0,020	1,692	-14,491	-14,491	0,000	-847,221
460,000		2:42:04	55,000	5432,920	-2,539	0,020	1,692	-9,737	-9,737	0,000	-608,436
460,200		2:42:17	55,000	5433,211	-2,135	0,000	1,692	-5,215	-5,215	0,000	-375,489
460,400		2:42:30	55,000	5433,502	-1,731	0,000	1,692	-0,461	-0,461	0,000	-142,542
460,600		2:42:43	55,000	5433,793	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	-2,256
460,800		2:42:57	55,000	5433,863	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
461,000		2:43:10	55,000	5433,933	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
461,200		2:43:23	55,000	5434,002	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
461,400		2:43:36	55,000	5434,115	-1,660	0,039	1,692	0,831	0,831	0,000	30,193
461,600		2:43:49	55,000	5434,357	-1,660	0,121	1,692	1,790	1,790	0,000	65,824

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)			TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS				SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11				
KM	LOCAL	TEMPO	VELOC.	CONSUMO	RES.RAMPA	RES.CURVA	RES.NORMAL	RESIST.	ESFORÇO	ACELER.	POTÊNCIA
		(hh:mm:ss)	(km/h)	DIESEL (litros)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	ESPECÍFICA (kgf/t)	TOTAL (tf)	TRATOR (tf)	(m/s <sup>2</sup> )	POR LOCO (HP)
461,800		2:44:02	55,000	5434,767	-1,660	0,202	1,692	2,749	2,749	0,000	113,973
462,000		2:44:15	55,000	5435,260	-1,660	0,203	1,692	2,758	2,758	0,000	138,288
462,200		2:44:28	55,000	5435,753	-1,660	0,203	1,692	2,758	2,758	0,000	138,529
462,400		2:44:41	55,000	5436,246	-1,660	0,203	1,692	2,758	2,758	0,000	138,529
462,600		2:44:54	55,000	5436,740	-1,660	0,203	1,692	2,758	2,758	0,000	138,529
462,800		2:45:07	55,000	5437,233	-1,660	0,203	1,692	2,758	2,758	0,000	138,529
463,000		2:45:21	55,000	5437,722	-1,660	0,199	1,692	2,715	2,715	0,000	137,445
463,200		2:45:34	55,000	5438,127	-1,660	0,118	1,692	1,756	1,756	0,000	112,288
463,400		2:45:47	55,000	5438,363	-1,660	0,036	1,692	0,798	0,798	0,000	64,138
463,600		2:46:00	55,000	5438,473	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	29,351
463,800		2:46:13	55,000	5438,542	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
464,000		2:46:26	55,000	5438,612	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
464,200		2:46:39	55,000	5438,682	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
464,400		2:46:52	55,000	5438,752	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
464,600		2:47:05	55,000	5438,822	-1,660	0,000	1,692	0,371	0,371	0,000	18,637
464,800		2:47:18	55,000	5438,962	-1,596	0,000	1,692	1,126	1,126	0,000	37,586
465,000		2:47:31	55,000	5439,273	-1,499	0,000	1,692	2,269	2,269	0,000	85,245
465,200		2:47:45	55,000	5439,780	-1,401	0,000	1,692	3,412	3,412	0,000	142,666
465,400		2:47:58	55,000	5440,474	-1,304	0,000	1,692	4,555	4,555	0,000	200,086
465,600		2:48:11	55,000	5441,352	-1,207	0,000	1,692	5,699	5,699	0,000	257,506
465,800		2:48:24	55,000	5442,405	-1,110	0,000	1,692	6,842	6,842	0,000	314,927
466,000		2:48:37	55,000	5443,627	-1,013	0,000	1,692	7,985	7,985	0,000	372,347
466,200		2:48:50	55,000	5445,010	-0,915	0,000	1,692	9,128	9,128	0,000	429,768
466,400		2:49:03	55,000	5446,537	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	480,728
466,600		2:49:16	55,000	5448,166	-0,840	0,033	1,692	10,403	10,403	0,000	512,729
466,800		2:49:29	55,000	5449,863	-0,840	0,074	1,692	10,882	10,882	0,000	534,516
467,000		2:49:42	55,000	5451,636	-0,840	0,115	1,692	11,361	11,361	0,000	558,591
467,200		2:49:55	55,000	5453,459	-0,840	0,128	1,692	11,517	11,517	0,000	574,540
467,400		2:50:09	55,000	5455,295	-0,840	0,128	1,692	11,517	11,517	0,000	578,453
467,600		2:50:22	55,000	5457,130	-0,840	0,128	1,692	11,517	11,517	0,000	578,453
467,800		2:50:35	55,000	5458,966	-0,840	0,128	1,692	11,517	11,517	0,000	578,453
468,000		2:50:48	55,000	5460,801	-0,840	0,128	1,692	11,517	11,517	0,000	578,453
468,200		2:51:01	55,000	5462,623	-0,840	0,112	1,692	11,337	11,337	0,000	573,939

# SIMULAÇÃO DE DESEMPENHO DE TREM

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE (FIOL)

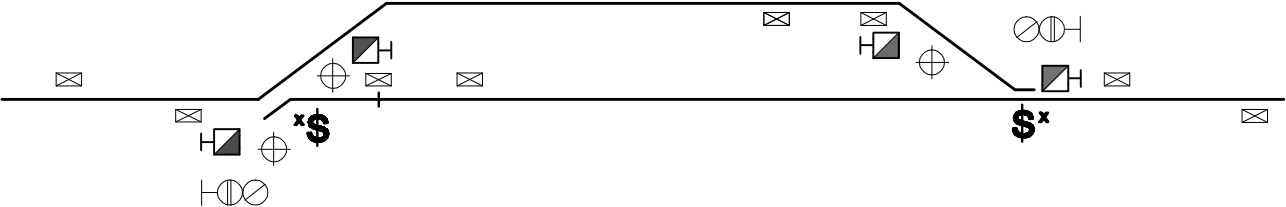
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS

SUBTRECHO: COMBINADO (P 07) - P11

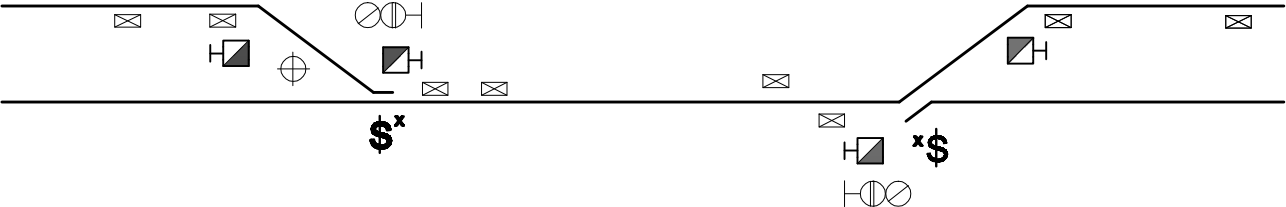
KM	LOCAL	TEMPO (hh:mm:ss)	VELOC. (km/h)	CONSUMO DIESEL (litros)	RES.RAMPA ESPECÍFICA (kgf/t)	RES.CURVA ESPECÍFICA (kgf/t)	RES.NORMAL ESPECÍFICA (kgf/t)	RESIST. TOTAL (tf)	ESFORÇO TRATOR (tf)	ACELER. (m/s <sup>2</sup> )	POTÊNCIA POR LOCO (HP)
468,400		2:51:14	55,000	5464,392	-0,840	0,072	1,692	10,858	10,858	0,000	557,387
468,600		2:51:27	55,000	5466,085	-0,840	0,031	1,692	10,379	10,379	0,000	533,313
468,800		2:51:40	55,000	5467,712	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	512,127
469,000		2:51:53	55,000	5469,309	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
469,200		2:52:06	55,000	5470,907	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
469,400		2:52:19	55,000	5472,505	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
469,600		2:52:33	55,000	5474,103	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
469,800		2:52:46	55,000	5475,700	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
470,000		2:52:59	55,000	5477,298	-0,840	0,000	1,692	10,014	10,014	0,000	502,979
470,200		2:53:12	54,763	5477,589	-0,840	0,000	1,687	9,961	-112,288	-0,100	-2568,406
470,400		2:53:25	49,805	5477,881	-0,840	0,000	1,595	8,879	-112,856	-0,100	-5641,815
470,600		2:53:39	44,296	5478,202	-0,840	0,000	1,500	7,765	-113,953	-0,100	-5413,343
470,800		2:53:56	37,997	5478,564	-0,840	0,000	1,402	6,605	-115,090	-0,100	-4919,202
471,000		2:54:15	30,419	5478,985	-0,840	0,000	1,297	5,371	-116,287	-0,100	-4345,287
471,200		2:54:38	20,173	5479,511	-0,840	0,000	1,179	3,981	-117,599	-0,100	-3650,915
471,357	ME P11	2:55:06	0,000	5480,133	-0,840	0,000	1,026	2,184	-119,193	-0,100	-2731,287

# CONFIGURAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE VIAS

## CONFIGURAÇÃO DE UM PÁTIO DE CRUZAMENTO



## CONFIGURAÇÃO DE UMA VIA ENTRE PÁTIOS



**CONVENÇÕES**






-  Placa SB
-  Chave de mola c/ controlador de circuito
-  Marco de entrevia
-  Transponder Passivo (TAG)
-  Sinal anão p/ proteção da chave c/ foco "Y" e "R"

Figura II - 4.2 - 01

## CONFIGURAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE BORDO

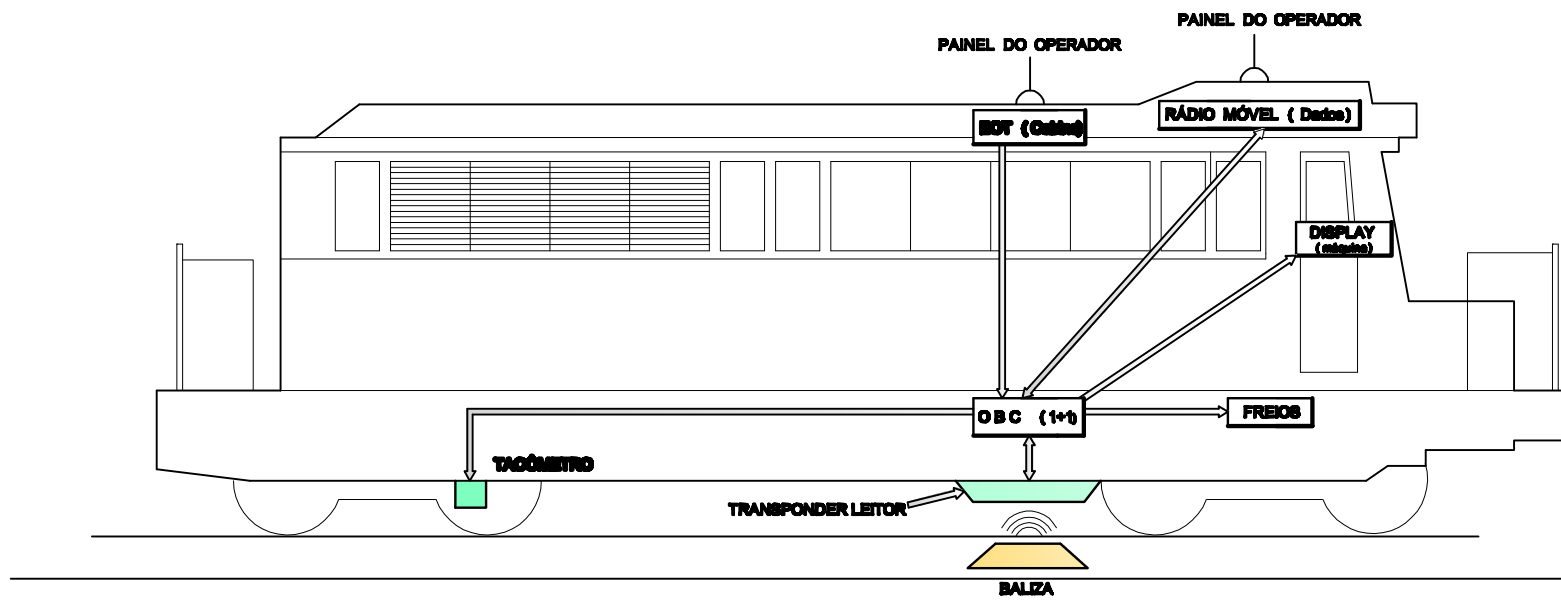


FIGURA II - 4.2 - 3



## CURVAS DE INDICAÇÃO, ALERTA E DE INTERVENÇÃO

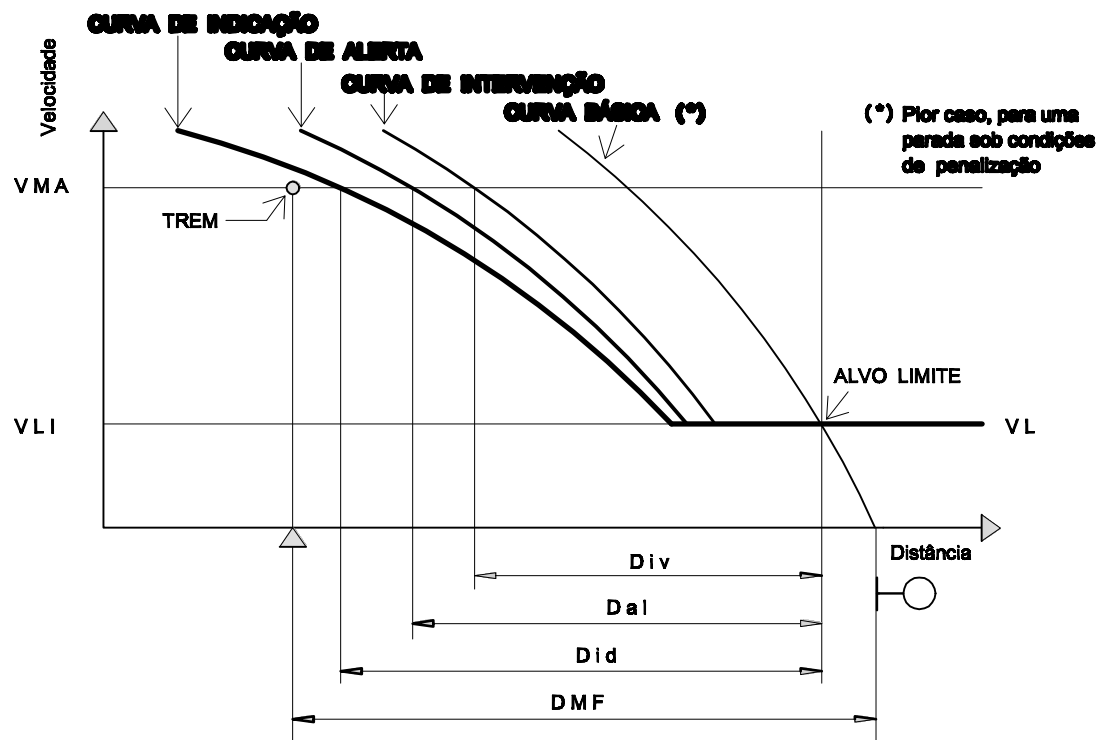



Figura II - 4.2 - 5

## LEGENDA

---

	<b>Sinal alto c/ 2 focos</b>
	<b>Sinal alto c/ 3 focos</b>
	<b>Sinal anão c/ 2 focos</b>
	<b>Sinal anão c/ 3 focos</b>
	<b>Sinal anão c/ 4 focos</b>
	<b>Foco verde</b>
	<b>Foco amarelo</b>
	<b>Foco vermelho</b>
	<b>Foco piscante (sinal de chamada)</b>
	<b>Foco normalmente amarelo</b>
	<b>Foco normalmente vermelho</b>
	<b>Sinal de partida via principal</b>
	<b>Sinal de aproximação</b>
	<b>Sinal de entrada no pátio</b>
	<b>Sinal de partida via secundária</b>
	<b>Sinal de manobra</b>
	<b>Sinal de partida e manobra</b>
	<b>Máquina de chave elétrica</b>
	<b>Máquina de chave elétrica com caixa de comando local</b>
	<b>Caixa de Comando Local</b>
	<b>Controlador de circuito</b>
	<b>Denominação de circuitos da via</b>
	<b>Limitador de circuito de via</b>
	<b>Delimitador de território sinalizado / não sinalizado</b>

# PERFIS DE VELOCIDADES

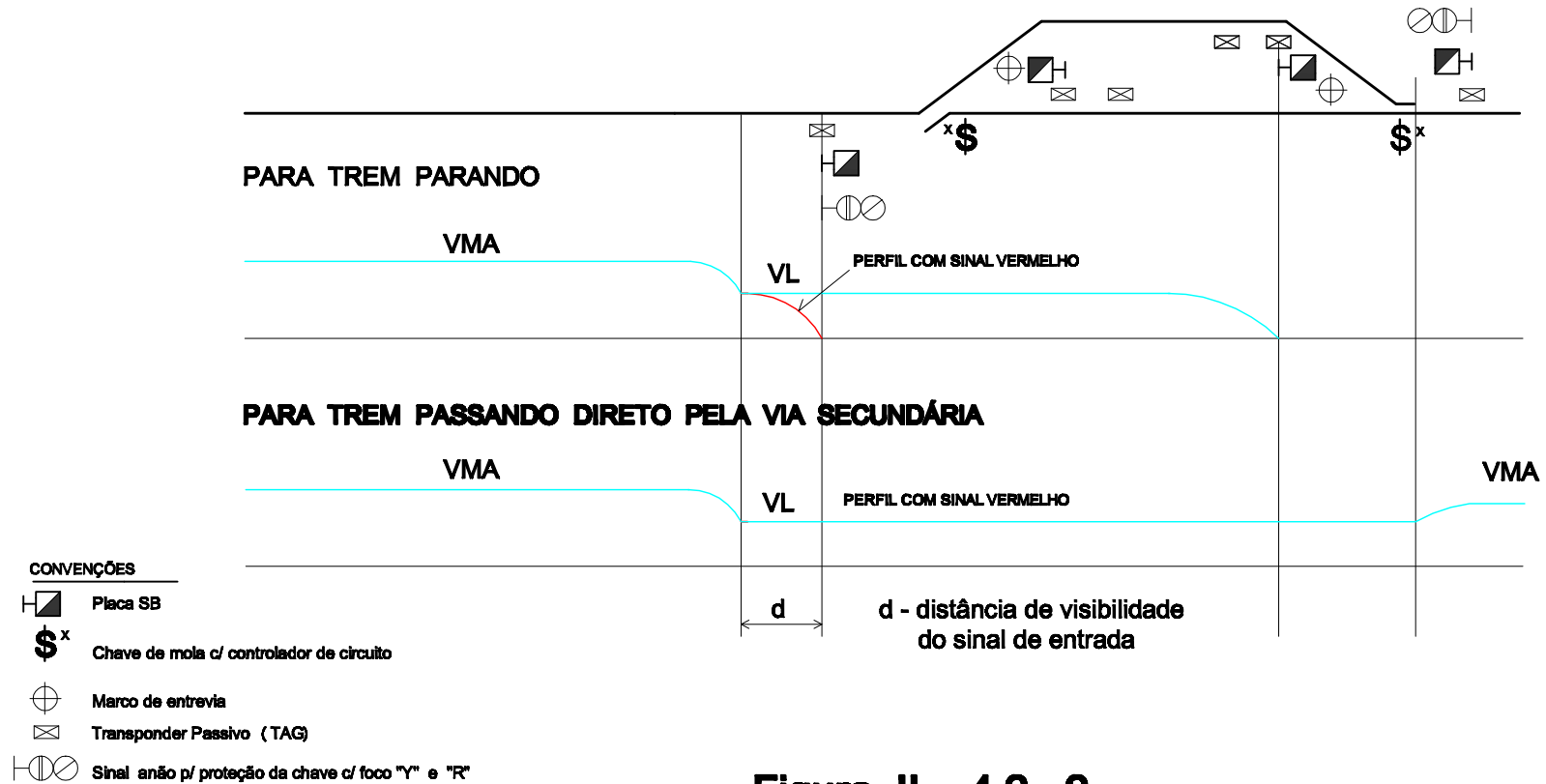
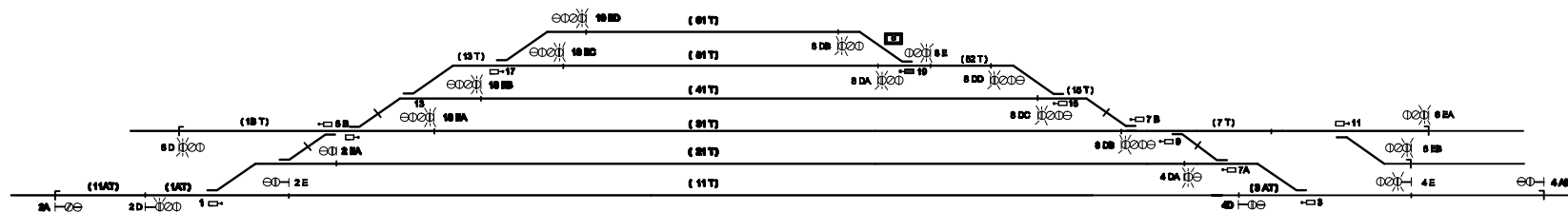


Figura II - 4.2 - 2



**LEGENDA**

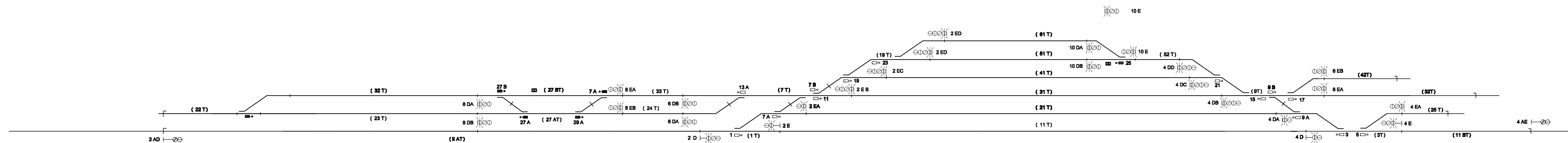
	Sinal alto de 2 faixas		Sinal de velocidade
	Sinal alto de 3 faixas		Sinal de entrada no pátio
	Sinal baixo de 2 faixas		Sinal de partida via secundária
	Sinal baixo de 3 faixas		Sinal de mudança
	Sinal baixo de 4 faixas		Sinal de partida e mudança
	Placa variável		Indicação de altura máxima
	Placa comando		Indicação de altura máxima com caixa de comando local
	Placa variável		Placa de Comando Local
	Placa placenta (sinal de chamada)		Controlador de altura
	Placa regulamentação especial		(X/T) Desdobramento de sinalização de via
	Placa regulamentação variável		Limitador de altura de via
	Sinal de partida via principal		Distribuidor de largura ajustável / não-ajustável

**PÁTIO DE BARREIRAS**

**POLO INTERMODAL DO OESTE DA BAHIA - km 525**

**PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS**

Figura II - 4.2 - 09



**LEGENDA**

○ ○ ○ ○ ○	Sinal alto de 2 focos	⊗	Sinal de aproximação
○ ○ ○ ○ ○	Sinal alto de 3 focos	⊗	Sinal de entrada no pólo
○ ○ ○ ○ ○	Sinal alto de 2 focos	⊗	Sinal de partida via secundária
○ ○ ○ ○ ○	Sinal alto de 3 focos	⊗	Sinal de manobra
○ ○ ○ ○ ○	Sinal alto de 4 focos	⊗	Sinal de partida e manobra
○	Foco verde	□	Máquina de chave elétrica
○	Foco amarelo	□	Máquina de chave elétrica com caixa de comando local
○	Foco vermelho	□	Caixa de Comando Local
⊗	Foco piscante (sinal de chamada)	x	Controlador de circuito
⊗	Foco normalmente aceso	(.X.T)	Denominação de circuito de via
⊗	Foco normalmente vermelho	—	Limitador de circuito de via
⊗	Sinal de partida via principal	—	Delimitador de terreno sinalizado/não sinalizado

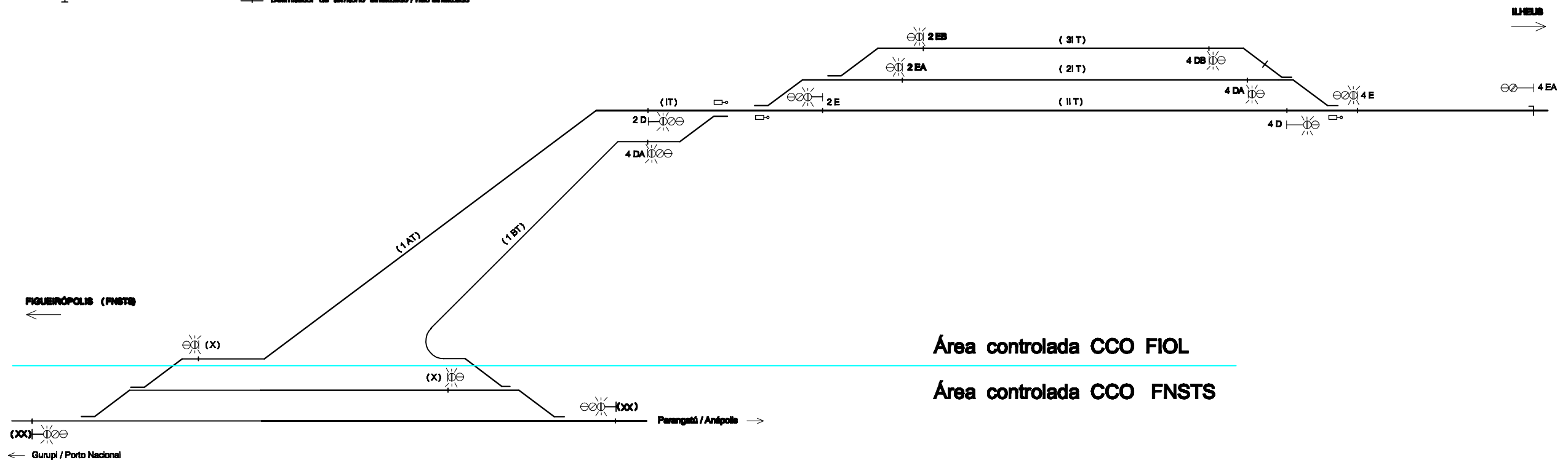
**POLO INTERMODAL DO SUDESTE DO TOCANTINS**  
km 347,5

**PÁTIO DE LAVANDEIRA**  
PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS

Figura II - 4.2 - 08

**LEGENDA**

○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de aproximação
○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗	Sinal de entrada no pátio
○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de partida via secundária
○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗	Sinal de manobra
○	Sinal alto c/ 4 focos	⊗	Sinal de partida e manobra
●	Foco verde	⊗	Máquina de chave elétrica
●	Foco amarelo	⊗	Máquina de chave elétrica com caixa de comando local
●	Foco vermelho	⊗	Caixa de Comando Local
⊗	Foco piscante (sinal de chamada)	⊗	Controlador de circuito
⊗	Foco normalmente amarelo	(XX)	Denominação de circuitos de via
⊗	Foco normalmente vermelho	— —	Limitador de circuito de via
⊗	Sinal de partida via principal	— —	Delimitador de território sinalizado / não sinalizado



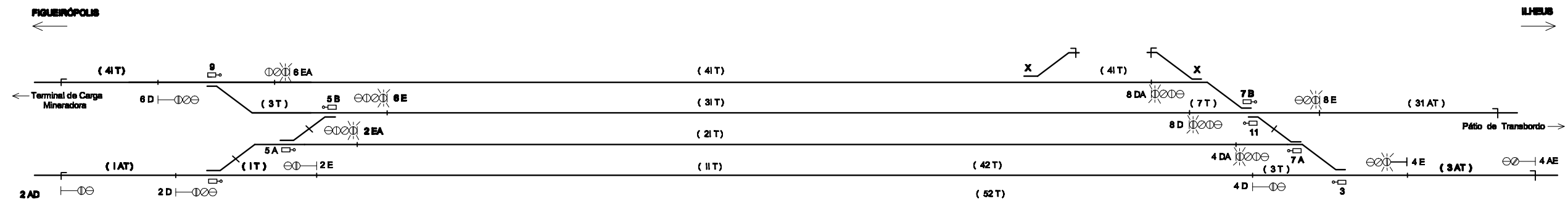
Área controlada CCO FIOI  
 Área controlada CCO FNSTS

**PÁTIO DE FIGUEIRÓPOLIS  
 PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS**

**NOTAS:**

- 1- (X) Sinais controlados p/CCO da FNSTS
- 2- (XX) Sinais com 2 AMVs correspondente emreverso só podem ser aberto com autorização do CCO da FIOI.
- 3- (1AT) e (1BT) Fornecem indicações para os 2 CCOs (FNSTS e FIOI) e dão alerta sonoro sempre que forem ocupados por trem.
- 4- Na área controlada pelo CCO FNSTS os sinais representados no sinal com interface com o FIOI.

Figura II - 4.2 - 09



**LEGENDA**

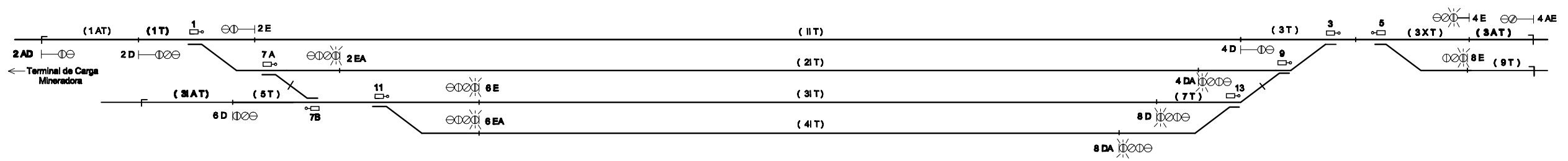
	Sinal alto a 2 focos		Sinal de aproximação
	Sinal alto a 3 focos		Sinal de entrada no pátio
	Sinal anfo a 2 focos		Sinal de partida via secundária
	Sinal anfo a 3 focos		Sinal de manobra
	Sinal anfo a 4 focos		Sinal de partida e manobra
	Foco verde		Máquina de chave elétrica
	Foco amarelo		Máquina de chave elétrica com cabo de comando local
	Foco vermelho		Cabo de Comando Local
	Foco piscante (sinal de chamada)		Controlador de circuito
	Foco normalmente amarelo		(.XXT) Denominação de circuitos de via
	Foco normalmente vermelho		Limitador de circuito de via
	Sinal de partida via principal		Delimitador de território sinalizado / não sinalizado

**PÁTIO DE BRUMADO  
PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS**

**Figura II - 4.2 - 12**

FIGUEIRÓPOLIS  
←

ILHEUS  
→



**LEGENDA**

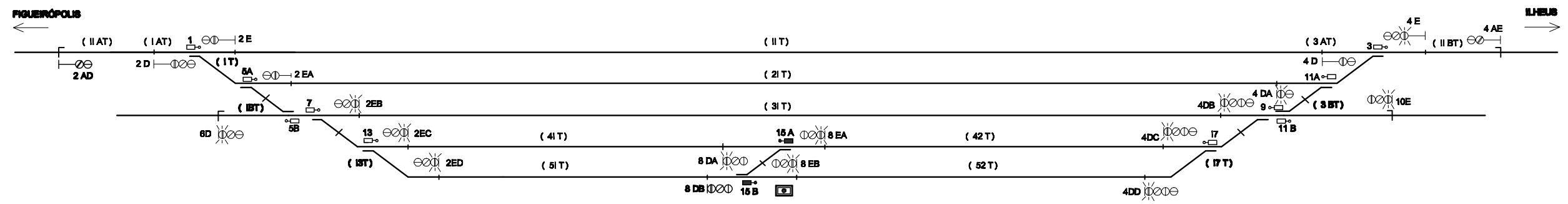
○ ○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de aproximação
○ ○ ○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗ ⊗	Sinal de entrada no pátio
○ ○ ○ ○	Sinal anão c/ 2 focos	⊗ ⊗ ⊗	Sinal de partida via secundária
○ ○ ○ ○ ○	Sinal anão c/ 3 focos	⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Sinal de manobra
○ ○ ○ ○ ○ ○	Sinal anão c/ 4 focos	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Sinal de partida e manobra
○	Foco verde	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Máquina de chave elétrica
○	Foco amarelo	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Máquina de chave elétrica com caixa de comando local
○	Foco vermelho	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Caixa de Comando Local
○ ⊗	Foco pisante (sinal de chamada)	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Controlador de circuito
○ ⊗ ⊗	Foco normalmente amarelo	(XCT)	Denominação de circuitos de via
○ ⊗ ⊗ ⊗	Foco normalmente vermelho	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Limitador de circuito de via
⊗	Sinal de partida via principal	⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Delimitador de território sinalizado / não sinalizado

**PÁTIO DE CAETITÉ**

PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS

Figura II - 4.2 - 11





**LEGENDA**

○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de aproximação
○○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗⊗	Sinal de entrada no pátio
○ ○	Sinal anão c/ 2 focos	⊗ ⊗	Sinal de partida via secundária
○○ ○○	Sinal anão c/ 3 focos	⊗ ⊗ ⊗	Sinal de manobra
○○○ ○○○	Sinal anão c/ 4 focos	⊗ ⊗ ⊗ ⊗	Sinal de partida e manobra
●	Foco verde	⊞	Máquina de chave elétrica
●	Foco amarelo	⊞	Máquina de chave elétrica com caixa de comando local
●	Foco vermelho	⊞	Caixa de Comando Local
⊗	Foco piscante (sinal de chamada)	⊞	Controlador de circuito
⊗	Foco normalmente amarelo	(...T)	Denominação de circuito de via
⊗	Foco normalmente vermelho	— —	Limitador de circuito de via
⊗	Sinal de partida via principal	— —	Delimitador de território sinalizado / não sinalizado

**PÁTIO DE CORRENTINA**

**POLO INTERMODAL DO SUDESTE DA BAHIA**

**PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS**

Figura II - 4.2 - 10

## SISTEMA DE CONTROLE CENTRALIZADO

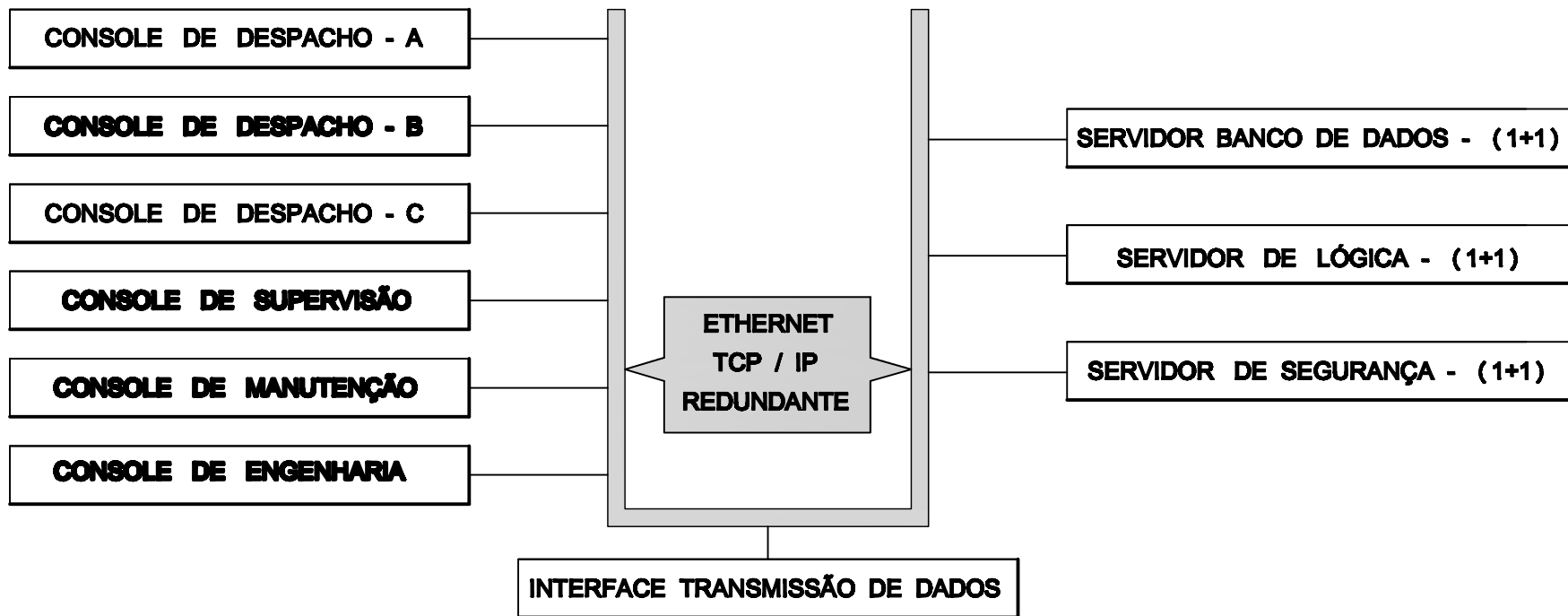


Figura II - 4.2 - 6

# SISTEMA DE CONTROLE DE BORDO

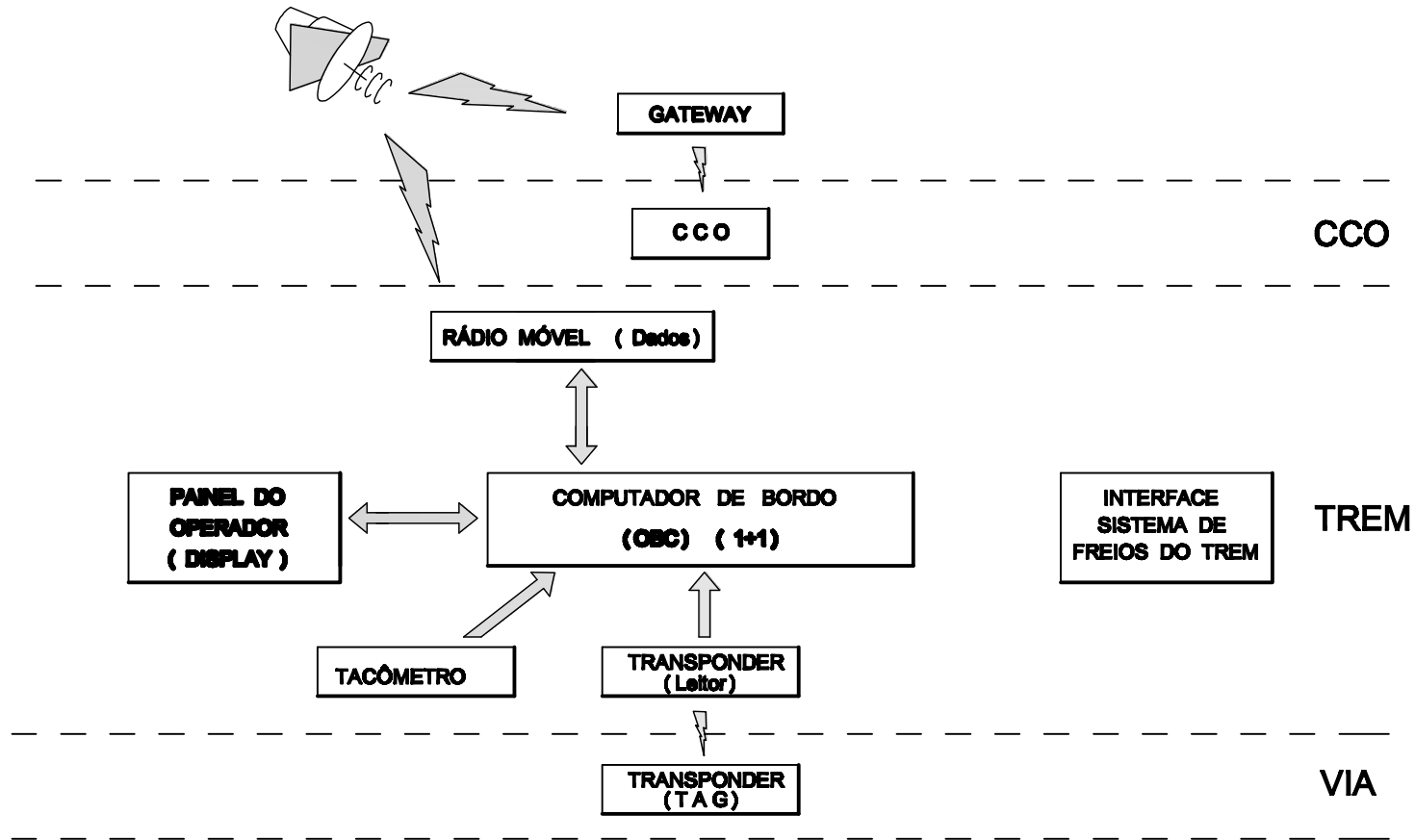
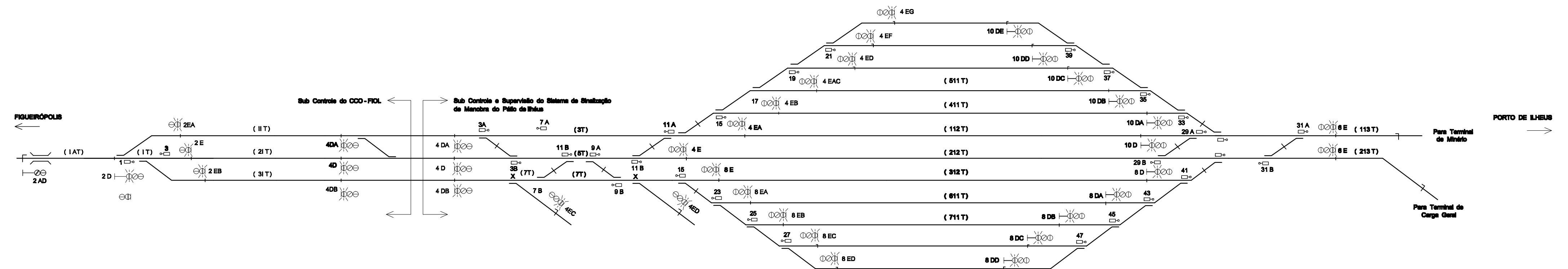


Figura II - 4.2 - 4



**LEGENDA**

○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de aproximação
○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗	Sinal de entrada no pátio
○	Sinal alto c/ 2 focos	⊗	Sinal de partida via secundária
○	Sinal alto c/ 3 focos	⊗	Sinal de manobra
○	Sinal alto c/ 4 focos	⊗	Sinal de partida e manobra
○	Foco verde	⊗	Máquina de chave giratória
○	Foco amarelo	⊗	Máquina de chave elétrica com caixa de comando local
○	Foco vermelho	⊗	Caixa de Comando Local
⊗	Foco piscante (sinal de chamada)	⊗	Controlador de circuito
⊗	Foco normalmente aberto	⊗	Denominação de circuito de via
⊗	Foco normalmente fechado	⊗	Limitador de circuito de via
⊗	Sinal de partida via principal	⊗	Delimitador de território sinalizado/não sinalizado

NOTAS: (1) Sinal 2D Controlado Pelo Cabine Local do Pátio Terminal  
 (2) Sinal 2E, 2EA e 2EB Controlado pelo Despatcher OCO - FICL  
 (3) Circuito de Via 1AT, 1T, 11T, 21T e 31T com Indicações Duplicadas (no Painel do OCO e no Controle Local do Pátio Terminal)

**PÁTIO TERMINAL DE ILHEUS  
 PLANO DE VIAS SINALIZADAS - PVS**

Figura II - 4.2 - 13