

**MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.
DIRETORIA DE ENGENHARIA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS E CUSTO**

**Anteprojeto de Engenharia de Implantação da Ferrovia de Integração
Oeste Leste – Remanescente do Lote 6F**

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL

Trecho: Ilhéus/BA – Figueirópolis/TO

Subtrecho: Estrada vicinal de acesso a BA-135 – Rio São Francisco

Segmento: km 664+040 – km 796+150

Extensão: 132,11 km

VOLUME I - MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

FEVEREIRO / 2021

FICHA TÉCNICA

Superintendência de Projetos e Custos – SUPRO

Luciana Michelle Dellabianca Araújo

Ramon Saleno Y. R. Costa Silva

Mateus Barcelos de Souza

Marcos Cortes

Rafael Fernandes de Souza

Rafael Leal Carreiro

Equipe Técnica SUPRO e Apoiadora de Gerenciamento

Achilles Moura Medina

Andressa da S. Silveira

Areosvaldo Oliveira Castro

Jonas Yamashita de Farias

Joyce Maria Lucas Silva

Marcos Valério Costa Silva

Rômulo dos Santos Souza

Tiago Souza Nascimento

Thayssa da S. Prata Parussoli

ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	10
2. APRESENTAÇÃO	11
3. MAPA DE SITUAÇÃO	12
4. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	13
4.1. Normas e Especificações	13
4.2. Metodologia dos Trabalhos	13
4.3. Estudos Geológicos	14
4.3.1. Estudos Geomorfológicos	15
4.3.2. Geologia Regional	16
4.3.3. Geologia da faixa de implantação	16
4.3.4. Geomorfologia da faixa de implantação	17
4.3.5. Pedologia da faixa de implantação	18
4.4. Estudos Geotécnicos	18
4.4.1. Sondagens	19
4.4.2. Ensaios	20
4.4.3. Ocorrências	22
4.4.4. Cortes	27
4.4.5. Aterros	31
4.4.6. Fundações de Obra de Arte Especial	33
5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS	34
5.1. Introdução	34
5.2. Elementos Utilizados	35
5.3. Características Pluviométricas	35
5.3.1. Acervo de Dados Pluviométricos	35
5.3.2. Pluviometria Média e Máxima na Área de Estudo	35

5.4.	Aspectos Climáticos e Fisiográficos	36
5.4.1.	Geomorfologia.....	36
5.4.2.	Climatologia.....	36
5.4.3.	Vegetação	36
5.4.4.	Hidrografia	37
5.5.	Estudo das Chuvas Intensas	37
5.5.1.	Metodologia.....	37
5.5.2.	Definição das Equações de Chuva	38
5.6.	Cálculo das Descargas de Projeto.....	38
5.6.1.	Cálculo do Tempo de Concentração	38
5.6.2.	Metodologia Empregada	39
5.6.2.1.	Método Racional	40
5.6.2.2.	Método Racional Corrigido.....	40
5.6.2.3.	Método do Hidrograma Sintético Triangular (M.H.S.T.)	41
5.6.2.4.	Método do Hidrograma Unitário Triangular (M.H.U.T.)	42
5.7.	Determinação das descargas de projeto	44
5.8.	Quadro Resumo das Descargas de Projeto com pré-dimensionamento das obras de drenagem	44
5.9.	Estudos Hidráulicos das OAE's	52
5.9.1.	Ponte sobre o Rio Correntina	52
5.9.2.	Ponte sobre o Rio Arrojado	53
5.9.3.	Ponte sobre o Rio Formoso.....	54
5.9.4.	Ponte sobre o Riacho Desvio das Pedras	55
5.9.5.	Ponte sobre o Riacho Cacimbas	55
5.9.6.	Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV	56
5.9.7.	Mapa das Bacias Hidrográficas.....	57
6.	PASSIVOS AMBIENTAIS	58

6.1.	Segmento Nova Franca km 674+480 ao km 678+360;	58
6.2.	Segmento Caruaru km 694+820 ao km 697+680;	59
6.3.	Segmento Arrojado km 698+240 ao km 708+700;	59
6.4.	Segmento Cacimbas, Porto Novo e Índios km 730+240 ao km 752+800;.....	60
7.	ANTEPROJETO GEOMÉTRICO	61
7.1.	Considerações.....	61
7.2.	Planimetria.....	61
7.3.	Descrição do Alinhamento	62
7.3.1.	Altimetria	65
7.3.2.	Apresentação	65
8.	ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM.....	65
8.1.	Projeto de Terraplenagem	Erro! Indicador não definido.
8.1.1.	Objetivo	65
8.1.2.	Dados e Parâmetros. Utilizados.....	66
8.1.3.	Inclinação dos Taludes e Banqueteamento	66
8.1.4.	Fator de Homogeneização de Volumes	70
8.1.5.	Apresentação do Projeto.....	75
8.1.6.	Quadro de Orientação de Terraplenagem e Diagramas de Brückner	76
9.	ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES	76
9.1.	Anteprojeto de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes	76
9.1.1.	Considerações Gerais.....	76
9.2.	Projeto de Obras de Arte Correntes	77
9.3.	Projeto Drenagem Superficial.....	84
9.3.1.	Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Aterro	84
9.3.2.	Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Corte	85
9.3.3.	Características do dispositivo e Dimensionamento das Valetas de Proteção de Corte/Aterro.....	86

9.3.4.	Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Banquetas – Definição do Comprimento Crítico	88
9.3.5.	Dispositivos para Controle de Erosão/Dissipadores de Energia	89
9.3.6.	Descidas d'Água	90
9.3.7.	Caixas Coletoras	90
9.3.8.	Drenagem Subterrânea	90
9.3.9.	Drenos Profundos Longitudinais.....	91
9.3.10.	Camada Drenante	91
9.3.11.	Drenos Horizontais Profundos (DHPs)	92
9.3.12.	Metodologia e Dimensionamento da Drenagem Subterrânea	92
10.	ANTEPROJETO DE REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS	93
10.1.	Projeto De Remanejamento de Interferências.....	93
10.1.1.	Descrição das Interferências.....	93
10.1.2.	Soluções Estudadas	93
11.	ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	97
11.1.	Projeto de Obras Complementares	Erro! Indicador não definido.
12.	ANTEPROJETO DE SUPERESTRUTURA DA VIAPERMANENTE.....	99
12.1.	Projeto de Superestrutura da Via Permanente ..	Erro! Indicador não definido.
13.	ANTEPROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL	110
13.1.	Projeto de Obras Complementares.....	110
13.2.	Km 681 – Viaduto Ferroviário BA-583 II	112
13.3.	Km 684 – Ponte sobre o Rio Correntina.....	114
13.4.	Km 696 – Passagem Inferior BR-349	116
13.5.	Km 698 – Ponte sobre o Rio Arrojado	117
13.6.	Km 710 – Ponte sobre o Rio Formoso	120
13.7.	Km 715 – Passagem Inferior BA-172/135	122
13.8.	Km 722 – Ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra	123

13.9.	Km 741 – Ponte sobre o Riacho Cacimbas.....	125
13.10.	Km 750 – Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV	128
13.11.	Km 767 – Passagem Inferior dos Índios.....	130
13.12.	Km 787 – Passagem Inferior Rodovia Eixo II	131
13.13.	Passagens Veiculares.....	133
13.14.	Especificações Técnicas e Normas.....	133

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Províncias geológicas do trecho em estudo	17
Tabela 2 - Segmentação geomorfológica da faixa de implantação	17
Tabela 3 - Segmentação pedológica da faixa de implantação	18
Tabela 4 - Quantitativo de novas sondagens	20
Tabela 5. Quantitativo de ensaios para pedreiras.	21
Tabela 6. Quantitativo de ensaios para areais.	21
Tabela 7. Quantitativo de ensaios para jazidas.	21
Tabela 8. Quantitativo de ensaios para cortes/encostas.	21
Tabela 9. Resumo das ocorrências indicadas.	23
Tabela 11 - Principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram necessidade de Obras-de-Arte Especiais - 6EF	37
Tabela 12 - Localização dos Trechos e Equações das curvas	38
Tabela 13 - Tabela indicativa de inclinação de Talude	66
Tabela 14 – Localização de banquetamento	67
Tabela 15 – Características de execução das banquetas.	70
Tabela 16 – Intervalos dos segmentos de projeto.	71
Tabela 17 – Localização de alargamentos	72
Tabela 18 - Localização de Interferências com Rodovias Estaduais ou Federais.	94
Tabela 19 – Localização de Interferências de passagem de vias vicinais ou rodovias.	95
Tabela 20 – Local com interferências de aéreas de Energia	96
Tabela 21 – Localização prevista para passagem de gado	98
Tabela 22 – Localização e características da passagem de faunas previstas.	99
Tabela 23 – Características Gerais de Operação da Locomotiva	101
Tabela 24 – Características Gerais dos Vagões.	101
Tabela 25 – Localização dos desvios de cruzamento.	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de situação	12
Figura 2 - Recorte da localização das obras no estado da Bahia.....	12
Figura 3 - Mapa geomorfológico e eixo do segmento referente ao Lote 6F.....	14
Figura 4 - Mapa geológico e eixo do segmento referente ao Lote 6F.....	15
Figura 5 - Relevo colinoso característico dos patamares do	16
Figura 6. Corte C70, não concluído, apresenta ravinamentos.....	28
Figura 7. Sistemas de descontinuidades em maciço.....	29
Figura 8. Limpeza da fenda (descontinuidade) - corte CA 039.....	31
Figura 9. Aterro A 94 com ravinamentos e erosões (km 707+170 ao k 707+210).	32
Figura 11 - Passivos Ambientais.....	58
Figura 12 - Tipologias de Proposta de Saneamento para os passivos considerados.....	58
Figura 13 - OAC parcialmente executada km 677+800.....	59
Figura 14 – Talude de corte com processo erosivo km 696+800.	59
Figura 15 Talude aterro com processo erosivo km 699+860.....	60
Figura 16 - Talude aterro com processo erosivo km 732+880.....	60
Figura 18. Ilustração das três propostas de traçado para a Variante da Caverna 1.	63
Figura 19. Seção da Superestrutura da Via Permanente	104

1. INTRODUÇÃO

A Superintendência de Projetos, Custos e Estudos – SUPRO, vem por meio de este documento apresentar o Anteprojeto de Engenharia referente à Implantação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Trecho: Figueirópolis/TO-Ilhéus/BA, Subtrecho: Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 - Rio São Francisco - Lote 6F, trecho compreendido entre o km 664+040 – km 796+150, com extensão total de 132,11km.

O Anteprojeto foi motivado por meio do Processo SEI nº 51402.103107/2020-79, onde consta a documentação relativa à demanda (Despacho nº 713/2020/ASSDIREN-VALEC/DIREN-VALEC), que está associada à necessidade da contratação do remanescente de obra do Lote 6F, após encerramento do Contrato nº 059/2010, ocorrido no final de 2020.

Ato seguinte, a Superintendência de Construção - SUCON solicitou alteração do escopo do Anteprojeto, conforme observado no Despacho nº 100/2021/SUCON-VALEC/DIREN-VALEC (SEI nº 3760111), ficando, assim, definido o escopo final das obras remanescentes do Lote 6F.

Para o desenvolvimento do trabalho, a equipe técnica da SUPRO utilizou-se da INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 1/SUPRO-VALEC/DIREN-VALEC (SEI nº 3749657), onde se encontram as premissas para o desenvolvimento de Anteprojetos, respaldada pelos Art. 42 e 43 da Lei 13.303/2016.

Portanto, na elaboração do Anteprojeto e orçamento referencial, utilizou-se a base de dados disponível no Projeto Executivo de Engenharia do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A. conforme última revisão aprovada pela VALEC em abril/2013. Além disso, foram considerados, também, os documentos constantes do Processo SEI nº 51402.104133/2020-14, tais como Memorial Descritivo - “As Built” e anexos elaborados pela empresa Supervisora; e os documentos produzidos pela Superintendência de Gestão Ambiental e Territorial – SUGAT, por meio do Despacho nº 39/2021/SUGAT-VALEC/DIREN-VALEC (SEI nº 3702575).

Registra-se que as Anotações de Responsabilidade Técnica - ART's referentes aos levantamentos de campo, estudos, ensaios laboratoriais e demais itens, estão vinculadas ao Projeto Executivo do Lote 6F, utilizado como base referencial do Anteprojeto em tela. Desta forma, a SUPRO apenas se utilizou das informações para o desenvolvimento das disciplinas de projeto, não podendo ser responsabilizada pelos levantamentos de campo realizados.

Informamos, ainda, que o presente Anteprojeto visa fornecer os parâmetros necessários para definição da alternativa de projeto mais adequada, buscando atender ao princípio da economicidade na execução das obras. Ele fornece também as informações e requisitos técnicos mínimos destinados a possibilitar a caracterização do objeto a ser contratado, definindo sua concepção e permitindo sua estimativa de custo global de referência.

2. APRESENTAÇÃO

A apresentação do Anteprojeto foi dividida em 3 Volumes, conforme preconizado na INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 1/SUPRO-VALEC/DIREN-VALEC (SEI nº 3749657):

- Volume 1 - Memória Justificativa: estão incluídos todos os estudos, dados e informações utilizados na elaboração do Anteprojeto, incluindo também as metodologias adotadas e soluções de engenharia adotadas.
- Volume 2 - Documentação Gráfica: contém os desenhos, plantas, linear de ocorrências de materiais para terraplenagem, linear de materiais para sub-lastro, lastro e elementos de concreto, e seções transversais tipos de geometria, terraplenagem e de pavimentação ferroviária.
- Volume 3 - Anexos: estão incluídos todos os documentos técnicos utilizados na elaboração do Anteprojeto, a saber:
 - i. Projeto Executivo de Engenharia para Implantação da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Trecho: Figueirópolis/TO-Ilhéus/BA, Subtrecho: Estrada Vicinal de Acesso a BR-135- Rio São Francisco- Lote 6F, (comprimento total 158.496,18 m), trecho: Estrada Vicinal de Acesso à BR-135 (km 645+700) e Rio São Francisco (km 807+939,19), incluindo arquivos abertos (“dwg”; “xlsx”);
 - ii. Relatório de Visita Técnica elaborado pela equipe técnica da SUPRO;
 - iii. Memorial Descritivo - “As Built” (e anexos) elaborado pela empresa Supervisora (Processo SEI nº 51402.104133/2020-14);
 - iv. Relatório de Passivos Ambientais fornecido pela SUGAT (SEI nº 3761830; SEI nº 3701853) e Nota Técnica 04 (SEI nº 3701860).

Quanto aos arquivos abertos disponibilizados, são eles:

- Projeto de Geometria e Drenagem da Ferrovia em formato "dwg".
- Memória de cálculo de terraplenagem da ferrovia em formato "xlsx".
- Memória de cálculo dos dispositivos de drenagem da ferrovia em formato "xlsx".
- Projeto de Geometria e Drenagem do remanejamento de estradas vicinais em formato "dwg".
- Memória de cálculo de terraplenagem do remanejamento de vicinais em formato "xlsx".
- Memória de cálculo dos dispositivos de drenagem do remanejamento de vicinais em formato "xlsx".
- Pranchas relativas ao projeto conceitual das OAE's do lote em formato "dwg".

3. MAPA DE SITUAÇÃO

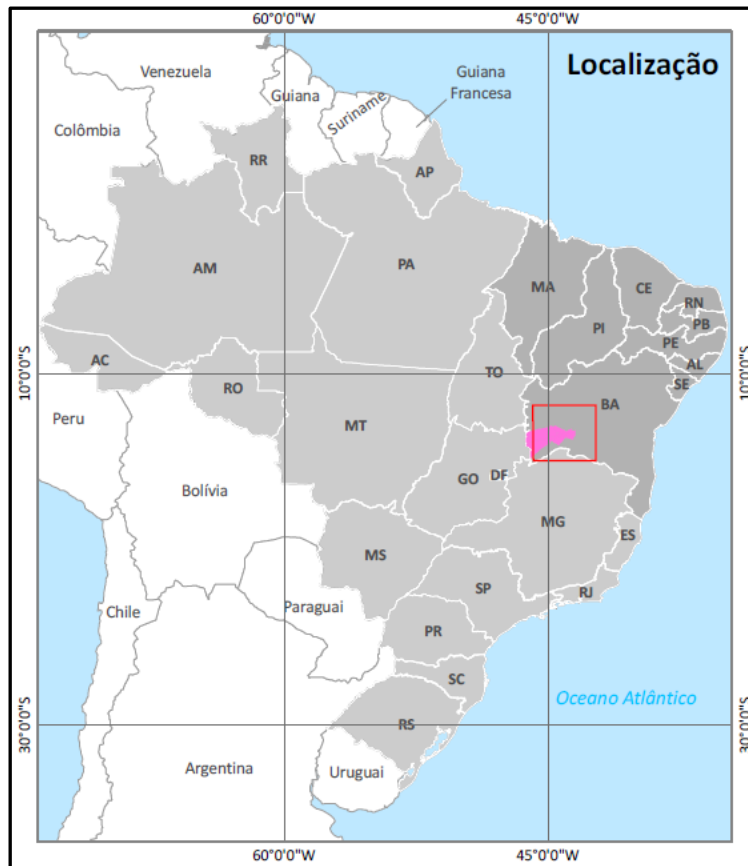


Figura 1 - Mapa de situação.

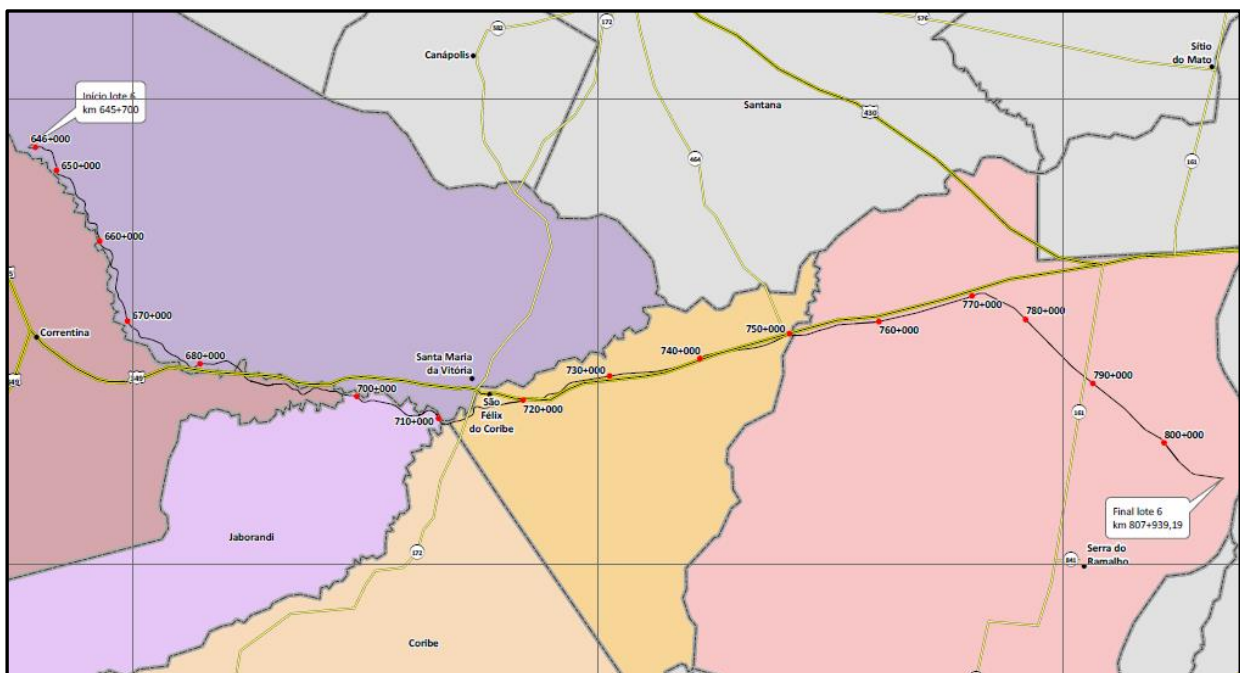


Figura 2 - Recorte da localização das obras no estado da Bahia.

4. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

4.1. Normas e Especificações

As principais normas e especificações observadas para o desenvolvimento dos estudos Geológicos e Geotécnicos deste Relatório de Anteprojeto e, que deverão ser observadas na fase do Projeto Básico/Executivo a ser contratado, são:

- Especificação de Projeto 80-EG-000A-29-0000-REV8 – Estudos Geotecnológicos;
- Especificação de Projeto 80-EP-000A-29-8000 – Norma Técnica de Pedra Britada para Lastro – Orientações e Estudos para Indicação de Pedreiras;
- Especificação de Material de Superestrutura 80-EM-000A-58 – Técnica de Pedra Britada para Lastro de Origem Calcária;
- Especificação de Serviço 80-ES-000A-18-8000 – Norma Técnica de Pedra Britada para Lastro – Controle de Qualidade na Produção e Fornecimento;
- Norma NBR 11682:2009 – Estabilidade de Encostas;
- Norma NBR 6122:2019 – Projeto e Execução de Fundações;
- Norma NBR 16920-1:2021 – Muros e Taludes em Solos Reforçados;
- DNER-PRO 277/97 – Metodologia para Controle Estatístico de Obras e Serviços;
- DNIT ISF-207/2015 – Estudos Geotécnicos.

4.2. Metodologia dos Trabalhos

A metodologia adotada para o desenvolvimento dos estudos Geológico-Geotécnicos, objeto do presente capítulo deste Anteprojeto, tem como base principal as orientações da Especificação de Projeto da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). O trecho do Lote 6F da FIOL considerado para elaboração deste trabalho se inicia no km 664+040 e finaliza no km 796+150.

Os estudos foram baseados e desenvolvidos conforme itens descritos a seguir:

- Levantamento dos dados constantes no Relatório do Projeto Executivo (Tomo I) do Lote 6F da Ferrovia Oeste Leste (FIOL), referente ao segmento: km 645+700 (estrada vicinal de acesso a BR-135) ao km 807+939,19 (Rio São Francisco);
- Análise das informações disponibilizadas no Memorial Descritivo (Considerações Gerais e "As Built" de terraplenagem) disponibilizado pela Supervisora do Lote 6F;
- Visita de campo realizada pela equipe de técnicos da SUPRO e pela Superintendente de Projetos, a fim de fazer o levantamento de novas ocorrências, passivos de obras e pontos de atenção que merecem soluções e estudos refinados;

- Elaboração de novo quantitativo de sondagens;
- Determinação das áreas de ocorrências e descrição das características dos materiais para uso como lastro, agregados para concreto e sublastro;
- Descrição dos problemas e respectivas soluções geotécnicas para os taludes de cortes e aterros;
- Descrições e soluções para as intercorrências especiais;
- Recomendações para as Fundações de Obra de Arte Especial.

4.3. Estudos Geológicos

Os estudos geológicos estão baseados no Relatório do Projeto Executivo (Tomo I) do Lote 6F, referente ao segmento: km 645+700 (estrada vicinal de acesso a BR-135) ao km 796+150 (Rio São Francisco). As Figuras Figura 3 e Figura 4, apresentam o mapa geomorfológico e geológico, constantes no relatório citado, que compreende o segmento do Lote 6F da FIOLE.

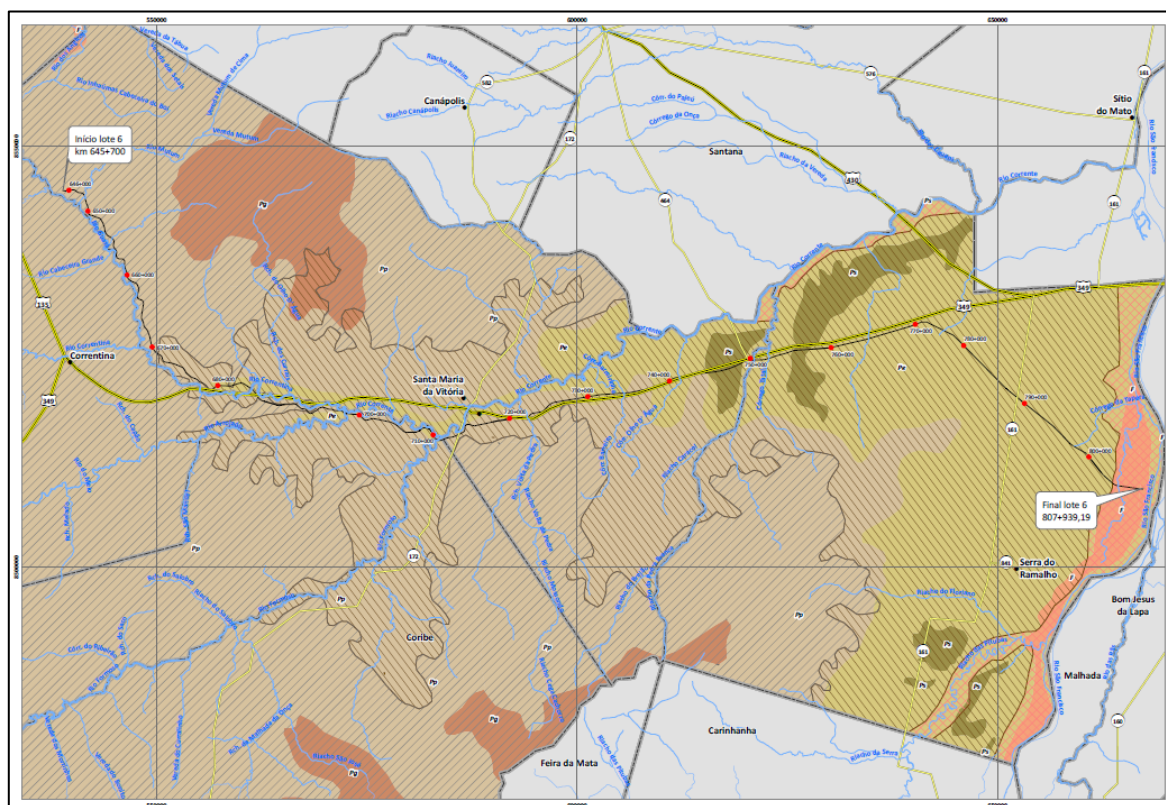


Figura 3 - Mapa geomorfológico e eixo do segmento referente ao Lote 6F.

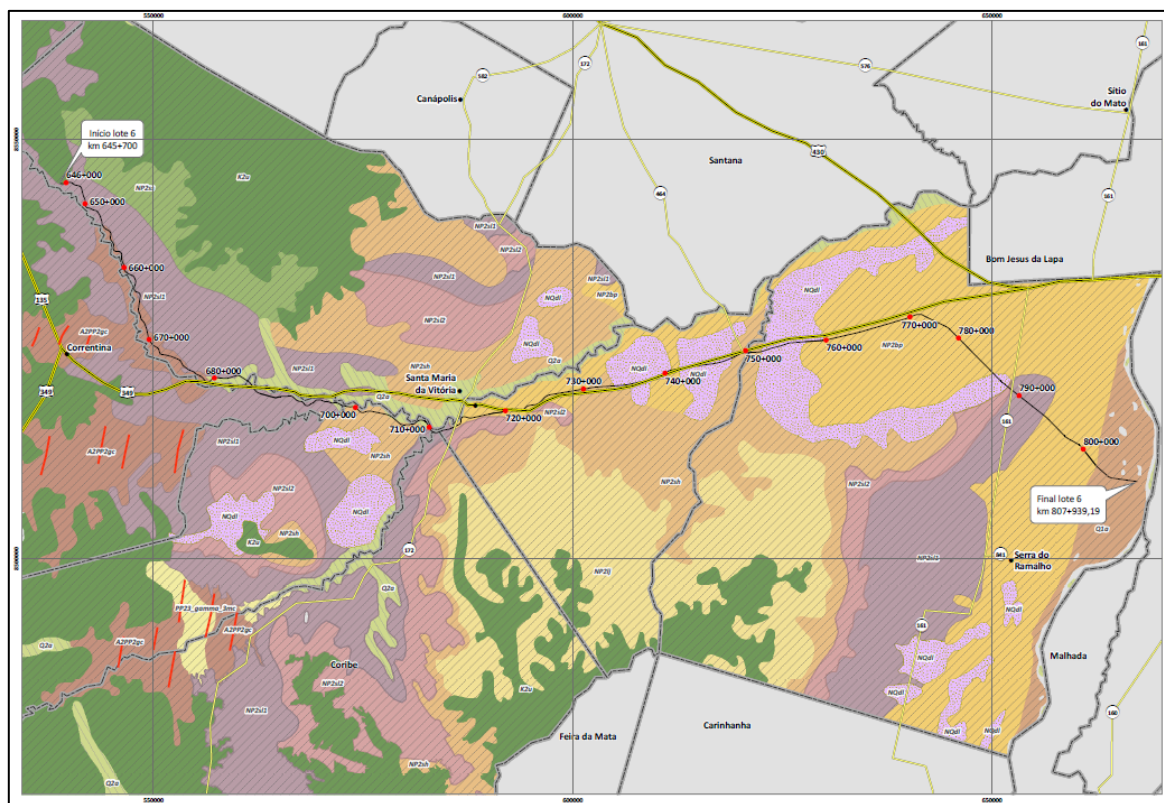


Figura 4 - Mapa geológico e eixo do segmento referente ao Lote 6F.

Os mapas representam a geomorfologia e geologia de todo o trecho do Lote 6F, que se inicia no km 645+700 (estrada vicinal de acesso a BR-135) e finaliza no km 807+939,2 (Rio São Francisco). Entretanto, neste Anteprojeto considera-se somente o segmento que se inicia no km 664+040 e finaliza no km 796+150. Os itens subsequentes descrevem os aspectos geológicos referentes ao segmento em estudo.

4.3.1. Estudos Geomorfológicos

A região do presente Anteprojeto divide-se em duas grandes subunidades geomorfológicas: o Pediplano Sertanejo (Figura 5) e demais formações. A subunidades das demais formações congregam os Patamares do médio Rio das Contas, a Planície do médio Rio das Contas, o Terraço do médio Rio das Contas e Formações Residuais, num conjunto de relevos que varia de planícies até planaltos colinosos.



Figura 5 - Relevo colinoso característico dos patamares do Médio Rio das Contas.

4.3.2. Geologia Regional

A geologia da região de estudo compreende a parte superior oeste do Cráton do São Francisco, definido como uma unidade de consolidação pré-brasiliana, com história evolutiva desde o Arqueano, quando do início da separação continental, representado pelo embasamento cristalino com suítes metaplutônicas, até o Neoproterozóico.

Compreendem principalmente as formações sedimentares do Grupo Bambuí, características das zonas marginais do Cráton, com evolução tecto-orogênica no final do intervalo evolutivo (Neoproterozóico), identificado ao longo de todo segmento do projeto. Identifica-se também, os sedimentos da Bacia Sanfranciscana, representada pelos sedimentos do grupo Urucuia da idade Cretácea e pequenas porções em fundos de vales provocados por falhamentos gravitacionais, sedimentos recentes do Terciário e Quaternário.

Cabe salientar que os Arenitos do Grupo Urucuia formam o principal manancial subterrâneo do oeste baiano, denominado “Sistema Aquífero Urucuia”. Segundo Gaspar e Campos (2007), com uma reserva permanente de água da ordem de $3,77 \times 10^{12} \text{m}^3$, o aquífero possui importância estratégica para abastecimento de vilarejos e como regulador de vazões dos afluentes da margem esquerda rio São Francisco.

4.3.3. Geologia da faixa de implantação

O traçado da ferrovia se desenvolve alternadamente entre litologias do Complexo Correntina, Depósitos Aluvionares, Coberturas Detrito-Lateríticas, além das litologias de formações características do Grupo Bambuí. A Tabela 1 resume a distribuição das litologias e geomorfologia local, nas quais o traçado se desenvolve. Pode-se destacar a existência de 7 províncias geológicas no subtrecho em estudo (km 664+040 ao km 796+150).

Tabela 1 - Províncias geológicas do trecho em estudo.

Províncias	Início	Final	Legenda		Classificação geológica
1	664+040	665+040	A2PP2gc	NP2s11	Se desenvolve sobre alternância de litologias do Complexo Gnáissico-Migmatítico Correntina e da Formação Sete Lagoas. Relevo colinoso.
2	665+040	681+480	A2PP2gc		Apresenta litologia característica do Complexo Gnáissico-Migmatítico. Relevo suave ondulado.
3	681+480	685+540	Q2a		Se desenvolve sobre Depósitos Aluvionares Recentes, e apresenta relevo suave ondulado.
4	685+540	697+040	NP2s11	Q2a	Alternância de litologias dos Depósitos Aluvionares e Formação Sete Lagoas, porém com predominância do segundo tipo. Relevo inicialmente plano, passando a colinoso.
5	697+040	707+600	NP2sh	Q2a	Alternância de litologias dos Depósitos Aluvionares e da Formação Serra de Santa Helena, com distribuição homogênea. Relevo plano a suave ondulado.
6	707+600	714+200	NP2s11		Desenvolve-se unicamente sobre litologias da Formação Sete Lagoas. Relevo suave ondulado.
7	714+200	796+150	NP2bp		Segmento se desenvolve predominantemente sobre litologias da Formação Três Marias, porém apresenta incursões de litologias características das Coberturas Detrito-lateríticas e da Formação Serra de Santa Helena, de relevância. O relevo apresenta-se como suave ondulado, com lombadas de grandes extensões.
			NP2sh	NQdl	

4.3.4. Geomorfologia da faixa de implantação

Dentro dos limites do traçado da ferrovia, foram identificados 3 domínios e 4 unidades geomorfológicas distintas, em que se insere a faixa de domínio do projeto em estudo. O traçado se desenvolve quase inteiramente nas Depressões Pediplanas, enquanto apresenta trechos menores localizados em região de Planalto com estrutura sedimentar. A Tabela 2, a seguir, apresenta a segmentação geomorfológica em 8 províncias, realizada para o trecho em estudo (km 664+040 ao km 796+150).

Tabela 2 - Segmentação geomorfológica da faixa de implantação.

Províncias	Início	Final	Classificação Geomorfológica
1	664+040	730+000	Patamares estruturais, Chapadão Ocidental do São Francisco
2	730+000	735+000	Pedimentos funcionais ou retocados por dren. incipiente, Depr. Periféricas
3	735+000	737+000	Patamares estruturais, Chapadão Ocidental do São Francisco
4	737+000	745+000	Pedimentos funcionais ou retocados por dren. incipiente, Depr. Periféricas
5	745+000	750+000	Pediplano sertanejo, Depressões Periféricas e Interplanálticas
6	750+000	755+000	Pedimentos funcionais ou retocados por dren. incipiente, Depr. Periféricas
7	755+000	759+000	Pediplano sertanejo, Depressões Periféricas e Interplanálticas
8	759+000	796+150	Pedimentos funcionais ou retocados por dren. incipiente, Depr. Periféricas

4.3.5. Pedologia da faixa de implantação

Dentro dos limites do traçado da ferrovia foram identificados 4 tipos de solos específicos que ocorrem dentro da faixa de domínio do projeto em estudo: Latossolos, Podzólicos, Areias quartzosas e Solos aluviais. A Tabela 3, a seguir, apresenta a segmentação pedológica, em 15 províncias, realizada para a faixa de implantação conforme informações e estudos disponibilizados pela EMBRAPA.

Tabela 3 - Segmentação pedológica da faixa de implantação.

Províncias	Início	Final	Classificação pedológica
1	664+040	687+500	Podzólico vermelho amarelo
2	687+500	692+500	Latossolo vermelho escuro
3	692+500	707+500	Podzólico vermelho amarelo
4	707+500	710+000	Areia Quartzosa
5	710+000	724+000	Podzólico vermelho amarelo
6	724+000	730+000	Latossolo vermelho amarelo
7	730+000	732+000	Podzólico vermelho amarelo
8	732+000	734+000	Latossolo vermelho amarelo
9	734+000	736+000	Podzólico vermelho amarelo
10	736+000	742+000	Latossolo vermelho amarelo
11	742+000	747+000	Podzólico vermelho amarelo
12	747+000	751+000	Latossolo vermelho amarelo
13	751+000	758+000	Podzólico vermelho amarelo
14	758+000	792+500	Latossolo vermelho amarelo
15	792+500	796+150	Podzólico vermelho amarelo

4.4. Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos do presente Relatório de Anteprojeto têm como principal diretriz a Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Os estudos são referentes ao trecho do lote 6F, que se inicia no km 664+040 e finaliza no km 796+150, e foram desenvolvidos conforme:

- Relatório do Projeto Executivo (Tomo I) do Lote 6F, referente ao segmento: km 645+700 (estrada vicinal de acesso a BR-135) ao km 807+939,19 (Rio São Francisco);
- Informações atualizadas constantes no Memorial Descritivo (Considerações Gerais e “As Built” de terraplenagem) disponibilizado pela Supervisora do Lote 6F;
- Relatório de visita de campo (Anexo) elaborado pela SUPRO após visita de campo realizada ao trecho pela equipe técnica e pela Superintendente de Projetos da VALEC.

4.4.1. Sondagens

As sondagens já realizadas no Lote 6F estão disponibilizadas no Relatório do Projeto Executivo (Tomo I) do Lote 6F, referente ao segmento: km 645+700 (estrada vicinal de acesso a BR-135) ao km 807+939,19 (Rio São Francisco) e no Relatório de Sondagens Complementares do Lote 6F. Entretanto, existem pontos do Lote 6F que merecem atenção, portanto, novas sondagens e estudos devem ser realizados na fase do Projeto Básico/Executivo a ser contratado. Os principais pontos a serem observados são:

- “Trecho das Cavernas”, onde deverão ser feitas novas sondagens e estudos extensos de Espeleologia;
- Sondagens e coletas de amostras (associadas às prospecções) nas áreas das novas ocorrências e ensaios dos materiais;
- Sondagens mistas nos segmentos de cortes com elevada heterogeneidade, cujos pontos devem ser determinados pela Contratada na fase do Projeto Básico/Executivo para otimização dos estudos de estabilidade de taludes;
- Verificação dos perfis dos aterros já executados, por meio de sondagem percussiva, a fim de verificar o Grau de Compactação e o controle tecnológico dos aterros conforme Especificação de Projeto da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos);
- Sondagens mistas no eixo de todos os apoios das OAEs (Obras de Arte Especiais) para fins de dimensionamento das estacas das fundações, a ser apresentado no Projeto Executivo.

A futura Contratada, para elaboração do Projeto Básico/Executivo, deverá apresentar um Plano de Sondagens detalhado com a distribuição das novas sondagens, com indicação de coletas de amostras, que devem respeitar o quantitativo apresentado na

Tabela 4.

O quantitativo de novas sondagens (Tabela 4) foi elaborado conforme diretrizes da especificação dos Estudos Geotecnológicos (80-EG-000A-29-0000-REV8) da VALEC e considerou as sondagens já existentes, presentes no Relatório do Projeto Executivo do Lote 6F e no Relatório de Sondagens Complementares.

Tabela 4 - Quantitativo de novas sondagens.

Lote 6F				
Subtrecho: km 664+040 ao km 796+150				
Tipologia de estudo	Tipo de sondagem	Quantidade (und)	Quantidade (m)	Critério de parada
Cortes	SM	65	SP = 525 SR = 525	1,5 metro abaixo do greide de terraplenagem
Aterros e segmentos com solos de baixa capacidade de suporte	SP	65	975	NSPT ≥ 15 em 3 m consecutivos ou 15 m de profundidade de furo
OAC/bueiros/pontos de passagem	SP	50	750	NSPT ≥ 30 em 3 m consecutivos ou 15 m de profundidade de furo
OAE	SM	46	SP = 230 SR = 920	Se SP: NSPT ≥ 30 em 10 m consecutivos ou 40 m de profundidade de furo. Se SM: recuperação acima de 90% em 5 m consecutivos ou 25 m de profundidade total
Jazidas para sublastro	ST/PI	10 furos com malha de 160 m de lado	90	Profundidade total do horizonte de interesse ou impenetrável
Areais	ST/PI	10 furos com malha de 160 m de lado	60	Profundidade total do horizonte de interesse ou impenetrável
Pedreiras	SM	10 furos com malha de 160 m de lado	SR = 30	Profundidade total do horizonte de interesse ou impenetrável
Observações:				
1 - As sondagens só poderão ser interrompidas quando os critérios de parada forem atingidos;				
2 - No caso de empréstimos e ocorrências para sublastro: em todas as sondagens deverão ser coletadas amostras deformadas de cada horizonte de material;				
3 - No caso de empréstimos e ocorrências para sublastro: as amostras serão submetidas a ensaios de granulometria, LL, LP, umidade natural, densidade <i>in situ</i> , compactação (proctor normal), ISC e expansão;				
4 - Caberá à fiscalização definir a necessidade de serem feitos estudos especiais para aterros com altura > 25 m;				
5 - As sondagens a percussão deverão ser executadas conforme preconiza a NBR 6484:2001;				
6 - As sondagens mistas deverão ser executadas conforme o "Manual de sondagens" - Boletim nº3 - ABGE;				
7 - As amostras das SP e SM deverão ser classificadas conforme DNER-PRO 102/97 ou segundo o livro "Critérios de classificação de sondagens" - ABGE				
8 - Os ensaios e a classificação das amostras deverão ser realizados conforme especificação VALEC 80-EG-000A-290000;				
9 - Para solos com baixa capacidade de suporte devem ser acompanhadas amostras Shelby e ensaios de palheta (DPL ou CPTU);				
10 - As amostras deverão ser classificadas e entregues à VALEC.				

4.4.2. Ensaios

Os ensaios *in situ* e de laboratório têm por objetivo verificar os critérios e a classificação dos materiais oriundos das ocorrências, que serão utilizados para composição do lastro, sublastro, agregados para concreto, colchões drenantes e outros. Também é necessário coletar amostras deformadas e indeformadas nos perfis geotécnicos de cortes/encostas a fim de parametrizar o material para realizar estudos de estabilidade e verificações do comportamento mecânico (tensão-deformação). Os ensaios pertinentes, bem como os critérios de aceitação dos materiais, estão pontuados e detalhados nas especificações da VALEC, a saber:

- Especificação de Projeto 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos);
- Especificação de Projeto 80-EP-000A-29-8000 (Norma Técnica de Pedra Britada para Lastro – Orientações e Estudos para Indicação de Pedreiras);
- Especificação de Material de Superestrutura 80-EM-000A-58-8001 (Norma Técnica de Pedra Britada para Lastro de Origem Calcária);
- Especificação de Serviço 80-ES-000A-18-8000 (Norma Técnica de Pedra Britada para Lastro – Controle de Qualidade na Produção e Fornecimento).

O número de amostras coletadas para realização dos ensaios, quando aplicável, deve ser de pelo menos uma amostra por prospecção, cuja quantidade está especificada na Tabela 4. A partir de cada amostra coletada deverão ser realizados todos os ensaios especificados nas Normas VALEC, a depender da tipologia do estudo. É importante evidenciar que para as tipologias de estudos nas quais é necessária a realização dos ensaios de resistência (triaxial), além da coleta de amostras deformadas para caracterização, deverão ser coletadas amostras indeformadas (30x30x30) cm. As Tabelas, a seguir, mostram os quantitativos previstos de ensaios para serem realizados na fase de Projeto Básico/Executivo, conforme as tipologias dos estudos.

Tabela 5. Quantitativo de ensaios para pedreiras.

PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO									
Tipologia de estudo	Composição Granulométrica	Massa Específica Aparente	Absorção/ Porosidade	Torrões de Argila	Abrão Los Angeles	Durabilidade (em sulfato de sódio - 5 ciclos)	Partículas não Cúbicas	Apreciação Petrográfica	Reatividade Potencial
Pedreiras	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Tabela 6. Quantitativo de ensaios para areais.

PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO					
Tipologia de estudo	Composição Granulométrica	Teor de argila em torrões	Ensaio de Equivalente Areia	Teor de Material Pulverulento	Teor de Matéria Orgânica
Areais	20	20	20	20	20

Tabela 7. Quantitativo de ensaios para jazidas.

PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO									
Tipologia de estudo	Granulometria com Sedimentação	Limite de Liquidez	Limite de Plasticidade	Umidade Natural	Massa Específica aparente " <i>in situ</i> "	Compactação		ISC e Expansão	Relação Molecular Sílica-Sesquióxido
						Proctor Normal	Proctor Intermediário		
Jazidas	30	30	30	30	30	-	30	30	30

Tabela 8. Quantitativo de ensaios para cortes/encostas.

PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO							
Tipologia de estudo	Granulometria Completa	Limite de Liquidez	Limite de Plasticidade	Umidade Natural	Massa Específica aparente " <i>in situ</i> "	Massa Específica aparente em laboratório	Triaxial
Crista de Cortes/Encostas	20	20	20	20	20	20	20

Ressalta-se que os quantitativos previstos consideram somente as ocorrências cujos materiais não foram ensaiados segundo as Normas VALEC. Portanto, conforme detalhado no item 4.4.3. deste Anteprojeto, deve-se desconsiderar novas campanhas de ensaios para as ocorrências indicadas/aprovadas no futuro Projeto Básico/Executivo e/ou indicadas pela

Supervisora, com aprovação da SUPRO/VALEC.

4.4.3. Ocorrências

Os materiais destinados ao uso como lastro, sublastro e agregados para concreto devem obedecer aos ensaios e parâmetros estabelecidos na Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos).

As áreas de pedreiras, areais e jazidas foram amplamente pesquisadas para indicação no presente Anteprojeto (km 664+040 ao km 796+150) conforme os critérios:

- As ocorrências foram inicialmente pesquisadas no Relatório de Projeto Executivo do Lote 6F. Foram verificadas as DMTs e a qualidade do material quanto ao atendimento dos critérios estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos);
- Pesquisas foram realizadas por meio do SIGMINE da ANM (Agência Nacional de Mineração), a fim de buscar novas ocorrências. Ressalta-se que na maioria das áreas pesquisadas as DMTs se apresentaram muito elevadas, não sendo viável para atendimento ao Anteprojeto. Apenas 3 apresentaram viabilidade em termos de DMTs: a Pedreira Feissa, o Areal Moises Eneas I (Cantagalo) e o Areal Moises Eneas II (Cantagalo). Entretanto, os ensaios constantes na Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) devem ser realizados pela Contratada na fase de Projeto Básico/Executivo;
- Novas ocorrências foram apresentadas à SUPRO, após a aprovação do Projeto Executivo do Lote 6F, pelo Consórcio Construtor e Empresa Supervisora, as quais foram aprovadas segundo os critérios estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos);
- Na visita técnica ao campo, realizada pela equipe da SUPRO e pela Superintendente de Projetos, foram definidas novas áreas de jazidas de materiais para uso como sublastro. Essas áreas são: jazida Nova Franca, alargamento de corte (km 745+000) e caixa lateral (km 768+000). Ressalta-se que essas jazidas foram definidas a fim de diminuir as DMTs e conforme observações das características básicas do material, além da similaridade geotécnica. Entretanto, os ensaios constantes na Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) devem ser realizados pela futura Contratada na fase de Projeto Básico/Executivo.

As ocorrências recomendadas para exploração e uso no Lote 6F estão resumidas na Tabela 9 e são descritas nos itens subsequentes. Ressalta-se que o diagrama linear de ocorrências está nos Anexos do Volume 1.

Tabela 9. Resumo das ocorrências indicadas.

Nome	Descrição	Coordenadas			Menor Distância (km)	Estrada pavimentada (km)	Estrada não pavimentada (km)	km	Cidade Referência
Feissa	Pedreira	8.515.331,00	651.981,00	23L	4,94	0,00	4,94	792+300	Bom Jesus da Lapa
Terracon	Pedreira	8.533.757,90	597.606,57	23L	24,32	23,32	1,00	718+500	São Félix do Coribe
Irmãos Teixeira	Pedreira	8.514.653,50	585.278,31	23L	7,04	6,04	1,00	718+500	São Félix do Coribe
Cal Bahia	Pedreira	8.524.718,49	573.600,68	23L	8,31	2,10	6,21	696+850	Santa Maria da Vitória
Souza União	Areal	8.510.154,89	539.139,41	23L	35,09	3,49	31,60	664+350	Correntina
Moisés Eneas I (Cantagalo)	Areal	8.516.499,00	585.668,00	23L	1,25	0,00	1,25	713+000	São Félix do Coribe
Porto Novo (Cantagalo)	Areal	8.530.110,00	618.218,00	23L	6,30	0,00	6,30	0+749	São Félix do Coribe
Moises Eneas II (Cantagalo)	Areal	8.499.151,00	663.500,00	23L	23,20	0,00	23,20	796+150	Bom Jesus da Lapa
Caruaru I	Jazida	8.520.417,12	563.499,07	23L	0,74	0,00	0,74	688+500	Correntina
Nova Franca	Jazida	8.521.476,00	555.809,00	23L	0,80	0,00	0,80	678+300	Santa Maria da Vitória
Alargamento de corte	Jazida	-	-	-	0,02	0,00	0,02	745+000	São Félix do Coribe
Caixa lateral	Jazida	-	-	-	0,02	0,00	0,02	768+000	Bom Jesus da Lapa

4.4.3.1. Pedreiras

Os materiais encontrados nas pedreiras servirão como fonte de material para composição do lastro ferroviário e como agregado para concreto, tanto na fabricação das OACs pré-moldadas, quanto para produção de valetas, berços e alas. Ressalta-se que esses materiais devem ser ensaiados e atender aos critérios estabelecidos na Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos).

A seguir são descritas todas as pedreiras em termos de uso do material e respectivo segmento para emprego.

- **Pedreira Irmãos Teixeira:** essa pedreira foi indicada no Projeto Executivo do Lote 6F e o material foi ensaiado conforme Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Os estudos, constantes no referido Relatório de Projeto Executivo, comprovam que o material da pedreira pode ser utilizado, tanto como brita para lastro, quanto como agregado para concreto. Desta forma, a distribuição dos segmentos, a serem atendidos pela referida pedreira neste Anteprojeto, foi realizada da seguinte maneira: uso como brita para lastro do km

664+040 ao km 709+000; uso como agregado para concreto para fabricação de OACs na central de concreto localizada no km 730+000; uso como agregado para concreto na fabricação de valetas, berços e alas do km 690+000 ao 730+000;

- **Pedreira Cal Bahia:** indicada pelo Consórcio Construtor e Empresa Supervisora do Lote 6F, após aprovação do Relatório de Projeto Executivo. O material foi submetido aos ensaios estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) e não atendeu aos critérios determinados para uso como brita para lastro. O material dessa pedreira atendeu somente aos critérios estabelecidos para o uso como agregado para concreto. Portanto, a distribuição no presente Anteprojeto foi realizada da seguinte maneira: uso como agregado para concreto na fabricação de valetas, berços e alas do km 664+040 ao 690+000;
- **Pedreira Terracon:** indicada pelo Consórcio Construtor e Supervisor do Lote 6F, após aprovação do Relatório de Projeto Executivo. O material foi submetido aos ensaios estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) e atendeu a todos os critérios, cujo relatório de estudos foi aprovado pela SUPRO. Assim, para este Anteprojeto, a distribuição foi realizada da seguinte maneira: uso como brita para lastro do km 709+000 ao km 780+000; uso como agregado para concreto na fabricação de OACs na central de concreto localizada no canteiro de São Félix do Coribe; uso como agregado para concreto na fabricação de valetas, berços e alas do km 730+000 ao 770+000;
- **Pedreira Feissa:** indicada pela SUPRO, como possível fonte de brita para lastro e agregado para concreto, após pesquisa no SIGMINE da ANM (Agência Nacional de Mineração). A pedreira está localizada próxima ao eixo, cerca de 5 km, caracterizando baixa DMT e possui material de origem calcária. Ressalta-se que na fase de Projeto Básico/Executivo, o material da referida pedreira deverá ser submetido aos ensaios determinados na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos), caso seja indicada no futuro projeto. Se todos os critérios estabelecidos na referida especificação forem atendidos, o uso poderá ser distribuído da seguinte forma: uso como brita para lastro: do km 780+00 ao km 807+939,19; uso como agregado para concreto na fabricação de valetas, berços e alas: do km 770+000 ao 796+150.

4.4.3.2. Areais

Os materiais encontrados nos areais servirão como fonte de material tanto na fabricação de OACs pré-moldadas, quanto para produção de valetas, berços e alas. Ressalta-se que esses materiais devem ser ensaiados e atender aos critérios estabelecidos na Especificação de Projetos

da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos).

A seguir, são descritos todos os areais em termos de uso do material e respectivo segmento para emprego.

- **Areal Souza União:** esse areal foi indicado no Projeto Executivo do Lote 6F, com a nomenclatura “Areal Santino”. O material foi ensaiado conforme Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Os estudos, constantes no referido Relatório de Projeto Executivo, comprovam que o material desse areal atende aos critérios estabelecidos na especificação e foi indicado no Anteprojeto para fabricação de valetas, berços e alas no segmento: km 664+040 ao km 690+000;
- **Areal Moises Eneas I (Cantagalo):** indicado pela SUPRO, como possível fonte de material após pesquisa no SIGMINE da ANM (Agência Nacional de Mineração). O areal está localizado próximo ao eixo, cerca de 1,25 km, caracterizando baixa DMT. Ressalta-se que na fase de Projeto Executivo, o material do referido areal deverá ser submetido aos ensaios determinados na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos), caso seja indicado no futuro projeto. Se todos os critérios estabelecidos na referida especificação forem atendidos, o uso deverá ser distribuído da seguinte forma, conforme indicado no Anteprojeto: fabricação de OACs pré-moldadas na central localizada no km 730+000; fabricação de valetas, berços e alas do km 690+000 ao 730+000;
- **Areal Porto Novo (Cantagalo):** esse areal foi indicado no Projeto Executivo do Lote 6F e o material foi ensaiado conforme Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Os estudos, constantes no referido Relatório de Projeto Executivo, comprovam que o material desse areal atende a todos os critérios descritos na especificação e pode ser utilizado para fabricação de valetas, berços e alas no segmento que se inicia no km 730+000 e finaliza no km 770+000, conforme indicado neste Anteprojeto;
- **Areal Moises Eneas II (Cantagalo):** indicado pela SUPRO, como possível fonte de material após pesquisa no SIGMINE da ANM (Agência Nacional de Mineração) e verificado *in loco*. O areal está localizado relativamente próximo ao eixo, cerca de 23,20 km, caracterizando médio DMT. Ressalta-se que na fase de Projeto Executivo, o material do referido areal deverá ser submetido aos ensaios determinados na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Se todos os critérios estabelecidos na referida especificação forem atendidos, o uso poderá ser distribuído da seguinte forma: fabricação de valetas, berços e alas do km 770+000 ao km 796+150, como indicado no Anteprojeto.

4.4.3.3. Jazidas

Os materiais encontrados nas jazidas servirão como fonte de material para composição do sublastro. Ressalta-se que esses materiais devem ser ensaiados e atender aos critérios estabelecidos na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos).

Os trechos a serem atendidos foram divididos em função da localização da jazida, a fim de otimizar as DMTs. A seguir, as jazidas são descritas em termos de sua definição para uso e respectivos segmentos a serem atendidos:

- **Jazida Nova Franca:** essa jazida foi definida na visita de campo realizada pela equipe técnica da SUPRO em conjunto com a Superintendente de Projetos da VALEC. A jazida é indicada em decorrência da baixa DMT em relação ao eixo (km 678+300), cujo material (argila siltosa com pedregulhos) apresenta similaridade de características em relação aos materiais de outras jazidas adjacentes com ensaios consolidados. Ressalta-se que na fase de Projeto Básico/Executivo, os materiais da referida jazida devem ser ensaiados conforme preconizado na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Se o material apresentar todas as características desejáveis ao uso como sublastro, ele poderá ser distribuído ao longo do segmento: km 664+040 ao km 695+000, em conformidade a indicação deste Anteprojeto;
- **Jazida Caruaru I:** essa jazida foi indicada no Projeto Executivo do Lote 6F e o material foi ensaiado conforme Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Os estudos, constantes no referido Relatório de Projeto Executivo, comprovam que o material da jazida atende todos os critérios descritos na especificação e foi indicado no Anteprojeto para ser utilizado no segmento que se inicia no km 695+000 e finaliza no km 725+000;
- **Alargamento de corte:** o alargamento foi definido na visita de campo realizada pela equipe técnica da SUPRO em conjunto com a Superintendente de Projetos da VALEC. O referido corte (C 112) inicia no km 742+190 e finaliza no km 747+890, ele foi indicado a fim de diminuir as DMTs das fontes de material para sublastro. O material identificado no corte, descrito no boletim de sondagem complementar como “areia fina argilosa”, apresenta similaridade de características em relação aos materiais de outras jazidas adjacentes com ensaios consolidados. Ressalta-se que na fase de Projeto Executivo, os materiais originados desse alargamento deverão ser ensaiados conforme preconizado na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). O uso do material originado desse corte fica condicionado ao atendimento de todos os critérios estabelecidos na especificação e

poderá ser utilizado no segmento: km 725+000 ao km 770+000, como foi indicado no Anteprojeto;

- **Caixa lateral:** essa caixa lateral foi indicada na visita de campo realizada pela equipe técnica da SUPRO em conjunto com a Superintendente de Projetos da VALEC. Essa caixa apresenta baixo DMT em relação ao eixo (km 768+000), cujo material possui similaridade de características em relação aos materiais de outras jazidas para sublastro com ensaios consolidados. É importante evidenciar que na fase de Projeto Executivo, os materiais da referida jazida devem ser ensaiados conforme preconizado na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Se o material apresentar todas as características desejáveis ao uso como sublastro, ele poderá ser distribuído ao longo do segmento que se inicia no km 770+000 e finaliza no km 796+150, como indicado no presente Anteprojeto.

É importante evidenciar que, na fase de Projeto Básico/Executivo, misturas devem ser previstas para os materiais das jazidas, caso os resultados dos ensaios não atenderem a todos os critérios estabelecidos na Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). A fim de corrigir a granulometria e/ou os Limites de Atterberg indica-se misturas com materiais granulares. Se o material não atender aos critérios estabelecidos para o CBR (ISC), indica-se misturas com cal ou cimento.

4.4.4. Cortes

Os cortes constantes no segmento do km 664+040 ao km 796+150 foram mapeados e classificados como passivos de obra. Esse levantamento foi realizado com base nas informações do Memorial Descritivo (“As Built”) disponibilizado pela Supervisora do Lote 6F e no levantamento de campo realizado por Engenheiro da SUPRO, consolidado em planilha com detalhamento dos passivos (de obra e ambientais), incluída nos Anexos do Volume 1, além da visita técnica em alguns pontos do Lote 6F, realizada pela equipe SUPRO juntamente com a Superintendente de Projetos da VALEC.

Na planilha de passivos foram produzidos relatórios fotográficos com a respectiva descrição da situação atual de todos os cortes do referido segmento, com informações detalhadas.

4.4.4.1. Material de 1ª e 2ª categorias

Na visita técnica realizada pela equipe da SUPRO e por meio da análise do Memorial Descritivo da Supervisora, percebeu-se que os cortes não foram finalizados. Principalmente no que tange à execução da proteção superficial dos taludes e dos dispositivos de drenagem superficial, o que gerou alguns problemas relacionados ao carreamento de partículas,

ravinamentos e erosões, nos cortes compostos por material de 1ª e 2ª categorias (ver Figura 6.

Corte C70, não concluído, apresenta ravinamentos

e erosões (km 696+340 ao km 699+850).



Figura 6. Corte C70, não concluído, apresenta ravinamentos e erosões (km 696+340 ao km 699+850).

As soluções para os problemas observados perpassam pela conclusão dos trabalhos e execução de revestimento para proteção dos taludes. Esse revestimento deve ser feito por meio da aplicação de hidrossemeadura + tela vegetal. A aplicação da tela vegetal é necessária em virtude do clima da região, onde a aplicação da hidrossemeadura convencional não se mostrou eficiente. Portanto, no presente Anteprojeto essa é a solução indicada para tais situações.

Novos estudos de estabilidade devem ser apresentados no Projeto Executivo para os taludes considerados críticos pela Contratada. O estudo deve conter a parametrização dos materiais e ser desenvolvido com base na seção crítica, que deve ser analisada considerando dois cenários: com dispositivos de drenagem e sem dispositivos de drenagem. Ressalta-se que o Fator de Segurança mínimo ($FS = 1,5$) deve ser respeitado, conforme determina a Especificação de Projetos da VALEC 80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) e a Norma NBR 11682:2009 (Estabilidade de Encostas).

Um trecho a ser evidenciado é o corte C 112, o qual se inicia no km 742+190 e finaliza no km 747+890. Esse corte, segundo descrito no item 5.3.2.3, deverá ser alargado, a fim de fornecer material para o sublastro no segmento localizado entre o km 725+000 e o km 770+000. Portanto, as novas seções para o referido corte deverão ser estudadas e definidas no Projeto Executivo, caso o futuro projeto indique o alargamento do corte, seguindo a linha da diretriz do Anteprojeto.

4.4.4.2. Material de 3ª categoria

Na visita técnica realizada pela equipe da SUPRO e por meio da análise do Memorial Descritivo da Supervisora, percebeu-se que esses cortes são passivos de obras. Principalmente no que tange à limpeza superficial e execução de bate choco.

Os maciços rochosos apresentam elevado fraturamento e nível de intemperismo avançado, apresentando, inclusive, intrusões de materiais carreados, os quais preenchem as descontinuidades mais persistentes. Segundo os boletins de sondagens, constantes no Relatório de Sondagens Complementares, o maciço rochoso é composto predominantemente por rochas de origem calcária, sendo descrita como “muito fraturada, muito alterada e pouco coerente”.

Na visita de campo realizada pela equipe técnica da SUPRO, observou-se nos cortes com material de 3ª categoria diversos sistemas de famílias de descontinuidades nos maciços rochosos (Figura 7), cujas atitudes variam de sub-horizontais a subverticais, além dos preenchimentos em material de 1ª categoria e blocos soltos.

Inicialmente, é necessário fazer uma limpeza superficial dos taludes com bate choco, a fim de desprender blocos soltos. Entretanto, é evidente que os mecanismos de ruptura são múltiplos e um estudo de campo detalhado dos maciços deve ser feito na fase de Projeto Executivo.



Figura 7. Sistemas de descontinuidades em maciço rochoso (corte CA 039).

O Relatório de Projeto Executivo também deve apresentar os estudos de estabilidade baseados na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) e na Norma NBR 11682:2009 (Estabilidade de Encostas). Ressalta-se que é necessário fazer um levantamento estrutural em campo dos maciços rochosos a fim de utilizar o

método RMR (Bieniawski), e assim, obter os parâmetros de resistência via método GSI (Hoek & Brown). A solução deve ser baseada nas análises das potenciais superfícies de ruptura, tanto considerando os sistemas globais, quanto os sistemas locais. Após a definição das seções, um plano de escavação/detonação deve ser apresentado, contemplando, inclusive, pré-fissuramento.

4.4.4.3. Alargamentos de corte em material de 3ª categoria

Como premissa do presente Anteprojeto, o corte CA 039 (km 673+030 ao km 673+310) e o corte C 046 (km 677+230 ao km 677+470) deverão ser alargados, a fim de fornecer material para proteção dos taludes dos aterros do segmento conhecido como “Nova Franca”.

O material de 3ª categoria, obtido das escavações/detonações desses alargamentos, deve ser britado em geometria/granulometria adequada, a ser determinada na fase de Projeto Executivo, com respeito aos preceitos estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). O segmento, cujos taludes de aterros deverão ser revestidos com esse material britado, se inicia no km 673+100 e finaliza no km 678+921.

4.4.4.4. Ponto de atenção (Corte CA 039)

O corte CA 039 (km 673+030 ao km 673+310) é considerado um ponto sensível. Ele é composto por material de 3ª categoria, cujo maciço rochoso se apresenta muito fraturamento e com elevado nível de alteração. Ao longo do corte existe uma fenda (descontinuidade persistente) paralela ao eixo da ferrovia e pode trazer sérios prejuízos à superestrutura. Alguns ensaios foram realizados para mapear essa descontinuidade: 3 novas sondagens mistas e um ensaio de perda d'água.

As dimensões da descontinuidade medidas in situ são: comprimento $L = 28$ m, abertura $B = 0,40$ m e profundidade média $H = 1,25$ m, o que demonstra ser uma fenda muito persistente. O ensaio de perda d'água realizado demonstrou que o nível d'água baixou 0,47 m em cerca de 1 hora, caracterizando um maciço rochoso permeável, com muitas famílias de descontinuidades. Os procedimentos e acompanhamento do ensaio estão no relatório 80-RL-0700G-00-80 (Relatório de Acompanhamento da Fenda Corte 39) constante nos Anexos do Volume 1. A



Figura 8, a seguir, mostra a limpeza feita na fenda para realização do ensaio.



Figura 8. Limpeza da fenda (descontinuidade) - corte CA 039.

As soluções sugeridas para o problema são:

- a) Injeção de nata de cimento de alta resistência no sistema de descontinuidades;
- b) Deslocamento do eixo da ferrovia da zona de influência da descontinuidade;
- c) Execução de laje de concreto armado em substituição ao lastro, ao longo de todo o corte.

A solução baseada na injeção consumirá grande quantidade (m^3) de nata de cimento, pois os resultados do ensaio de perda d'água demonstraram que a descontinuidade é muito persistente e o maciço rochoso apresenta elevado coeficiente de condutividade hidráulica.

O item 4.3.3.3 prevê que o referido segmento de corte deverá ser alargado para fornecimento de material para proteção dos taludes de aterros. Assim, o deslocamento do eixo da ferrovia (solução b) estimado em 20 metros, a fim de assentar a superestrutura em área não influente da descontinuidade, é considerado a melhor solução neste Anteprojeto, em função dos dados levantados e resultados analisados. Entretanto, na fase de Projeto Executivo, deverão ser feitos novos levantamentos e estudos específicos por meio de ensaios geofísicos, no referido

segmento de corte, a fim de obter o completo mapeamento da zona de influência da descontinuidade e por consequência, a indicação da solução técnica.

O ensaio geofísico deve ser por Eletroresistividade (SEV/CE), com mapeamento em linha do eixo ao longo de 340 metros (Caminhamento Elétrico) com 10 pontos de Sondagem Elétrica Vertical. Os resultados deverão ser base para definir a solução final, a ser apresentada no Relatório do Projeto Executivo a ser contratado. Ressalta-se que as soluções devem ser estudadas conforme os itens a, b e c descritos neste item de relatório de Anteprojeto.

4.4.5. Aterros

Os aterros constantes no segmento que inicia no km 664+040 e finaliza no km 796+150 foram mapeados e classificados como passivos de obra. Esse levantamento foi realizado com base nas informações do Memorial Descritivo disponibilizado pela Supervisora do Lote 6F e no levantamento de campo realizado por um Engenheiro da SUPRO (ver planilha de passivos em Anexo), além da visita técnica em alguns pontos do Lote 6F, realizada pela equipe SUPRO.

Conforme planilha de passivos, foram produzidos relatórios fotográficos com a respectiva descrição da situação atual de todos os aterros do referido segmento, os quais estão nos Anexos com informações mais detalhadas, segmento a segmento de aterros.

Em geral, percebe-se que os aterros não foram finalizados, principalmente no que tange à cota de greide e na execução da proteção superficial dos taludes e, ainda, dos dispositivos de drenagem superficial. Verificou-se que em muitos desses aterros (Figura 9) há pontos contínuos de carreamento de partículas, ravinamentos e erosões, sendo necessário fazer a recomposição dos taludes e posterior proteção, por meio de hidrossemeadura + tela vegetal.



Figura 9. Aterro A 94 com ravinamentos e erosões (km 707+170 ao k 707+210).

Há casos nos quais os aterros apresentam trincas persistentes próximas ao eixo, indicando que o próprio núcleo está comprometido. **A SUPRO entende que esses problemas são decorrentes da falta de controle tecnológico rigoroso** na liberação das camadas, não atendendo, portanto, aos critérios do Grau de Compactação estabelecidos pela Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). Portanto, na fase do Projeto Executivo, as sondagens percussivas indicadas para os aterros (item 5.3.1) devem ser distribuídas, de forma otimizada, ao longo dos aterros cujos problemas estruturais são evidentes. Esse levantamento é fundamental para verificar os perfis dos aterros e determinar a espessura das camadas a serem totalmente refeitas.

Ressalta-se que é imprescindível que os materiais compósitos dos corpos dos aterros e camadas finais, bem como o controle tecnológico, atendam aos critérios constantes na Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos). A verificação das fundações dos aterros, quanto à capacidade de carga e possibilidade de recalques diferenciais, deve ser apresentada no Relatório de Projeto Executivo, bem como o mapeamento de possíveis bolsões de solos moles, além dos estudos de estabilidade dos taludes dos aterros atendendo ao critério mínimo $FS = 1,5$, estabelecido na especificação supracitada. Soluções especiais para solos moles e estruturas de contenção devem ser devidamente justificadas e dimensionadas.

4.4.6. Fundações de Obra de Arte Especial

Na fase de Projeto Executivo, o quantitativo de sondagens estabelecido no item 4.4.1, para os apoios das OAEs, deve ser atendido. Ressalta-se que as prospecções devem ser executadas nos respectivos eixos dos apoios e os requisitos estabelecidos para a execução das sondagens, constantes neste documento, devem ser integralmente respeitados.

Esse relatório de Anteprojeto utilizou-se como balizador sondagens executadas em alguns pontos do Lote 6F onde estão previstas OAEs (conforme projeto executivo referencial) e estabelece que as estacas, e suas respectivas variações, são o único tipo de fundação admitido para as OAEs. Portanto, caberá ao Projeto Executivo justificar devidamente o tipo/variação adotada, apresentando todo o dimensionamento e verificações conforme preconiza a Especificação de Projetos da VALEC80-EG-000A-29-0000-REV8 (Estudos Geotecnológicos) e a NBR 6122: 2019 (Projeto e Execução de Fundações).

5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os Estudos Hidrológicos da Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOLE – Lote 6F, foram desenvolvidos objetivando a determinação de parâmetros de projetos que possibilitassem o pré-dimensionamento da drenagem de transposição de talvegues, drenagem superficial e drenagem profunda. Para tanto utilizou-se a Especificação de Projeto para Estudos Hidrológicos 80-EG-00A-27-000-REV.1.

Para subsidiar a elaboração do Anteprojeto foram utilizados como referência dados e informações do Projeto Executivo do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

Informamos que a responsabilidade pelos dados utilizados no Anteprojeto oriundos do “Projeto Executivo”, são de total responsabilidade de seus ART’s, não transferindo a responsabilidade às equipes técnicas que desenvolveram o Anteprojeto.

Cabe ressaltar que os estudos hidrológicos apresentados pelo Anteprojeto deverão, na fase de projeto Básico/Executivo, ter seus dados históricos de chuvas atualizados para cada posto hidrológico adotado, e diante de novos parâmetros obtidos, os dimensionamentos dos dispositivos de drenagem devem ser revisados e atualizados.

A seguir, tem-se recortes dos pontos mais relevantes, cabendo salientar que tal documento refere-se a um Anteprojeto de engenharia e, pelo exposto, tem seu conteúdo reduzido.

5.1. Introdução

Os Estudos Hidrológicos foram desenvolvidos objetivando, através da caracterização do regime pluviométrico e da determinação das chuvas intensas da região, o cálculo das descargas

máximas prováveis que afluem ao eixo da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, trecho Figueirópolis (TO) – Ilhéus (BA), Lote 06EF de Projeto executivo (Lote 06F de construção), que possibilitem a determinação da seção de vazão de obras hidráulicas necessárias à transposição dos cursos d'água possibilitando o dimensionamento destas e outros dispositivos de drenagem, os quais, porventura, sejam necessários, ao longo do trecho ora em estudo.

Os trabalhos foram desenvolvidos através das seguintes etapas:

- Determinação dos aspectos climáticos e fisiográficos regionais;
- Qualificação do regime pluviométrico, através da determinação das chuvas intensas (FORNECIDA PELA VALEC – CIRCULAR SUPRO Nº 007/2009 (Rev. 01) de 18 de maio de 2009);
- Definição da metodologia para cálculo das descargas máximas prováveis; e Cálculo das descargas máximas prováveis.

5.2. Elementos Utilizados

Na elaboração dos estudos hidrológicos foram utilizados os seguintes elementos:

Restituições aerofotogramétricas na escala 1:5.000;

- Fotografias aéreas em escala 1:25.000;
- Cartas topográficas, na escala de 1:100.000, editadas pela DSG (Diretoria do Serviço Geográfico) do Exército Brasileiro;
- Dados pluviométricos de postos situados nas proximidades do trecho;
- Atlas Climatológico do Brasil, editado pelo Ministério da Agricultura;
- Especificações para Estudos Hidrológicos da VALEC

5.3. Características Pluviométricas

5.3.1. Acervo de Dados Pluviométricos

Os dados de chuvas obtidos para o então estudo pluviométrico da área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, a qual se localizará nos estados da Bahia e de Tocantins, encontram-se disponíveis na Internet, através do endereço eletrônico <http://www.ana.gov.br/portalsnirh/>, e o tratamento destes dados estão apresentados no Projeto Executivo elaborado pela STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

Os dados de chuvas apresentados no “Projeto Executivo” deverão ser atualizados com os dados mais recentes disponíveis.

De posse destes valores obtidos, foi possível identificar 4 postos que melhor representam a região da área de estudo:

- Posto de Roda Velha;
- Santa Maria da Vitória;

Porto Novo e;
Fazenda Batalha.

5.3.2. Pluviometria Média e Máxima na Área de Estudo

O instrumento utilizado para medir as precipitações nos postos pluviométricos da área de estudo é do tipo Ville de Paris, padrão das entidades de monitoramento. Este pluviômetro destina-se à captação e acumulação de chuvas para posterior medição com provetas graduadas e é o modelo de uso mais tradicional e generalizado do Brasil.

Com base nos registros de chuvas diárias fornecidas pela ANA é possível obter as estatísticas médias para as séries históricas dos postos pluviométricos. Tais estatísticas são compostas pelas precipitações médias, máximas e mínimas mensais e anuais registradas em cada estação pluviométrica, bem como pelo desvio-padrão e pelo coeficiente de variação obtidos da amostra.

Estes estudos devem ser atualizados e apresentados pelo projeto executivo. Os dados considerados pelo Anteprojeto são os apresentados pelo Projeto Executivo aprovado pela Valec.

5.4. Aspectos Climáticos e Fisiográficos

5.4.1. Geomorfologia

A região do presente projeto divide-se em duas grandes subunidades geomorfológicas: o Pediplano Sertanejo e demais formações. A subunidade das demais formações congrega os patamares do médio Rio das Contas, a planície do médio Rio das Contas, o terraço do médio Rio das Contas e formações residuais, num conjunto de relevos, conforme descrição apresentada abaixo.

O Pediplano Sertanejo corresponde à superfície deprimida cercada por relevos planálticos

formando grandes extensões de áreas com topografia quase plana.

Mais a oeste encontram-se os Patamares do Médio Rio das Contas, situados ao norte do setor meridional dos Planaltos dos Geraizinhos. Sua geomorfologia é caracterizada por relevos dissecados, bastante uniformes, formando sucessões de lombadas e colinas baixas.

5.4.2. Climatologia

Segundo o sistema de Wladimir Köppen o clima da região em estudo é Aw, o qual constitui-se em clima tropical chuvoso de savana tropical. O clima é sub-quente e sub-úmido, caracterizado por duas estações bem definidas, chuvosa e seca.

As chuvas nesta região dura normalmente de 5 a 7 meses dos quais 4 a 7 meses com estiagem. O período chuvoso tem início em outubro e termina em abril.

5.4.3. Vegetação

A vegetação predominante no subtrecho em estudo é do tipo Caatinga e Floresta Estacional.

A vegetação da caatinga é adaptada às condições de aridez. É um complexo vegetacional no qual dominam tipos de vegetação constituídos de arvoretas e arbustos frequentemente armados de espinhos, e de cactáceas, bromeliáceas e ervas, estas quase todas anuais. As ervas só vegetam no curso da época chuvosa, do mesmo modo que as gramíneas.

A Floresta estacional é caracterizada por formação vegetal onde a queda das folhas faz-se presente em pelo menos uma estação climática, apresentando adaptações dos seus indivíduos à deficiência hídrica, seu aspecto geral é de uma mata com árvores de porte médio.

5.4.4. Hidrografia

Em todo o segmento as bacias de contribuição interceptadas pela diretriz, fazem parte da Bacia do Rio São Francisco

Na sequência, apresentamos a Tabela 10 - Principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram

necessidade de Obras-de-Arte Especiais - 6EF com os principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram necessidade de obras arte especial no subtrecho em estudo:

KM	Curso D'água	Bacia
684+210	Rio Correntina	Rio São Francisco
698+200	Rio Arrojado	Rio São Francisco
710+895	Rio Formoso	Rio São Francisco
722+035	Riacho Desvio da Pedra	Rio São Francisco
741+615	Riacho Cacimbas	Rio São Francisco
750+825	Riacho s/ Denominação IV	Rio São Francisco

Tabela 10 - Principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram necessidade de Obras-de-Arte Especiais - 6EF.

5.5. Estudo das Chuvas Intensas

5.5.1. Metodologia

Para determinação das chuvas intensas, utilizou-se o método estatístico de Ven te Chow-Gumbel, que considera as precipitações máximas diárias anuais para cada tempo de recorrência.

As chuvas intensas foram calculadas para os tempos de recorrência, preconizados pelas especificações da VALEC.

TR = 10 anos, para a drenagem superficial;

TR = 25 anos para Bueiros Tubulares;

TR= 50 anos para Bueiros Celulares;

TR = 100 anos, para as pontes.

A partir dos dados de precipitações dos postos em estudo foram determinadas as equações de intensidade – duração – frequência, por meio de ajustamento sob a lei dos mínimos quadrados, e cuja expressão geral é:

$$I = a \times T_r^m / (t+b)^n,$$

onde:

- a, b, n e m constantes;
- t = duração da chuva em minutos;
- Tr = Tempo de recorrência em anos; e
- I = intensidade de chuva em mm/h.

5.5.2. Definição das Equações de Chuva

A intensidade pluviométrica na região em estudo foi determinada e adotada, pelo “Projeto Executivo”, a partir de equações de intensidade pluviométricas fornecidas pela VALEC, conforme CIRCULAR SUPRO N0 007/2009 (Rev. 01) de 18 de maio de 2009. Tendo as equações de chuva para os limites de uso dos postos para cada trecho de projeto, as apresentadas a seguir.

Tabela 11 - Localização dos Trechos e Equações das curvas de intensidade pluviométricas por Trecho de Projeto.

LOTE 6EF (6F)					
km	Coordenadas		Posto Pluviométrico	Equações de Chuva I (mm/h)	
	Este	Norte			
Início	397+900	356.168,6909	8.564.380,73	Roda Velha	$\frac{980 \times 0,110}{(+ 9,9)^{0,738}}$
Fim	671+740	549.514,2045	8.524.499,04		
Início	671+740	549.514,2045	8.524.499,04	Santa Maria da Vitória	$\frac{1.004 \times 0,129}{(+ 9,7)^{0,738}}$
Fim	791+000	654.031,4845	8.518.824,27		
Início	791+000	654.031,4845	8.518.824,27	Porto Novo	$\frac{906 \times 0,160}{(+ 8,9)^{0,708}}$
Fim	797+000	658.493,5884	8.514.830,67		
Início	797+000	658.493,5884	8.514.830,67	Fazenda Batalha	$\frac{848 \times 0,143}{(+ 10,1)^{0,718}}$
Fim	807+939,20	667.315,6951	8.509.233,41		

Na fase de projeto Básico/Executivo estas equações deverão ser revistas e determinadas conforme Especificação de Estudos Hidrológicos 80-EG-000A-27-000, e o quadro acima deverá ser apresentado com as equações determinadas, nesse novo estudo.

5.6. Cálculo das Descargas de Projeto

5.6.1. Cálculo do Tempo de Concentração

O tempo de concentração definido como o tempo necessário para uma partícula de água escoar do ponto mais distante da bacia para a seção exutório pode ser calculado, através da equação de Kirpich, conforme expresso a seguir:

$$T_c = 57 \times \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Em que:

T_c = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em km;

H = desnível do talvegue principal em metros

5.6.2. Metodologia Empregada

No presente estudo realizou-se a estimativa de cheias da área de influência da Ferrovia de Integração Oeste - Leste Lote 6EF (6F), envolvendo o cálculo da precipitação efetiva, a avaliação de extremos das vazões, propagação do escoamento e análise dos hidrogramas em pontos de interesse para diferentes períodos de retorno.

Alguns procedimentos são disponíveis para o cálculo da chuva excedente, ou seja,

daquela que efetivamente contribui para o escoamento superficial. Geralmente, a vazão que se deseja conhecer é aquela que é resultado de uma chuva intensa capaz de produzir enchente no curso d'água. Entretanto, pode-se desejar conhecer a vazão de uma chuva qualquer.

Para a determinação das cheias na área de estudo foram utilizados os seguintes métodos: Racional, Racional Corrigido, Hidrograma Sintético Triangular e Hidrograma Unitário Triangular.

O método racional foi aplicado para pequenas bacias que apresentavam áreas de até 1,0 km².

O racional corrigido foi aplicado para as bacias intermediárias cujas áreas se encontravam entre 1,0 e 10,0 km², sendo, no entanto, utilizado um coeficiente de distribuição “n”, conforme o Termo de Referência.

O método do hidrograma sintético triangular (M.H.S.T.) foi aplicado também para bacias intermediárias cujas áreas se encontravam entre 10,0 e 20,0 km², considerando-se no caso o hidrograma formado por uma única ordenada.

Já o método do hidrograma unitário triangular (M.H.U.T.), aplicado para grandes bacias que possuíam áreas maiores que 20,0 km². Tanto o M.H.S.T. como M.H.U.T., são metodologias recomendada pelo SoilConservation Service (SCS), utilizadas para bacias que possuíam áreas maiores que 10,0 km².

No que tange às grandes bacias, ou seja, aquelas cujas áreas superam os 1.000 km², estas foram estudadas de forma simplificada através da utilização das vazões específicas determinadas para as estações fluviométricas, de acordo com as equações obtidas no estudo fluviométrico anteriormente realizado.

Os métodos adotados deverão utilizar os valores para a Intensidade, os atualizados conforme Estudo das Chuvas Intensas.

5.6.2.1. Método Racional

O Método Racional relaciona a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot i \cdot A}{3,6}$$

Onde:

Q = vazão de projeto em m³/s;

i = intensidade da precipitação em mm/h;

A = área de drenagem superficial da bacia em km²;

C = coeficiente de escoamento superficial (runoff), classificado em função do tipo de solo, da cobertura vegetal, da declividade média da bacia, etc.

Da equação acima se conclui que a máxima vazão, provocada por uma chuva de intensidade uniforme, ocorre quando todas as partes da bacia passam a contribuir para a seção de drenagem. O tempo necessário para que isto aconteça, medido a partir do início da chuva, é o que se denomina de tempo de concentração da bacia. O tempo de duração da chuva deve ser igual ao tempo de concentração da bacia, ou seja, ao tempo necessário para que toda área de drenagem passe a contribuir para a vazão na seção estudada.

O coeficiente de deflúvio (C) utilizado neste método depende de fatores tais como tipo de solo declividade da bacia e uso da terra e condições de cobertura, e, indica a relação existente entre a máxima vazão escoada e a intensidade de precipitação.

Apesar de o método fornecer apenas a vazão de pico, é possível determinar o hidrograma correspondente, desde que o mesmo apresente forma triangular e que o coeficiente C represente apenas a transformação da chuva total em chuva excedente, sendo o hidrograma de cheia representado, portanto, por um triângulo isósceles

5.6.2.2. Método Racional Corrigido

Utilizado para bacias que apresentam áreas entre 1,0 e 10,0 km² o cálculo da descarga de projeto será realizado através do Método Racional, adotando-se um coeficiente de distribuição, que visa à correção da precipitação pontual para a precipitação uniformemente distribuída pela área, o qual é dado pela seguinte expressão:

$$n = A^{0,1}$$

Onde:

n = coeficiente de distribuição, adimensional;

A = área da bacia drenada em km².

5.6.2.3. Método do Hidrograma Sintético Triangular (M.H.S.T.)

As bacias intermediárias cujas áreas estão compreendidas entre 10,0 e 20,0 km² terão as descargas de projeto determinadas através do Método do Hidrograma Sintético Triangular, para o qual a precipitação efetiva será obtida a partir da curva “CN” adequada à bacia e da precipitação real obtida para a duração igual ao tempo de concentração da bacia.

A expressão básica deste método, conforme apresentado por Ven Te Chow na obra “Handbook of Applied Hydrology”- pág. 21 - 43, é a seguinte:

$$Q = \frac{0,208 A Pe}{T_p}$$

onde,

Q = vazão de projeto, em m^3/s ;

A = área da bacia drenada, em km^2 ; T_p = tempo de pico, em horas;

Pe = excesso de chuva ou precipitação efetivamente escoada, em mm .

A chuva efetiva, assim considerada a parcela da precipitação que provoca o deflúvio direto, foi calculada com base na fórmula proposta pelo “U.S. SoilConservation Service”, que transformada para o sistema métrico, apresenta a seguinte forma:

$$Pe = \frac{P \cdot 5080 / CN \cdot 50,80^2}{P \cdot 20320 / CN \cdot 203,20}$$

Onde:

Pe = precipitação efetiva, em mm ;

P = precipitação para uma duração igual a $D = 2\sqrt{tc}$, em mm ;

CN = número de deflúvio (curve - number), representativo do complexo hidrológico solo- vegetação.

O número de deflúvio CN foi obtido com base da tabela do “SoilConservation Service” e nas observações de campo, ponderando-se os valores relativos aos diferentes tipos de uso e ocupação do solo.

O tempo de pico é obtido a partir do valor do tempo de concentração, através da seguinte expressão:

$$T_p = \sqrt{tc} \cdot 0,6tc$$

5.6.2.4. Método do Hidrograma Unitário Triangular (M.H.U.T.)

O método do M.H.U.T. utiliza parâmetros de classificação hidrológica, tais como precipitação e umidade e de cobertura dos solos, a qual é expressa por um índice denominado denúmero curva (CN).

A capacidade de armazenamento da bacia pode ser correlacionada ao número curva através da relação empírica ilustrada a seguir, na qual o índice CN define o complexo hidrológico

solo vegetação. Assim, a correlação para a estimativa do CN é a seguinte:

$$S_D = \frac{25.400 - 254CN}{CN}$$

Em que:

S_D = armazenamento máximo da bacia (mm);

CN = número de curva.

Admitindo-se que o armazenamento ao longo do tempo é proporcional ao volume precipitado, podem ser estimadas as precipitações excedentes a partir da precipitação efetiva e do número de curva, como ilustrado a seguir:

$$R = \frac{P - I_A}{S_D} \cdot I_A^2$$

Onde:

R = precipitação excedente (mm); P = precipitação (mm);

I_A = abstração inicial (mm);

S_D = armazenamento máximo (mm).

Entende-se por abstração inicial (I_A) como sendo a água precipitada interceptada pela vegetação, ou retida em depressões do terreno, infiltrada ou evaporada, antes do início do deflúvio. Como estimativa preliminar, Canholi (2005), recomenda adotar:

$$I_A = 0,2S_D$$

Assim, a equação para determinação da precipitação excedente tem a apresentação a seguir ilustrada. Vale ressaltar que esta equação é válida para $P > 0,2 S_D$

$$R = \frac{P - 0,2S_D}{P - 0,8S_D} \cdot (0,2S_D)^2$$

Em que:

R = precipitação excedente (mm);

P = precipitação (mm);

S_D = armazenamento máximo (mm).

O método do SCS (1986) especifica um hidrograma unitário adimensional cuja forma representa uma média de um grande número de hidrogramas unitários de bacias de diferentes características. Este hidrograma adimensional pode ser convertido em um hidrograma unitário para uma duração desejada se conhecidos o tempo de ocorrência do pico e a vazão de pico por centímetro de precipitação excedente. Para se obter o hidrograma final para dada precipitação devem ser somados os hidrogramas parciais obtidos para cada bloco de chuva excedente.

O tempo de ocorrência da vazão de pico (t_p) e a vazão de pico (Q_p) são calculados por:

$$t = t_c / 5 ; t_p = t / 2 + 0,6 t_c ; Q_p = \frac{2,08 A}{t_p}$$

Onde:

t_p = tempo de pico em horas;

t_c = tempo de concentração (h);

A = área da bacia de drenagem (km^2).

O tempo de concentração (t_c) pode ser definido como sendo o intervalo de tempo contado a partir do início da precipitação para que toda a bacia hidrográfica correspondente passe a contribuir na seção de estudo, correspondendo, portanto, à trajetória da partícula de água que demore mais tempo para atingir a seção.

O método do SCS foi desenvolvido para $t_r = 1,67 t_p$. Entretanto, sua validade é admitida para $t_r \geq 0,25 t_p$ ou $t_r \geq 0,17 t_c$. Por simplicidade, o hidrograma curvilíneo obtido pode ser aproximado a um hidrograma triangular com o tempo de base do triângulo calculado por $t_b = 2,67 t_p$, em unidades de tempo consistentes (CANHOLI, 2005).

Para a determinação do hidrograma de projeto utilizando o método do hidrograma unitário sintético, devem ser consideradas duas hipóteses as quais generalizam a aplicação do método do hidrograma unitário a qualquer duração e distribuição de chuva excedente. Estas hipóteses constituem os princípios da proporcionalidade e da superposição.

Baseando-se no princípio da proporcionalidade, é possível que se obtenha o hidrograma correspondente a qualquer chuva, de mesma duração, multiplicando-se as ordenadas do hidrograma unitário pela relação entre as chuvas. Esta hipótese é válida somente se confirmado o princípio de constância do tempo de base (CANHOLI, 2005).

Assim, através do princípio da superposição, é possível se obter o hidrograma total por meio da soma dos hidrogramas unitários de cada bloco de precipitação efetiva

5.7. Determinação das descargas de projeto

Conforme a Especificação Nº 80-EG-000F-17-7005 são pequenas bacias aquelas que apresentam áreas de até 1,0 km², para as quais será utilizado o Método Racional, sem utilização do coeficiente de distribuição, na determinação das descargas de projeto.

Constituem-se bacias intermediárias as bacias hidrográficas cujas áreas se situam entre 1,0 e 20,0 km². Entretanto, dentre estas se destacam dois grupos de bacias: bacias com áreas menores que 10,0 km² e bacias com áreas entre 10,0 e 20,0 km².

Já as bacias intermediárias cujas áreas estão compreendidas entre 10,0 e 20,0 km² terão as descargas de projeto determinadas através do Método do Hidrograma Sintético Triangular, para o qual a precipitação efetiva será obtida a partir da curva “CN” adequada à bacia e da precipitação real obtida para a duração igual ao tempo de concentração da bacia.

No que tange às grandes bacias (Área > 20 km²) tem-se que as descargas de projeto serão determinadas pelo Método do Hidrograma Unitário Triangular, para o qual deverão ser adotados diferentes procedimentos em função do tempo de concentração da bacia.

5.8. Quadro Resumo das Descargas de Projeto com pré-dimensionamento das obras de drenagem

Os resultados obtidos no dimensionamento hidráulico são apresentados na Tabela a seguir contendo as descargas de projeto e obras previstas a ser utilizadas, com base em informações cartográficas de cada bacia identificada na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, Lote 06EF de Projeto Executivo (Lote 6F de construção).

As planilhas com os cálculos empregando Método do Hidrograma Unitário Triangular – M.H.U.T. estão apresentados no “Projeto Executivo” em, usado como referência para a elaboração deste Anteprojeto.

Estes resultados apresentados deverão ser revisados adotando-se os parâmetros obtidos através da revisão dos estudos de chuvas, e ainda revisar as obras adotadas conforme tempo de retorno indicado no item 5.5.1.

Nº OAC		Nº BACIA	(Km)	MEMÓRIA DE CÁLCULO - OBRA DE ARTE CORRENTE																OBRA	Observação				
				A	L	H	D	CN / C	tc	D	I (mm/h)		P(mm)		Pe(mm)		Q(m³/s)								
			(Km²)	(Km)	(m)	(%)		(h)	(h)	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr100							
		6-027	664+160	32,40	13,50	204,40	1,51	60,00	2,47	-	33,31	35,95	-	-	-	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BDCC 3,0 X 2,5	
		6-028	665+120	7,02	6,00	103,47	1,72	0,30	1,26	-	52,48	56,64	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	27,29	-	BDCC 2,0 X 2,5	
		6-029	665+920	0,58	1,31	68,89	5,26	0,30	0,25	-	129,41	139,67	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	6,76	-	BSCC 2,0 X 1,5	
		6-030A	666+300	0,25	0,86	55,00	6,40	0,30	0,17	-	152,50	164,58	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	3,38	-	BSCC 1,5 X 1,5	
VARIANTE SILVÂNIA																									
		S-1	666+540	0,93	1,35	60,00	4,44	0,30	0,28	-	124,34	134,19	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	10,41	-	BDCC 2,0 X 1,5	
		S-2	667+160	0,49	1,15	60,00	5,22	0,30	0,23	-	135,05	145,75	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	5,96	-	BSCC 2,0 X 1,5	
		S-3	667+600	0,54	1,15	60,00	5,22	0,30	0,23	-	135,05	145,75	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	6,56	-	BSCC 2,0 X 1,5	
		S-4	668+920	19,06	5,95	69,00	1,16	60,00	1,45	2,41	47,67	51,44	81,60	88,07	10,50	13,14	-	-	-	HTS	-	25,06	-	BSCC 3,0 X 2,5	
		-	669+460	Minima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,20	
		S-5	669+580	0,57	0,79	65,00	8,23	0,30	0,14	-	161,67	174,48	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	8,29	-	BSCC 2,0 X 2,0	
		S-6	670+180	0,04	0,14	12,00	8,57	0,30	0,04	-	221,07	238,59	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	0,80	-	BSCap 1,0x1,0	
		S-7	670+360	0,05	0,17	25,00	14,71	0,30	0,04	-	222,80	240,45	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,00	-	BSCap 1,0x1,0	
		S-8	671+000	0,20	0,38	50,00	13,16	0,30	0,07	-	198,94	214,70	-	-	-	-	-	-	-	Racional	3,32	-	-	BDTC Ø 1,20	
		S-9	671+340	0,07	0,34	55,00	16,18	0,30	0,06	-	205,78	222,08	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,20	-	-	BSTC Ø 1,00	
		S-10	671+860	3,15	1,60	62,00	3,88	0,30	0,33	-	124,66	136,32	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	31,93	-	BDCC 2,5 X 2,5	
		S-11	672+555	0,03	0,17	6,00	3,53	0,30	0,06	-	224,26	245,24	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,56	-	-	BSTC Ø 1,00	
		S-12	672+595	0,01	0,11	12,00	10,91	0,30	0,03	-	252,32	275,92	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,21	-	-	BSTC Ø 1,00	
		S-13	672+655	0,02	0,25	20,00	8,00	0,30	0,06	-	225,08	246,13	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,38	-	-	BSTC Ø 1,00	
		S-14	672+755	0,03	0,24	22,00	9,17	0,30	0,06	-	228,78	250,18	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	0,63	-	BSCap 1,0x1,0	
		S-15	673+006	0,07	0,33	30,00	9,09	0,30	0,07	-	217,34	237,67	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,27	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	673+480	0,33	0,46	60,00	13,04	0,30	0,08	-	211,47	231,25	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	6,36	-	BSCC 2,0 X 1,5	
		-	673+720	0,19	0,33	40,00	12,12	0,30	0,06	-	222,62	243,44	-	-	-	-	-	-	-	Racional	3,53	-	-	BDTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída
		-	674+500	1,26	1,31	56,00	4,27	0,35	0,27	-	136,70	149,49	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	17,91	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída
		-	674+740	10,17	5,20	80,00	1,54	65,00	1,18	2,17	59,78	65,38	86,07	94,12	17,63	21,90	-	-	-	HTS	-	25,88	-	BSCC 2,5 X 3,0	Execução do Bueiro Concluída
		-	674+920	1,21	1,35	52,00	3,85	0,35	0,29	-	132,70	145,11	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	16,76	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
		-	675+620	0,14	0,20	34,00	17,00	0,35	0,04	-	243,36	266,13	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	3,63	-	BSCC 3,0 X 3,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
		-	675+800	0,12	0,25	36,00	14,40	0,35	0,05	-	234,67	256,62	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	2,87	-	BSCap 1,0x1,0	
		-	676+080	0,08	0,27	54,00	20,00	0,35	0,04	-	237,28	259,48	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	2,02	-	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
		-	676+320	0,11	0,21	42,00	20,00	0,35	0,04	-	244,21	267,05	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	2,86	-	BDCap 1,0x1,0	
		-	676+840	0,15	0,28	40,00	14,29	0,35	0,05	-	230,99	252,60	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	3,69	-	BDCap 1,0x1,0	
		-	677+040	0,05	0,24	32,00	13,33	0,35	0,05	-	234,74	256,70	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,14	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	677+180	0,08	0,30	40,00	13,33	0,35	0,06	-	227,58	248,87	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,77	-	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída
		-	677+700	10,05	5,50	80,00	1,45	64,00	1,25	2,24	57,31	62,67	86,94	95,07	16,93	21,12	-	-	-	HTS	-	23,57	-	BSCC 3,0 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída
		-	677+980	0,54	0,71	40,00	5,63	0,35	0,15	-	173,53	189,76	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	9,97	-	BSCC 2,0 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída
		-	678+360	0,13	0,33	34,00	10,30	0,30	0,07	-	219,67	240,22	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,38	-	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
		-	678+640	0,06	0,24	20,00	8,33	0,30	0,06	-	227,18	248,43	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,14	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	679+000	0,08	0,19	18,00	9,47	0,30	0,05	-	236,63	258,76	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,58	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	679+240	0,04	0,11	11,00	10,00	0,30	0,03	-	251,38	274,89	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,84	-	-	Desáque em Cort	
		-	679+460	0,09	0,30	28,00	9,33	0,30	0,07	-	221,35	242,05	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,82	-	BSCap 1,0x1,0	
		-	679+920	0,93	0,61	49,00	8,03	0,30	0,12	-	188,99	206,67	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	16,03	-	BSCC 2,5 X 2,5	
		-	680+240	Minima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	680+280	0,13	0,30	49,00	16,33	0,30	0,05	-	230,92	252,52	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,50	-	-	BSTC Ø 1,20	
		-	680+520	0,05	0,20	32,00	16,00	0,30	0,04	-	242,56	265,25	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,01	-	-	BSTC Ø 1,00	
		-	680+800	0,10	0,30	36,00	12,00	0,30	0,06	-	225,79	246,91	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,96	-	BSCap 1,0x1,0	
		-	681+090	Minima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,20	
		-	681+380	0,28	0,70	46,00	6,57	0,30	0,14	-	177,89	194,53	-	-	-	-	-	-	-	Racional	4,15	-	-	BDTC Ø 1,20	
		-	682+520	2,64	2,61	78,00	2,99	0,30	0,54	-	96,69	105,73	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	21,13	-	BSCC 2,5 X 3,0	
		-	684+220	12.735,96	205,92	430,00	0,21	40,00	43,10	-	4,60	5,03	-	-	-	-	-	-	-	HUT	-	-	-	HUT	Ponte
		-	684+660	Minima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCap 1,0x1,0	
		-	684+820	Minima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BDCap 1,0x1,0	
IGUALDADE DE ESTACAS: km 685+310,08 (variante Silvânia) = km 686+700 (Linha Geral)																									
		6-050A	688+260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BDTC Ø 1,00	

Nº OAC		ESTUDOS HIDROLOGICOS																					
		FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F)																					
Nº BACIA		TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)																					
		SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO																					
(Km)		SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150																					
		QUADRO RESUMO DAS DESCARGAS DE PROJETO COM O PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS DE DRENAGEM																					
MEMÓRIA DE CÁLCULO - OBRA DE ARTE CORRENTE																							
		A	L	H	D	CN / C	tc	D	I (mm/h)				P(mm)		Pe(mm)		Q(m³/s)			OBRA	Observação		
		(Km²)	(Km)	(m)	(%)		(h)	(h)	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr100						
6-051	688+730	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	
6-051B	689+450	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BDCap 1,0x1,0	
6-051C	690+090	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	
6-051A	690+275	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	
6-052	690+675	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	
-	691+820	0,41	0,85	39,65	4,66	0,30	0,19	-	160,16	175,14	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	5,99	BSCC 2,0 X 1,5	
-	692+680	0,54	1,02	25,36	2,49	0,30	0,28	-	135,69	148,38	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	6,68	BSCC 2,0 X 2,0	
-	693+530	0,54	0,72	23,44	3,26	0,30	0,19	-	159,48	174,40	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	7,85	BSCC 2,0 X 2,0	
-	694+150	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	
-	694+293	0,11	0,45	38,72	8,60	0,30	0,09	-	203,87	222,93	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,87	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
-	694+820	0,37	1,02	50,04	4,91	0,30	0,21	-	152,41	166,67	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	5,14	BSCC 2,0 X 2,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
-	695+320	0,42	1,29	56,00	4,34	0,30	0,27	-	137,83	150,72	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	5,28	BSCC 2,0 X 2,0	
-	695+760	0,06	0,65	40,32	6,20	0,30	0,14	-	180,04	196,88	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,90	-	BSTC Ø 1,20	
-	695+910	0,31	0,96	53,02	5,52	0,30	0,20	-	158,33	173,14	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	4,09	-	BDTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída
-	696+180	0,12	0,49	55,00	11,22	0,30	0,09	-	205,86	225,11	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,06	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída
-	696+300	0,09	0,63	47,88	7,60	0,30	0,13	-	186,24	203,66	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,40	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída
-	696+340	0,09	0,63	47,88	7,60	0,30	0,13	-	186,24	203,66	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,53	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
-	696+600	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
-	696+815	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	
-	696+815	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	
-	697+660	0,12	0,57	42,11	7,39	0,30	0,12	-	190,18	207,96	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	2,08	BDCap 1,0x1,0	
-	698+615	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BDTC Ø 1,00	
-	699+880	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	
-	700+035	3,80	5,08	73,57	1,45	0,25	1,18	-	59,58	65,15	-	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	15,06	BSCC 3,0 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída
-	700+460	0,04	0,33	6,00	1,82	0,25	0,13	-	183,06	200,18	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	0,56	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
-	701+020	0,15	0,55	12,00	2,18	0,25	0,18	-	162,88	178,12	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,86	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
6-063D	701+340	0,08	0,45	16,00	3,56	0,25	0,13	-	184,23	201,46	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,12	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
6-064A	701+740	0,21	0,58	13,31	2,29	0,25	0,19	-	161,52	176,62	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,36	-	BSTC Ø 1,20	
6-064B	702+160	0,48	0,95	12,00	1,26	0,25	0,34	-	122,80	134,29	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	4,48	BTCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
6-064G	702+940	0,17	0,75	11,00	1,47	0,25	0,27	-	137,82	150,71	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	1,78	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
6-064C	703+500	0,66	0,98	16,00	1,63	0,25	0,32	-	127,44	139,36	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	6,39	BSCC 1,5 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída
6-064D	704+280	0,14	0,62	15,00	2,42	0,25	0,19	-	159,54	174,46	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,55	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro/PG Concluída
6-064E	704+620	0,18	0,76	12,00	1,58	0,25	0,26	-	138,97	151,97	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,74	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída
6-064F	704+860	6,31	4,64	55,65	1,20	0,30	1,19	-	59,47	65,03	-	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	28,47	BSCC 3,0 X 3,0	Execução do Bueiro Concluída
6-064	705+018	1,33	1,97	41,00	2,08	0,30	0,50	-	100,98	110,42	-	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,90	BSCC 2,5 X 2,0	Execução do Bueiro/PG Concluída
6-065	705+912	2,21	5,95	59,72	1,00	0,20	1,54	-	50,10	54,79	-	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	6,22	BSCC 2,0 X 1,5	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
-	706+020	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro/PG/PIF Concluída
6-066	706+180	0,06	0,10	20,96	20,96	0,30	0,02	-	260,33	284,68	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,30	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
6-067	706+420	1,23	1,50	45,93	3,06	0,25	0,35	-	122,14	133,56	-	-	-	-	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,18	BSCC 2,5 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída
-	707+040	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
6-068	707+091	0,13	0,79	35,84	4,54	0,25	0,18	-	163,08	178,33	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	1,47	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída
6-069	707+183	0,13	0,16	34,55	21,59	0,25	0,03	-	251,60	275,13	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,27	-	BSTC Ø 1,20	Bueiro/PG
6-070A	707+432	0,06	0,56	35,00	6,25	0,25	0,12	-	187,16	204,67	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	0,85	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída
6-070	707+546	0,19	0,82	34,11	4,16	0,25	0,19	-	159,11	173,99	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	2,10	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades
-	707+655	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída
6-071	707+710	0,04	0,28	16,12	5,76	0,25	0,07	-	214,90	235,00	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	0,60	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída

Nº OAC		Nº BACIA	(Km)	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN / C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)				P(mm)				Pe(mm)				Q(m³/s)	Método	Tr25	Tr50	Tr100	OBRA	Observação
											Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr100								
		6-072	707+970	0,02	0,26	18,13	6,97	0,25	0,07	-	221,25	241,95	-	-	-	-	Racional	0,31	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída							
		-	708+080	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída								
		6-073	708+320	0,29	0,86	36,00	4,19	0,25	0,20	-	156,92	171,60	-	-	-	Racional	3,16	-	-	BSTC Ø 1,00									
		6-074A	708+560	0,14	0,73	41,00	5,62	0,25	0,16	-	172,12	188,22	-	-	-	Racional	1,67	-	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída								
		6-074	708+740	0,13	0,48	25,00	5,21	0,25	0,12	-	190,04	207,82	-	-	-	Racional	1,72	-	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída								
		-	709+020	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCC 3,5 X 3,5									
		6-074B	709+320	0,28	0,87	26,19	3,01	0,25	0,23	-	148,21	162,07	-	-	-	Racional	2,88	-	-	BDTC Ø 1,20	Bueiro/PG								
		6-075	709+790	1,07	2,01	50,99	2,54	0,25	0,47	-	104,42	114,19	-	-	-	Rac. Corrigido	-	8,43	-	BSCC 2,0 X 2,0									
VARIANTE DAS CAVERNAS II																													
		C-01	710+220	0,07	0,30	10,00	3,33	0,25	0,10	-	200,95	219,75	-	-	-	Racional	0,98	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-02	710+380	0,07	0,60	15,00	2,50	0,25	0,18	-	161,95	177,10	-	-	-	Racional	0,79	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-03	710+500	0,07	0,68	16,00	2,35	0,25	0,21	-	154,29	168,73	-	-	-	Racional	0,75	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-04	710+895	10,034.62	278,01	504,03	0,18	45,00	57,35	-	3,72	4,07	-	-	-	HUT	-	-	HUT	Ponte									
		C-05	711+088	0,14	0,52	6,00	1,15	0,25	0,22	-	149,95	163,97	-	-	-	Racional	1,46	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-06	711+460	0,10	0,61	7,00	1,15	0,25	0,25	-	141,94	155,21	-	-	-	Racional	0,99	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-07	711+720	0,44	1,10	50,00	4,55	0,25	0,23	-	146,80	160,53	-	-	-	Racional	4,49	-	-	BTTC Ø 1,20									
		C-08	711+880	0,08	0,55	20,00	3,64	0,25	0,15	-	175,28	191,68	-	-	-	Racional	0,97	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-09	712+040	1,26	2,16	140,00	6,48	0,25	0,34	-	122,62	134,09	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,47	-	BSCC 2,0 X 2,5									
		C-10	712+800	0,48	1,95	60,00	3,08	0,25	0,42	-	110,09	120,39	-	-	-	Racional	3,67	-	-	BDTC Ø 1,20									
		C-11	713+160	0,49	1,80	70,00	3,89	0,25	0,36	-	119,18	130,32	-	-	-	Racional	4,06	-	-	BDTC Ø 1,20									
		C-12	713+360	0,09	0,57	20,00	3,51	0,25	0,16	-	172,71	188,86	-	-	-	Racional	1,08	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-13	713+560	17,74	7,81	220,00	2,82	60,00	1,27	2,26	56,73	62,04	87,15	95,30	12,75	16,36	HTS	-	31,88	-	BDCC 2,0 X 2,5								
		C-14	713+720	0,78	1,90	80,00	4,21	0,25	0,37	-	118,51	129,59	-	-	-	Racional	6,42	-	-	BTTC Ø 1,20									
		C-15	714+400	1,19	1,98	70,00	3,54	0,25	0,41	-	112,55	123,08	-	-	-	Rac. Corrigido	-	10,00	-	BSCC 2,0 X 2,0									
		C-16	714+500	0,09	0,95	12,00	1,26	0,25	0,34	-	122,80	134,29	-	-	-	Racional	0,77	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-17	714+568	0,18	1,00	13,00	1,30	0,25	0,35	-	121,05	132,38	-	-	-	Racional	1,51	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-18	714+880	1,20	2,90	65,00	2,24	0,25	0,65	-	86,52	94,61	-	-	-	Rac. Corrigido	-	7,75	-	BSCC 1,5 X 2,0									
		C-19	715+040	0,16	0,79	8,00	1,01	0,25	0,32	-	126,32	138,14	-	-	-	Racional	1,40	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-20	715+740	0,09	0,26	6,00	2,31	0,25	0,10	-	199,19	217,83	-	-	-	Racional	1,25	-	-	BSTC Ø 1,00									
		C-21	715+910	0,35	0,68	8,00	1,18	0,25	0,27	-	137,22	150,05	-	-	-	Racional	3,34	-	-	BDTC Ø 1,20									
		C-22	716+120	10,60	4,20	165,00	3,93	60,00	0,70	1,67	83,03	90,80	79,13	86,53	9,55	12,49	HTS	-	22,02	-	BSCC 2,0 X 3,0								
		C-23	716+860	0,40	1,00	12,00	1,20	0,25	0,36	-	119,17	130,32	-	-	-	Racional	3,31	-	-	BDTC Ø 1,20									
		C-24	717+140	0,20	0,85	12,00	1,41	0,25	0,30	-	130,79	143,03	-	-	-	Racional	1,82	-	-	BSTC Ø 1,20									
IGUALDADE DE ESTACAS: km 717+343,28 (Variante das Cavernas) = km 717+000 (Linha Geral)																													
		VC2-03A	718+090	5,69	5,48	185,00	3,38	0,30	0,90	-	70,71	77,33	-	-	-	Rac. Corrigido	-	30,82	-	BDCC 3,0 X 2,5									
		VC2-03B	718+595	0,10	0,34	1,00	0,29	0,30	0,27	-	136,57	149,35	-	-	-	Racional	1,16	-	-	BSTC Ø 1,00									
		VC2-04D	719+420	0,02	0,15	1,00	0,66	0,30	0,11	-	195,13	213,39	-	-	-	Racional	-	0,28	-	BSCap 1,0x1,0									
		VC2-04C	719+630	0,01	0,11	1,00	0,95	0,30	0,07	-	217,72	238,08	-	-	-	Racional	-	0,24	-	BSCap 1,0x1,0									
		VC2-04B	719+860	0,01	0,11	3,00	2,70	0,30	0,05	-	233,92	255,80	-	-	-	Racional	0,21	-	-	BSTC Ø 1,00									
		VC2-04A	720+000	0,54	1,22	15,00	1,23	0,40	0,42	-	110,58	120,92	-	-	-	Racional	-	7,25	-	BSCC 1,5 X 2,0									
		VC2-05	720+530	1,45	2,43	90,00	3,71	0,35	0,47	-	104,48	114,25	-	-	-	Rac. Corrigido	-	15,52	-	BSCC 2,5 X 2,5									
		VC2-06	720+770	6,10	5,90	170,00	2,88	0,45	1,02	-	65,60	71,73	-	-	-	Rac. Corrigido	-	45,68	-	BTCC 2,5 X 2,5									
		VC2-07	721+430	0,19	0,41	6,00	1,45	0,40	0,17	-	166,99	182,60	-	-	-	Racional	3,47	-	-	BTTC Ø 1,00									
		VC2-08	721+750	0,04	0,27	9,00	3,37	0,30	0,09	-	206,16	225,45	-	-	-	Racional	0,72	-	-	BSTC Ø 1,00									
		VC2-09	722+080	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	HUT	-	-	HUT	Ponte									
		VC2-10B	723+960	0,04	0,46	4,00	0,86	0,30	0,23	-	148,37	162,25	-	-	-	Racional	0,54	-	-	BSTC Ø 1,00									
		VC2-10A	724+310	3,34	4,09	122,00	2,99	0,45	0,76	-	78,89	86,27	-	-	-	Rac. Corrigido	-	31,95	-	BDCC 2,5 X 2,5									
		VC2-11	724+970	0,04	0,25	3,00	1,21	0,40	0,12	-	186,64	204,10	-	-	-	Racional	0,87	-	-	BSTC Ø 1,00									
		VC2-12	725+300	0,29	0,70	16,00	2,29	0,40	0,22	-	152,27	166,52	-	-	-	Racional	-	5,39	-	BSCC 2,0 X 1,5									
		-	725+650	Mínima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCap 1,0x1,0									
		VC2-13	726+350	0,33	0,84	19,00	2,26	0,40	0,25	-	142,89	156,25	-	-	-	Racional	-	5,72	-	BTCCap 1,0x1,0									
		VC2-14	726+580	0,85	1,62	107,00	6,61	0,45	0,27	-	136,96	149,77	-	-	-	Racional	-	15,84	-	BSCC 3,0 X 2,0									
		VC2-15	727+130	0,47	1,30	19,00	1,46	0,40	0,41	-	111,76	122,21	-	-	-	Racional	5,88	-	-	BTTC Ø 1,20									
		VC2-16	727+255	5,07	4,06	150,00	3,69	0,40	0,69	-	83,09	90,86	-	-	-	Rac. Corrigido	-	43,57	-	BTCC 2,5 X 2,5									
		I-05	727+340	0,56	0,90	7,00	0,78	0,35	0,40	-	113,99	124,66	-	-	-	Racional	-	6,79	-	BSCC 2,0 X 1,5									
		I-06	727+780	0,16	0,35	5,00	1,43	0,35	0,15	-	174,55	190,88	-	-	-	Racional	2,70	-	-	BDTC Ø 1,00									

ESTUDOS HIDROLOGICOS																					
FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F)																					
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)																					
SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO																					
SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150																					
QUADRO RESUMO DAS DESCARGAS DE PROJETO COM O PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS DE DRENAGEM																					
MEMÓRIA DE CÁLCULO - OBRA DE ARTE CORRENTE																					
Nº OAC	Nº BACIA	(Km)	A	L	H	D	CN / C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)				Pe(mm)			Q(m³/s)			OBRA	Observação
			(Km²)	(Km)	(m)	(%)				Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Método	Tr25	Tr50	Tr100		
I-07	727+960	0,34	0,88	5,00	0,57	0,35	0,44	-	107,88	117,98	-	-	-	-	Racional	3,62	-	-	BDTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída	
I-08	728+100	0,06	0,30	2,00	0,67	0,35	0,18	-	163,54	178,83	-	-	-	-	Racional	0,95	-	-	BSTC Ø 1,00		
I-09	729+440	0,17	0,50	5,00	1,00	0,35	0,23	-	148,35	162,22	-	-	-	-	Racional	-	2,68	-	BDCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-10	729+760	16,42	7,50	160,00	2,13	60,00	1,37	2,34	53,97	59,02	88,18	96,43	13,19	16,88	HTS	-	28,87	-	BDCC 2,5 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-11	730+280	0,32	0,35	3,00	0,86	0,35	0,18	-	162,14	177,31	-	-	-	-	Racional	4,98	-	-	BTTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída	
VI-2	731+160	0,23	1,00	10,00	1,00	0,30	0,39	-	114,93	125,68	-	-	-	-	Racional	2,20	-	-	BSTC Ø 1,20	Execução do Bueiro Concluída	
VI-3	731+360	0,21	0,60	5,00	0,83	0,30	0,28	-	134,91	147,53	-	-	-	-	Racional	-	2,58	-	BDCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída	
VI-4	732+860	4,21	2,30	32,00	1,39	0,35	0,65	-	86,26	94,33	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	33,47	-	BSCC 3,5 X 3,5		
VI-5	733+940	0,37	0,66	10,00	1,52	0,35	0,24	-	144,94	158,50	-	-	-	-	Racional	-	5,64	-	BSCC 2,0 X 1,5	Execução do Bueiro Concluída	
-	734+240	0,34	1,00	100,00	10,00	0,35	0,16	-	170,85	186,83	-	-	-	-	Racional	-	6,18	-	BSCC 1,5 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída	
VI-6	734+380	62,98	19,84	282,00	1,42	52,00	3,40	-	29,02	31,74	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BDCC 3,5 X 3,5		
-	734+540	0,92	0,90	100,00	11,11	0,35	0,14	-	178,43	195,12	-	-	-	-	Racional	-	17,47	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída	
VI-8	736+115	0,05	0,55	15,00	2,73	0,35	0,17	-	168,34	184,08	-	-	-	-	Racional	0,82	-	-	BSTC Ø 1,00		
VI-9	736+310	1,06	1,32	48,00	3,64	0,35	0,29	-	132,39	144,77	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	14,84	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída	
VI-10	737+100	0,53	0,60	10,00	1,67	0,35	0,22	-	151,96	166,17	-	-	-	-	Racional	-	8,57	-	BSCC 2,0 X 2,0	Execução do Bueiro Concluída	
VI-11	741+615	89,74	14,15	160,00	1,13	55,00	2,86	-	32,75	35,81	-	-	-	-	HUT	-	-	HUT	Ponte	Execução do Bueiro Concluída	
VI-12	749+240	0,97	3,68	23,00	0,63	0,35	1,27	-	56,72	62,03	-	-	-	-	Racional	-	5,85	-	BSCC 2,0 X 1,5		
VI-13	749+440	0,07	0,33	5,00	1,52	0,35	0,14	-	178,76	195,49	-	-	-	-	Racional	-	1,33	-	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída	
IGUALDADE DE ESTACAS: km 749+620,72 (Variante dos Índios-Início) = km 749+520 (Variante dos Índios-Final)																					
I-12	750+140	5,14	4,05	28,00	0,69	0,30	1,32	-	55,44	60,62	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	22,06	-	BSCC 2,5 X 3,0		
I-13	750+825	561,29	49,44	320,00	0,65	50,00	9,29	-	14,12	15,44	-	-	-	-	HUT	-	-	HUT	Ponte	Execução do Bueiro Concluída	
I-14	751+260	0,32	0,59	4,00	0,68	0,25	0,30	-	130,71	142,94	-	-	-	-	Racional	2,91	-	-	BDTC Ø 1,00		
I-16	751+660	0,10	0,39	3,00	0,77	0,25	0,21	-	154,14	168,56	-	-	-	-	Racional	1,07	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída	
I-17	752+000	0,06	0,30	3,00	1,00	0,25	0,15	-	173,39	189,61	-	-	-	-	Racional	0,72	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída	
I-18	752+500	73,67	17,30	240,00	1,39	55,00	3,09	-	31,05	33,96	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BTCC 3,0 X 3,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-19	752+680	2,47	1,90	30,00	1,58	0,25	0,54	-	96,62	105,66	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	16,57	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída	
I-21	753+720	1,89	1,86	11,00	0,59	0,25	0,77	-	78,08	85,38	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	10,52	-	BSCC 2,0 X 2,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades	
I-22	756+520	1,37	0,79	5,00	0,63	0,25	0,39	-	115,25	126,03	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,63	-	BDCC 2,0 X 1,5	Execução do Bueiro Concluída	
I-23	757+600	62,70	13,55	130,00	0,96	55,00	2,95	-	32,07	35,07	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BTCC 3,0 X 3,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-24	757+680	3,72	2,10	8,00	0,38	0,25	1,00	-	66,29	72,49	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	16,43	-	BSCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída	
I-25	759+340	0,55	0,40	5,00	1,25	0,25	0,18	-	164,84	180,26	-	-	-	-	Racional	-	6,89	-	BSCC 2,0 X 1,5	Execução do Bueiro Concluída	
I-26	760+100	0,24	0,52	3,00	0,58	0,25	0,29	-	132,93	145,36	-	-	-	-	Racional	-	2,42	-	BSCC 1,5 X 1,5		
I-27	760+380	0,23	0,80	3,00	0,38	0,25	0,48	-	102,91	112,53	-	-	-	-	Racional	-	1,80	-	BSCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-28	761+560	38,46	13,40	32,00	0,24	55,00	4,99	-	22,09	24,15	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BDCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Concluída	
I-29	762+700	0,68	0,99	6,00	0,61	0,25	0,47	-	104,09	113,82	-	-	-	-	Racional	-	5,38	-	BSCC 1,5 X 2,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades	
I-30	764+240	3,80	1,30	8,00	0,62	0,25	0,58	-	92,80	101,48	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	23,45	-	BSCC 2,5 X 3,0	Execução do Bueiro Concluída	
I-31	764+300	0,19	1,10	5,00	0,45	0,25	0,57	-	93,45	102,19	-	-	-	-	Racional	1,25	-	-	BSTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades	
I-32	764+560	0,24	1,00	5,00	0,50	0,25	0,51	-	99,47	108,77	-	-	-	-	Racional	-	1,82	-	BSCap 1,0x1,0		
I-33	765+080	38,47	18,76	65,00	0,35	55,00	5,61	-	20,33	22,23	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BDCC 2,5 X 2,5	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades	
I-34	766+820	0,54	0,75	1,00	0,13	0,25	0,68	-	84,23	92,11	-	-	-	-	Racional	-	3,49	-	BDCap 1,0x1,0	Execução do Bueiro Iniciada Faltando as Extremidades	
I-35	767+360	0,32	0,50	2,00	0,40	0,25	0,33	-	125,99	137,77	-	-	-	-	Racional	2,79	-	-	BDTC Ø 1,00	Execução do Bueiro Concluída	
-	768+960	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCC 2,0 X 2,0		
-	769+185	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,20		
-	770+105	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BTCC 3,0 X 3,0		
-	770+200	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00		
-	771+625	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00		
-	771+860	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCC 2,5 X 2,0		
-	772+960	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCC 1,5 X 1,5		
-	774+250	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00		
-	774+500	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00		
-	774+560	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00		

ESTUDOS HIDROLÓGICOS																					
FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F)																					
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)																					
SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO																					
SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150																					
QUADRO RESUMO DAS DESCARGAS DE PROJETO COM O PRÉ DIMENSIONAMENTO DAS OBRAS DE DRENAGEM																					
MEMÓRIA DE CÁLCULO - OBRA DE ARTE CORRENTE																					
Nº OAC	Nº BACIA	(Km)	A	L	H	D	CN / C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)		P(mm)		Pe(mm)		Q(m³/s)			OBRA	Observação	
			(Km²)	(Km)	(m)	(%)				Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Tr25	Tr50	Método	Tr25	Tr50			Tr100
-	774+700	-	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCC 2,5 X 2,0	
-	774+810	-	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSCap 1,0x1,0	
-	775+665	-	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00	
-	775+860	-	-	-	-	-	-	-	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BSTC Ø 1,00	
IGUALDADE DE ESTACAS: km 775+763,35 (Variante dos Índios) = km 778+520 (Linha Geral)																					
6-107	778+940	76,46	18,21	58,48	0,32	57,00	0,30	0,42	-	284,34	310,93	-	-	-	-	Racional	-	-	-	BTCC 3,0 X 3,0	
6-108A	779+660	0,35	0,85	5,06	0,60	0,30	0,60	0,42	-	110,50	120,83	-	-	-	-	Racional	-	3,53	-	BDCap 1,0x1,0	
6-108	780+520	0,91	1,29	2,35	0,18	0,25	0,91	-	-	70,21	76,78	-	-	-	-	Racional	-	4,86	-	BSCC 1,5 X 1,5	
6-108B	780+920	1,23	1,62	4,93	0,30	0,25	0,89	-	-	71,19	77,85	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	6,52	-	BSCC 2,0 X 1,5	
6-109	781+360	22,56	15,56	50,12	0,32	55,00	4,99	-	-	22,09	24,16	-	-	-	-	HUT	-	-	-	BSCC 3,0 X 2,5	
6-110A	781+910	0,08	0,44	6,73	1,53	0,25	0,18	-	-	165,11	180,56	-	-	-	-	Racional	0,92	-	-	BSTC Ø 1,00	
6-110	782+580	1,86	1,66	11,67	0,70	0,25	0,66	-	-	85,66	93,68	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,38	-	BSCC 2,5 X 2,0	
6-111	783+700	1,92	1,79	12,28	0,69	0,25	0,71	-	-	82,28	89,98	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,25	-	BSCC 2,5 X 2,0	
6-111A	784+460	0,45	1,19	10,10	0,85	0,25	0,47	-	-	103,40	113,07	-	-	-	-	Racional	-	3,54	-	BDCap 1,0x1,0	
6-112	785+400	1,00	1,86	10,60	0,57	0,25	0,78	-	-	77,40	84,64	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	5,88	-	BSCC 2,0 X 1,5	
6-112A	786+060	0,08	0,40	4,91	1,23	0,25	0,18	-	-	164,40	179,77	-	-	-	-	Racional	-	1,00	-	BSCap 1,0x1,0	
6-112B	786+980	0,17	0,79	8,68	1,10	0,25	0,31	-	-	128,28	140,28	-	-	-	-	Racional	-	1,66	-	BSCap 1,0x1,0	
6-112C	787+860	0,36	0,96	9,40	0,98	0,25	0,38	-	-	116,33	127,21	-	-	-	-	Racional	2,91	-	-	BDTC Ø 1,00	
6-113B	788+760	2,69	3,10	20,11	0,65	0,25	1,10	-	-	62,38	68,22	-	-	-	-	Rac. Corrigido	-	11,55	-	BSCC 2,5 X 2,0	
6-113	789+160	0,64	1,25	10,00	0,80	0,25	0,50	-	-	99,98	109,33	-	-	-	-	Racional	4,45	-	-	BDTC Ø 1,20	
6-113A	789+480	0,18	0,55	0,84	0,15	0,25	0,51	-	-	99,68	109,00	-	-	-	-	Racional	1,25	-	-	BSTC Ø 1,00	
6-113C	789+820	0,21	0,68	3,00	0,44	0,25	0,40	-	-	113,85	124,50	-	-	-	-	Racional	-	1,82	-	BSCap 1,0x1,0	
6-114A	790+800	0,31	0,71	0,40	0,06	0,25	0,91	-	-	70,57	77,17	-	-	-	-	Racional	-	1,66	-	BSCap 1,0x1,0	
6-114B	791+600	0,47	0,91	1,19	0,13	0,25	0,79	-	-	87,14	97,36	-	-	-	-	Racional	2,85	-	-	BDTC Ø 1,00	
6-114C	792+020	0,44	0,88	1,22	0,14	0,25	0,76	-	-	89,68	100,20	-	-	-	-	Racional	2,74	-	-	BDTC Ø 1,00	
6-114	792+940	0,70	1,09	8,64	0,79	0,25	0,46	-	-	119,36	133,36	-	-	-	-	Racional	-	6,49	-	BSCC 2,0 X 1,5	
6-115	793+820	0,05	0,24	1,06	0,44	0,25	0,18	-	-	184,58	206,23	-	-	-	-	Racional	0,64	-	-	BSTC Ø 1,00	
6-116A	794+560	0,17	0,45	5,33	1,18	0,25	0,20	-	-	177,13	197,90	-	-	-	-	Racional	2,09	-	-	BSTC Ø 1,20	
6-116	794+960	0,29	0,63	4,35	0,69	0,25	0,32	-	-	143,99	160,88	-	-	-	-	Racional	2,90	-	-	BDTC Ø 1,00	
6-117	796+080	0,17	0,42	3,10	0,74	0,25	0,22	-	-	167,88	187,58	-	-	-	-	Racional	1,98	-	-	BSTC Ø 1,20	

5.9. Estudos Hidráulicos das OAE's

Os estudos hidráulicos das OAEs, apresentados a seguir, são os estudos apresentados pelo “Projeto Executivo”, e devem ter seus dados hidráulicos e geométricos atualizados, de acordo com os novos levantamentos topográficos e estudos dos históricos de chuvas dos postos pluviométricos, na fase de Projeto Básico/Executivo a ser contratado.

A seguir são apresentados os principais dados de cada ponte, obtidos pelo “Projeto Executivo”, devendo os mesmos serem atualizados conforme atualização dos estudos de chuvas.

5.9.1. Ponte sobre o Rio Correntina

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Correntina no quilômetro 684+210. O Correntina é um afluente da bacia do Rio São Francisco e apresenta uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados fluviométricos da região.

A estação fluviométrica mais próxima do ponto de passagem do Rio Correntina está situada na cidade de Correntina.

A régua é monitorada pela ANA – Agência Nacional de Águas e as informações foram obtidas no site da ANA, através do Banco de Dados “Hidroweb”. As características da estação de Correntina podem ser vistas na Tabela a seguir.

Dados da Estação	
Código	45590000
Nome	CORRENTINA
Código Adicional	-
Bacia	RIO SÃO FRANCISCO (4)
Sub-bacia	RIOS SÃO FRANCISCO, CARINHANHA (45)
Rio	RIO CORRENTINA
Estado	BAHIA
Município	CORRENTINA
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-13:20:29
Longitude	-44:38:18
Altitude(m)	547
Área de Drenagem (km ²)	3890

A bacia do Rio Correntina, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 12.735,96km²;
- Comprimento de talvegue: aproximadamente 199,75km;
- declividade média da bacia: 0,24%;
- tempo de concentração: 39,76 horas.

Efetuuou-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 50 e 100 anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 50anos: 1.207,61 m³/s;
- Vazão para 100anos: 1.565,27 m³/s;

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 684+117,75
- Fim: 684+256,25
- Extensão: 138,50 m.

5.9.2. Ponte sobre o Rio Arrojado

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Arrojado no quilômetro 698+200. O Rio Arrojado é um afluente da bacia do Rio São Francisco e apresenta uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados fluviométricos da região.

A estação fluviométrica mais próxima do ponto de passagem do Rio Arrojado está situada na cidade de Correntina.

A régua é monitorada pela ANA – Agência Nacional de Águas e as informações foram obtidas no site da ANA, através do Banco de Dados “Hidroweb”. As características da estação de Arrojado podem ser vistas na Tabela a seguir.

Dados da Estação	
Código	45770000
Nome	ARROJADO
Código Adicional	-
Bacia	RIO SÃO FRANCISCO (4)
Sub-bacia	RIOS SÃO FRANCISCO, CARINHANHA (45)
Rio	RIO ARROJADO
Estado	BAHIA
Município	CORRENTINA
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-13:27:10
Longitude	-44:34:8
Altitude(m)	463
Área de Drenagem (km ²)	5540

A bacia do Rio Arrojado, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 5.928,40 km²;
- Comprimento de talvegue: aproximadamente 233,09 km;
- declividade média da bacia: 0,21%;

- tempo de concentração: 47,39 horas.

Efetuuou-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 50 e 100anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 50 anos: 956,61 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 1.188,34 m³/s;

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 698+166,75
- Fim: 698+245,25
- Extensão: 78,50m.

5.9.3. Ponte sobre o Rio Formoso

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Formoso no quilômetro 710+895. O Rio Formoso é um afluente da bacia do Rio São Francisco e apresenta uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados fluviométricos da região.

A estação fluviométrica mais próxima do ponto de passagem do Rio Formoso está situada na cidade de Coribe.

A régua é monitorada pela ANA – Agência Nacional de Águas e as informações foram obtidas no site da ANA, através do Banco de Dados “Hidroweb”. As características da estação de Colônia do Formoso podem ser vistas na Tabela a seguir.

Dados da Estação	
Código	45880000
Nome	COLÔNIA DO FORMOSO
Código Adicional	-
Bacia	RIO SÃO FRANCISCO (4)
Sub-bacia	RIOS SÃO FRANCISCO, CARINHANHA (45)
Rio	RIO FORMOSO
Estado	BAHIA
Município	CORIBE
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-13:33:36
Longitude	-44:17:8
Altitude(m)	441
Área de Drenagem (km ²)	9550

A bacia do Rio Formoso, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 10.034,62km²;
- Comprimento de talvegue: aproximadamente 278,01km;
- declividade média da bacia: 0,18 %;

- tempo de concentração: 57,57 horas.

Efetua-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 50 e 100 anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 50 anos: 2.342,36 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 2.819,83 m³/s;

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 710+743,93
- Fim: 710+942,43
- Extensão: 198,50 m.

5.9.4. Ponte sobre o Riacho Desvio das Pedras

O traçado da ferrovia intercepta o Riacho Desvio das Pedras no quilômetro 722+035. O Riacho Desvio das Pedras é uma fluente do Rio Correntina, que por sua vez pertence à bacia do Rio São Francisco.

A bacia do Riacho Desvio das Pedras, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 381,77 km²;
- Comprimento de talvegue: 46,59 km;
- declividade média da bacia: 0,76 %;
- tempo de concentração: 8,37 horas.

Efetua-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e 100 anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 25 anos: 223,31 m³/s;
- Vazão para 50 anos: 275,28 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 340,13 m³/s;

Por fim, a obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 721+998,00
- Fim: 722+076,50
- Extensão: 78,50 m

5.9.5. Ponte sobre o Riacho Cacimbas

O traçado da ferrovia intercepta o Riacho Cacimbas no quilômetro 741+615. O Riacho Cacimbas é um afluente do Rio Correntina, que por sua vez pertence à bacia do Rio São Francisco.

A bacia do Riacho Desvio das Pedras, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 89,74 km²;
- Comprimento de talvegue: 14,15km;
- declividade média da bacia: 1,13 %;
- tempo de concentração: 2,87horas.

Efetuu-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e 100anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazãopara25anos: 223,31 m³/s;
- Vazãopara50anos: 275,28 m³/s;
- Vazãopara100anos: 340,13 m³/s;

Por fim, a obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início:741+554,45
- Fim:741+662,95
- Extensão:108,50m

Neste riacho, o que definiu o comprimento da OAE não foi a vazão TR 100 anos, mas sim a altura do aterro, vegetação e método construtivo, para que não ocorresse o fechamento da calha do riacho.

5.9.6. Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV

O traçado da ferrovia intercepta o Riachos Denominação IV no quilômetro 750+825. O Riachos Denominação IV é um afluente do Rio Correntina, que por sua vez pertence à bacia do Rio São Francisco.

A bacia do Riacho Denominação IV, considerando como exutório da bacia a interceptação com linha férrea, apresentou as seguintes características hidrológicas:

- Área de drenagem: 561,29 km²;
- Comprimento de talvegue: 49,44km;
- declividade média da bacia: 0,65 %;
- tempo de concentração: 9,33horas.

Efetuu-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e100anos. Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 25anos: 281,13 m³/s;
- Vazão para 50anos: 275,28 m³/s;
- Vazão para 100anos: 340,13 m³/s;

Por fim, a obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 750+787,50
- Fim: 750+866,00
- Extensão: 78,50m

5.9.7. Mapa das Bacias Hidrográficas

As bacias de contribuição foram determinadas a partir dos seguintes elementos:

- Fotos aéreas na escala 1:25.000
- Mapas na escala = 1:40.000 e 1:100.000
- Restituição aerofotogramétrica na escala = 1:5.000

Conforme o exposto, os mapas apresentados nos desenhos Nos 80 – DES – 0600G – 27 – 1002 a 80 – DES – 0600G – 27 – 1008, do “Projeto Executivo de referência (Volume 3 – Anexos)”, ilustram as bacias identificadas na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, Lote 6EF de projeto executivo (Lote 6F do projeto de construção), assim como a localização dos pontos de exutórios, em escala apropriada para melhor visualização.

6. PASSIVOS AMBIENTAIS

O conceito de Passivo Ambiental pode ocasionar muitas discussões por estar, muitas vezes, associado com penalidades ou violações de leis ambientais, resultando em obrigações decorrentes de ações anteriores ou presentes, que provocaram ou provocam danos ao meio ambiente ou a terceiros, de forma voluntária ou involuntária.

Para fins deste Anteprojeto, foram consideradas como passivos ambientais, todas as ocorrências ambientais registradas no Sistema de Ocorrências Ambientais da VALEC (SIOCA) e aquelas que existiam previamente às obras, quanto as que se originaram durante a instalação da ferrovia no trecho e que não foram solucionadas.

A documentação apresentada pela SUGAT (SEI nº 3761830 e SEI nº 3701860) também foi levada em consideração, para o levantamento dos passivos ambientais deste Anteprojeto. As Figuras 10 e 11 apresentam os dados informativos do estudo e soluções propostas.

Tipologia	Não resolvidas	Resolvidas	Tipologia	Não resolvidas	Resolvidas
Áreas degradadas	3	0	Licenças e outorgas	0	24
Contaminação e poluição	13	53	Plantios e revestimento vegetal	1	0
Danos ao patrimônio espeleológico	1	0	Saúde e segurança do trabalho	6	13
Desmobilização	15	6	Sistema de drenagem	24	33
Erosão/Assoreamento	117	196	Supressão vegetal	33	127
Impactos à fauna silvestre	0	13			

Figura 10 - Passivos Ambientais

ID	TIPOLOGIA	QUANTIDADE	ID	TIPOLOGIA	QUANTIDADE
1	Conclusão de obras	15	5	Terraplanagem	8
2	Revisão e/ou execução de passagens e travessias	12	6	Drenagem	64
3	Revegetação da área	3	7	Limpeza da área	47
4	Correção de processos erosivos	64			

Figura 11 - Tipologias de Proposta de Saneamento para os passivos considerados.

Para a verificação dos passivos de obra foram divididos trechos por segmentos parcialmente executados:

6.1. Segmento Nova Franca km 674+480 ao km 678+360;

Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, dispositivos de drenagem superficial previstos no contrato de obra não executado. Necessidade de conformação e recuperação de aterros executados, necessidade de implantação de drenagem superficial prevista no projeto executivo referencial.



Figura 12 - OAC parcialmente executada km 677+800.

6.2. Segmento Caruaru km 694+820 ao km 697+680;

Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, dispositivos de drenagem superficial previstos no contrato de obra não executado. Necessidade de conformação e recuperação de aterros executados, necessidade de implantação de drenagem superficial prevista no projeto executivo referencial.



Figura 13– Talude de corte com processo erosivo km 696+800.

6.3. Segmento Arrojado km 698+240 ao km 708+700;

Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, dispositivos de drenagem superficial previstos no contrato de obra não executado. Necessidade de conformação e recuperação de aterros executados, necessidade de implantação de drenagem superficial prevista no projeto executivo referencial.



Figura 14 Talude aterro com processo erosivo km 699+860.

6.4. Segmento Cacimbas, Porto Novo e Índios km 730+240 ao km 752+800;

Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, dispositivos de drenagem superficial previstos no contrato de obra não executado. Necessidade de conformação e recuperação de aterros executados, necessidade de implantação de drenagem superficial prevista no projeto executivo referencial.



Figura 15 - Talude aterro com processo erosivo km 732+880.

7. ANTEPROJETO GEOMÉTRICO

7.1. Considerações

O presente Anteprojeto Geométrico tem por objetivo o completo estudo e conseqüente definição geométrica do Lote 6FA da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, definindo as características geométricas, em planta e perfil, fixadas de acordo com as normas e especificações da VALEC, tais como raios de curvas, tangentes, ângulos centrais, plataforma, faixa de domínio, rampas, pontos notáveis (PT, PC, TS, SC e CS) entre outras; com precisão tal que permita sua conformação espacial, sua quantificação, e possibilite a sua perfeita execução através de um adequado planejamento.

Para tanto, foi utilizado o Projeto Geométrico vinculado ao Projeto Executivo de Engenharia do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

7.2. Planimetria

Com base nos estudos de traçado e nas características técnicas adotadas no projeto executivo de referência, foram definidos os elementos concernentes à planimetria da diretriz adotada, os quais permitiram a locação do eixo e a obtenção dos demais dados necessários ao detalhamento do projeto executivo.

O projeto em planta está apresentado na escala de 1:2.000 (conforme Volume 2 deste Anteprojeto), onde estão apresentados o terreno natural através das curvas de nível equidistantes de 1m, o eixo projetado, bordos de plataforma, elementos das curvas de concordância horizontal, pontos notáveis, as obras de arte correntes e especiais (pontes e viadutos), o sistema de drenagem superficial e profunda, os offsets de corte e aterro e banquetas quando ocorrem, o cadastro geral e a representação da faixa de domínio.

As características técnicas adotadas para o desenvolvimento do Anteprojeto foram:

- Velocidade de Projeto de 80 km/h;
- Velocidade Operacional de 60 km/h;
- Raio de Mínimo das Curvas Horizontais de 404,40 m;
- Curva de Transição em espiral em todas as curvas de raio menor que 1.600 m, com comprimento de 1,00m para cada grau de curva, arredondado para o múltiplo de 10,00m superior;
- Tangente Mínima entre curvas de sentido oposto de 30,00 m;
- Faixa de Domínio de no mínimo 40,00 m para cada lado do eixo ou com afastamento de 10,00 m de pé do aterro ou crista de corte quando os offsets excederem a largura de 40,00 m;

- Gabarito de Livre Passagem com largura a partir do eixo da linha de 2,80 m;
- Dimensões da plataforma, conforme desenho Nº 80-DES-600G-20-1000.

Informa-se que as características técnicas definidas neste Anteprojeto deverão ser seguidas quando da elaboração do Projeto Básico/Executivo a ser contratado.

7.3. Descrição do Alinhamento

O trecho associado ao Anteprojeto inicia-se a partir do km 664+040,00 até o km 796+150.

O traçado segue a margem esquerda do Rio Guará, procurando evitar interferências e buscando as melhores condições topográficas.

Nas proximidades km 670+000,00 há o encontro do Rio Guará com o Rio Correntina, seguindo a mesma orientação anterior, o traçado segue a margem esquerda do rio e no km 684+117,75 há o cruzamento do rio com uma OAE de 138,50 metros de extensão, passando a seguir a margem direita do Rio Correntina.

O traçado cruza a BR-349 no m 696+971,00 e, neste cruzamento está previsto uma passagem inferior com 40,00m de extensão. Em seguida, o traçado cruza o Rio Arrojado, afluente do Rio Correntina no km 698+200 com uma ponte de 78,50m.

De acordo com o traçado original (projeto executivo de referência), há varias considerações previstas com relação a localização do traçado, previsão de obra de arte especial (OAE), locais de igualdade de estacas, mas no desenvolvimento do estudo de traçado do Anteprojeto foram identificados locais com necessidade de ajustes de traçado, conforme descritos a seguir.

No **km 671+900 até o km 673+100** encontra-se a variante da torre e caixa d'água aonde uma estrutura de alta relevância para as comunidades locais, interferia com o traçado original, foi realizado estudo de readequação de traçado nesse intervalo, afastando o eixo da torre, ainda dentro da faixa de domínio, não havendo a necessidade de novo estudo de desapropriação. Com 1.215,84 metros de extensão, a variante acaba no km 673+115,84 igualando com o km 673+100,00 do traçado original.

No **corte 39, CA-39**, foi identificada a necessidade de reestudo do traçado devido a uma falha geológica no local (descontinuidade persistente), sendo proposto um afastamento de aproximadamente 20 metros para o lado direito do eixo do projeto executivo de referência. Esse afastamento pode criar a necessidade de ampliar a faixa de domínio em toda a extensão do corte que compreende o trecho do km 673+030 ao km 673+310.

Entre os **Km 684+330 e o km 692+900** estava prevista a implantação do pátio intermodal de Correntina com múltiplos feixes de linhas, houve alteração nesse trecho transformando o pátio intermodal em um pátio de desvio de cruzamento. Com a redução de números de linhas, houve redução da necessidade de material para corpo de aterro, fazendo necessário a criação de local com falso aterro, local esse destinado para acomodação do material excedente de terraplenagem,

estando localizado nos km 691+960 ao km 692+500. Ainda dentro desse intervalo, no **km 692+680** inicia a denominada variante da Barra de São Jose e Arrojado, estendendo-se até o **km 701+020**, esse trecho apresenta interferência com a BR349, onde a travessia se dará por meio de passagem inferior (PI) no km 696+880.

Ponto de Atenção – Variante das Cavernas 1 - km 708+000 ao 717+100

O trecho denominado Variante das Cavernas 1 - km 708+000 ao 717+100, com extensão de 8,9 km, é um trecho onde foi identificada a existência de cavidades naturais, com uma alta possibilidade de haver mais cavidades no trecho.

Além das interferências com cavidades naturais, no traçado há uma OAE sobre o Rio Formoso e uma interferência com a rodovia BA-172/135, onde está prevista uma passagem inferior e em área urbana. Por haver alta possibilidade de encontrar novas cavidades, faz necessário um estudo espeleológico completo na região.

Para esse segmento, no presente Anteprojeto, foram estudados mais dois novos traçados, além daquele presente no projeto executivo de referência, conforme Figura 16 abaixo:

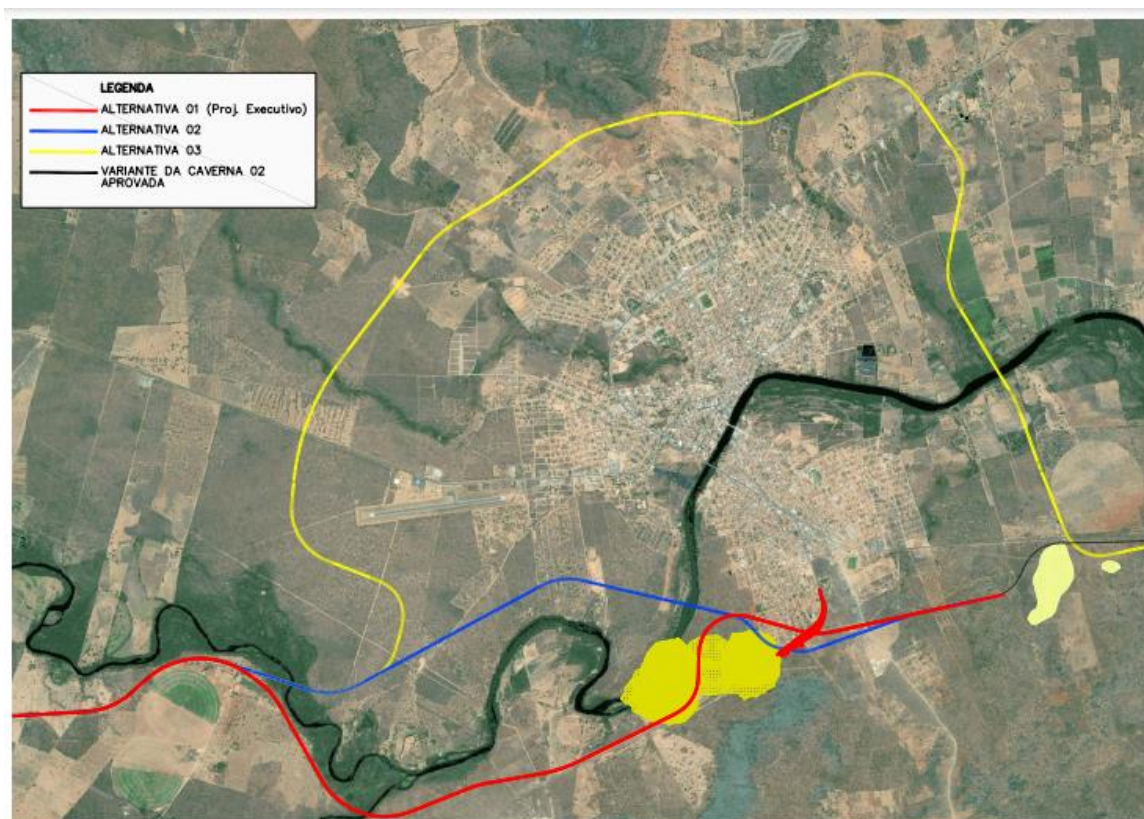


Figura 16. Ilustração das três propostas de traçado para a Variante das Cavernas 1.

As demais propostas consistem em cruzar o rio Arrojado, passando pelo lado esquerdo do rio e cruzar o Rio Corrente voltando para o traçado original no encontro da Variante da Caverna 2.

A alternativa 02 inicia-se no km 708+000 e termina 717+100, passando por uma área

urbana, desviando das cavernas e cruzando a BA -172/135 com uma passagem inferior. A sua extensão é de 8,05 km, havendo o acréscimo de uma OAE nessa alternativa de traçado.

A alternativa 03 inicia-se no km 708+000 e termina no km 720+200, cruza o Rio Formoso, passando pela margem esquerda do rio, dando a volta nas regiões urbanas de São Felix do Coribe e de Santa Maria da Vitoria, atravessa o Rio Corrente e encontra o traçado original no km 720+200, por dar uma volta por dois municípios. Essa proposta é a mais extensa com 18,73km, porém desvia da região das cavernas.

O Quadro a seguir apresenta um comparativo de custos, quando confrontadas as 3 alternativas de traçado do segmento da Variante das Cavernas 1 - km 708+000 ao 717+100.

Informa-se que neste Anteprojeto optou-se pela Alternativa 01, sendo justificado pelo menor custo total e por ser o segmento previsto no projeto executivo de referência, o qual já tem grande parte da área do traçado desapropriada pela VALEC. Porém, em função da condicionante ambiental, durante a elaboração do Projeto Básico/Executivo a projetista poderá apresentar solução inovadora, a ser aprovada pela SUPRO, conforme estabelecido no Termo de Referência ao qual o Anteprojeto está vinculado.

TRAÇADO		Extensão sem OAE (km)	Custo Trecho Ferrovia	Extensão de OAE (m)	Custo OAE	Custo Total*
Alternativa 01 (Proj. Executivo)	Vermelho	8,9	72.306.799,37	200	13.529.848,00	85.836.647,37
Alternativa 02	Azul	7,39	60.039.016,56	660	44.648.498,40	104.687.514,96
Alternativa 03	Amarelo	17,96	145.913.496,26	770	52.089.914,80	198.003.411,06

*Data de referência: Dez/2020

Iniciando no **km 717+320 até o km 727+418**, há o trecho denominado como Variante das Cavernas 2, onde além das cavidades naturais foi identificada uma linha de transmissão de energia de alta tensão, que necessitou um cuidado especial quanto a travessia por baixo dela. A igualdade de estaca ocorre no km 727+200.

Na altura do km 773+213 foi identificado o cruzamento da ferrovia com uma rede de transmissão de energia denominada como LT 500kV – Serra da Mesa – Sapeaçu (Rio das Éguas – Bom Jesus da Iapa), pertencente a TNS – Transmissora Sudeste Nordeste S.A (TAESA), sendo necessário readequar o traçado no segmento entre o km 769+400 ao 776+399 (igualdade no km 778+700), alterando o ângulo de travessia de 16 graus para o mínimo de 60 graus, e a diferença da cota mínima 11,5m.

O traçado projetado segue por um terreno relativamente plano se aproximando com o Rio São Francisco, cruzando duas rodovias e um curso d'água.

Todo o traçado presente neste estudo está limitado dentro da faixa de domínio, sendo que possíveis alterações de traçado devem ser dentro dos limites da faixa de domínio apresentada e

presente no licenciamento.

7.3.1. Altimetria

Com base nos estudos de traçado e nas características técnicas adotadas, foram definidos os elementos referentes à altimetria da diretriz adotada, os quais permitiram a locação do eixo e a obtenção dos demais dados necessários ao detalhamento do Anteprojeto.

O projeto em perfil está apresentado na escala de 1:200 (conforme Volume 2 deste Anteprojeto). Além do perfil do terreno natural, obtido a partir de levantamento topográfico com o emprego de softwares específicos, o greide está apresentado com todos os seus elementos definidores (estacas, cotas dos PIVs e comprimentos das curvas de concordância vertical) e outros adicionais, como valores e comprimentos das rampas resultantes e o fator K das curvas verticais. As cotas apresentadas na altimetria correspondem à superfície do sublastro e a superfície de terraplenagem está 20 cm abaixo do greide de sublastro.

Estão também representados os elementos referentes às obras de arte correntes (bueiros) e obras de arte especiais (pontes e viadutos).

Vale ressaltar que o greide apresentado representa o greide de sublastro. As características técnicas básicas adotadas foram:

- Rampa Máxima Compensada de 0,60% no sentido de exportação, e de 1,45% no sentido de importação; Gabarito de Livre Passagem com altura acima do sublastro de 6,60m;
- Concordância Vertical com comprimento mínimo de 80,00 m, quando a diferença entre as inclinações é maior que 0,2%, calculado conforme especificações VALEC;
- Rampa máxima em pátios de carregamento e desvios iguais a 0,15%.

7.3.2. Apresentação

O projeto Geométrico Executivo está apresentado em desenhos formato A1, contendo a planta na escala 1:2.000 e perfil nas escalas H 1:2.000 e V 1:200.

8. ANTEPROJETO DE TERRAPLENAGEM

8.1. Objetivo

O Anteprojeto de Terraplenagem tem por objetivo a avaliação dos volumes de terra a serem movimentados, bem como das distâncias de transporte envolvidas, de modo a se ter a quantificação dos serviços de terraplenagem do subtrecho em questão: Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 – Rio São Francisco - Lote 6EF - Segmento: km 664+040 – km 796+150

Para tanto, utilizou-se das informações do Projeto Executivo de Engenharia do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias

S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

8.1.1. Dados e Parâmetros Utilizados

Os elementos utilizados empregados na elaboração do Projeto de Terraplenagem foram:

- Perfil longitudinal do terreno;
- Greide de terraplenagem;
- Estudos hidrológicos;
- Seções transversais tipo;
- Resultados dos estudos geológicos / geotécnicos e/ou mapeamento geológico;
- Levantamento topográfico.

A avaliação dos volumes foi feita em conjunto com os trabalhos para definição da diretriz básica em planta e perfil, visando à minimização de custos.

As cotas do greide de projeto são relativas à superfície do sublastro apresentadas na altimetria, já a nota de serviço de terraplenagem apresenta cotas de terraplenagem, ou seja, 20cm abaixo do greide de sublastro.

Para o cálculo dos volumes que serão movimentados na execução de terraplenagem foram adotadas as condições de implantação tais como, largura da plataforma e inclinação dos taludes de corte e aterro.

8.1.2. Inclinação dos Taludes e Banqueteamento

As inclinações e o banqueteamento dos taludes de corte e aterro foram fixados de acordo com os resultados dos estudos geotécnicos e dos taludes existentes nas rodovias na região em estudo, e da drenagem, com o objetivo de garantir as condições de estabilidade e de proteção contra a erosão.

Devido às características geológico-geotécnicas da região atravessada pela diretriz estudada, as inclinações dos taludes empregados no Anteprojeto foram os mesmos para todo o segmento, exceto o segmento km 692+760 ao 693+380, onde se utiliza um talude de corte diferente do restante do trecho. Os banqueteamentos empregados apresentam configurações diferentes dentro do segmento projetado.

8.1.2.1. Taludes

Tabela 12 - Tabela indicativa de inclinação de Talude

CORTES (v:h)		ATERROS (v:h)
Solo	Rocha	
1,0:1,0 e 1,25:1,0	4,0:1,0	1,0:1,5

8.1.2.2. Banqueteamento

A geometria das banquetas corresponde às características geológicas-geotécnicas do solo na região. Nos trechos de material coesivo foram projetadas banquetas com caimento lateral interno e nos trechos de material não coesivo foram projetadas banquetas com caimento central. Segundo as sondagens executadas, o segmento foi dividido da seguinte maneira quanto à coesividade:

Tabela 13 – Localização de banqueteamento

Região	km Inicial	km Final	Classificação
Seg. 01	645+700	645+860	Não Coesivo
Seg. 02	645+860	646+000	Coesivo
Seg. 03	646+000	646+660	Não Coesivo
Seg. 04	646+660	647+160	Coesivo
Seg. 05	647+160	647+360	Rocha
Seg. 06	647+360	647+540	Coesivo
Seg. 07	647+540	647+820	Não Coesivo
Seg. 08	647+820	647+940	Rocha
Seg. 09	647+940	648+520	Não Coesivo
Seg. 10	648+520	648+960	Coesivo
Seg. 11	648+960	649+300	Não Coesivo
Seg. 12	649+300	649+540	Coesivo
Seg. 13	649+540	649+940	Não Coesivo
Seg. 14	649+940	650+140	Coesivo
Seg. 15	650+140	650+380	Não Coesivo
Seg. 16	650+380	651+200	Coesivo
Seg. 17	651+200	651+520	Não Coesivo
Seg. 18	651+520	651+720	Coesivo
Seg. 19	651+720	652+040	Não Coesivo
Seg. 20	652+040	652+420	Coesivo
Seg. 21	652+420	652+660	Não Coesivo
Seg. 22	652+660	652+780	Coesivo
Seg. 23	652+780	652+880	Não Coesivo
Seg. 24	652+880	653+380	Coesivo
Seg. 25	653+380	653+440	Não Coesivo
Seg. 26	653+440	654+320	Coesivo
Seg. 27	654+320	654+500	Não Coesivo
Seg. 28	654+500	654+840	Coesivo
Seg. 29	654+840	654+940	Não Coesivo
Seg. 30	654+940	655+360	Coesivo
Seg. 31	655+360	655+580	Não Coesivo
Seg. 32	655+580	656+080	Coesivo
Seg. 33	656+080	656+460	Não Coesivo
Seg. 34	656+460	656+800	Coesivo
Seg. 35	656+800	656+920	Não Coesivo

Seg. 36	656+920	657+080	Coesivo
Seg. 37	657+080	657+300	Não Coesivo
Seg. 38	657+300	657+580	Coesivo
Seg. 39	657+580	658+080	Não Coesivo
Seg. 40	658+080	661+400	Coesivo
Seg. 41	662+400	662+920	Não Coesivo
Seg. 42	662+920	663+000	Coesivo
Seg. 43	663+000	663+580	Rocha
Seg. 44	663+580	663+900	Não Coesivo
Seg. 45	663+900	664+040	Rocha
Seg. 46	664+040	664+940	Não Coesivo
Seg. 47	664+940	665+360	Coesivo
Seg. 48	665+360	665+520	Não Coesivo
Seg. 49	665+520	667+100	Coesivo
Seg. 50	667+100	669+120	Não Coesivo
Seg. 51	669+120	669+740	Coesivo
Seg. 52	669+740	670+200	Rocha
Seg. 53	670+200	672+040	Coesivo
Seg. 54	672+040	672+560	Rocha
Seg. 55	672+560	672+660	Coesivo
Seg. 56	672+660	672+980	Rocha
Seg. 57	672+980	676+860	Coesivo
Seg. 58	676+860	677+040	Rocha
Seg. 59	677+040	677+200	Coesivo
Seg. 60	677+200	677+520	Rocha
Seg. 61	677+520	678+480	Coesivo
Seg. 62	678+480	679+660	Rocha
Seg. 63	679+660	680+540	Coesivo
Seg. 64	680+540	681+040	Rocha
Seg. 65	681+040	682+180	Coesivo
Seg. 66	682+180	684+000	Não Coesivo
Seg. 67	684+000	684+220	Coesivo
Seg. 68	684+220	688+160	Não Coesivo
Seg. 69	688+160	691+160	Coesivo
Seg. 70	691+160	692+700	Não Coesivo
Seg. 71	692+700	693+260	Coesivo
Seg. 72	693+260	693+800	Não Coesivo
Seg. 73	698+800	694+000	Coesivo
Seg. 74	694+000	694+360	Não Coesivo
Seg. 75	694+360	694+840	Coesivo
Seg. 76	694+840	695+040	Não Coesivo
Seg. 77	695+040	695+540	Coesivo
Seg. 78	695+540	696+080	Não Coesivo
Seg. 79	696+080	696+340	Coesivo

Seg. 80	696+340	696+540	Não Coesivo
Seg. 81	696+540	696+780	Coesivo
Seg. 82	696+780	698+480	Não Coesivo
Seg. 83	698+480	698+640	Coesivo
Seg. 84	698+640	700+360	Não Coesivo
Seg. 85	700+360	700+660	Coesivo
Seg. 86	700+660	702+660	Não Coesivo
Seg. 87	702+660	703+160	Coesivo
Seg. 88	703+160	705+660	Não Coesivo
Seg. 89	705+660	706+160	Coesivo
Seg. 90	706+160	706+420	Não Coesivo
Seg. 91	706+420	706+660	Coesivo
Seg. 92	706+660	708+160	Não Coesivo
Seg. 93	708+160	713+000	Coesivo
Seg. 94	713+000	714+580	Rocha
Seg. 95	714+580	717+300	Coesivo
Seg. 96	717+300	719+160	Não Coesivo
Seg. 97	719+160	720+660	Coesivo
Seg. 98	720+660	721+660	Não Coesivo
Seg. 99	721+660	722+240	Coesivo
Seg. 100	722+240	722+660	Não Coesivo
Seg. 101	722+660	727+340	Coesivo
Seg. 102	727+340	727+680	Não Coesivo
Seg. 103	727+680	728+140	Coesivo
Seg. 104	728+140	729+700	Não Coesivo
Seg. 105	729+700	730+860	Coesivo
Seg. 106	730+860	731+480	Rocha
Seg. 107	731+480	747+340	Coesivo
Seg. 108	747+340	750+320	Não Coesivo
Seg. 109	750+320	753+100	Coesivo
Seg. 110	753+100	767+360	Não Coesivo
Seg. 111	767+360	767+920	Coesivo
Seg. 112	767+920	778+720	Não Coesivo
Seg. 113	778+720	779+160	Coesivo
Seg. 114	779+160	779+560	Não Coesivo
Seg. 115	779+560	780+360	Coesivo
Seg. 116	780+360	786+200	Não Coesivo
Seg. 117	786+200	787+180	Coesivo
Seg. 118	787+180	787+480	Não Coesivo
Seg. 119	787+480	787+840	Coesivo
Seg. 120	787+840	788+220	Rocha
Seg. 121	788+220	788+900	Coesivo
Seg. 122	788+900	789+380	Não Coesivo
Seg. 123	789+380	789+880	Coesivo

Seg. 124	789+880	790+380	Não Coesivo
Seg. 125	790+380	790+840	Coesivo
Seg. 126	790+840	792+300	Não Coesivo
Seg. 127	792+300	793+380	Coesivo
Seg. 128	793+380	795+720	Não Coesivo
Seg. 129	795+720	796+280	Coesivo
Seg. 130	796+280	796+580	Não Coesivo
Seg. 131	796+580	798+320	Coesivo
Seg. 132	798+320	799+480	Não Coesivo
Seg. 133	799+480	800+220	Coesivo
Seg. 134	800+220	800+720	Não Coesivo
Seg. 135	800+720	801+480	Coesivo
Seg. 136	801+480	802+740	Não Coesivo
Seg. 137	802+740	803+240	Coesivo
Seg. 138	803+240	803+580	Não Coesivo
Seg. 139	803+580	807+939	Coesivo

As banquetas foram executadas segundo as características:

Tabela 14 – Características de execução das banquetas.

SITUAÇÃO	ALTURA (m)	LARGURA (m)	DECLIVIDADE (%)
CORTE EM SOLO	8,0 – máx. 10,0	4,0	10% (caimentocentral ou lateral)
ATERRO	8,0 – máx. 10,0	4,0	10% (caimentocentral ou lateral)

As larguras das plataformas dos cortes e aterros estão apresentadas no desenho N°80-DES-200G-20-0001. As geometrias das banquetas para materiais coesivos e não coesivos estão apresentadas no desenho N° 80-DES-0600G-19-1005.

8.1.3. Fator de Homogeneização de Volumes Transportados

O fator de homogeneização de volumes foi avaliado em 1,30 em material de 1ª categoria, 1,15 em material de 2ª categoria e 0,90 para material de 3ª categoria para todo o trecho. As perdas devidas ao transporte do material já estão consideradas nesses fatores de homogeneização.

8.1.3.1. Metodologia Utilizada

Os volumes foram calculados por processamento eletrônico, através do software SAEPRO, pelo método da semi-soma das áreas de corte e aterro, em cada par de seções transversais relativas a duas estacas subsequentes e o volume total para cada segmento em corte e aterro.

A distribuição dos materiais foi feita analisando-se as informações obtidas nos estudos geológicos/geotécnicos através das sondagens realizadas, procurando-se a simplificação executiva da terraplenagem, com a utilização máxima dos volumes provenientes dos cortes

previstos, cujos os materiais dos cortes foram classificados em 1ª, 2ª e 3ª categoria de acordo com as dificuldades da escavação, com base nas informações geológicas / geotécnicas.

Nas regiões de corte, a plataforma final de terraplenagem deverá apresentar CBR mínimo de 8%. A finalização dos cortes deverá ser executada através das seguintes operações:

- Remoção de material do subleito;
- Acabamento de terraplenagem, com materiais que apresentem expansão <2% e ISC>8%.

Os aterros deverão ser executados:

- No corpo de aterro, com materiais de 1ª, 2ª ou 3ª categoria que apresentem ISC > 2% e expansão máxima de 4%, compactados a 95% do Proctor Normal;
- Nas camadas finais de aterro (60 cm superiores), com materiais de 1ª categoria com expansão < 2% e ISC S 8%, compactados a 100% do Proctor Normal.

O projeto de terraplenagem foi dividido em quatro segmentos, de acordo com a ocorrência de OAEs (pontes). Partiu-se da hipótese que não será possível transportar material por sobre as pontes ferroviárias, pois a execução das obras-de-arte especiais dar-se-á após a execução dos aterros de cabeceiras de ponte. Porém, na ponte sobre o Rio Mutum, foi conveniente utilizar um caminho já existente de 1640m (sendo que 900m são em via pavimentada e 740 são em via não pavimentada) para a ligação entre os dois segmentos de terraplenagem, minimizando os custos com empréstimos e bota-foras. Os quatro segmentos de terraplenagem são apresentados no quadro a seguir:

Tabela 15 – Intervalos dos segmentos de projeto.

Segmento	km Inicial	km Final	Extensão (km)	Localização
1	645+700,00	684+117,75	38.417,75	Início do Lote até Ponte Rio Correntina
2	684+256,25	698+166,75	13.910,50	Ponte Correntina até Ponte Rio Arrojado
3	698+245,25	710+743,93	12.498,68	Ponte Rio Arrojado até Ponte Rio Formoso
4	710+942,43	807+939,19	96.996,76	Ponte Rio Formoso até o Final do Lote

O segmento entre os km 796+150 ao 807+939, não faz parte desse estudo, no entanto o material de corte que sobra antes do km 796+150, deve ser contabilizado e acomodado em locais dentro da faixa de domínio para futuramente ser utilizado no restante do trecho.

A distribuição dos materiais foi realizada buscando-se a minimização das distâncias de transporte, empréstimos concentrados e bota foras. No relatório de volumes, utilizado para o cálculo dos maciços de corte e aterro, estão computadas as áreas relativas aos alargamentos e empréstimos laterais em cada seção.

8.1.3.2. Alargamentos

Em cortes estratégicos que apresentam material de 1ª e 2ª categoria, foram previstos empréstimos laterais ou alargamentos de corte para complementar os volumes necessários à execução dos aterros, com o devido cuidado de proporcionar o livre escoamento das águas superficiais sem a geração de bacias. Os locais onde foram projetados esses empréstimos, na concepção do presente Anteprojeto, estão apresentados a seguir:

Tabela 16 – Localização de alargamentos.

ALARGAMENTOS				
Número	Início	Final	Lado	Volume (m³)
AL-1	648+500	649+260	E	205.171,00
	648+480	649+240	D	
AL-2	651+260	651+660	E	462.718,00
	651+260	653+180	D	
	651+780	653+200	E	
AL-3	654+780	655+100	E	52.109,00
	654+780	655+100	D	
AL-4	656+620	656+880	D	40.537,00
T03				
AL-5	665+180	665+720	E	112.563,00
	665+200	665+700	D	
AL-6	666+100	668+360	E	104.902,00
	666+340	668+360	D	
AL-7	673+040	673+300	E	81.505,00
	673+060	673+300	D	
AL-8	673+900	674+380	E	97.756,00
	673+960	674+380	D	
AL-9	675+080	675+540	E	73.203,00
	675+080	675+520	D	
AL-10	681+540	682+360	E	156.648,00
	681+540	682+320	D	
AL-11	682+580	683+780	E	256.544,00
	682+600	683+780	D	
T09				
AL-12	690+720	691+600	E	226.123,00
	690+720	691+680	D	

AL-13	692+760	692+960	E	27.491,00
AL-14	693+720	693+820	E	25.018,00
	693+760	693+860	D	
AL-15	694+020	694+300	E	77.296,00
	694+020	694+280	D	
AL-16	697+840	698+060	E	105.669,00
	697+820	698+060	D	
AL-17	698+740	699+820	E	150.993,00
	698+880	699+840	D	
AL-18	700+140	701+020	D	99.216,00
	700+220	700+420	E	
	700+500	701+000	E	
AL-19	705+180	705+880	E	60.062,00
	705+160	705+880	D	
AL-20	706+480	707+020	E	96.882,00
	706+480	707+020	D	
T11				
AL-21	720+740	721+340	E	51.122,00
	720+740	721+300	D	
AL-22	722+160	723+120	E	312.677,00
	722+140	723+120	D	
T14				
AL-23	749+600	749+960	E	10.172,00
	749+600	749+960	D	
AL-24	770+300	771+580	E	294.509,00
	770+260	771+580	D	
T15				
AL-25	779+720	780+460	E	70.569,00
	779+720	780+460	D	
AL-26	781+580	781+820	E	5.758,00
	781+580	781+820	D	
AL-27	784+500	785+360	E	44.116,00
	784+500	785+340	D	
AL-28	785+460	786+000	E	27.378,00
	785+460	786+000	D	

AL-29	786+100	786+900	E	36.066,00
	786+100	786+900	D	
AL-30	789+880	790+680	E	35.826,00
	789+880	790+660	D	
AL-31	790+900	791+240	E	11.904,00
	790+900	791+240	D	
AL-32	792+260	792+660	E	32.475,00
	792+260	792+660	D	
AL-33	793+100	793+680	E	46.965,00
	793+100	793+620	D	
AL-34	793+880	794+520	E	67.161,00
	793+880	794+520	D	
AL-35	795+300	796+040	E	71.506,00
	795+320	796+000	D	
AL-36	796+200	796+800	E	50.149,00
	796+160	796+840	D	
AL-37	798+680	798+920	E	3.487,00
	798+680	798+920	D	
AL-38	802+480	802+740	E	13.174,00
	802+480	802+720	D	
AL-39	803+120	807+960	E	967.356,00
AL-40	803+120	807+960	D	1.078.062,00

Os alargamentos e empréstimos laterais são apresentados em planta, no projeto geométrico (ver Volume 2 deste Anteprojeto), bem como nas notas de serviço complementares contidas na planilha 80-NS-0600G-20-1001.

8.1.3.3. Escalonamentos

Os terrenos em que serão assentes os futuros aterros, apresentam capacidade adequada de suporte para recebimento destes terraplenos. Nos segmentos onde o terreno natural apresenta declividade transversal acima de 25% seriam indicados escalonamentos das encostas para fundações de aterro objetivando a solidarização do maciço, mas não foi detectado nenhum caso onde há aterro sobre terreno com declividade maior que 25% na seção transversal.

8.1.3.4. Banqueteamento

Nos cortes com altura superior a 10m devem ser executadas banquetas para estabilização do talude de corte. Essa banquetta deve ser executada conforme a coesividade do

solo, a cada 8m de altura com 4m de plataforma e declividade transversal de 10% negativa em relação ao eixo nos primeiros 2m e 10% positiva nos 2m restantes ou 10% positiva nos 4m, conforme a nota de serviço de terraplenagem.

Nos aterros com altura superior a 10m devem ser executadas banquetas para estabilização do talude de aterro. Essa banqueta deve ser executada a cada 8m de altura com 4m de plataforma e declividade transversal de 10% negativa em relação ao eixo nos primeiros 2m e 10% positiva nos 2m restantes ou 10% positiva nos 4m, conforme a nota de serviço de terraplenagem.

8.1.3.5. Proteção de Taludes

Para evitar os danos provocados pela chuva sobre os taludes de corte e aterro, estes deverão ser protegidos através do emprego de revestimento vegetal, aplicado através do processo de hidrossemeadura ou em alguns casos, através do plantio de placas de gramíneas. As áreas de empréstimos e bota-foras também deverão receber tratamento de proteção contra a erosão, além de serviços de recomposição da vegetal natural.

8.1.3.6. Empréstimos concentrados

Foram necessários 4 empréstimos concentrados de materiais para o suprimento de materiais de aterro ao longo do traçado da ferrovia. São eles:

- EC 01:
Localização: km 655+700 – LADO
ESQUERDO Volume Geométrico:
226.086,11 m³
- EC 02:
Localização: 661+000 – LADO ESQUERDO
Volume Geométrico: 109.827,21 m³
- EC 03:
Localização: 664+800 a 665+040 – LADO DIREITO
Volume Geométrico: 65.879,42 m³
- EC 04:
Localização: 707+900 a 708+100 – LADO DIREITO
Volume Geométrico: 40.914,30 m³

8.1.4. Apresentação do Projeto

O Anteprojeto de terraplenagem é apresentado em planta pela representação dos offsets de corte e aterro, juntamente com o projeto geométrico da ferrovia, conforme detalhamento constante do projeto executivo de referência. O desenho 80-DES-600G-20-1001 mostra as seções

transversais tipo de corte, aterro e banqueteadamentos. As notas de serviço de terraplenagem são apresentadas na planilha 80-NS-0600G-20-1000. As informações contidas nas notas de serviço apresentam-se com a formatação padrão da VALEC e não constam informações a respeito dos alargamentos de corte e empréstimos laterais. Tais informações são contempladas nas notas de serviço complementares (80-NS-0600G-20-1001) contendo todos os pontos das seções transversais.

São apresentados também os diagramas de Brückner de cada segmento de terraplenagem. O cálculo das ordenadas do diagrama baseia-se no somatório acumulado dos volumes de corte homogeneizados e aterro geométrico em cada seção, sendo adotados valores positivos para corte e negativos para aterro. Nos diagramas estão inseridos os volumes provenientes de empréstimos concentrados e de bota-foras, representados por saltos e quedas nos diagramas, respectivamente.

8.1.5. Quadro de Orientação de Terraplenagem e Diagramas de Brückner

O Quadro de Orientação de Terraplenagem (80-RL-0600G-20-1000) seguido dos Diagramas de Brückner (80-MC-0600G-20-1001) está representado no Volume 2 deste Anteprojeto.

9. ANTEPROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

9.1. Anteprojeto de Drenagem e Obras-de-Arte Correntes

9.1.1. Considerações Gerais

O Anteprojeto de Drenagem da Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOLE – Lote 6F se fundamentou na Especificação de Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes, 80-EG-000A-19-0000-Rev.2, e na Norma Geral Ambiental – NGL-5.03.01-16.019 (NAVA-19), que envolve as principais soluções de drenagem previstas para interceptar, captar e conduzir as águas superficiais e profundas, garantindo a estabilidade da ferrovia a ser executada, assim como possibilitar sua operação.

Os elementos e informações utilizados para a elaboração do Anteprojeto de Drenagem referente ao lote 6F, situado no subtrecho Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 – Rio São Francisco - Lote 6EF, segmento Km 664+040 ao Km 796+150, derivaram de diversos estudos realizados: hidrológicos, topográficos e geotécnicos, dados esses contidos no Projeto Executivo do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

No Projeto Executivo supracitado foram apresentadas as Notas de Serviço de todos os dispositivos de drenagem superficial e profunda com seus respectivos quantitativos.

Esses dados foram verificados e ajustados quando se julgou necessário, de acordo com os critérios adotados pela Superintendência de Projetos e Custos – SUPRO, para obtenção dos quantitativos do Anteprojeto.

Nesta verificação também foram identificadas algumas inconsistências nos dados fornecidos, assim como alterações em função das variantes ocorridas neste lote, efetuando-se assim, as devidas correções.

Com base nos dados e informações disponíveis, foram pré-dimensionados e quantificados os dispositivos de drenagem superficial (sarjetas de corte e aterro, valetas de proteção de corte e aterro, descidas d'água etc.) e as obras de arte corrente.

Para as obras de Arte Especiais (OAE's) foram verificadas a capacidade de vazões máximas e respectivas batimetrias.

Dessa maneira, os dispositivos apresentados no Volume 2 - Documentação Gráfica, que se encontra atualizado com todas as revisões ocorridas no período entre a elaboração do projeto e a presente data, diferem um pouco daqueles apresentados no Projeto Executivo da STE Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

Quanto aos dispositivos de drenagem subterrânea (drenagem profunda), a revisão destes serviços deverá ser efetuada pela elaboração do projeto executivo contratado.

Os critérios utilizados para o pré-dimensionamento e para quantificação dos serviços de drenagem do presente Anteprojeto são apresentados nos itens a seguir.

Os projetos-tipo adotados no anteprojeto são apresentados no Volume 3 - Anexos a este Anteprojeto, e são as últimas revisões praticadas pela equipe de projetos da SUPRO.

Para o segmento em estudo "Cavernas I" que abrange o trecho km 708+000 ao km 717+100, a título de se obter os quantitativos com fins de estimativa de custo, foram considerados os dispositivos dimensionados pelo Projeto Executivo do Lote 6F, elaborado por meio do Contrato NR. 032/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A.

9.2. Projeto de Obras de Arte Correntes

Os elementos básicos utilizados para a elaboração do projeto originaram-se dos estudos hidrológicos, topográficos e geotécnicos, além de observações em campo.

Para alcançar o objetivo proposto, foram adotados os procedimentos metodológicos definidos pelas Normas da VALEC, que constitui referência básica, tanto no que toca ao cálculo hidráulico como na definição das obras tipo.


Neste Anteprojeto, foi utilizado o projeto executivo de referêncica, assim como as revisões efetuadas em decorrência das variantes.

Os tempos de recorrência adotados pelo projeto executivo foram: 15 anos para bueiros


de greide, 25 anos para bueiros de grota funcionando como canal, 50 anos para bueiros de grota funcionando como orifício, e 100 anos para pontes, porém estes tempos devem ser corrigidos para, 25 anos para bueiros tubulares funcionando como canal, 50 anos para bueiros celulares funcionando como canal, e 100 anos para pontes.


As seções de bueiros a serem adotadas devem ser as contempladas pelos projetos tipo da VALEC. Caso haja necessidade de se adotar uma seção não prevista pelos projetos da VALEC, a projetista deverá apresentar os projetos executivos detalhados.


Os resultados obtidos para as vazões de Anteprojeto das Obras de Arte Correntes são apresentados na Tabela “Quadro Resumo de Obras de Arte Correntes” a seguir, sendo que as seções apresentadas devem ser revisadas conforme tempo de recorrência indicados, quando da elaboração do Projeto Básico/Executivo.


		PROJETO DE DRENAGEM						
		FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F)						
		TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)						
		SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO						
		SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150						
QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES								
NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
1	664+160	BDCC 3,0 X 2,5	44,00	0,51	6,0<H≤10,0	-	0°	-
2	665+120	BDCC 2,0 X 2,5	16,00	0,69	2,0<H≤6,0	-	0°	-
3	665+920	BSCC 2,0 X 1,5	25,00	0,56	6,0<H≤10,0	-	0°	-
4	666+300	BSCC 1,5 X 1,5	11,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
VARIANTE SILVÂNIA								
5	666+540	BDCC 2,0 X 1,5	9,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
6	667+160	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
7	667+600	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
8	668+920	BSCC 3,0 X 2,5	45,00	0,51	6,0<H≤10,0	-	0°	-
9	669+460	BSTC Ø 1,20	18,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
10	669+580	BSCC 2,0 X 2,0	19,00	0,62	2,0<H≤6,0	-	0°	-
11	670+180	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
12	670+360	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
13	671+000	BDTC Ø 1,20	15,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
14	671+340	BSTC Ø 1,00	23,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
15	671+860	BDCC 2,5 X 2,5	50,00	0,58	8,0<H≤12,0	-	0°	-
16	672+555	BSTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
17	672+595	BSTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
18	672+655	BSTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
19	672+755	BSCap 1,0x1,0	9,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
20	673+006	BSTC Ø 1,00	25,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
21	673+480	BSCC 2,0 X 1,5	51,00	0,56	10,0<H≤15,0	-	0°	CONCLUÍDO
22	673+720	BDTC Ø 1,20	27,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
23	674+500	BSCC 2,5 X 2,5	42,00	0,58	8,0<H≤12,0	-	0°	CONCLUÍDO
24	674+740	BSCC 2,5 X 3,0	26,00	0,53	2,0<H≤6,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
25	674+920	BSCC 2,5 X 2,5	18,00	0,58	1,0<H≤4,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
26	675+620	BSCC 3,0 X 3,0	15,00	0,54	1,0<H≤4,0	-	0°	Bueiro / PG
27	675+800	BSCap 1,0x1,0	9,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
28	676+080	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
29	676+320	BDCap 1,0x1,0	9,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
30	676+840	BDCap 1,0x1,0	9,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
31	677+040	BSTC Ø 1,00	19,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
32	677+180	BSTC Ø 1,20	21,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
33	677+700	BSCC 3,0 X 2,5	70,00	0,51	15,0<H≤20,0	-	0°	CONCLUÍDO
34	677+980	BSCC 2,0 X 2,0	66,00	0,62	15,0<H≤20,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
35	678+360	BSTC Ø 1,20	29,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
36	678+640	BSTC Ø 1,00	12,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
37	679+000	BSTC Ø 1,00	12,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
38	679+240	Deságue em Corte	0,00	-	0,0<H≤2,0	-	0°	-
39	679+460	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
40	679+920	BSCC 2,5 X 2,5	73,00	0,58	12,0<H≤16,0	-	0°	-
41	680+240	BSTC Ø 1,00	74,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
42	680+280	BSTC Ø 1,20	21,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
43	680+520	BSTC Ø 1,00	16,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-

PROJETO DE DRENAGEM FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F) TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA) SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150 QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
44	680+800	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
45	681+090	BSTC Ø 1,20	74,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
46	681+380	BDTC Ø 1,20	31,00	0,69	7,0<H≤9,0	F-4	0°	-
47	682+520	BSCC 2,5 X 3,0	21,00	0,53	2,0<H≤6,0	-	0°	-
48	684+660	BSCap 1,0x1,0	74,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
49	684+820	BDCap 1,0x1,0	74,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
IGUALDADE DE ESTACAS: km 685+310,08 (variante Silvânia) = km 686+700 (Linha Geral)								
50	688+260	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	0°	-
51	688+730	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
52	689+450	BDCap 1,0x1,0	15,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
53	690+090	BSCap 1,0x1,0	16,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
54	690+275	BSCap 1,0x1,0	17,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
55	690+675	BSTC Ø 1,00	26,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	15°	-
56	691+820	BSCC 2,0 X 1,5	18,00	0,74	2,0<H≤6,0	-	0°	-
57	692+680	BSCC 2,0 X 2,0	14,60	0,62	0,0<H≤2,0	-	0°	-
58	693+530	BSCC 2,0 X 2,0	53,40	0,62	10,0<H≤15,0	-	10°	-
59	694+150	BSCap 1,0x1,0	25,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
60	694+293	BSTC Ø 1,20	32,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	35°	EM EXECUÇÃO
61	694+820	BSCC 2,0 X 2,0	100,00	0,62	20,0<H≤25,0	-	30°	-
62	695+320	BSCC 2,0 X 2,0	35,50	0,62	6,0<H≤10,0	-	30°	-
63	695+760	BSTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
64	695+910	BDTC Ø 1,20	17,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
65	696+180	BSTC Ø 1,20	18,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
66	696+300	BSTC Ø 1,00	11,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
67	696+340	BSCap 1,0x1,0	9,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
68	696+600	BSCap 1,0x1,0	19,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
69	696+815	BSTC Ø 1,00	84,00	0,74	9,0<H≤12,0	F-5	0°	-
70	696+815	BSTC Ø 1,00	84,00	0,74	9,0<H≤12,0	F-5	0°	-
71	697+660	BDCap 1,0x1,0	9,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
72	698+615	BDTC Ø 1,00	52,00	0,74	9,0<H≤12,0	F-5	0°	-
73	699+880	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	0°	CONCLUÍDO
74	700+035	BSCC 3,0 X 2,0	30,00	0,47	2,0<H≤6,0	-	30°	CONCLUÍDO
75	700+460	BSCap 1,0x1,0	13,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
76	701+020	BSCap 1,0x1,0	12,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
77	701+340	BSCap 1,0x1,0	12,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
78	701+740	BSTC Ø 1,20	12,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
79	702+160	BTCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
80	702+940	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
81	703+500	BSCC 1,5 X 2,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	BUEIRO-GADO / CONCLUÍDO
82	704+280	BSTC Ø 1,20	12,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
83	704+620	BSTC Ø 1,20	14,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
84	704+860	BSCC 3,0 X 3,0	11,00	0,54	0,0<H≤1,0	-	0°	BUEIRO-GADO / CONCLUÍDO
85	705+018	BSCC 2,5 X 2,0	11,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
86	705+912	BSCC 2,0 X 1,5	20,00	0,56	2,0<H≤6,0	-	30°	PIF-Bueiro-PG / CONCLUÍDO

 PROJETO DE DRENAGEM FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F) TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA) SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150 QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
87	706+020	BSCap 1,0x1,0	12,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
88	706+180	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	0°	CONCLUÍDO
89	706+420	BSCC 2,5 X 2,0	26,00	0,53	2,0<H≤6,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
90	707+040	BSTC Ø 1,00	12,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
91	707+091	BSCC 3,0 X 3,0	24,00	0,54	1,0<H≤4,0	-	0°	BUEIRO-GADO
92	707+183	BSTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	5°	CONCLUÍDO
93	707+432	BSCap 1,0x1,0	12,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
94	707+546	BSTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	20°	CONCLUÍDO
95	707+655	BSTC Ø 1,00	16,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	20°	CONCLUÍDO
96	707+710	BSTC Ø 1,00	32,00	0,74	6,0<H≤9,0	F-4	5°	CONCLUÍDO
97	707+970	BSTC Ø 1,00	15,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	35°	CONCLUÍDO
98	708+080	BSTC Ø 1,00	10,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
99	708+320	BSTC Ø 1,00	19,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
100	708+560	BSTC Ø 1,20	22,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
101	708+740	BSTC Ø 1,20	22,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
102	709+020	BSCC 3,5 X 3,5	24,00	0,52	1,0<H≤4,0	0,00	0°	BUEIRO-GADO
103	709+320	BDTC Ø 1,20	25,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
104	709+780	BSCC 2,0 X 2,0	14,00	0,62	0,0<H≤2,0	-	0°	-
VARIANTE DAS CAVERNAS II								
105	710+220	BSTC Ø 1,00	11,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
106	710+380	BSTC Ø 1,00	23,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
107	710+500	BSTC Ø 1,00	49,00	0,74	9,0<H≤12,0	F-5	0°	-
108	711+088	BSTC Ø 1,00	20,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	45°	-
109	711+460	BSTC Ø 1,00	20,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
110	711+720	BTTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
111	711+880	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	0°	-
112	712+040	BSCC 2,0 X 2,5	12,00	0,69	0,0<H≤2,0	-	0°	-
113	712+800	BDTC Ø 1,20	16,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
114	713+160	BDTC Ø 1,20	16,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
115	713+360	BSTC Ø 1,00	18,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
116	713+560	BDCC 2,0 X 2,5	14,00	0,69	0,0<H≤2,0	-	0°	-
117	713+720	BTTC Ø 1,20	22,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
118	714+400	BSCC 2,0 X 2,0	26,00	0,62	2,0<H≤6,0	-	0°	-
119	714+500	BSTC Ø 1,00	27,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
120	714+568	BSTC Ø 1,00	47,00	0,74	9,0<H≤12,0	F-5	20°	-
121	714+880	BSCC 1,5 X 2,0	46,00	0,68	6,0<H≤10,0	-	0°	-
122	715+040	BSTC Ø 1,00	26,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
123	715+740	BSTC Ø 1,00	20,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
124	715+910	BDTC Ø 1,20	23,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	45°	-
125	716+120	BSCC 2,0 X 3,0	22,00	0,76	2,0<H≤6,0	-	0°	-
126	716+860	BDTC Ø 1,20	15,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
127	717+140	BSTC Ø 1,20	15,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
IGUALDADE DE ESTACAS: km 717+343,28 (Variante das Cavernas) = km 717+000 (Linha Geral)								
128	718+090	BDCC 3,0 X 2,5	14,00	0,51	0,0<H≤2,0	-	0°	-

 PROJETO DE DRENAGEM FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F) TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA) SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150 QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
129	718+595	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
130	719+420	BSCap 1,0x1,0	9,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
131	719+630	BSCap 1,0x1,0	9,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
132	719+860	BSTC Ø 1,00	12,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	10°	-
133	720+000	BSCC 1,5 X 2,0	14,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
134	720+530	BSCC 2,5 X 2,5	27,00	0,58	2,0<H≤6,0	-	10°	-
135	720+770	BTCC 2,5 X 2,5	27,00	0,58	2,0<H≤6,0	-	30°	-
136	721+430	BTTC Ø 1,00	10,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
137	721+750	BSTC Ø 1,00	13,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
138	723+960	BSTC Ø 1,00	9,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
139	724+310	BDCC 2,5 X 2,5	45,00	0,58	6,0<H≤10,0	-	30°	-
140	724+970	BSTC Ø 1,00	15,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
141	725+300	BSCC 2,0 X 1,5	18,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
142	725+650	BSCap 1,0x1,0	15,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
143	726+350	BTCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
144	726+580	BSCC 3,0 X 2,0	12,00	0,47	0,0<H≤2,0	-	0°	-
145	727+130	BTTC Ø 1,20	12,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
146	727+255	BTCC 2,5 X 2,5	13,00	0,58	0,0<H≤1,0	-	0°	-
147	727+340	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
148	727+780	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
149	727+960	BDTC Ø 1,20	12,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
150	728+100	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	CONCLUÍDO
151	729+440	BDCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
152	729+760	BDCC 2,5 X 2,0	10,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
153	730+280	BTTC Ø 1,20	12,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
154	731+160	BSTC Ø 1,20	20,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
155	731+360	BDCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
156	732+860	BSCC 3,5 X 3,5	31,00	0,52	4,0<H≤8,0	-	0°	CONCLUÍDO
157	733+940	BSCC 2,0 X 1,5	45,00	0,56	6,0<H≤10,0	-	0°	CONCLUÍDO
158	734+240	BSCC 1,5 X 2,0	46,00	0,68	6,0<H≤10,0	-	0°	-
159	734+380	BDCC 3,5 X 3,5	55,00	0,52	8,0<H≤12,0	-	0°	CONCLUÍDO
160	734+540	BSCC 2,5 X 2,5	49,00	0,58	8,0<H≤12,0	-	0°	-
161	736+115	BSTC Ø 1,00	30,00	0,74	6,0<H≤9,0	F-4	20°	CONCLUÍDO
162	736+310	BSCC 2,5 X 2,5	28,00	0,58	2,0<H≤6,0	-	30°	CONCLUÍDO
163	737+100	BSCC 2,0 X 2,0	10,00	0,62	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
164	749+240	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
165	749+440	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
IGUALDADE DE ESTACAS: km 749+620,72 (Variante dos Índios-início) = km 749+520 (Variante dos Índios-final)								
166	750+140	BSCC 2,5 X 3,0	15,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
167	751+260	BDTC Ø 1,00	30,00	0,74	6,0<H≤9,0	F-4	0°	CONCLUÍDO
168	751+660	BSTC Ø 1,00	18,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
169	752+000	BSTC Ø 1,00	19,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	CONCLUÍDO
170	752+500	BTCC 3,0 X 3,0	52,00	0,54	8,0<H≤12,0	-	0°	CONCLUÍDO
171	752+680	BSCC 2,5 X 2,5	59,00	0,58	12,0<H≤16,0	-	0°	EM EXECUÇÃO

		PROJETO DE DRENAGEM						
		FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F)						
		TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)						
		SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO						
		SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150						
QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES								
NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
172	753+720	BSCC 2,0 X 2,0	12,00	0,62	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
173	756+520	BDCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
174	757+600	BTCC 3,0 X 3,0	18,00	0,54	1,0<H≤4,0	-	0°	CONCLUÍDO
175	757+680	BSCC 2,5 X 2,5	20,00	0,58	1,0<H≤4,0	-	0°	CONCLUÍDO
176	759+340	BSCC 2,0 X 1,5	14,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
177	760+100	BSCC 1,5 X 1,5	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
178	760+380	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
179	761+560	BDCC 2,5 X 2,5	10,00	0,58	0,0<H≤1,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
180	762+700	BSCC 1,5 X 2,0	14,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
181	764+240	BSCC 2,5 X 3,0	11,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
182	764+300	BSTC Ø 1,00	17,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
183	764+560	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
184	765+080	BDCC 2,5 X 2,5	13,00	0,58	1,0<H≤4,0	-	0°	EM EXECUÇÃO
185	766+820	BDCap 1,0x1,0	11,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	CONCLUÍDO
186	767+360	BDTC Ø 1,00	22,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
187	768+960	BSCC 2,0 X 2,0	22,00	0,62	2,0<H≤6,0	-	0°	-
188	769+185	BSTC Ø 1,20	20,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
189	770+105	BTCC 3,0 X 3,0	23,00	0,54	0,0<H≤2,0	-	20°	-
190	770+200	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	0°	-
191	771+625	BSTC Ø 1,00	25,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	25°	-
192	771+860	BSCC 2,5 X 2,0	25,00	0,53	2,0<H≤6,0	-	0°	-
193	772+960	BSCC 1,5 X 1,5	22,00	0,78	2,0<H≤6,0	-	0°	-
194	774+250	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	25°	-
195	774+500	BSTC Ø 1,00	18,00	0,74	1,5<H≤2,0	F-4	25°	-
196	774+560	BSTC Ø 1,00	16,00	0,74	2,0<H≤6,0	CA-3	0°	-
197	774+700	BSCC 2,5 X 2,0	17,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	20°	-
198	774+810	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
199	775+665	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
200	775+860	BSTC Ø 1,00	14,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
IGUALDADE DE ESTACAS: km 775+763,35 (Variante dos Índios) = km 778+520 (Linha Geral)								
201	778+940	BTCC 3,0 X 3,0	10,00	0,54	0,0<H≤1,0	-	0°	-
202	779+660	BDCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
203	780+520	BSCC 1,5 X 1,5	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
204	780+920	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
205	781+360	BSCC 3,0 X 2,5	13,00	0,51	0,0<H≤2,0	-	0°	-
206	781+910	BSTC Ø 1,00	24,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	45°	-
207	782+580	BSCC 2,5 X 2,0	10,00	0,53	2,0<H≤6,0	-	0°	-
208	783+700	BSCC 2,5 X 2,0	10,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	-
209	784+460	BDCap 1,0x1,0	10,00	0,78	0,0<H≤2,0	-	0°	-
210	785+400	BSCC 2,0 X 1,5	10,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
211	786+060	BSCap 1,0x1,0	11,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
212	786+980	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
213	787+860	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
214	788+760	BSCC 2,5 X 2,0	10,00	0,53	0,0<H≤2,0	-	0°	-

 PROJETO DE DRENAGEM FERROVIA DA INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE / LOTE 06EF (6F) TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA) SUBTRECHO: ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135 - RIO SÃO FRANCISCO SEGMENTO: KM 664+040 ao KM 796+150 QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES NOTA DE SERVIÇO DE DRENAGEM - OBRA DE ARTE CORRENTE								
Nº	Km	Tipo (m)	L (m)	D (%)	h aterro (m)	Tipo Estrutural	Esc. (°)	Dados Supervisora (obras em andamento)
215	789+160	BDTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
216	789+480	BSTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
217	789+820	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
218	790+800	BSCap 1,0x1,0	10,00	0,68	0,0<H≤2,0	-	0°	-
219	791+600	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
220	792+020	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
221	792+940	BSCC 2,0 X 1,5	11,00	0,56	0,0<H≤2,0	-	0°	-
222	793+820	BSTC Ø 1,00	16,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
223	794+560	BSTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,5<H≤7,0	CA-3	0°	-
224	794+960	BDTC Ø 1,00	13,00	0,74	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-
225	796+080	BSTC Ø 1,20	13,00	0,69	1,0<H≤1,5	F-5	0°	-

9.3. Anteprojeto Drenagem Superficial

O Anteprojeto de Drenagem Superficial teve por objetivo o dimensionamento dos dispositivos capazes de captar e conduzir adequadamente as águas superficiais de modo a preservar a estrutura da via, bem como possibilitar sua operação durante a incidência de precipitações mais intensas.

Os trabalhos desenvolvidos abordaram, basicamente, o dimensionamento dos seguintes dispositivos:

- Sarjetas de aterro;
- Valetas de proteção para cortes e aterros;
- Sarjetas de corte; e
- Sarjeta das banquetas de corte e aterro.

9.3.1. Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Aterro

Na bordada plataforma de aterro foram indicadas sarjetas de concreto com forma triangular ou retangular, moldadas “*in loco*”, para evitar que a água precipitada sobrea plataforma escoe pelo talude.

Quando ocorrer a superação da capacidade hidráulica do dispositivo ou nos pontos baixos, o deságue será feito através de saídas d’água acopladas a descidas d’água em degraus ou lisas (tipo rápidos), conforme a descarga afluente.

Para efetuar os cálculos hidráulicos que definiram a capacidade de escoamento de cada dispositivo e o estabelecimento do espaçamento das saídas d’água foi empregada a fórmula de

Manning associada à fórmula da continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = 1/n \times A R_h^{2/3} \times I^{1/2}$$

Sendo:

$n = 0,015$ – dispositivos em concreto

A = área molhada em m^2

R_h = Raio hidráulico (área/perímetro molhado)

I = declividade do dispositivo em m/m , mínimo considerado = $0,003m/m$

Para cálculo da descarga afluyente foi adotado o Método Racional, cuja expressão é:

$$Q = C \times I \times A_d / 360,$$

sendo considerados os seguintes parâmetros:

C = Coeficiente de escoamento = $0,90$

I = Intensidade de projeto para um tempo de concentração de 6min e tempo de recorrência de 10 anos.

A_d = Área de contribuição calculada considerando a semi-plataforma acabada + largura do dispositivo, multiplicada pelo comprimento crítico determinado para cada situação de greide, em ha .

As sarjetas adotadas pelo projeto executivo e suas revisões devem ser revisadas e adequadas aos novos parâmetros obtidos pelos Estudos Hidrológicos, e configurações geométricas.

9.3.2. Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Corte

Nos cortes são indicados dois tipos de soluções, a saber:

- Sarjeta triangular executada durante a terraplenagem, com revestimento vegetal ou de concreto, e;
- Sarjetarectangular com o uso de revestimento em concreto.

Nos casos em que for indicado a adoção de sarjeta triangular com $B=2,00$, deverá ser apresentado um estudo com alargamento do corte para a correta instalação da sarjeta indicada.

As seções retangulares de sarjetas de corte adotadas pelo projeto, estão equivocadas e ainda o projeto não apresenta informações complementares nem os respectivos projetos tipo, uma vez que são seções não contempladas pelos projetos tipo adotados pela VALEC. Desta forma se faz necessário o redimensionamento das sarjetas de corte, considerando a adoção dos projetos tipo da VALEC, salvo casos em que estes não forem suficientes para a descarga de projeto calculada, e ainda considerando os parâmetros obtidos através dos Estudos Hidrológicos.

Para cálculo da descarga afluyente foi adotado o Método Racional, cuja expressão é:

$$Q = C \times I \times A_d / 360$$

Sendo considerados os seguintes parâmetros:

C=Coeficiente de escoamento = 0,9 (plataforma) e 0,6 (talude)

I=Intensidade de projeto para um tempo de concentração de 6min e tempo de recorrência de 10 anos

Ad=Área de contribuição calculada considerando a semi-plataforma acabada + largura do dispositivo + projeção do talude corte, multiplicada pelo comprimento crítico determinado para cada situação de greide, em ha.

Considerando uma altura máxima de corte de 8,0m, a qual corresponde ao espaçamento entre banquetas, o valor máximo para a área de contribuição será:

Ad =(semi-plataforma + largura do dispositivo + projeção horizontal do talude) x comprimento crítico

$$Ad = (3,85 + 2,0 + 8) \times L$$

$$Ad = 13,5 \times L/10.000, \text{ em hectares, para talude } H=1,0:V=1,0$$

Nos casos do deságue de descidas d'água na sarjeta de corte, o dimensionamento da sarjeta considerou este acréscimo de descarga.

Para efetuar os cálculos hidráulicos que definiram a altura da lâmina d'água e a capacidade de escoamento deste dispositivo e ainda o estabelecimento do comprimento crítico, foi empregada a fórmula de Manning associada à fórmula da continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = 1/n \times ARh^{2/3} \times I^{1/2}$$

Sendo:

n = 0,025 – dispositivos de seção regular com revestimento vegetal

A = área molhada em m²

Rh = Raio hidráulico (área/perímetro molhado)

I = declividade do dispositivo em m/m, mínimo considerado = 0,003m/m

9.3.3. Características do dispositivo e Dimensionamento das Valetas de Proteção de Corte/Aterro

Definição do Comprimento Crítico/ planilhas de cálculo por segmento

As valetas de proteção foram usadas nas cristas de cortes e nos pés de aterros onde as condições de escoamento superficial apresentaram-se propensas à erosão dos taludes. Estas valetas irão receber os deflúvios e encaminhá-los para os pontos de deságue tecnicamente mais recomendáveis. O alinhamento destas valetas deverá acompanhar a linha dos offsets dos cortes ou dos aterros, da qual deverá manter um afastamento mínimo de 3,00m.

Para o trecho compreendido entre o km 645+700 e o km 807+939,20 foi utilizado o seguinte critério: Utilizar valetas com revestimento vegetal quando a velocidade não ultrapassar 1,8m/s. No caso de valetas revestidas com solo cimentado foi admitida uma velocidade máxima de

2,0m/s, já para valetas de concreto, a velocidade máxima considerada foi de 5,0m/s. Em casos de declividade acentuada, mesmo com velocidade inferior a máxima adotada, deverão ser executadas valetas em degraus.

Para efetuar os cálculos hidráulicos que definiram a altura da lâmina d'água a seção da valeta e a velocidade do escoamento, foi empregada a fórmula de Manning associada à fórmula da continuidade, gerando a expressão:

$$Q_{adm} = 1/n \times A R_h^{2/3} \times I^{1/2}$$

Sendo:

$n = 0,015$ – dispositivos de seção regular com revestimento em concreto

$n = 0,025$ – dispositivos de seção regular com revestimento vegetal

A = área molhada em m^2

R_h = Raio hidráulico (área/perímetro molhado)

I = declividade do dispositivo em m/m, de acordo com a declividade estimada do terreno natural.

Para um dimensionamento mais preciso é aconselhável que após a execução do corte ou aterro, seja levantado o perfil do terreno natural no eixo por onde passará a valeta, para que seja determinada a declividade do terreno.

Para cálculo da descarga afluyente foi adotado o Método Racional, cuja expressão é:

$$Q = 0,00278 A_d \times C \times I,$$

Sendo considerados os seguintes parâmetros:

Intensidade de projeto, em mm/h, para um tempo de recorrência de 10 anos. Coeficiente de escoamento, variável conforme as características da bacia.

Área de contribuição, em km^2 , determinada a partir da restituição na escala 1:5.000 ou das fotos aéreas na escala 1:15.000.

Nos casos de deságue de outros dispositivos na valeta (descidas d'água, sarjetas de banquetas e de corte e outros), o dimensionamento da valeta considerou este acréscimo de descarga.

Se não for possível o deságue deste canal em um talvegue natural ou canal de descarga de algum bueiro, deverá ser executado dissipador de energia.

Para evitar erosões, estes canais já deverão estar totalmente protegidos, no caso de uso de revestimento vegetal, antes do início do período chuvoso, para tanto a aplicação do revestimento deverá ser feita logo após a execução do corte ou aterro a ser protegido.

9.3.4. Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Banquetas

Definição do Comprimento Crítico

Diante das baixas declividades do greide da ferrovia, da reduzida extensão dos cortes e aterros onde estão previstas banquetas e ainda diante das pequenas áreas de contribuição, foram indicadas, para a quase totalidade do trecho, banquetas sem dispositivo de condução das águas provenientes do talude e da banquetas, ou seja, o escoamento se dará diretamente no canal formado pelo talude de corte ou aterro e a banquetas, a qual deverá receber proteção com revestimento em grama.

Em casos onde a velocidade de escoamento superar a velocidade máxima admissível deverão ser executados canais trapezoidais de concreto.

Quando a banquetas foi insuficiente para a condução da água, foram estudadas duas alternativas, a execução de sarjeta trapezoidal em concreto ou com revestimento vegetal, ou o deságue em descida d'água em degraus. O deságue em descida d'água, somente deverá ser empregado nos casos em que o emprego da sarjeta seja inviável, devido ao risco permanente de que por falha de limpeza ou manutenção, ocorra transbordamento da descida ou outro fato que venha provocar erosões no talude.

A declividade mínima considerada foi de 0,003m/m. Nos casos em que o greide da ferrovia é menor que este valor, foi indicada a execução de sarjeta trapezoidal com profundidade variável até uma altura máxima de 0,40m, podendo a sarjeta ter a altura inicial de 0,25m.

As sarjetas de banquetas necessariamente deverão desaguar em um dissipador de energia, ou em uma valeta, ou em uma descida d'água. No projeto executivo foram observadas situações em que a sarjeta de banquetas é finalizada sem que seja indicado um adequado dispositivo para o deságue das águas captadas por elas. Este problema deverá ser corrigido pela elaboração do projeto executivo contratado.

Para efetuar os cálculos hidráulicos que definiram a altura da lâmina d'água e a capacidade de escoamento deste dispositivo e ainda o estabelecimento do comprimento crítico, foi empregada a fórmula de Manning associada à fórmula da continuidade, gerando a expressão:

Sendo:

$$Q_{adm} = 1/n \times ARh^{2/3} \times l^{1/2}$$

- $n = 0,025$ – dispositivos de seção regular com revestimento vegetal
- A = área molhada em m^2
- Rh = Raio hidráulico (área/perímetro molhado)
- l = declividade do dispositivo em m/m, mínimo considerado = 0,003m/m

Para cálculo da descarga afluyente foi adotado o Método Racional, cuja expressão é:

$$Q = C \times l \times Ad/360$$

Sendo considerados os seguintes parâmetros:

C=Coefficiente de escoamento = 0,90

I=Intensidade de projeto para um tempo de concentração de 6min e tempo de recorrência de 10 anos.

Ad=Área de contribuição calculada considerando a largura da banquetta + projeção do talude de corte ou aterro, multiplicada pelo comprimento crítico determinado para cada situação de greide, em ha.

O deságue dos dispositivos de drenagem das banquetas poderá se dar através de um dos seguintes tipos:

Deságue na valeta de proteção do corte ou aterro;

Deságue em descida d'água em degraus;

Deságue no terreno natural através da execução de “bigode” associado a algum dispositivo de redução de velocidade, como dissipador de energia, bacias de infiltração e outros.

9.3.5. Dispositivos para Controle de Erosão/Dissipadores de Energia

No deságue de todos os dispositivos de drenagem superficial, e descidas d'água, que não desaguem no talvegue natural, deverá ser indicada a execução de dissipador de energia constituído de uma caixa de concreto monolítico com dentes de concreto, conforme o esquema a seguir.

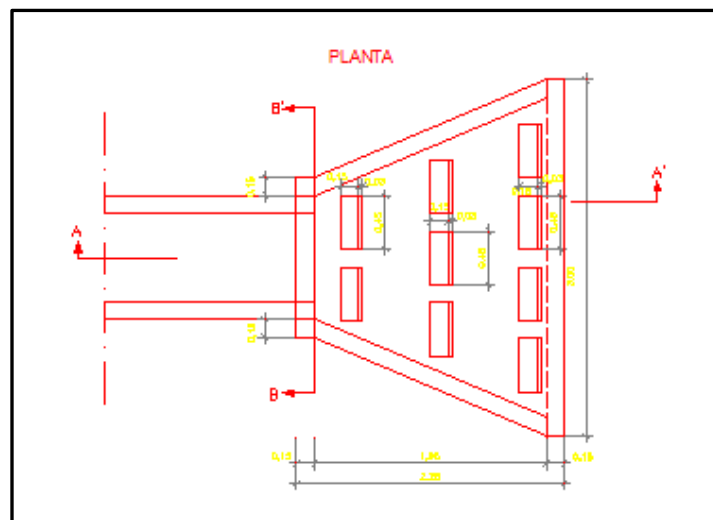


Figura 18.Planta Dissipador de Energia.

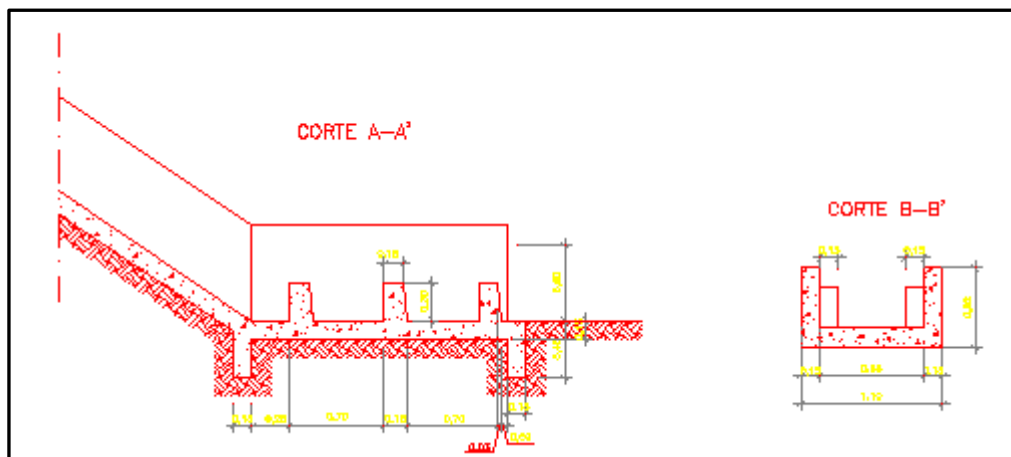


Figura 19. Detalhes Dissipador de energia.

Caso haja necessidade e/ou possibilidade, os dentes podem ser substituídos por corpo de prova de concreto.

9.3.6. Descidas d'Água

As descidas d'água serão aplicadas em cortes e aterros, sendo que nos cortes serão sempre em degraus, dimensionadas de acordo com a geometria do corte e a vazão contribuinte.

Nos aterros terão como finalidade principal o esgotamento das águas da plataforma, coletadas pela sarjeta de bordo do aterro e poderão ser degraus ou lisas (rápidos).

9.3.7. Caixas Coletoras

As caixas coletoras são dispositivos construídos nas extremidades dos bueiros para coletar águas conduzidas por sarjetas de corte e águas provenientes de descidas d'água que se situem nos taludes de corte, de forma a permitir a captação e transferência dos deflúvios, conduzindo-os superficialmente para as canalizações a serem construídas em nível inferior (ao da captação), garantindo ao bueiro o recobrimento necessário, dispensando o emprego, sempre que possível, de descidas em degraus nos aterros, sujeitas à destruição provocada pela acomodação desses dispositivos na saia do mesmo.

9.3.8. Drenagem Subterrânea

A drenagem subterrânea tem por objetivo interceptar as águas que possam atingir o subleito e rebaixar o lençol freático, evitando o comprometimento da estabilidade da plataforma e dos taludes.

Para efeito do detalhamento do projeto de drenagem subterrânea recomenda-se que as soluções sejam definidas durante a execução das escavações dos cortes, devendo tais dispositivos serem dimensionados de acordo com as características do lençol freático (nível e vazão) e do corte (comprimento, altura e tipo de solo), para tanto devem ser feitas análises

geológicas; sondagens a trado; poços ou outras que forem necessárias, para determinação das características do solo a ser drenado e do lençol freático.

Uma outra recomendação é a análise do comportamento dos taludes de cortes existentes na vizinhança da ferrovia.

A princípio considera-se que a sarjeta em solo, executada no pé do talude de corte, seja, na maioria dos casos, suficiente para rebaixar o nível do lençol freático e evitar problemas de instabilidade da plataforma. Com isto entende-se que a mesma funcionará como dreno a céu aberto.

Quando for verificado que esta situação não é suficiente para interceptar e drenar as águas do lençol freático, serão indicados e dimensionados dispositivos de drenagem subterrânea.

Os dispositivos de drenagem subterrânea indicados pelo projeto executivo são:

- Sarjetas de corte em solo, funcionando como dreno profundo a céu aberto;
- Drenos profundos longitudinais;
- Camadas drenantes;
- Drenos Cegos;
- Drenos de Talvegue;
- Drenos horizontais profundos.

9.3.9. Drenos Profundos Longitudinais

São drenos posicionados abaixo do nível da plataforma da via, e são normalmente executados longitudinalmente, e situados nos bordos da plataforma.

Estes drenos são constituídos de:

Material drenante – brita variando de 1" a 1 1/2"

Material filtrante - areia

Material filtrante – manta geotêxtil

Com tubo ou não, dependendo do dimensionamento o dreno.

Selo

O tubo, se necessário, deverá ter diâmetro de 0,15m ou 0,20m, com furos de 6 a 10mm, com espaçamento entre si de 7cm. Os tubos devem ser instalados com os furos voltados para baixo, conforme esquema a seguir:

9.3.10. Camada Drenante

A camada drenante será empregada nas seguintes situações:

- Nos cortes em rocha;
- Nos cortes em que o lençol freático estiver próximo do greide de terraplenagem;

- Na base dos aterros onde houver água livre próximo ao terreno natural;
- Nos aterros constituídos sobre terrenos impermeáveis.

Na transição do corte em rocha para o corte em solo, deverá ser executado um dreno coletor transversal, com a função de encaminhar as águas coletadas pela camada drenante para os drenos longitudinais.

Nos cortes em solo a camada drenante deverá estar interligada com os drenos longitudinais, que poderão ser cegos ou não, dependendo da vazão a ser drenada.

9.3.11. Drenos Horizontais Profundos (DHPs)

Estes drenos deverão ser executados logo que for constatado, que a presença de água no talude de corte pode vir a provocar a instabilidade do corte ou retro-erosão (piping).

Em alguns casos esta é a única solução econômica a ser empregada na prevenção de escorregamentos ou colapsos de taludes.

Em termos práticos, o comprimento dos drenos deve ser uma vez e meia a altura entre o dreno e o terreno natural.



Figura 20. Detalhe Dreno Horizontal Profundo.

9.3.12. Metodologia e Dimensionamento da Drenagem Subterrânea

Para o dimensionamento dos dispositivos de drenagem subterrânea, poderão ser adotadas as metodologias apresentadas na bibliografia a seguir apresentada ou em outras especializadas no assunto.

- Manual de Drenagem de Rodovias–DNIT2006.
- Especificações Gerais para o Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes–80-EG-000A-19-0000 subitem 3.2.
- Estudo de Rebaixamento do Lençol Freático–SUPRO–VALEC-2005.

- Drenagem Subterrânea: Aspectos Teóricos, Construtivos e Econômicos – Engº José Carlos Vertematti.

Os projetos dos dispositivos de drenagem superficial e subterrânea adotados, devem ser os contemplados pelos projetos tipo da VALEC, Anexo a este Anteprojeto. Caso haja necessidade de se adotar uma seção não prevista pelos projetos da VALEC, a projetista deverá apresentar os projetos executivos detalhados.

10. ANTEPROJETO DE REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS

10.1. Projeto De Remanejamento de Interferências

10.1.1. Descrição das Interferências

Foram definidas as principais interferências com o eixo da ferrovia a partir da verificação em campo dos locais apontados na fase de projeto básico.

As interferências identificadas dizem respeito aos cruzamentos com o sistema viário contemplando as rodovias federais, estaduais, municipais, e estradas de acesso a propriedades, e limites de redes aéreas de energia de alta e baixa tensão.

10.1.2. Soluções Estudadas

10.1.2.1. Sistema Viário

A abordagem da solução prevista para cada interrupção de acesso a propriedades ou estradas apresenta-se na descrição dos procedimentos genéricos adotados:

Análise da necessidade de alteração do alinhamento ou greide do acesso existente, para uma posição mais favorável e segura para travessia de veículos.

Verificação da possibilidade de desvio da estrada existente conectando-a com outra que apresentar melhor condições de travessia ou que já tenha sido objeto de indicação de travessia, para com isso evitar grande densidade de cruzamentos na via férrea.

Indicação de passagem de nível.

Em grande maioria mostrou necessária a alteração do alinhamento do acesso, sendo que o ponto de travessia seja perpendicular ao eixo ferroviário e que o ajuste do greide seja readequado, sempre que for necessário.

A identificação da necessidade de alteração do alinhamento pode ser facilmente visualizada em planta, onde estão representadas as Passagens de Nível e as alterações de greide efetuadas quando necessárias.

Durante a fase de implantação poderão ser identificadas necessidades adicionais de passagens de nível, ocasião em que deverão ser analisadas as reais necessidades e soluções para garantir a continuidade das pequenas estradas que correm paralelas à ferrovia, e que são

ocasionalmente interrompidas.

Na definição destas soluções deverá ser considerada a otimização de custos e resultados proporcionados, pela análise de alternativas possíveis e em função das reais necessidades a serem constatadas.

O levantamento criterioso dos conflitos com o sistema viário indicou vários pontos de conflitos, todos contendo estudos com precisões necessárias para elaboração de propostas de soluções para sua eliminação ou equacionamento, utilizando-se de projetos típicos consagrados, englobando estradas vicinais públicas e privadas, rede viária municipais, além da malha estadual e federal.

Todas as vias asfaltadas que cruzam o eixo da ferrovia sejam federais, estaduais ou municipais, foram contempladas com soluções de interseção em desnível, sendo objeto apenas de verificação e registro no escopo do presente trabalho, uma vez que a análise se faz com a consideração do conjunto e de que os espaçamentos entre os cruzamentos são fatores determinantes na adoção de critérios de bloqueios e liberação de passagens. São elas:

Tabela 17 - Localização de Interferências com Rodovias Estaduais ou Federais.

OAE	EIXO
Viaduto Ferroviário (BA-583)	681+310,00
Passagem Inferior - BR-349	696+870,00
Passagem Inferior - BA-172-135	715+985,00
Passagem Inferior – Índios	767+525,00
Passagem Inferior – BA-161	787+120,00

As vias ainda não consolidadas foram estudadas considerando-se duas etapas: a primeira, com passagem de nível protegida e com a análise necessária de manutenção das condições para futura implantação de viaduto rodoviário; e a segunda, quando de sua consolidação como via expressiva de circulação, com a implantação de viaduto rodoviário. Nos casos especiais de condições topográficas favoráveis, pode-se sugerir, por considerações aos custos de oportunidade, a antecipação da execução de obras de arte, viaduto rodoviário ou ferroviário por ocasião da implantação do empreendimento da ferrovia.

As estradas municipais de tráfego intermitente foram submetidas a duas opções de solução em função do tráfego e das condições de segurança. A princípio, seria a adoção de Passagem de Nível (PN) protegida ou de passagem inferior com restrição de gabarito em obras típicas singelas, permitindo travessia de gado, veículos de médio porte essenciais, tais como ambulâncias, utilitários etc. Em casos especiais justificados pela importância do tráfego ou por planos diretores já definidos, a implantação deve fazer-se imediata e definitiva através de viaduto rodoviário ou ferroviário, dependendo das condições topográficas favoráveis.

Os acessos locais às propriedades privadas foram analisados sob suas condições de segurança, sendo desejável sua manutenção através de ajustes de greides para Passagens de Nível controladas com cancelas fechadas a cadeados sob a responsabilidade do usuário, mediante acordo a ser firmado com a Concessionária e termo de permissão e uso.

A recomendação geral adotada aponta para o fechamento da maior parte dos acessos quando muito próximos entre si, mediante implantação de vias de revestimento primário fora da cerca de proteção da ferrovia, interligando os diversos bloqueios, canalizando as passagens interrompidas para um ponto mais favorável através de uma PN única devidamente protegida ou, quando mais importante e em condições mais favoráveis, uma passagem inferior restrita ou viaduto ferroviário.

Segue tabela com localização e solução para os cruzamentos estudados do lote 06 de construção, os cruzamentos que não estão presente na tabela são considerados bloqueados, pois os mesmos conseguem acesso por meio de outras vias:

Tabela 18 – Localização de Interferências de passagem de vias vicinais ou rodovias.
INTERFERENCIAS PREVISTAS

Estrada	Localização	Solução
1	667+220,00	Passagem em nível
2	668+710,00	Passagem. Veicular 5,00 X 4,5 *
3	672+050,00	Passagem em nível
4	674+650,00	Passagem. Veicular 5,00 X 4,5 *
5	681+310,00	Viaduto (BA-583) II
6	682+280,00	Passagem em nível
7	684+550,00	Passagem em nível
8	684+940,00	Passagem em nível
9	688+700,00	Passagem em nível
10	692+500,00	Passagem em nível
11	693+633,00	Passagem. Veicular 5,00 X 4,5
12	694+600,00	Ligação de vicinal LE
13	696+870,00	Passagem Inferior (BR-349)
14	698+760,00	Passagem em nível
15	700+600,00	Ligação de vicinal LE
16	701+320,00	Passagem em nível
17	705+300,00	Passagem em nível
18	709+000,00	Passagem. Veicular 3,5 X 3,5
19	712+660,00	Passagem em nível
20	715+985,00	Passagem Inferior (BA-172)
21	716+600,00	Passagem em nível

INTERFERENCIAS PREVISTAS		
Estrada	Localização	Solução
22	720+920,00	Passagem em nível
23	724+100,00	Passagem em nível
24	726+100,00	Passagem em nível
25	728+860,00	Passagem em nível
26	732+540,00	Passagem em nível
27	733+860,00	Passagem. Veicular 5,00 X 4,5
28	736+540,00	Passagem em nível
29	742+200,00	Passagem em nível
30	747+740,00	Passagem em nível
31	749+540,00	Passagem em nível
32	753+200,00	Passagem em nível
33	757+380,00	Passagem em nível
34	767+525,00	Passagem Inferior (Índios)
35	773+040,00	Passagem em nível
36	778+800,00	Passagem em nível
37	780+200,00	Passagem em nível
38	782+200,00	Passagem em nível
39	783+900,00	Passagem em nível
40	787+120,00	Passagem Inferior (BA-161) / Rodovia do Eixo II (OAE)
41	788+000,00	Passagem em nível
42	792+730,00	Passagem em nível

10.1.2.2. Redes Aéreas de Energia

Ao longo do traçado da ferrovia existem alguns pontos em que há necessidade de remanejamento de rede aérea de eletrificação, principalmente do sistema de eletrificação rural que abastece as propriedades rurais limdeiras à ferrovia.

No caso de ao longo do período de execução da obra, seja apresentado projeto de travessia de linha de transmissão pela ferrovia, deve ser apresentado projeto completo conforme a especificação ESP.80-EP-000A-22-8002 com apresentação da RT do engenheiro responsável.

No segmento entre o km 769+400 ao km 776+399 foi necessário realizar alteração do traçado devido a existência de uma rede de transmissão de 500kv, esse trecho ficou conhecido como Variante rede TAESA.

Segue a localização das interferências com rede elétricas encontradas no segmento do projeto.

Tabela 19 – Local com interferências de aéreas de Energia.

KM

667+042,00	692+653,00	713+505,00
667+374,00	692+993,00	714+216,00
667+504,00	694+974,00	731+612,00
672+383,00	695+796,00	746+450,00
681+420,00	695+958,00	749+052,00
684+796,00	696+300,00	749+135,00
686+875,00	696+553,00	770+352,00
686+963,00	698+550,00	773+256,00
691+293,00	700+800,00	778+812,00
691+339,00	708+756,00	780+199,00
692+126,00	712+960,00	
692+440,00	712+980,00	

11. ANTEPROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

11.1. Introdução

O Projeto Executivo de Obras Complementares tem por objetivo complementar os estudos e conseqüentes definições da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, trecho Figueirópolis (TO) – Ilhéus (BA), Lote 06EF de projeto, Lote 06F de construção, de acordo com as normas e especificações da VALEC.

11.1.1. Descrição dos Elementos Utilizados

11.1.1.1. Cercas

Serão implantadas cercas laterais em ambos os lados, ao longo da ferrovia na posição da faixa de domínio. A implantação deste dispositivo tem a finalidade de restringir o acesso de animais à área da faixa de domínio da ferrovia.

A faixa de domínio encontrasse desapropriada e dentro da licença ambiental.

Os detalhes técnicos e os métodos construtivos das cercas deverão seguir os padrões da VALEC, apresentado no desenho nº 80-DES-0600G-23-1001.

11.1.1.2. Hidrossemeadura

Para evitar os danos provocados pela chuva sobre os taludes de corte e aterro, estes deverão ser protegidos através do emprego de revestimento vegetal, utilizando o processo de hidrossemeadura. As áreas de empréstimos e bota-foras também deverão receber tratamento de proteção contra a erosão.

11.1.1.3. Passagens de Gado

Em vários pontos a ferrovia intercepta caminhos que a princípio parecem ser utilizados no manejo das boiadas para os pastos, locais com água ou para os currais.

Como nesta fase não é possível identificar os locais onde serão instaladas as passagens de gado, atividade desenvolvida quando da fase de desapropriação ou execução da obras, o projeto apenas contemplou a avaliação de quantidades para o emprego de passagens de 2,50 x 2,50 m ou 3,00 x 3,00 m, com altura mínima de aterro e comprimento estimado de 16,00 metros, considerando a necessidade de uma passagem aproximadamente a cada 1,0 quilômetros de ferrovia, resultando um número de 60 passagens de gado.

Já existe alguns locais que a necessidade de haver uma passagem de gado já está consolidada, seja por acordos judiciais ou com a comunidade rural local, segue a lista da localização das passagens de gado.

Tabela 20 – Localização prevista para passagem de gado.

N°	Km	Tipo
1	675+620,00	PG
2	694+450,00	PG
3	695+177,00	PG
4	696+220,00	PG
5	698+740,00	PG
6	699+831,00	PG
7	731+160,00	PG
8	732+600,00	PG
9	735+860,00	PG
10	741+160,00	PG
11	752+940,00	PG
12	757+500,00	PG
13	764+340,00	PG
14	765+120,00	PG

11.1.1.4. Passagens de Fauna Nativa

Conforme Norma NAVA 15 da VALEC e EIA da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (Julho/2009) elaborado pela OIKOS, foram previstas Passagens de Fauna Nativa nos corredores apresentados neste estudo. As passagens deverão ter 3,00 x 3,00 m, com altura mínima de aterro e comprimento estimado de 16,00 metros. Outro projeto tipo utilizado pela VALEC para passagem de fauna nativa é passagem seca para fauna em Galeria.

A indicação da localização das passagens de faunas foi previamente acordada com o IBAMA, sendo que a mudança de localização de qualquer uma delas está prevista em locais aonde o corpo de aterro seja mais favorável dentro dos corredores de fauna.

A OAE sobre o Rio Cacimbas, possui uma proposta de passagem de fauna diferente da usualmente utilizada, sendo a mesma executada na banquetta de aterro da OAE.

Segue a lista da localização das passagens de fauna previamente definidas.

Tabela 21 – Localização e características da passagem de faunas previstas.

Localização				Tipo
km	Datum	Leste	Norte	
669+090	23L	549277.24	8527021.99	2,50x2,50
705+912	23L	579384.28	8516143.51	2,50x2,50
741+600	23L	612490.35	8522672.27	OAE Rio Cacimbas
757+820	23L	627946.21	8527333.25	2,00 x 2,50
775+690	23L	643573.95	8527976.83	2,00 x 2,50

11.1.2. Projetos Tipo -VALEC

Deverá ser seguido o álbum de desenhos tipo de Obras Complementares da VALEC:

- 80-DES-000A-23-8000 – Cerca Tipo I (Forma e Perspectiva) /Rev.1
- 80-DES-000A-23-8012 – Cerca Tipo I (Armação) /Rev.1
- 80-DES-000A-23-8003 – Passagem de Gado e Pequenos Veículos (Forma) /Rev.4
- 80-DES-000A-23-8004 – Passagem de Gado e Pequenos Veículos (Armação) /Rev.3
- 80-DES-000A-23-8005 – Projeto Tipo de Mata Burro /Rev.3
- 80-DES-000A-23-8006 – Projeto Tipo de Porteira /Rev.2
- 80-DES-000A-23-8009 – Projeto Tipo Contra-Trilhos Protetores em OAE's /Rev.1
- 80-DES-000A-23-8010 – Projeto Tipo Para-choque de Trilho /Rev.0
- 80-DES-000A-23-8001 – Passagem em Nível / BL – Pavimentação /Rev.4
- 80-DES-000A-23-8007 – Passagem em Nível / BM – Pavimentação /Rev.1
- 80-DES-000A-23-8002 – Passagem em Nível / Sinalização Rodoviária e Ferroviária /Rev.6
- 80-DES-000A-23-8008 – Passagem em Nível para Veículos Fora de Estrada de 2.500kn (Forma) /Rev.0
- 80-DES-000A-23-8011 – Passagem em Nível para Veículos Fora de Estrada de 2.500kn (Armação) / Re
- 80-DES-000A-11-8000 – Gabaritos de Construção de Instalações Fixas Ferroviárias / Rev.2

12. ANTEPROJETO DE SUPERESTRUTURA DA VIAPERMANENTE

12.1. Considerações

A Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) será grande vetor de desenvolvimento econômico e social de vasta região do território nacional, interligando os Estados de Tocantins e Bahia, gerando eficiente corredor de exportação para o Brasil e, através do porto de Ilhéus.

A ferrovia melhorará consideravelmente a economia em sua área de influência, a

distribuição de renda e, conseqüentemente, a qualidade de vida de seus habitantes, sempre de forma sustentável, preservando ao máximo o ecossistema, fixando a população em regiões previamente escolhidas, com um mínimo de impacto ambiental, ou seja, promovendo o desenvolvimento sustentável.

Proporcionará condições de promover a integração nacional, minimizando os custos de transporte de longa distância, interligando regiões através das conexões com outros modais, estimulando o crescimento da produção agropecuária e agroindustrial na área de influência da ferrovia.

O presente Anteprojeto fixa as características da superestrutura da via permanente do lote 06EF – Lote de Construção 6F no subtrecho localizado entre a Estrada de Acesso à BR - 135 e o Rio São Francisco - trecho compreendido entre o km 664+040 – km 796+150, no Estado da Bahia.

12.2. Características Técnicas da Via Permanente

12.2.1. Parâmetros Condicionantes do Projeto

Os principais parâmetros técnicos condicionantes do projeto de via permanente são os seguintes:

- ✓ **Bitola:** 1,60 m;
- ✓ **Raio de Projeto Mínimo das Curvas Horizontais:** 343,823 m;
- ✓ **Carga por eixo:** 320 kN (TB-320) e 360 kN (TB-360) para asOAEs;
- ✓ **Rampa Máxima Compensada:** 0,60% (no sentido exportação) e 1,45% (no sentido importação);
- ✓ **Velocidade Máxima de Projeto:** 80 km/h;
- ✓ **Velocidade Operacional adotada:** 60 km/h;
- ✓ **Velocidade Operacional nos Pátios:** 30km/h;
- ✓ **Trilho:** UIC-60 (60EI) Padrão Europeu;
- ✓ **Dormente:** Concreto Monobloco Protendido, com espaçamento de 60,00cm de eixo a eixo nas Vias Principais e Pátios. Nos AMV's os dormentes especiais podem ser de madeira ou de concreto com dimensões variando de 2,80 a 5,60m e o espaçamento deverá seguir o padrão nos desenhos pertinentes (Plano Geral de Assentamento de AMV);
- ✓ **Fixação dos Dormentes:** Elástica, composta por grampos, palmilhas amortecedoras, calço isolador nos dormentes de concreto e placas de apoio, trefões e arruelas duplas de pressão nos dormentes de madeira;
- ✓ **Fixação dos Trilhos:** Tala de junção com 6 (seis) furos, parafusos com porcas e

arruelas;

- ✓ **Lastro:** Pedra britada com granulometria definida de acordo com as especificações de material contidas nos documentos 80-EM-000A-58-8000, 80-EM-000A-58-8002 e 80-EM-000A-58-8006 (versões mais recentes), com altura de 30cm, sob a face inferior do dormente no eixo do trilho (trilho interno no caso de curva com superelevação), ombro de 30,00cm; e talude H=3,V=2;
- ✓ **Sublastro:** Material selecionado com espessura de 20 cm com CBR mínimo de 20% (Índice de Suporte Califórnia) a 100% do Proctor Intermediário e índice de grupo igual a zero;
- ✓ **Característica Operacional:** O Trem Tipo Modal (Material Rodante de Tração e de Carga) é definido pela área de Operação Ferroviária e Pátios da VALEC por trecho e subtrecho. O Material Rodante (MR) predominante, e modelado, está apresentado no quadro abaixo:

Tabela 22 – Características Gerais de Operação da Locomotiva.

DISCRIMINAÇÃO DA LOCOMOTIVA	Nº DE EIXOS	BASE RÍGIDA (mm)	DISTÂNCIA ENTRE CENTROS (mm)		PESO TOTAL (kN)	CARGA DO EIXO (Kn)	DIÂMETRO RODAS (mm)
			EIXOS	TRUQUES			
DASH-9 (GE)	6	4.140	2.121	8.017	1.764,7	294,1	1.016,0
SD-70 (GM)	6	4.064	2.032	14.381	1.764,7	294,1	1.016,0

Tabela 23 – Características Gerais dos Vagões.

TIPO DO VAGÃO	Nº DE EIXOS	BASE RÍGIDA (mm)	DISTÂNCIA ENTRE CENTROS (mm)	PESO TOTAL (kN)	CARGA DO EIXO (Kn)	DIÂMETRO RODAS (mm)
HFT	4	1.778	4.127	1.274,5	318,6	914,4

Obs.: Vagão HFT é o de maior peso total.

- ✓ **Aparelho de Mudança de Via:** Linha Principal nº 14, com agulha otimizada de 9,144 m; nas demais vias, nº 8 com agulha de 5,029m.
- ✓ **Obras de Arte Especiais:** Projetadas para atender a bitola de 1,60 metros com trens - tipo brasileiro ferroviário (TB360) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

12.2.2. Características da Via Principal

A via terá a superestrutura instalada sobre uma plataforma de terraplenagem com largura de 8,90 m nos aterros até 12,00 m de altura e de 10,70 m nos cortes em solo, no entanto, para alturas maiores (aterros e cortes), deverá ser seguido o desenho VALEC nº80-DES-0000A- 20-7000.

As larguras da plataforma de terraplenagem permitirão a colocação da camada de sublastro com 8,20 m de largura, sistemática em relação ao eixo, e a utilização de sarjetas para drenagem da via.

A declividade transversal da plataforma e do sublastro será de 3%, a partir do eixo.

A espessura do lastro em pedra britada é 30cm, sob a fase inferior do dormente no eixo dos trilhos (trilhos internos no caso de curvas com superelevação).

Nas extensões de curvas horizontais com raios menores que 1.718,88m a via será dotada de superelevação. A superelevação será introduzida pela elevação de cota de trilho externo.

Os pátios de cruzamento serão formados pela via principal e por um desvio de cruzamento com 2 (dois) Aparelhos de Mudança de Via nº 14 - Otimizado com agulha de 9.144 m e terão comprimento útil mínimo entre 1.860,00m e 2.200,00m com função dos trens tipo previstos.

Os sistemas componentes da superestrutura da via do desvio, serão similares aos da via principal, inclusive a superelevação. Mantendo os AMV locados em trechos em tangente e preferencialmente a ponta da agulha locada em estacas inteiras.

A entrevia entre a linha principal e o desvio deverá ser normalmente de 4,25m.

A largura da seção transversal estabelecida é de 7,65 m entre os vértices superiores do ombro de lastro para a entrevia de 4,25m. A largura da plataforma de terraplenagem assim como do sublastro varia de acordo com a condição da plataforma (corte ou aterro).

A declividade transversal da plataforma e do sublastro será de 3,% a partir do eixo da via principal. A superelevação do desvio de cruzamento acompanhará a superelevação da via principal.

No lote de construção 06F, compreendido entre a estrada vicinal de acesso a BR – 135 (km 645+700) e o rio São Francisco (km 807+939,20) estão projetados três desvios de cruzamento na primeira etapa de implantação, além do desvio de cruzamento do Terminal Intermodal do Sudoeste da Bahia (Pátio de Correntina), conforme quadro abaixo:

Tabela 24 – Localização dos desvios de cruzamento.

Localização				Comp. (m)	Rampa (%)	Lado	Dist. Pátio ANTERIOR (m)
Desvios	Est. Inicial	Est. Eixo	Est. Final				
1º cruzamento	688+720	689+797	690+874	2.153	0,10	D	51.057,00
2º cruzamento	724+496	725+518	726+541	2.045	0,10	E	35.721,00
3º cruzamento	758+000	759+025	760+050	2.050	0,15	D	33.507,00
4º cruzamento	800+375	801+400	802+425	2.050	0,03	D	42.375,00

A superestrutura da via principal receberá trilhos perfil UIC-60 que serão fornecidos em barras de 12 metros de comprimento e soldados para a formação de barras de 120 metros de comprimento. Os dormentes serão de concreto monobloco protendido espaçados a cada 60 centímetros, correspondendo a uma taxa de dormentação de 1.667 und/km, com fixação elástica auto-retensora.

A altura de lastro, sob o eixo da via, abaixo da face inferior do dormente, será de 30 centímetros em tangente e nos trechos em curva, será variável em função da superelevação adotada. O ombro do lastro será de 30,00 cm e o talude 3:2.

Os Aparelhos de Mudança de Via empregados na Via Principal serão nº 14, trilho UIC 60 com agulha de 9,144 m – Otimizado, assentados com dormentes de madeira tratada e tirefãos bem como unidos aos trilhos por talas e parafusos.

12.2.3. Características das Vias Secundárias

A via secundária será composta pelos desvios de cruzamentos que estão ligados diretamente à linha principal (desvios principais) e as vias do Terminal Intermodal Sudoeste da Bahia (Correntina), desvios secundários que complementam o desvio de cruzamento.

A superestrutura dos desvios de cruzamento e das linhas do Pátio tem as mesmas características da linha principal.

As vias do Pátio contarão com aparelhos de mudança de via com abertura 1:8 normal, trilho UIC-60 e com agulha de 5,029 metros também assentados sobre dormentes de madeira tratada e tirefãos e unidos aos trilhos por talas e parafusos.

Os desvios de cruzamento foram projetados para comportar cruzamentos de trens com 84 vagões do tipo HFT e duas locomotivas, com 2.050 metros de comprimento. O desvio de cruzamento do Pátio de Correntina tem 2.153 metros.

A entrevia mínima é de 4,25 metros.

O número de vias e o layout dos pátios foram estabelecidos pelos estudos operacionais da VALEC.

As larguras das seções transversais dos pátios são definidas em função do número de vias e de suas respectivas utilizações, variando para cada caso.

A rampa máxima longitudinal em pátios é de 0,20% e preferencialmente de 0,15%.

Para os pátios com somente 3 (três) vias, a entrevia será constante de 4,25m e a plataforma de terraplenagem e o sublastro terão declividade transversal de 3% até 2%.

Para o caso de 4 (quatro) ou mais vias, a declividade transversal poderá variar entre 2% e 3%. As entrevias deverão ser projetadas variando de 4,25m a 6,30m. Os materiais componentes da superestrutura das vias de pátios serão similares ao da via principal e desvio de cruzamento, exceto dos AMV's. As vias internas dos pátios não serão dotadas de superelevação.

12.3. Descrição dos Elementos Componentes da Superestrutura

12.3.1. Grade da Superestrutura da Via Permanente

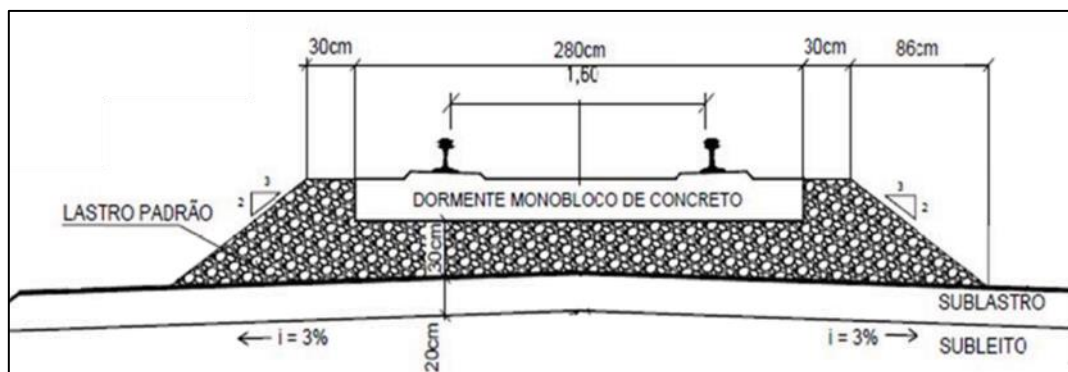


Figura 17. Seção da Superestrutura da Via Permanente.

A via permanente da linha principal e desvios será constituída por dormentes de concreto monobloco protendido, fixação elástica auto-retensora e trilhos contínuos soldados ligados aos AMV por talas de junção metálica. O lastro de brita com especificações da ABNT e VALEC possibilitará, na via principal, um tráfego de trens de carga com velocidade de projeto de 80 km/h e de operação de 60 km/h com eficiência, segurança e economia de manutenção.

12.3.1.1. Trilhos

Será empregado o trilho tipo UIC 60, com resistência à tração maior ou igual a 970 MPa, dureza mínima Brinell 300 HB, tensão mínima de escoamento 600 MPa, atendendo plenamente aos esforços a que será submetido face às condições operacionais da Ferrovia de Integração Oeste Leste na linha principal, desvios de cruzamento e polos intermodais. Desenho 80-DES-0600G-18-1002.

Os trilhos em barras de 12 metros serão soldados em estaleiro, por processo elétrico, formando as barras contínuas de 120 metros. O transporte das barras da usina de soldagem até a frente de construção da via será feito em veículo apropriado, respeitando as normas estabelecidas pela VALEC.

Considerando os trilhos de 12 metros, serão realizadas 9 soldagens elétricas para a formação de barras de 120 m que serão, posteriormente, ligados por solda aluminotérmica.

12.3.1.2. Dormentes

Na linha principal, desvios de cruzamento e polo intermodal serão empregados dormentes de concreto protendido monobloco, padrão VALEC, com dimensões adequadas para suportar as condições de trabalho para a velocidade de projeto e uma carga por eixo de 32,5 toneladas. Serão distribuídos na quantidade de 1.667 unidades por quilômetro de via, com um espaçamento entre eixos de dois dormentes seguidos de 60 centímetros. Desenho 80-DES-0600G-18-1003.

A resistência à compressão (fck) do concreto deve ser maior ou igual a 45 MPa (Peso teórico de 400 kg).

As vantagens do dormente de concreto sobre o de madeira devem-se principalmente pela

escassez cada vez maior de madeira adequada e na sua maior vida útil. O dormente de madeira de lei, tratado com preservativos contra fungos, tem uma vida média em torno de 10 anos e, o de concreto já se comprovou durar mais de 30 anos. Estes fatos têm sido marcantes na decisão de se empregar dormentes de concreto.

Considerando que o tráfego na Ferrovia de Integração Oeste Leste será de trens pesados com velocidade de projeto de 80 km/h, o dormente de concreto monobloco poderá ser empregado sem restrição.

Outro critério que contribuiu para a escolha do dormente de concreto é o fato deste propiciar uma superestrutura mais rígida, formando uma grade mais pesada, que aquela com dormentes de madeira, mantendo assim, suas características geométricas e confiabilidade por mais tempo. O gradeamento com essas características melhora os índices de resistividade longitudinal e transversal da via. Assim em caso de aplicação de quaisquer outros materiais para os dormentes a ser empregados, deverá ser demonstrada a economicidade aliada a resistividade da via ao aplicar outros tipos de dormentações. Sendo assim a aplicação dormentes com outros tipos de materiais não é restrito, no entanto, deverá ser devidamente apresentado e estudado em conjunto com o setor de projetos da VALEC.

Algumas vantagens técnicas notáveis apresentadas pelos dormentes de concreto monobloco pretendido:

- Possibilita altas velocidades em tráfego intenso com cargas pesadas resistindo aos esforços resultantes;
- Possibilita uma superestrutura da via mais robusta, opondo mais resistências aos deslocamentos resultantes das tensões térmicas.

12.3.1.3. Fixações

O conjunto de elementos utilizados na via principal, desvios de cruzamento e pátios para assentar e prender os trilhos nos dormentes é chamado fixação. Considerando o emprego de dormente de concreto monobloco, e a fixação é composta por grampo elástico, palmilha de neoprene colocada entre o patim do trilho e o dormente e calço isolador, sendo quatro fixações elásticas e duas palmilhas por dormente.

12.3.1.4. Sublastro

Entre a camada de pedra do lastro e a plataforma de terraplenagem na via principal, desvios de cruzamento e pátios haverá uma camada de material de jazida (CBR \geq 20%, Exp S 1% e GC S100% PI), denominada sublastro, que terá a espessura de 20,00 cm.

Suas funções principais são:

- Evitar a penetração do lastro na plataforma;
- Aumentar a capacidade de suporte da plataforma permitindo elevar a taxa de trabalho do

terreno;

- Evitar o bombeamento do material fino da plataforma para o lastro;
- Distribuir a pressão do lastro sobre a plataforma.

O sublastro, juntamente com o lastro, compõe uma camada necessária e suficiente para distribuir a pressão transmitida pelo dormente de modo que a plataforma receba uma tensão igual ou inferior a sua capacidade de suporte.

12.3.1.5. Aparelho de Mudança de Via – AMV

Na via principal serão utilizados, para a entrada dos desvios de cruzamento, aparelhos de mudança de via nº 14 otimizado com agulhas de 9,144 metros.

Nas vias do Pátio serão empregados aparelhos de mudança de via com abertura 1:8 normal, trilho UIC-60 e com agulha de 5,029 metros.

Os marcos de segurança devem ser posicionados observando-se a abertura do aparelho e a entrevia, conforme indicado no Plano Geral de Assentamento e de acordo com os desenhos, ambos da VALEC.

12.3.1.6. Dormente dos Aparelhos de Mudança de Via

Nos Aparelhos de Mudança de Via (AMVs) serão utilizados dormentes de madeira de lei tratada. O comprimento e a quantidade de dormentes variam de acordo com a abertura do aparelho de mudança de via. Nos aparelhos de mudança de via com abertura 1:14 são utilizados 113 dormentes de madeira de lei e nos aparelhos com abertura 1:8, 68 dormentes de madeira de lei. Com espaçamento e distribuição de acordo com o "Plano de Assentamento do AMV" e conforme desenhos da VALEC.

12.3.1.7. Fixação dos Aparelhos de Mudança de Via

O aparelho de mudança de via se apoia sobre placas metálicas, denominadas placas de apoio ou de fixação, que por sua vez, apoiam-se nos dormentes.

A existência das placas de apoio proporciona maior durabilidade para o dormente e, conseqüentemente, maior permanência das boas condições de bitola e inclinação do trilho.

A fixação das placas de apoio nos dormentes e a do AMV nas placas é feita com trefão de 7/8".

O trefão é uma fixação rígida e não retensora, não absorve as vibrações do AMV e apresenta pouquíssima resistência aos deslocamentos longitudinais do AMV.

Para a completa fixação do aparelho de mudança de via, outros componentes metálicos se incorporarão aos acessórios metálicos constantes na planta do fabricante do AMV.

12.3.1.8. Lastro

Dentre os elementos que compõem a superestrutura de uma via permanente, cabe ao

lastro um papel de importância, pois ele tem como funções:

- Receber e distribuir as pressões transmitidas pelos dormentes quando solicitados pela passagem dos trens;
- Proporcionar uma resistência quanto aos deslocamentos longitudinais e transversais dos dormentes, que é a responsável pela rigidez da grade da via, mantendo a bitola e as demais medidas geométricas da linha;
- Manter drenada a superestrutura permitindo o rápido escoamento das águas pluviais.

O lastro deverá ter as seguintes características:

- Boa resistência mecânica e elevado atrito interno;
- Fácil trabalhabilidade e boa permeabilidade;
- Possuir uma elasticidade suficiente para abrandar os choques;
- Ter dimensões que possibilitem a sua interposição entre e sob os dormentes permitindo o perfeito nivelamento dos trilhos;
- Permitir uma soca mecanizada eficiente;
- Atender as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as especificações da VALEC-ENGENHARIA, CONTRUÇÃO DE FERROVIAS;
- Altura mínima de 30 centímetros medida abaixo do dormente no eixo do trilho, com ombro de 30 centímetros e talude 3:2 (horizontal:vertical);

A pedra britada lastro deve ter composição homogênea, sendo constituído por partículas duras, resistentes, de formato cúbico. Nem muito angulosas e nem muito arredondadas, provenientes de rochas (pedreiras) estáveis. Conforme as Normas Brasileiras, os ensaios de caracterização física devem ser realizados para atestar a boa qualidade do material, bem como (ensaios: abrasão “Los Angeles”, Massa Específica Aparente Mínima, Resistência ao Choque, Teor de Material Pulverulento etc.). As normas 80-EM-000A-58-8000, 80-EM-000A-58-8002 e 80-EM-000A-58-8006 (versões mais recentes) deverão ser consultadas junto com as normas técnicas da ABNT para se atestar a qualidade e capacidade técnica do lastro a ser empregado.

12.3.1.9. Marco de Referência da Via

Ao longo de toda a linha principal, serão usados marcos de referência para, durante a manutenção, facilitar a recuperação do nivelamento e alinhamento. Os marcos de referência serão instalados a cada 500 m e nos pontos notáveis das curvas horizontais e verticais.

Os marcos de referência serão construídos em concreto, com dimensões definidas no desenho proposto pela VALEC nº 80-DES-000A-18-8002.

12.3.2. Especificações Técnicas, Normas e Desenhos Pertinentes

No que for aplicável, os materiais e a execução da superestrutura da via, deverão atender as normas técnicas e especificações a seguir discriminadas:

12.3.2.1. ABNT

- NBR 7641/80 - Via Permanente Ferroviária;
- NBR8498/91-Equipamentos para Via Permanente Ferroviária;
- NBR 7511/05 - Dormente de Madeira;
- NBR 7649/88 - Fixação Ferroviária;
- NBR 7914/90 - Projeto de Lastro para Via Férrea;
- NBR 5564/91 - Lastro Padrão;
- NBR6453/89 - LastroPadrão-Determinação da Resistência à Compressão Axial;
- NBR6954/89 - LastroPadrão - DeterminaçãodaFormadoMaterial;
- NBR 11460/80 - Lastro - Execução;
- NBR 7591/82 - Tala de Junção;
- NBR 7590/91 - Trilho Vignole;
- NBR 12320/79 - Trilho - Dimensões e Tolerâncias;
- NBR7640/88 - DefeitosnosTrilhosUtilizadosparaViaFérrea;
- NBR11541/91 - AmostragemdeMaterialparaLastroparaViaFérrea;
- NBR 5558/92 - Aparelho de Mudança de Via;
- NBR 5561/09 - Aparelho de Mudança de Via Geometria;
- NBR12412/79 - AparelhodeMudançadeVia A DormentedeMadeira - BitolaLarga;
- NBR 6966/94 -Dormente;
- NBR 7511/05 - Dormente de Madeira;
- NBR11.709/10 - Dormentedeconcreto - Projeto, Materiais e Componentes;
- NBR 7649/88 - Fixação Ferroviária;

12.3.2.2. VALEC

- 80-EM-032F-58-0004 - Especificação Técnica para Aceitabilidade de Trilho Perfil TR-68;
- 80-EM-033F-58-0002 - Especificação Técnica para Pedra Britada para Lastro;
- 80-EM-043F-58-0002 - Especificação Técnica para Talas de Junção TJ-57;
- 80-EM-043F-58-0003 - Especificação Técnica para Talas de Junção TJ-68;
- 80-EM-044F-58-0003 - Especificação Técnica para Grampo Elástico;
- 80-EM-046F-58-0004 - Especificação Técnica para Parafuso, Porca e Arruela Simples para Tala de JunçãoTJ-57;
- 80-ES-000F-00-8003 - Especificação Técnica Para Calços Isolantes;
- 80-ES-059F-18-0002 - Especificação Técnica para Marco de Quilômetro;

- 80-ES-059F-18-0001 - Especificação Técnica para Marco de Referência;
- 80-ES-000F-11-8000 - Especificação Técnica para Construção de Passarela;
- 80-ES-000F-11-8001 - Especificação Técnica para Muro de Vedação;
- 80-ES-000F-11-8006 - Especificação Técnica para Dormentes Monobloco de Concreto Protendido;
- 80-ES-059F-18-0003 - Especificação Técnica para Marco de Segurança;
- 80-ES-059F-18-0100 - Especificação Técnica para Lançamento, Montagem e Acabamento de Superestrutura;
- 80-EM-031F-58-0004 - Especificação Técnica para Dormentes de Madeira Bitola1,60m;
- 80-EM-031F-58-7008 - Especificação Técnica para Dormentes de Aço-Bitola1,60m;
- 80-EM-032F-58-0002 - Especificação Técnica para Trilhos Perfil TR-57;
- 80-EM-032F-58-0003 - Especificação Técnica para Trilhos Perfil TR-68;
- 80-ES-034F-58-8000 - Especificação Técnica para Tratamento para Dormentes;
- 80-EM-070F-83-8000 - Especificação Técnica para Sistema de Sinalização/ Controle de Tráfego entre Pátios;
- 80-EM-070F-83-8001 - Especificação Técnica para Sistema de Sinalização de Passagem de Nível;
- 80-EM-047F-58-8002 - Especificação Técnica para Aparelho de Mudança de Via Nº12TR- 68 eTR-57;
- 80-ES-035F-99-0001 - Especificação Técnica para Soldagem Aluminotérmica;
- 80-ES-049F-99-0001 - Especificação Técnica para Junta Isolante Colada;
- 80-ES-035F-99-7001 - Especificação Técnica para Soldagem Elétrica por Caldeamento.

12.3.2.3. Projeto de Superestrutura - Desenhos Tipo VALEC

Deverá ser seguido o álbum de desenhos tipo de Superestrutura da Via Permanente da VALEC:

- 80-DES-000A-18-8022 - Dimensões e Tolerâncias;
- 80-DES-000A-18-8001-DormentedeConcreto;
- 80-DES-000A-18-8029-DormentedeConcreto;
- 80-DES-000A-18-8009- Grampo Elástico e 2039;
- 80-DES-000A-18-8013 - Calçolsolador;
- 80-DES-000A-18-8014 - Palmilhaamortecedora;
- 80-DES-000A-18-8037 - Shoulder Modelo7518;
- 80-DES-000A-18-8040-DormentedeConcreto-CaracterísticaseLimites;

- 80-DES-000A-18-8004 - Trilho PerfilTR-57;
- 80-DES-000A-18-8005- Tala de Junção para TJ-57;
- 80-DES-000A-18-8006-ParafusoePorcaparaTJ-57;
- 80-DES-000A-18-8008- Arruela Simples de Pressão;
- 80-DES-000A-18-8007 - Arruela Duplade Pressão;
- 80-DES-000A-18-8016-PlacadeApoioPA-57deFerroFundido;
- 80-DES-000A-18-8027-PlacadeApoioPA-57deFerroFundidosemInclinação;
- 80-DES-000A-18-8019 - Trefão 7/8"(22mm);
- 80-DES-000A-18-8038-Trefão, Ss8x160mm(Diâmetro24mm);
- 80-DES-000A-18-8031 - Dormente de ConcretoUIC-60;
- 80-DES-000A-18-8012 - Shoulder 9062 -AV;
- 80-DES-000A-18-8010 - Grampo Elástico e-2039UIC-60;
- 80-DES-000A-18-8011 - Calço IsoladorUIC-60;
- 80-DES-000A-18-8015-PalmilhaAmortecedoraUIC-60;
- 80-DES-000A-18-8028 - Trilho PerfilUIC-60;
- 80-DES-000A-18-8017 - Tala de Junção TJ-60;
- 80-DES-000A-18-8032 - Parafuso e Porca para Tala de Junção TJ-60;
- 80-DES-000A-18-8018 - Placa de Apoio para Trilho UIC-60;
- 80-DES-000A-18-8034 - Fixação Elástica para TrilhoUIC-60;
- 80-DES-000A-18-8034 - Representação Unifilar;
- 80-DES-047F-58-0001-Plano Geral de Assentamento AMVnº8/TR-57;
- 80-DES-047F-58-0002-Plano Geral de Assentamento AMVnº14/TR-57;
- 80-DES-000A-18-7002-Plano Geral de AssentamentoAMVnº8/UIC-60;
- 80-DES-000A-18-7000-Plano Geral de AssentamentoAMVnº14/UIC-60;
- 80-DES-000A-18-8035-Configurações de Desvios de Cruzamento e Pátios;
- 80-DES-000A-18-8002-Marco de Referência da Via;
- 80-DES-000A-18-8003 - Marco Quilométrico;
- 80-DES-000A-18-8026 - Marco de Segurança da Via;
- 80-DES-000A-18-8006-Empilhamento de Dormentes (madeira/concreto) e Trilhos;
- 80-DES-000A-18-8000- Seção Transversal de Superestrutura.

13. ANTEPROJETO DE OBRA DE ARTE ESPECIAL

13.1. Projeto de Obras Complementares

A metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo objeto do presente Anteprojeto

se baseou nas orientações da Especificação de Projeto: de Obras-de-Arte Especiais (80-EG-000A-11-0000-rev5) da VALEC.

Apesar de haver projetos de OAE's na base de dados do Projeto Executivo do lote 6F, ao elaborar este Anteprojeto foi necessário um novo estudo em cada OAE, visto que houveram alterações de traçados e geometria após a elaboração do projeto executivo, além do mesmo apresentar soluções estruturais não aprovadas pela SUPRO atualmente, como a utilização de tubulões, por exemplo.

Foi analisado cada projeto geométrico e, tendo como base projetos anteriores já aprovados pela SUPRO/VALEC, foi definida a melhor solução para cada OAE.

Ao longo do trecho do remanescente do lote 6F, está prevista a construção de 11 (onze) Obras-de-Arte Especiais: 6 (seis) pontes, 1 (um) Viaduto Ferroviário e 4 (quatro) Passagens Inferiores, sendo elas:

1. Viaduto Ferroviário BA-583 II (km 681);
2. Ponte sobre o Rio Correntina (km 684);
3. Passagem Inferior na BR-349 (km 696);
4. Ponte sobre o Rio Arrojado (km 698);
5. Ponte sobre o Rio Formoso (km 710);
6. Passagem Inferior BA-172/135 (km 715);
7. Ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra (km 722);
8. Ponte sobre o riacho Cacimbas (km 741);
9. Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV (km 750);
10. Passagem Inferior dos Índios (km 767);
11. Passagem Inferior Rodovia do Eixo II (km 787).

Além das OAE's acima, também foram previstas, pela equipe de geometria, três passagens veiculares ao longo do lote, são elas:

1. Passagem veicular 1 (km 678+140), com 438,95m de extensão;
2. Passagem veicular 2 (km 693+633), com 300m de extensão;
3. Passagem veicular 3 (km 733+860), com 185,89m de extensão.

Os desenhos de todas as OAE's estarão disponibilizados no Volume 2, bem como o projeto tipo de Passagem Veicular.

Das 11 OAE's do trecho, uma já apresenta projeto executivo aprovado pela SUPRO, a Ponte sobre o Riacho sem Denominação IV. Portanto todo o material aprovado (relatórios, desenhos e memórias de cálculo) está sendo disponibilizado no Volume 3 – Anexos, deste Anteprojeto.

O projeto da Ponte sobre o Riacho Cacimbas a princípio também já havia um projeto aprovado pela VALEC, porém após a análise prévia para o anteprojeto, foi verificado que a solução

estrutural utilizada nas fundações não está de acordo com os critérios adotados pela VALEC ultimamente. Portanto, foi gerado um anteprojeto que contenha todos os critérios exigidos.

Além disso, apenas para efeito de análise prévia, as sondagens referenciais dos encontros das OAE's apresentadas no projeto executivo do lote 6F serão disponibilizadas no Volume 3 - Anexos. Enfatizando que para a execução do Projeto Básico/Executivo do remanescente de obra do Lote 6F deverão ser elaboradas novas sondagens, sendo uma sondagem por encontro e uma por cada apoio da OAE, conforme preconiza a Especificação VALEC N° 80-EG-000A-11-0000 Rev5.

13.2. Km 681 – Viaduto Ferroviário BA-583 II

O Viaduto Ferroviário BA-583 II não estava previsto na base de dados do Projeto Executivo do lote 6F. Devido a necessidade de alteração de geometria, viu-se a necessidade de adicionar essa OAE ao trecho. Para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-8025.

13.2.1. Memória Descritiva

O Viaduto Ferroviário BA-583 II situa-se em planta, inicialmente medindo 31,48m em tangente, continuando 58,12m na transição da curva em espiral. Compreendida entre o km681+264,448 (face interna do E1) e km681+354,051 (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 89,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 29,125m do eixo do pilar mais próximo, e os eixos dos pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa descendente com 0,9% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 494,680m (no eixo do E1) e 493,870m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende um vão central de 30,00m e dois vãos extremos de 29,80m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m, para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de três vigas com seção "I" em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo "Neoprene" com dimensões em planta de 400x600 milímetros e 74 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por dois pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 1,80m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais de P1 e P2 iguais a 6,50m, executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 20 (vinte) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310 mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 5,60m de dimensão na transversal, 5,0m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm.

13.2.2. Memória Justificativa

O comprimento total do Viaduto Ferroviário BA-583 II foi definido em 89,60m de modo a atender plenamente a BA cortada por ele e o greide e a topografia local. Portanto, neste local, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte.

Em função da proximidade do greide com o gabarito mínimo da BA-583 II, a solução padrão utilizada pela VALEC, com uma linha de duas vigas não seria possível, visto que a altura mínima da viga ultrapassaria o gabarito mínimo (mesmo tendo a altura reduzida, como foi feito em outras obras do lote). Portanto, foi definido que seriam três vigas transversais, de altura de 2,0m.

A solução estrutural e de protensão dessa viga foi retirada de projetos de outros lotes já aprovados dentro da SUPRO. Para o vão de 30,0m foram utilizados 4 cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e 2 cabos com 9 cordoalhas de 12,7mm;

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

Apesar de não terem sido executadas sondagens recentes nessa região, neste Anteprojeto foram adotadas fundações em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse

equipamento oferece durante a execução. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha.

Também por falta de sondagem, foi necessário estimar um comprimento para as estacas. Em comum acordo com a equipe de geotecnia, foi definido que seriam utilizadas estacas raízes penetradas, no mínimo, 15m em solo e estimando também que há material de terceira categoria, os últimos 6m serão embutidos em rocha.

13.3. Km 684 – Ponte sobre o Rio Correntina

A Ponte sobre o Rio Correntina é uma OAE já prevista no Projeto Executivo do lote 6F e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-8027_Rev.02.

13.3.1. Memória Descritiva

A Ponte sobre o Rio Correntina situa-se em planta, inicialmente medindo 83,73m em tangente, continuando 55,87m na transição da curva em espiral. Compreendida entre o km848+117,200 (face interna do E1) e km698+256,800 (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 139,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do Pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa ascendente com 0,211% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 464,308m (no eixo do E1) e 464,602m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende três vãos centrais de 30,00m e dois vãos extremos de 24,80m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m, para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x650 milímetros e 90 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por quatro pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 1,80m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais de P1 e P2 iguais a 4,50m, P3 igual a 9,50m e P4 igual a 8,50m, executados pelo

método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 20 (vinte) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410 mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310 mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 5,60m de dimensão na transversal, 5,0m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410 mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm.

13.3.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Rio Correntina foi definido em 139,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica, embora seja prevista uma camada de enrocamento de pedra argamassada para proteção da saia do aterro na linha de offsets. Atendendo à configuração topográfica da região, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. As unidades de protensão dos vãos de 25m e 30m seguiram as mesmas adotadas em projetos já aprovados pela SUPRO. Para os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e para os vãos de 30,0m foram utilizados cabos com 12 cordoalhas de 15,2mm uma vez que foi reduzida a altura total da viga, e as formas das vigas de 25 e 30m foram padronizadas. Importante destacar que essa medida também foi tomada para efeito de padronização das cabeças das vigas que dessa forma ficaram iguais tanto no vão de 30 quanto no de 25 trocando-se apenas as ancoragens, compensando assim a variação nos quantitativos de concreto e aço com economia na área de fôrmas e otimização dos processos construtivos. O traçado dos cabos também foi igualado em ambos os vãos alterando-se apenas o trecho reto próximo ao meio do vão.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

Apesar de não terem sido executadas sondagens recentes nessa região e no projeto executivo conceitual ter sido adotado fundações com tubulões, por experiência em obras já executadas nesse trecho e a negativa em serem feitas fundações com este tipo de solução, neste Anteprojeto foram adotadas fundações em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha.

Também por falta de sondagens recentes, foi necessário estimar um comprimento para as estacas. Em comum acordo com a equipe de geotecnia, foi definido que seriam utilizadas estacas raízes penetradas, no mínimo, 15m em solo e estimando também que há material de terceira categoria, os últimos 6m serão embutidos em rocha.

13.4. Km 696 – Passagem Inferior BR-349

A Passagem Inferior na BR-349 estava prevista no Projeto Executivo do lote 6F como um Viaduto Ferroviário, porém por questões de alterações de geometria, a solução do anteprojeto foi alterada para uma Passagem Inferior, baseada no projeto geométrico 80-DES-0600G-17-8034_Rev.01.

13.4.1. Memória Descritiva

A Passagem Inferior na BR-349 situa-se em planta, inserida em segmento curvo da ferrovia. Compreendida entre o km 696+830,479 e km 696+895,649m (pelo eixo ferroviário) perfazendo o comprimento total de 65,17 metros. O cruzamento com a rodovia se dá no km 696+861,722 da ferrovia e km 0+308,330 da BR-349. O traçado do eixo rodoviário forma um ângulo de 41,8 graus com o eixo ferroviário. O greide ferroviário se encontra em rampa de -0,358% enquanto o greide rodoviário encontra-se em uma rampa de -4,45%. As cotas do nível da laje inferior da passagem variam entre 459,699m (no início da ALA 2) e 459,428m (no final da ALA 3). Já na laje superior, a cota de nível no eixo da rodovia (em osso) variam de 469,305m (Parede 1) e 469,637m (Parede 2).

O sistema estrutural constitui-se de uma galeria fechada em concreto armado, dotada de alas para contenção dos aterros rodoviários, ligadas por laje uma inferior. A seção transversal tem 6,65m de largura interna livre, comportando via permanente para bitola larga (1,60m) e um passeio lateral com 0,60m de largura, e sempre pelo menos 8,0m de altura livre entre o greide e o fundo da laje superior. O tabuleiro rodoviário tem 13,0m de largura, acomodando 12,20m de largura total de pistas e afastamentos, e barreiras rígidas em ambas as laterais com 0,40m cada. A laje inferior tem 60cm de espessura, as paredes variam de 60cm para 40cm nos dois primeiros metros de altura, e a laje superior tem 30cm no bordo, variando até 42cm no eixo, garantindo a declividade transversal rodoviária de 2%.

Foram projetadas lajes de acesso na rodovia de forma minimizar eventuais efeitos de recalques dos acessos, que poderiam provocar desníveis indesejados na entrada e saída da

estrutura, formando uma espécie de “quebra molas”.

A laje inferior se apoia diretamente sobre o terreno, descarregando uma tensão máxima da ordem de 1,5kgf/cm² (150 KPa). Como a passagem será implantada em uma região de corte em rocha, foi prevista apenas uma camada de regularização de 10cm de concreto simples sob a laje inferior.

A estrutura será moldada no local de forma convencional.

13.4.2. Memória Justificativa

O comprimento total da Passagem Inferior na BR-349 no km 696+861,722 foi definido em 65,17m, de modo a permitir a transposição da ferrovia pela rodovia, sem que seus aterros de acesso invadam a grade ferroviária.

A altura livre da passagem foi definida de forma a garantir o gabarito ferroviário mínimo de 8,0m entre o greide e qualquer obstáculo, no caso a laje superior rodoviária. A largura da laje superior rodoviária foi fixada de forma a garantir a manutenção da capacidade de tráfego da BR-349. A largura padrão da galeria foi aumentada para garantir o encaixe do trecho curvo da ferrovia em uma estrutura reta, facilitando a execução com acréscimo mínimo no consumo dos materiais.

Consolidada a Passagem Inferior Ferroviária através da galeria, fica resguardada a total segurança da operação ferroviária e do tráfego rodoviário, contemplando a circulação destes modais de transporte sem bloqueio e sem restrição.

As sondagens apresentadas no Projeto Executivo do lote 6F estão muito distantes da Passagem Inferior, reforçando que é imprescindível a elaboração de nova sondagem nesse trecho.

13.5. Km 698 – Ponte sobre o Rio Arrojado

A Ponte sobre o Rio Arrojado é uma OAE já prevista no Projeto Executivo do lote 6F e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 023. 80-DES-0600G-17-8035_Rev.01. Já havia um projeto executivo em caráter de análise dentro da SUPRO, portanto, algumas informações contidas no Anteprojeto, como sondagens por exemplo, foram baseadas neste projeto.

13.5.1. Memória Descritiva

A Ponte sobre o Rio Arrojado situa-se em planta, inserida em segmento curvo, com raio de 687,57m, da ferrovia. Compreendida entre o km698+085,200 (face interna do E1) e km698+164,800 (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 79,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do Pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa descendente com 0,53% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 455,005m (no eixo do E1) e 454,580m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende

um vão central de 30,00m e dois vãos extremos de 24,80m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m (incluindo super-largura para o trecho curvo), para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x650 milímetros e 90 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por dois pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 1,80m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais de P1 igual a 9,50m e P2 igual a 9,30m, executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 28 (vinte e oito) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 8,0m de dimensão na transversal, 5,0m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 18 (dezoito) estacas raízes com diâmetro nominal de 410 mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310 mm.

13.5.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Rio Arrojado foi definido em 79,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica. Os Encontros estão afastados da caixa do rio, embora necessite de uma camada de enronçamento com pedra argamassada para proteção da saia do aterro na linha de offsets.

Os pilares centrais estão distribuídos com o critério de não influir no regime hidráulico do rio e não criar obstáculos na região mais profunda.

Atendendo à configuração topográfica da região, o greide de projeto no ponto de cruzamento do rio indica uma cota de 16,82m, entre a linha de talvegue e a face superior do tabuleiro da ponte. Portanto, neste local, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. As unidades de protensão dos vãos de 25m e 30m seguiram as mesmas adotadas em projetos já aprovados pela SUPRO. Para os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e para os vãos de 30,0m foram utilizados cabos com 12 cordoalhas de 15,2mm uma vez que foi reduzida a altura total da viga, e as formas das vigas de 25 e 30m foram padronizadas. Importante destacar que essa medida também foi tomada para efeito de padronização das cabeças das vigas que dessa forma ficaram iguais tanto no vão de 30 quanto no de 25 trocando-se apenas as ancoragens, compensando assim a variação nos quantitativos de concreto e aço com economia na área de fôrmas e otimização dos processos construtivos. O traçado dos cabos também foi igualado em ambos os vãos alterando-se apenas o trecho reto próximo ao meio do vão.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

Como já havia um projeto executivo em análise na SUPRO, os boletins de sondagens referentes a essa OAE serão disponibilizados e foram utilizados para a elaboração do Anteprojeto. Para investigação do subleito, no local foram realizadas sondagens mistas, apresentadas no item referente à sondagem objetivando definir o tipo de fundação ideal para a obra em questão. Tendo isso em vista, foi utilizada fundação em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas cravadas (pré-moldadas de concreto e metálicas) foram descartadas pelos elevados índices de NSPT a profundidades médias, onde haveria elevado risco de quebra ou empenamento das estacas antes de atingirem a capacidade de carga geotécnica necessária. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha, que seria necessária devido à pequena espessura de solo, que não seria capaz de mobilizar as elevadas cargas que uma estaca escavada de grande diâmetro estaria sujeita.

13.6. Km 710 – Ponte sobre o Rio Formoso

A Ponte sobre o Rio Formoso é uma OAE já prevista no Projeto Executivo do lote 6F e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-1043_Rev.10.

13.6.1. Memória Descritiva

A ponte sobre o Rio Formoso situa-se em planta, inserida em segmento curvo, com raio de 687,57m, da ferrovia. Compreendida entre o km710+472,828 (face interna do E1) e km710+942,428 (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 199,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa ascendente com inclinação de 0,493%. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 454,679m (no eixo do E1) e 455,661m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende 5 (cinco) vãos centrais de 30,00m e dois vãos extremos de 24,80m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m (incluindo super-largura para o trecho curvo), para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x650 milímetros e 90 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por seis pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 2,70m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais de P1 igual a 16,50m, P2 e P3 iguais a 15,50m, P4 igual a 17,50m, P5 igual a 21,50m e P6 igual a 14,50m executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 40 (quarenta) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de

310mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 8,20m de dimensão na transversal, 6,60m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm.

13.6.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Rio Formoso foi definido em 199,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica. Os encontros estão afastados da caixa do rio, embora necessite de uma camada de enrocamento com pedra argamassada por causa da máxima cheia.

O traçado da ferrovia cruza o Rio Formoso próximo de sua foz com o rio Correntina. Quando o Rio Correntina está escoando com máxima cheia provoca um represamento das águas do Rio Formoso.

O terreno natural da margem direita do rio é bastante inclinado, formando um ângulo de aproximadamente trinta graus. Portanto como esta ombreira apresenta-se íngreme obriga as águas espalharem-se para a margem esquerda, um vale plano e alagadiço.

As ocorrências de alagamento por represamento do Rio Correntina no vale do Rio Formoso e a demanda das cargas hidráulicas deste, foram atributos considerados também para a determinação do comprimento da obra.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. As unidades de protensão dos vãos de 25m e 30m seguiram as mesmas adotadas em projetos já aprovados pela SUPRO. Para os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e para os vãos de 30,0m foram utilizados cabos com 12 cordoalhas de 15,2mm uma vez que foi reduzida a altura total da viga, e as formas das vigas de 25 e 30m foram padronizadas. Importante destacar que essa medida também foi tomada para efeito de padronização das cabeças das vigas que dessa forma ficaram iguais tanto no vão de 30 quanto no de 25 trocando-se apenas as ancoragens, compensando assim a variação nos quantitativos de concreto e aço com economia na área de fôrmas e otimização dos processos construtivos. O traçado dos cabos também foi igualado em ambos os vãos alterando-se apenas o trecho reto próximo ao meio do vão.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas

por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

Apesar de não terem sido executadas sondagens recentes nessa região e no projeto executivo conceitual ter sido adotado fundações com tubulões, por experiência em obras já executadas nesse trecho e a negativa em serem feitas fundações com este tipo de solução, neste Anteprojeto foram adotadas fundações em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha.

Também por falta de sondagens recentes, foi necessário estimar um comprimento para as estacas. Em comum acordo com a equipe de geotecnia, foi definido que seriam utilizadas estacas raízes penetradas, no mínimo, 15m em solo e estimando também que há material de terceira categoria, os últimos 6m serão embutidos em rocha.

13.7. Km 715 – Passagem Inferior BA-172/135

A Passagem Inferior na BA-172/135 estava prevista no Projeto Executivo do lote e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-22-8003-00.

13.7.1. Memória Descritiva

A Passagem Inferior na BA-172/135 situa-se em planta, inserida em segmento curvo da ferrovia. Compreendida entre o km 715+948,056 e o km 716+010,507 (pelo eixo ferroviário) perfazendo o comprimento total de 62,45 metros. O cruzamento com a rodovia se dá no km 715+975,162 da ferrovia e km 0+471,667 da BA-172. O traçado do eixo rodoviário forma um ângulo de 44,9 graus com o eixo ferroviário. O greide ferroviário se encontra em rampa de -0,40%. As cotas do nível da laje inferior da passagem variam entre 462,460m (no início da ALA 2) e 462,172 (no final da ALA 3). Já na laje superior, a cota de nível no eixo da rodovia (em osso) é 470,792m.

O sistema estrutural constitui-se de uma galeria fechada em concreto armado, dotada de alas para contenção dos aterros rodoviários, ligadas por laje uma inferior. A seção transversal tem 6,65m de largura interna livre, comportando via permanente para bitola larga (1,60m) e um passeio lateral com 0,60m de largura, e sempre pelo menos 8,0m de altura livre entre o greide e o fundo da laje superior. O tabuleiro rodoviário tem 14,0m de largura, acomodando 13,20m de largura total de pistas e afastamentos, e barreiras rígidas em ambas as laterais com 0,40m cada. A laje inferior tem 60cm de espessura, as paredes variam de 60cm para 40cm nos dois primeiros metros de altura, e a laje superior tem 30cm no bordo, variando até 43,2cm no eixo, garantindo a declividade transversal rodoviária de 2%.

Foram projetadas lajes de acesso na rodovia de forma minimizar eventuais efeitos de

recalques dos acessos, que poderiam provocar desníveis indesejados na entrada e saída da estrutura, formando uma espécie de “quebra molas”.

A laje inferior se apoia diretamente sobre o terreno, descarregando uma tensão máxima da ordem de 1,5kgf/cm² (150 KPa). Como a passagem será implantada em uma região de corte em rocha, foi prevista apenas uma camada de regularização de 10cm de concreto simples sob a laje inferior.

A estrutura será moldada no local de forma convencional.

13.7.2. Memória Justificativa

O projeto da Ferrovia Oeste Leste ao longo de seu desenvolvimento no km 715+975,162m, Lote 6EF, cruzou com a Rodovia BA-172/135 o Município baiano de São Félix do Coribe.

No estabelecimento das soluções para implantar uma Obra de Arte neste cruzamento, optou-se pela construção de uma galeria em concreto estrutural. O projeto atende perfeitamente aos gabaritos, tanto ferroviário como o rodoviário.

A altura livre da passagem foi definida de forma a garantir o gabarito ferroviário mínimo de 8,0m entre o greide e qualquer obstáculo, no caso a laje superior rodoviária. A largura da laje superior rodoviária foi fixada de forma a garantir a manutenção da capacidade de tráfego da rodovia. A largura padrão da galeria foi aumentada para garantir o encaixe do trecho curvo da ferrovia em uma estrutura reta, facilitando a execução com acréscimo mínimo no consumo dos materiais.

A Rodovia BA172/135 é um importante corredor, com pavimento asfáltico, para o escoamento da produção agropecuária da Região Sudoeste do Estado da Bahia. Além de atender ao fluxo de veículos que se destinam ou se originam nas Cidades de Coribe e Cocos.

Consolidada a Passagem Inferior Ferroviária através da galeria, fica resguardada a total segurança da operação ferroviária e do tráfego rodoviário, contemplando a circulação destes modais de transporte sem bloqueio e sem restrição.

As sondagens apresentadas no Projeto Executivo do lote 6F estão muito distantes da Passagem Inferior, reforçando que é imprescindível a elaboração de nova sondagem nesse trecho.

13.8. Km 722 – Ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra

A Ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra é uma OAE já prevista no Projeto Executivo do lote 6F e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-8051_Rev.00.

13.8.1. Memória Descritiva

A ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra situa-se em planta dentro de curva circular à esquerda de raio de 859,46m. Compreendida entre o km722+052,478 (face interna do E1) e km722+127,078 (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 74,60 metros. O eixo do

Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do Pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 25,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa descendente com 0,379% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 451,335m (no eixo do E1) e 451,052m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende um vão central de 25,00m e dois vãos extremos de 24,80m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m, para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x650 milímetros e 90 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por dois pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 1,80m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais de P1 e P2 iguais a 7,50m, executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 20 (vinte) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 5,60m de dimensão na transversal, 5,0 m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410 mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310 mm.

13.8.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Riacho Desvio de Pedra foi definido em 74,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica, embora seja

prevista uma camada de enrocamento de pedra argamassada para proteção da saia do aterro durante as maiores cheias. Atendendo à configuração topográfica da região, neste local, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. As unidades de protensão dos vãos de 25m seguiram as mesmas adotadas em projetos já aprovados pela SUPRO. Para os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

As sondagens apresentadas no Projeto Executivo do lote 6F estão muito distantes da OAE, reforçando que é imprescindível a elaboração de novas sondagens nesse trecho, uma por apoio e encontro.

Apesar de não terem sido executadas sondagens recentes nessa região e no projeto executivo conceitual ter sido adotado fundações com tubulões, por experiência em obras já executadas nesse trecho e a negativa em serem feitas fundações com este tipo de solução, neste Anteprojeto foram adotadas fundações em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha.

Também por falta de sondagens recentes, foi necessário estimar um comprimento para as estacas. Em comum acordo com a equipe de geotecnia, foi definido que seriam utilizadas estacas raízes penetradas, no mínimo, 15m em solo e estimando também que há material de terceira categoria, os últimos 6m serão embutidos em rocha.

13.9. Km 741 – Ponte sobre o Riacho Cacimbas

Como já dito anteriormente, o projeto da Ponte sobre o Riacho Cacimbas já tinha um projeto aprovado pela VALEC, mas por causa da utilização de tubulões no projeto, viu-se a necessidade da elaboração de novo projeto. Porém algumas informações, como os boletins de sondagens apresentados nesse Anteprojeto, são baseadas neste projeto anterior.

Para este Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-8064_Rev.00.

13.9.1. Memória Descritiva

A Ponte sobre o Riacho Cacimbas situa-se em planta, inserida em segmento tangente da ferrovia. Compreendida entre o km 741+553,90m (face interna do E1) e km 741+663,50m (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 109,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do Pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa ascendente com 0,44% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 461,203m (no eixo do E1) e 461,688m (no eixo do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende dois vãos centrais de 30,00m e dois vãos extremos de 25,00m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m, para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura, cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x600 milímetros e 74 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por três pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 2,70m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais do P1 e P2 iguais a 14,50m e P3 com altura total de 14,00m, executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções, como também feito em outros projetos. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 40 (quarenta) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 8,20m de dimensão na transversal, 6,60m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos da ponte são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310mm.

13.9.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Riacho Cacimbas foi definido em 109,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica. Os Encontros estão afastados da caixa do rio, embora necessite de uma camada de enrocamento com pedra argamassada para proteção da saia do aterro na linha de offsets.

Os pilares centrais estão distribuídos com o critério de não influir no regime hidráulico do rio e não criar obstáculos na região mais profunda. Atendendo à configuração topográfica da região, o greide de projeto no ponto de cruzamento do rio indica uma cota de 20,20m, entre a linha de talvegue e a face superior do tabuleiro da ponte. Portanto, neste local, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. As unidades de protensão dos vãos de 25m e 30m seguiram as mesmas adotadas em projetos já aprovados pela SUPRO. Para os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e para os vãos de 30,0m foram utilizados cabos com 12 cordoalhas de 15,2mm uma vez que foi reduzida a altura total da viga, e as formas das vigas de 25 e 30m foram padronizadas. Importante destacar que essa medida também foi tomada para efeito de padronização das cabeças das vigas que dessa forma ficaram iguais tanto no vão de 30 quanto no de 25 trocando-se apenas as ancoragens, compensando assim a variação nos quantitativos de concreto e aço com economia na área de fôrmas e otimização dos processos construtivos. O traçado dos cabos também foi igualado em ambos os vãos alterando-se apenas o trecho reto próximo ao meio do vão.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra, sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

Como já dito anteriormente, os boletins de sondagens apresentados no projeto executivo anteriormente aprovado pela SUPRO serão adotados como referência para este Anteprojeto. Porém, preconiza-se que sejam feitas novas sondagens para a execução do novo projeto executivo.

Foram adotadas fundações em estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha.

13.10. Km 750 – Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV

O projeto da Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV é um projeto já aprovado pela equipe da SUPRO, através do Memorando nº 0732/SUPRO, no dia 21 de dezembro de 2018. Portanto, as informações abaixo obtidas, bem como os arquivos gráficos e planilhas quantitativas foram retiradas desse projeto aprovado.

13.10.1. Memória Descritiva

A Ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV situa-se em planta, inserida em segmento tangente da ferrovia. Compreendida entre o km 750+786,95m (face interna do E1) e km 750+866,55m (face interna do E2) perfazendo o comprimento total de 79,60 metros. O eixo do Encontro (E1 ou E2) se distancia em 24,125m do eixo do Pilar mais próximo, e os eixos dos Pilares centrais se distanciam entre si em 30,00m. O greide do tabuleiro é constituído por rampa descendente com -0,55% de inclinação. As cotas do nível da laje do tabuleiro variam entre 449,714m (no início do E1) e 449,269m (no final do E2).

O sistema estrutural constitui-se de superestrutura em concreto protendido e compreende um vão central de 30,00m e dois vãos extremos de 25,00m cada, todos simplesmente apoiados. A seção transversal tem 5,85m de largura total, comportando via permanente de 4,65m, para bitola larga (1,60m), dois passeios laterais com guarda corpos de 0,60m de largura cada e refúgios espaçados lateralmente a cada 10,00m. Estruturalmente a seção transversal é constituída de duas vigas com seção “I” em concreto protendido (ligadas por transversinas colocadas nas extremidades e no meio do vão) e da laje do tabuleiro em concreto armado, executada com pré-lajes.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura nos apoios intermediários e extremos é feita mediante aparelhos de apoio em borracha fretada tipo “Neoprene” com dimensões em planta de 400x600 milímetros e 74 milímetros de altura. Com base em projetos já aprovados pela SUPRO que seguem a mesma modulação, foi adotado o mesmo aparelho de apoio para ambas as vigas para manter a padronização das peças. Ainda por padronização, além de aumentar a segurança da estrutura no tocante ao colapso progressivo, foram projetados retentores de concreto de 35cm x 50cm em planta, por 45cm de altura, sobre as travessas e encontros, internamente a cada viga.

A mesoestrutura é constituída por dois pilares intermediários, de seção transversal retangular vazada com dimensão de 1,80m na longitudinal e 3,80m na transversal, sendo as alturas totais do P1 igual a 6,0m e P2 igual a 4,50m, e executados pelo método das formas trepantes em função da padronização das soluções. Esses pilares são coroados em seus topos por travessa também em concreto armado.

Com relação ao sistema construtivo a ser adotado, foram incluídos detalhes de forma para que seja possível a adoção dos quatro sistemas construtivos mais utilizados nesse tipo de obra,

sendo eles: vigas moldadas no local sob escoramento direto, vigas moldadas no local escoradas por treliças (a serem apoiadas nos consoles das travessas), vigas pré-moldadas e lançadas com guindastes e vigas lançadas com auxílio de treliças auto propelidas (apoiadas sobre os pilaretes no topo das travessas).

As fundações dos apoios intermediários são compostas por 18 (dezoito) estacas raízes, com diâmetro nominal de 410 mm em seus fustes e embutimento em rocha com diâmetro de 310 mm. As estacas são coroadas em seus topos por blocos retangulares de concreto armado com 5,60m de dimensão na transversal, 5,0m na longitudinal e 2,00m de altura.

Os apoios extremos do viaduto são compostos por encontros leves, em concreto armado, contendo cortinais frontais, alas laterais e blocos com dimensão na transversal de 5,85m e 5,50m na longitudinal, assentes sobre 15 (quinze) estacas raízes com diâmetro nominal de 410mm.

13.10.2. Memória Justificativa

O comprimento total da ponte sobre o Riacho Sem Denominação IV foi definido em 79,60m de modo a atender plenamente a seção de vazão necessária para a descarga hidráulica. Apesar de se tratar de um rio intermitente, que só se forma em épocas de chuvas, é prevista uma camada de enrocamento com pedra argamassada para proteção da saia do aterro na linha de offsets.

Os pilares centrais estão distribuídos com o critério de não influir no regime hidráulico do rio e não criar obstáculos na região mais profunda.

Atendendo à configuração topográfica da região, o greide de projeto no ponto de cruzamento do rio indica uma cota de 9,60m, entre a linha de talvegue e a face superior do tabuleiro da ponte. Portanto, neste local, verificam-se maciços de aterro em ambas as extremidades da ponte.

A adoção de vãos isostáticos deveu-se a aspectos econômicos e de simplicidade construtiva. Ainda por questões econômicas optou-se pela adoção de encontros leves em ambas as extremidades da ponte. Os vãos de 25,0m foram adotados cabos com 12 cordoalhas de 12,7mm e o vão de 30,0m demandou a utilização de cabos com 12 cordoalhas de 15,2mm uma vez que foi reduzida a altura total da viga, e as formas das vigas de 25 e 30m foram padronizadas. As abas laterais das pré-lajes avançam 6cm além da largura do tabuleiro, servindo de apoio para as formas das muretas de fixação do guarda corpo. Apesar do acréscimo na largura, o volume de concreto total da superestrutura foi reduzido em comparação ao projeto conceitual.

Para investigação do subleito, no local foram realizadas sondagens mistas, apresentadas no item referente à sondagem objetivando definir o tipo de fundação ideal para a obra em questão. Devido a presença de argila e silte pouco consistente nas primeiras camadas de solo foi descartada a adoção de fundações rasas e tubulões curtos. Embora o projeto básico tenha estabelecido que as fundações seriam em tubulões com aproximadamente 7,0m de comprimento,

as novas sondagens indicaram a presença de água próxima às camadas superficiais de solo. Essa condicionante exigiria a utilização ar comprimido na execução dos tubulões, uma prática perigosa e complexa que está cada vez mais caindo em desuso. Tendo isso em vista, o projeto executivo alterou o tipo de fundação para estacas raízes por conta da segurança e facilidade que esse equipamento oferece durante a execução. As estacas cravadas (pré-moldadas de concreto e metálicas) foram descartadas pelos elevados índices de NSPT a profundidades médias, onde haveria elevado risco de quebra ou empenamento das estacas antes de atingirem a capacidade de carga geotécnica necessária. As estacas escavadas de grande diâmetro foram descartadas pelo elevado custo, desde a mobilização, até a escavação em rocha, que seria necessária devido à pequena espessura de solo, que não seria capaz de mobilizar as elevadas cargas que uma estaca escavada de grande diâmetro estaria sujeita.

Pelo perfil do terreno, percebe-se que o rio não tem calha definida. Assim, os blocos de coroamento das estacas foram posicionados enterrados, porém acima do nível d'água indicado nas sondagens, de forma a minimizar a interferência do curso d'água, independentemente de onde o fluxo se formar. Por se tratar de um rio intermitente, a escavação e execução dos blocos se dará sem esgotamento de água da cava.

13.11. Km 767 – Passagem Inferior dos Índios

A Passagem Inferior dos Índios estava prevista no Projeto Executivo do lote e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-1081_Rev.06.

13.11.1. Memória Descritiva

A Passagem Inferior dos Índios situa-se em planta, inserida em segmento tangente da ferrovia. Compreendida entre o km 767+501,698 e o km 767+546,024 (pelo eixo ferroviário) perfazendo o comprimento total de 44,24 metros. O cruzamento com a rodovia se dá no km 767+523,710 da ferrovia e km 0+201,204 da Rodovia dos Índios. O traçado do eixo rodoviário forma um ângulo de 63,3 graus com o eixo ferroviário. O greide ferroviário se encontra em rampa de -0,51%. As cotas do nível da laje inferior da passagem variam entre 460,218m (no início da ALA 2) e 459,975 (no final da ALA 3). Já na laje superior, a cota de nível no eixo da rodovia (em osso) é 468,668m.

O sistema estrutural constitui-se de uma galeria fechada em concreto armado, dotada de alas para contenção dos aterros rodoviários, ligadas por laje uma inferior. A seção transversal tem 5,50m de largura interna livre, comportando via permanente para bitola larga (1,60m) e um passeio lateral com 0,60m de largura, e sempre pelo menos 8,0m de altura livre entre o greide e o fundo da laje superior. O tabuleiro rodoviário tem 12,80m de largura, acomodando 12,0m de largura total de pistas e afastamentos e barreiras rígidas em ambas as laterais com 0,40m cada. A laje inferior tem 60cm de espessura, as paredes variam de 60cm para 40cm nos dois primeiros metros de altura, e

a laje superior tem 30cm no bordo, variando até 42cm no eixo, garantindo a declividade transversal rodoviária de 2%.

Foram projetadas lajes de acesso na rodovia de forma minimizar eventuais efeitos de recalques dos acessos, que poderiam provocar desníveis indesejados na entrada e saída da estrutura, formando uma espécie de “quebra molas”.

A laje inferior se apoia diretamente sobre o terreno, descarregando uma tensão máxima da ordem de 1,5kgf/cm² (150 KPa). Como a passagem será implantada em uma região de corte em rocha, foi prevista apenas uma camada de regularização de 10cm de concreto simples sob a laje inferior.

A estrutura será moldada no local de forma convencional.

13.11.2. Memória Justificativa

O projeto da Ferrovia Oeste Leste ao longo de seu desenvolvimento no km 767+523,710m, Lote 6EF, cruzou com a Rodovia dos Índios no Município baiano de Serra do Ramalho.

No estabelecimento das soluções para implantar uma Obra de Arte neste cruzamento, optou-se pela construção de uma galeria em concreto estrutural. O projeto atende perfeitamente aos gabaritos, tanto ferroviário como o rodoviário.

A altura livre da passagem foi definida de forma a garantir o gabarito ferroviário mínimo de 8,0m entre o greide e qualquer obstáculo, no caso a laje superior rodoviária. A largura da laje superior rodoviária foi fixada de forma a garantir a manutenção da capacidade de tráfego da rodovia.

A Rodovia dos Índios é um importante corredor para atender a demanda da população indígena remanescente na Macrorregião da Serra do Ramalho no Estado da Bahia. Por esta Rodovia circula a produção agropecuária e hortifrutigranjeira da área de influência da reserva indígena, além de atender o fluxo de veículos que se destinam ou se originam nas agrovilas e assentamentos locais.

Consolidada a Passagem Inferior Ferroviária através da galeria, fica resguardada a total segurança da operação ferroviária e do tráfego rodoviário, contemplando a circulação destes modais de transporte sem bloqueio e sem restrição.

A sondagem apresentada no Projeto Executivo do lote 6F está muito distante da Passagem Inferior, reforçando que é imprescindível a elaboração de nova sondagem nesse trecho.

13.12. Km 787 – Passagem Inferior Rodovia Eixo II

A Passagem Inferior Rodovia Eixo II estava prevista no Projeto Executivo do lote e para o Anteprojeto foi utilizado o projeto geométrico 80-DES-0600G-17-1092_Rev.09.

13.12.1. Memória Descritiva

A Passagem Inferior Rodovia Eixo II situa-se em planta, inserida em segmento tangente da ferrovia. Compreendida entre o km 787+097,266 e o km 787+142,359 (pelo eixo ferroviário) perfazendo o comprimento total de 45,09 metros. O cruzamento com a rodovia se dá no km 787+120,000 da ferrovia e km 0+189,104 da Rodovia Eixo II. O traçado do eixo rodoviário forma um ângulo de 58 graus com o eixo ferroviário. O greide ferroviário se encontra em rampa de -0,21%. As cotas do nível da laje inferior da passagem variam entre 452,817m (no início da ALA 1) e 452,712 (no final da ALA 4). Já na laje superior, a cota de nível no eixo da rodovia (em osso) é 461,289m.

O sistema estrutural constitui-se de uma galeria fechada em concreto armado, dotada de alas para contenção dos aterros rodoviários, ligadas por laje uma inferior. A seção transversal tem 5,50m de largura interna livre, comportando via permanente para bitola larga (1,60m) e um passeio lateral com 0,60m de largura, e sempre pelo menos 8,0m de altura livre entre o greide e o fundo da laje superior. O tabuleiro rodoviário tem 12,80m de largura, acomodando 12,0m de largura total de pistas e afastamentos e barreiras rígidas em ambas as laterais com 0,40m cada. A laje inferior tem 60cm de espessura, as paredes variam de 60cm para 40cm nos dois primeiros metros de altura, e a laje superior tem 30cm no bordo, variando até 42cm no eixo, garantindo a declividade transversal rodoviária de 2%.

Foram projetadas lajes de acesso na rodovia de forma minimizar eventuais efeitos de recalques dos acessos, que poderiam provocar desníveis indesejados na entrada e saída da estrutura, formando uma espécie de “quebra molas”.

A laje inferior se apoia diretamente sobre o terreno, descarregando uma tensão máxima da ordem de 1,5kgf/cm² (150 KPa). Como a passagem será implantada em uma região de corte em rocha, foi prevista apenas uma camada de regularização de 10cm de concreto simples sob a laje inferior.

A estrutura será moldada no local de forma convencional.

13.12.2. Memória Justificativa

O projeto da Ferrovia Oeste Leste ao longo de seu desenvolvimento no km 787+120,00m, Lote 6EF, cruzou com a Rodovia Eixo II no Município baiano de Serra do Ramalho.

No estabelecimento das soluções para implantar uma Obra de Arte neste cruzamento, optou-se pela construção de uma galeria em concreto estrutural. O projeto atende perfeitamente aos gabaritos, tanto ferroviário como o rodoviário.

A geometria local apresenta um traçado reto, em planta. A seção transversal mostra o greide em corte mínimo, praticamente tangenciando a pista de rolamento existente.

A altura livre da passagem foi definida de forma a garantir o gabarito ferroviário mínimo de

8,0m entre o greide e qualquer obstáculo, no caso a laje superior rodoviária. A largura da laje superior rodoviária foi fixada de forma a garantir a manutenção da capacidade de tráfego da rodovia.

A Rodovia Eixo II é um importante corredor, com pavimento asfáltico, para o escoamento da produção agropecuária e hortifrutigranjeira da área de influência do Rio São Francisco na Região Sudoeste do Estado da Bahia. Além de atender o fluxo de veículos que se destinam ou se originam nas agrovilas e assentamentos existentes.

Consolidada a Passagem Inferior Ferroviária através da galeria, fica resguardada a total segurança da operação ferroviária e do tráfego rodoviário, contemplando a circulação destes modais de transporte sem bloqueio e sem restrição.

A sondagem apresentada no Projeto Executivo do lote 6F está distante da Passagem Inferior, reforçando que é imprescindível a elaboração de nova sondagem nesse trecho.

13.13. Passagens Veiculares

Em três pontos da ferrovia há a intersecção com passagens veiculares: no km 678+140 está prevista uma passagem veicular com 438,95m de extensão, estando seu projeto geométrico ainda para aprovação. No km 693+633 há uma com 300m de extensão, cujo projeto geométrico já está aprovado e no km 733+860 há uma com 185,89m de extensão, também com projeto geométrico aprovado.

Para este anteprojeto, foi utilizado o projeto tipo VALEC de Passagem Veicular 5,00m x 4,55m com aterros de até 4 metros de altura, cujo projeto segue numeração abaixo:

- 80-DES-000A-23-1000 - Passagem veicular 5,00x4,00m - Aterro até 4,00m - Planta, Cortes e Dimensões - Rev0
- 80-DES-000A-23-1001 - Passagem veicular 5,00x4,00m - Aterro até 4,00m - Armadura do Corpo - Rev0
- 80-DES-000A-23-1002 - Passagem veicular 5,00x4,00m - Aterro até 4,00m - Armadura da Ala - Rev0

13.14. Especificações Técnicas e Normas

Para desenvolvimento do Anteprojeto foram utilizadas as normas da ABNT vigentes no Brasil e as especificações técnicas de órgãos federais que regulamentam o projeto e construção de pontes e viadutos, mais especificamente a VALEC e o DNIT.

Portanto, o desenvolvimento deste Anteprojeto foi norteado pelas seguintes normas e especificações técnicas:

- ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de Estruturas de concreto – Procedimento;
- ABNT NBR 6122:2010 – Projeto e Execução de Fundações;
- ABNT NBR 6123:2013 – Forças Devidas ao Vento em Edificações – Procedimento;

- ABNT NBR-6497:1983 – Levantamento Geotécnico
- ABNT NBR 7187:2003 – Projeto e Execução de Pontes de Concreto Armado e Protendido – Procedimento;
- ABNT NBR 7188:2013 – Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres;
- ABNT NBR 7189:1985 – Cargas Móveis para Projeto Estrutural de Pontes Ferroviárias;
- ABNT NBR 7190:1997 – Cálculo e Execução de Estruturas de Madeira;
- ABNT NBR 7191:1982 - Execução de Desenhos Para Obras de Concreto Simples ou Armado;
- ABNT NBR 7480:2007 – Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação;
- ABNT NBR 7482: 2008 - Fios de Aço Para Concreto Protendido;
- ABNT NBR 7483:2008 – Cordoalhas de aço para estruturas de concreto protendido – Especificação;
- ABNT NBR 8681:2004 – Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;
- ABNT NBR 9062:2017 – Projeto e Execução de Estruturas de Concreto Pré-Moldado;
- ABNT NBR 10839:1989 - Execução de Obras de arte Especiais em Concreto Armado e Protendido;
- ABNT NBR 12655:2015 – Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação – Procedimento;
- ABNT NBR 14931:2004 – Execução de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- VALEC 80-EG-000A-11-0000-rev5 – Projeto de Obras-de-Arte Especiais;
- DNER Manual de Projeto de Obras-de-Arte Especiais;

ANEXOS - VOLUME 1

tipologia de solução

- 1 Conclusão de obras 15
- 2 Revisão e/ou execução de passagens 12
- 3 Revegetação da área 3
- 4 Correção de processos erosivos 64
- 5 Terraplanagem 8
- 6 Drenagem 64
- 7 Limpeza da área 47

Segmentos	Número	Localização	Tópico PBA	Tipo	KM Inicial	KM Final	Lado	Latitude	Longitude	Descrição	Foto Problema	Recomendação GEAMB	Recomendação principal	Foto SUPRO CAMPO	Comentários SUPRO CAMPO
	334F06.0166.27-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	664,20		Lado Direito e Esquerdo	-13.28252738793923	-44.55385958082612	Montante/Jusante. O eixo intercepta um córrego intermitente com pouca vegetação em suas margens. Não recuperado. 664+200		Revisão/execução do projeto de drenagem; Execução de plantio compensatório nas áreas que ultrapassem a plataforma férrea de forma a recuperar a vegetação local.	3		
	334F06.0167.26-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	665,70		Lado Direito e Esquerdo	-13.295821253813493	-44.5548231502827	Montante/Jusante. Corredor de passagem de gado com cerca de 2m de profundidade e 105m, de extensão, passando pela faixa de domínio e se estendendo à região lindeira. Não recuperado. 665+700 (Talvegue)		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0168.26-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	666,50		Lado Direito e Esquerdo	-13.30286456506233	-44.55445944626222	Montante/Jusante. Corredor de acesso do gado, com erosões provocadas escoamento superficial das águas e o pisoteio do gado com 3 metros de profundidade, interceptando o eixo e se estende pela faixa de domínio e região lindeira. Não recuperado. 666+500		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0169.26-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	667,08		Lado Direito e Esquerdo	-13.307789791887835	-44.55285316615318	Montante/Jusante. Neste ponto, o eixo da FIOL corta um corredor de acesso do gado que se encontra em avançado processo erosivo. Não recuperado. 667+080		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0170.26-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	667,28		Lado Direito e Esquerdo	-13.309524997441985	-44.55233294086092	Neste local, o eixo da FIOL intercepta um corredor de acesso do gado com cerca em ambos os lados, em processo erosivo. Não recuperado. 667+280		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0171.26-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	667,84		Lado Direito e Esquerdo	-13.313453192534176	-44.54910527635178	Montante/Jusante. Neste local, o eixo intercepta um corredor de acesso do gado à estrada, cercado em ambos os lados em processo erosivo tipo sulco em ambos os lados. Não recuperado.		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0172.23-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	671,16		Lado Direito e Esquerdo	-13.339616288053975	-44.536230747352604	Montante/Jusante. Neste ponto o eixo intercepta um corredor de gado, apresentando processos erosivos provocados pelo pisoteio do gado drenagem das águas superficiais. Não recuperado.		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		
	334F06.0174.23-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	671,50		Lado Direito e Esquerdo	-13.341329542975918	-44.53363270238844	Montante/Jusante. Ocorrência de sumidouros em ambos os lados do eixo da FIOL. Não recuperado.		(Re)avaliação do projeto de drenagem com vistas a atender à existência dos sumidouros;	6		
	334F06.0173.22-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	672,50	672,54	Lado Direito e Esquerdo	-13.348155822669922	-44.52842990738876	Montante/Jusante. Início de processos erosivos entre as estacas 672+500 e 672+540. Não recuperado.		Preenchimento dos processos erosivos externos à plataforma férrea.	4		
	334F06.0175.22-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	672,58	672,66	Lado Direito e Esquerdo	-13.348262970210234	-44.52770018676418	Montante/Jusante. Processos erosivos entre as estacas 672+580 e 672+660, na faixa de domínio e na região lindeira. Observou-se supressão de vegetação, drenagem natural de águas de chuvas e afloramento de rochas. Não recuperado.		Preenchimento dos processos erosivos externos à plataforma férrea; Execução de plantio compensatório após a preenchimento dos processos erosivos.	4		

SEGMENTO SEM OBRA

015	334F06.0025.18-12-18	Caminho de Serviço	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	674,48		Lado Direito e Esquerdo	-13.35325902157803	-44.51114221935325	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no respectivo aterro.		rebaixamento do aterro do caminho de serviço.	5		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
016	334F06.0176.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	675,32	675,34	Lado Direito e Esquerdo	-13.359046074870898	-44.50651320786553	Montante/Jusante. Neste local, o eixo da FIOI corria um corredor de acesso do gado com presença de rocha e solo erodido entre as estacas 675+320 e 675+340. Não recuperado.		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado, elaboração de corredor para passagem e gado e implantação do projeto de drenagem superficial.
017	334F06.0025.24-09-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	675,56		Lado Direito e Esquerdo	-13.360643629320657	-44.50502316084452	Registro de acúmulo de água parada, devido tanque para gado, instalado em talvegue no centro da faixa de domínio. Observa-se que ocorre assoreamento no local.		remoção do tanque de dessedentação e reavaliação do projeto de drenagem afim de evitar acúmulo de água após a implantação da plataforma férrea	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
334F06.0178.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	675,92	675,94	Lado Direito e Esquerdo	-13.362591532507953	-44.502368786208294	Montante/Jusante. Entre as estacas 675+920 e 675+940 observou-se erosão do tipo voçoroca que está coberta pela vegetação (troncos de árvores). Não recuperado.		Executar limpeza do processo erosivo, com retirada dos troncos, preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
334F06.0179.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	676,06	676,08	Lado Direito e Esquerdo	-13.36339993225225	-44.50133294527007	Montante/Jusante. Entre as estacas 676+080 e 676+060 o eixo da ferrovia corta um corredor de acesso do gado com processos erosivos do tipo sulco a ravina na faixa de domínio e região lindeira. Próximo ao lado direito do eixo existe duas lagoas para dessedentação de animais. Não recuperado.		(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso. Avaliar a necessidade de remoção das lagoas de dessedentação.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado, elaboração de corredor para passagem e gado e implantação do projeto de drenagem superficial.	
018	334F06.0021.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	676,80		Lado Direito	-13.366284426029988	-44.49510251424987	Erosão laminar com carreamento para estrada vicinal e plantação lindeira		Executar sistema de drenagem e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
019	334F06.0180.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	677,02	677,04	Lado Direito e Esquerdo	-13.367320706415345	-44.49331799898729	Processos erosivos interceptando o eixo da FIOI causado pelo escoamento das águas superficiais. Presença de afloramentos de rocha calcária.		Executar sistema de drenagem e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas	6		NOVA FRANCA - Volume de aterro executado: 102.829,42m³, área do talude corte em rocha: 5.600 m² (tela reforçada e de proteção) km 673+100, 3.434,40 m² (tela reforçada e de proteção) km 676+700, 3.276,00 (tela reforçada e de proteção) km 677+340, área do talude corte material de 1ª e 2ª, 2.184,00 m² (geomanta com hidrossesmeadura) km 674+200.
334F06.0181.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	677,14	677,16	Lado Direito e Esquerdo	-13.36795232156624	-44.4926517569095	Montante/Jusante. Drenagem de águas pluviais que intercepta o eixo, faixa de domínio e região lindeira, apresentando sulcos e ravinas entre as estacas 677+160 e 677+140. Não recuperado.		conclusão de atividades construtivas	1		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
334F06.0182.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	677,18	677,20	Lado Direito e Esquerdo	-13.36820496338758	-44.49238341210557	Neste local entre as estacas 677+180 e 677+200 e o eixo da ferrovia intercepta uma área extensa com processos erosivos profundos e avançados do tipo voçoroca. O local apresenta afloramento de rocha calcária.		Conclusão de atividades construtivas. Nos processos erosivos que extrapolarem a área da plataforma férrea Executar limpeza do processo erosivo, preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
020	334F06.0183.21-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	677,60	677,68	Lado Direito e Esquerdo	-13.370205376185162	-44.488934524506654	Sequencia de processos erosivos e afloramentos rochosos ao longo do segmento do eixo da FIOI. Presença de três bacias para dessedentação animal.		Conclusão de atividades construtivas. Nos processos erosivos que extrapolarem a área da plataforma férrea Executar limpeza do processo erosivo, preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	1		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
021	334F06.0022.10-12-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	677,70		Lado Direito	-13.37079204859808	-44.48840688521075	Erosão laminar com carreamento para APP		Conclusão de atividades construtivas. Nos processos erosivos que extrapolarem a área da plataforma férrea, executar sistema de drenagem e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

334F06.0023.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	678,00		Lado Direito	-13.372188912912431	-44.48610437495672	Erosão laminar gerando carreamento para fora da faixa de domínio no rumo de BSCC	Conclusão de atividades construtivas. Nos processos erosivos que extrapolarem a área da plataforma férrea, executar sistema de drenagem e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	6	
334F06.0184.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	678,34	678,36	Lado Direito e Esquerdo	-13.373937944112484	-44.4835794428269	Montante/Jusante. Entre as estacas 679+360 e 679+340 o eixo da FIOI intercepta erosão profunda e extensa do tipo voçoroca. Não recuperado.	Conclusão de atividades construtivas. Nos processos erosivos que extrapolarem a área da plataforma férrea Executar limpeza do processo erosivo, preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	4	
334F06.0185.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	679,82	679,98	Lado Direito e Esquerdo	-13.373224179179012	-44.470725531584684	Montante/Jusante. Área antropizada com pouca vegetação, solo desprotegido com sequência de processos erosivos tipo ao longo do segmento do eixo da FIOI entre o as estacas 679+980 e 679+820. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	3	
334F06.0186.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	680,04	680,10	Lado Direito e Esquerdo	-13.373224179179012	-44.470725531584684	Montante/Jusante. Sequencia de processos erosivos com carreamento de solo e afloramento de rochas. Área com pouca cobertura vegetal. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	4	
334F06.0187.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	680,24		Lado Direito e Esquerdo	-13.373057958400194	-44.46907279217863	Montante/Jusante. Neste local, o eixo da FIOI intercepta corredor de acesso do gado com afloramento rochoso e pontos de erosão proveniente da drenagem natural de água pluvial. falta de cobertura vegetal e pisoteio do gado. Não recuperado.	(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de transito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	2	
334F06.0188.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	680,52		Lado Direito e Esquerdo	-13.3731972112606	-44.46649586376024	Montante/Jusante. Neste local, o eixo intercepta corredor de acesso de gado com erosão do tipo sulco. Presença de rocha calcária nas imediações. O solo apresenta pouca cobertura vegetal, o que favorece o aparecimento de processos erosivos. Não recuperado.	(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de transito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	2	
334F06.0189.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	680,58	680,60	Lado Direito e Esquerdo	-13.37323221044306	-44.46594167421999	Montante/Jusante. Neste ponto o eixo intercepta estrada de acesso com solo desgastado e erosão tipo sulco entre as estacas 680+580 e 680+600. Área com pouca cobertura vegetal. Presença de afloramentos rochosos ao longo do segmento. Não recuperado.	(Re)alocação do ponto de travessia da estrada vicinal; Correção dos processos erosivos com preenchimento com material rochoso e/ou solo.	4	
334F06.0190.20-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	681,10		Lado Direito e Esquerdo	-13.373547561319889	-44.46114790187902	Montante/Jusante. Erosão a quatro metros da estaca em sentido decrescente. O eixo intercepta uma estrada de acesso e um corredor de gado antigo em processo erosivo. Não recuperado.	(Re)alocação do ponto de travessia da estrada vicinal e passagem de animais. Correção dos processos erosivos com preenchimento com material rochoso e/ou solo.	2	
334F06.0191.19-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	683,84		Lado Direito e Esquerdo	-13.374599227907517	-44.437503355790874	Montante/Jusante. Canal artificial de irrigação da CODEVASF (derivação do Rio Correntina) para abastecer a população. No momento o mesmo encontrava-se em manutenção (limpeza). Não recuperado.	Revisão/execução do projeto de drenagem de forma a garantir não obstrução do canal de irrigação	6	
334F06.0193.14-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	687,02		Lado Esquerdo	-13.386419752755023	-44.426568605359265	Jusante. Área utilizada para plantação onde foi escavada valeta para irrigação. Solo pobre com pouca cobertura vegetal em processo erosivo devido ao ciclo contínuo de plantações. Não recuperado.	Avaliação da necessidade de manutenção ou realocação da valeta para irrigação. Recuperação dos processos erosivos	4	
334F06.0194.14-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	690,32	690,34	Lado Direito e Esquerdo	-13.392980923044684	-44.397921827978514	Montante. Estrada de passagem de gado a dez metros do eixo em processo erosivo provocado pela pisoteio do gado e escoamento das águas superficiais. Não recuperado.	(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de transito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado; Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	2	

SEGMENTO SEM OBRA

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, trincas e erosões na sala do aterro.

334F06.0195.14-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	691,76		Lado Direito e Esquerdo	-13.393492204625948	-44.384953390521744	Montante/Jusante. Corredor de acesso para propriedade em processo erosivo em ambos os lados decorrente da passagem de gado e escoamento de água superficial. A área apresenta pouca cobertura vegetal. Não recuperado.	(Re)alocação da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado. Correção dos processos erosivos nas laterais do corredor com preenchimento com material rochoso.	2		
334F06.0196.13-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	692,60		Lado Direito e Esquerdo	-13.397889445272739	-44.37872637404899	Montante/Jusante. Neste local o eixo corta uma estrada de acesso à comunidade local com erosão em ambos os lados e pouca cobertura vegetal. Não recuperado.	(Re)alocação do ponto de travessia da estrada vicinal. Correção dos processos erosivos com preenchimento com material rochoso e/ou solo.	2		
334F06.0197.13-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	692,72	692,74	Lado Direito e Esquerdo	-13.398049493534156	-44.37762687610268	Montante/Jusante. Ocorrência de processo erosivo no eixo da FIOI, com solo desprotegido e desgastado. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	4		
334F06.0198.13-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	692,90	692,94	Lado Direito e Esquerdo	-13.398280069877243	-44.375797548693235	Montante/Jusante. Solo desgastado com pouca cobertura vegetal, ocorrência de sulcos erosivos entre as estacas 692+900 e 692+940. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	4		
334F06.0199.13-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	693,28	693,30	Lado Direito e Esquerdo	-13.400072818128159	-44.37313292912368	Montante/Jusante. Solo desprotegido com erosões tipo sulcos e ravinas no eixo, sendo que no estaqueamento 693+300 ocorrem no lado direito e na posição jusante dentro da faixa de domínio e no estaqueamento 693+280 em ambas as posições (montante e jusante) no lado esquerdo do eixo tanto na faixa de domínio quanto na região limdeira. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas.	4		
022 334F06.0200.13-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	694,82	694,90	Lado Direito e Esquerdo	-13.398469629123849	-44.361204136667766	Montante/Jusante. Sequencia de processos erosivos tipo sulco ao longo do estaqueamento nas posições montante e jusante. Na área existe pouca cobertura vegetal que tem corroborado para o desgaste do solo, com isso o escoamento da água da chuva tem careado de solo. Estrada de acesso aos tanques de piscicultura próximos a estaca 694+840. Não recuperado.	Executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea e plantio compensatório de forma a fornecer barreiras para o carreamento de sedimentos. Conclusão de atividades construtivas. (Re)alocação do ponto de travessia de estrada vicinal.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
025 334F06.0201.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,32		Lado Direito e Esquerdo	-13.396543100630884	-44.35740401359004	Montante/Jusante. Grotas secas com entulhos para barrar a passagem de água em período chuvoso, a área encontra-se em processo erosivo devido ao solo desprotegido e escoamento de água. Não recuperado.	Executar limpeza do processo erosivo, com retirada dos entulhos, preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
025 334F06.0202.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,42	695,58	Lado Direito e Esquerdo	-13.396513153065177	-44.35629578101001	Montante/Jusante. Sequência de processos erosivos no segmento do estaqueamento do eixo em ambos os lados devido à velocidade das enxurradas e o pisoteio do gado. Não recuperado.	(Re)avaliação do projeto de drenagem garantindo o correto direcionamento do fluxo hídrico; conclusão das atividades construtivas	1		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
025 334F06.0203.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,74		Lado Direito e Esquerdo	-13.396840720173502	-44.35356107080371	Neste ponto, o eixo da FIOI intercepta um processo erosivo com carreamento de solo em ambos os lados e posições.	(Re)avaliação do projeto de drenagem garantindo o correto direcionamento do fluxo hídrico;executar correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a área da plataforma férrea conclusão das atividades construtivas;	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
334F06.0210.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,90	695,92	Lado Direito e Esquerdo	-13.397415920604992	-44.3522018484123	Neste intervalo a área encontra-se antropizada para formação de pastagem, apresentando áreas degradadas e erodidas por ação hídrica e pisoteio do gado.	conclusão de atividades construtivas	1		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
334F06.0210.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,90	695,92	Lado Direito e Esquerdo	-13.397415920604992	-44.3522018484123	Registro de carreamento de sedimentos para fora da faixa de domínio, gerado por processos erosivos em talude de aterro. Observa-se que o carreamento gera assoreamento e acúmulo de água dentro e fora da faixa de domínio	executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatorio para que a vegetação auxilie na contenção dos sedimentos	1		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, tricas e erosões na saída do aterro.
334F06.0028.18-12-18	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	695,92		Lado Esquerdo	-13.397496918250019	-44.352053856239216			6		

CARUARU - Volume de aterro executado: 218.656,31m3, área do talude corte material de 1° e 2° 10.716,00 m2 (geomanta com hidrossemeadura) km 693+800, 7.800,00 m2 km 693+900, 2.004,00 m2 km 695+000, 1.312,00 m2 km 695+600 e 27.992,00 m2 km 697+000.

026	334F06.0205.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	695,98	696,00	Lado Direito e Esquerdo	-13.397712595381094	-44.35153606453902	Montante/Jusante. Ocorrência de sulcos erosivos próximos à estaca 696+000 no lado esquerdo e posição jusante, e erosão tipo ravina na estaca 695+980 devido às encurradas, com variação de profundidade de dois metros e cinquenta centímetros ao lado direito se estendendo a cinquenta metros do eixo com um metro de profundidade do lado esquerdo se estendendo a trinta metros de distância. Não recuperado.	Executar correção dos processos erosivos com preenchimento com material rochoso nas áreas que extrapolem a área da plataforma férrea.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado, aterros apresentando rachaduras, trincas e erosões na sala do aterro.
023	334F06.0022.19-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	696,78	696,82	Lado Direito	-13.399465621771125	-44.34410559854679	Registro de múltiplos processos erosivos em talude de corte, do km 696,780 ao 696,820, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório.	(Re)Avaliação do sistema de drenagem; Executar correção dos processos erosivos áreas que extrapolem a área da plataforma férrea.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado, taludes de corte apresentado erosões.
024	334F06.0206.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	696,82	696,92	Lado Direito e Esquerdo	-13.399329346401565	-44.34385659529136	Montante/Jusante. Sequencia de processos erosivos ao longo do eixo. Próximo ao estaqueamento 696+900 e 696+920 erosão causada por ação humana e aproximadamente quarenta metros da rodovia, sem proteção vegetal. Ocorrência de sulcos erosivos próximos às estacas 696+860 e 696+880. Erosão tipo voçoroca próximo à estaca 696+820 de grande profundidade variando de três metros e cinquenta centímetros a cinco metros e trinta	(Re)Avaliação de projeto de drenagem de forma a conter e/ou disciplinar o fluxo hídrico, proveniente da rodovia, na faixa de domínio da ferrovia; Correção/preenchimento dos processos erosivos que extrapolem a plataforma férrea; Execução de plantio compensatório de forma a proteger a área contra incidência de novos processos erosivos;	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado, taludes de corte apresentado erosões.
027	334F06.0207.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	697,58	697,68	Lado Direito e Esquerdo	-13.399601053222138	-44.33710432457403	Montante/Jusante. Processo erosivo entre o estaqueamento 697+580 ao 697+680, com pouca vegetação que se encontra em processo de regeneração após queimada. Não recuperado.	Preenchimento dos processos erosivos, que extrapolem a área da plataforma férrea, com solo; execução de plantio compensatório de forma a recuperar a vegetação degradada pela queimada.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
											SEGMENTO SEM OBRA			
334F06.0208.12-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	697,72	697,74	Lado Direito	-13.399832791776563	-44.335829118148204	Jusante. Processo erosivo à direita da estaca 697+760 e solo desgastado com erosão na estaca 679+720. Não recuperado.	Preenchimento dos processos erosivos, que extrapolem a área da plataforma férrea, com solo;	4			
028	334F06.0028.26-06-19	APP	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	698,24		Lado Direito	-13.402127440689208	-44.331648098920034	Registro de processos erosivos em talude de aterro, dentro da APP do rio Arrojado, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.	Conformação do talude de aterro para correção dos processos erosivos; implantação de drenagem no talude; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
029	334F06.0046.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	698,46	698,74	Lado Direito e Esquerdo	-13.402779	-44.328967	Registros de processos erosivos em talude de aterro. Lado direito e esquerdo.	executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
030	334F06.0029.18-12-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	698,66		Lado Esquerdo	-13.402904296323896	-44.32796073616098	Registro de material inconsolidado, oriundo do aterro, obstruindo completamente bueiro a jusante e a montante.	executar desobstrução da OAC	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
030	334F06.0030.18-12-18	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	698,66		Lado Esquerdo	-13.402904296323896	-44.32796073616098	Registro de carreamento de sedimentos para fora da faixa de domínio, gerado por processos erosivos em talude de aterro. Observa-se que o carreamento gera assoreamento dentro e fora da faixa de domínio	executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatorio para que a vegetação auxilie na contção dos sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
031	334F06.0016.11-11-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	698,86	699,04	Lado Direito e Esquerdo	-13.403269026306534	-44.325715340689385	Registro de múltiplos processos erosivos em taludes de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório. Processos erosivos da estaca 698+860 até 699+040	Implantar sistema de drenagem de crista de corte; proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
031	334F06.0167.14-04-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	699,04		Lado Esquerdo	-13.403182808897384	-44.32390529847136	Registro de processos erosivos em taludes de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.	Implantar sistema de drenagem de crista de corte; proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

032	334F06.0268.23-03-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	699,10		Lado Direito	-13.40334432419391	-44.323443040198775	Registro de processos erosivos em taludes de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Implantar sistema de drenagem de crista de corte, proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
032	334F06.0173.14-04-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	699,18		Lado Direito	-13.40336055057023	-44.32275028440547	Registro de processos erosivos em taludes de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Implantar sistema de drenagem de crista de corte, proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
033	334F06.0027.17-03-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	699,20		Lado Esquerdo	-13.40372308940791	-44.32307253498358	Registro de processo erosivo em talude de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Implantar sistema de drenagem de crista de corte, proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
034	334F06.0009.27-04-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	699,30	699,46	Lado Direito e Esquerdo	-13.403765249798068	-44.32193637016118	Registro de múltiplos processos erosivos em talude de aterro, do quilômetro 699,300 ao 699,460, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Implantar sistema de drenagem de crista de corte, proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
035	334F06.0076.25-07-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	699,84		Lado Direito e Esquerdo	-13.403743238176583	-44.31712439902423	Registro de material inconsolidado, oriundo do aterro, obstruindo parcialmente bueiro a jusante e a montante. Observa-se, o risco de carreamento deste material para área externa da faixa de domínio.		Executar limpeza e desobstrução do bueiro		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
035	334F06.0024.10-12-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	699,86		Lado Direito	-13.404113026805982	-44.31678161752877	Erosão na ponta da sarjeta de plataforma. Passivo em Recuperação. Foi instalado BSCC 3,00 X 2,00 com 31,72 m de comprimento no Km 700+032 e um BSTC e 1,00 com 21,62 m de comprimento no Km 700+084 com dissipador de energia do tipo escada. O aterro ainda encontra-se em fase de implantação e sem proteção vegetal. Neste ponto nota-se erosão do tipo laminar provavelmente causada por drenagem de água pluvial, e pelo acesso a uma caixa d'água de aproximadamente 10 mil litros que		executar preenchimento do processo erosivo com material rochoso; Implantar dispositivo dissipador de energia hídrica de forma a evitar o retorno do processo erosivo		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
036	334F06.0278.13-07-17	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	700,02	700,22	Lado Direito e Esquerdo	-13.40488709239827	-44.31547712950894	Conclusão das atividades construtivas; Recuperação do processo erosivo. (Re)alocação do acesso e da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado;				1	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
036	334F06.0027.26-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	700,10		Lado Esquerdo	-13.405003307722932	-44.31498728271683	Registro de processos erosivos em talude de aterro, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		executar preenchimento do processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
036	334F06.0026.26-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Plantios e Revestimento Vegetal	700,10		Lado Esquerdo	-13.405003307722932	-44.31498728271683	Registro de bota-fora, formado por material inconsolidado, sem nenhuma presença de vegetação, sendo esta pioneira ou por hidrossemeadura, expondo o local a intempéries. Observa-se, início de formação de processos erosivos, que podem gerar carreamento de material para área limdeira.		executar conformação do bota-fora; Proceder com aplicação de hidrossemeadura.		7	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
037	334F06.0024.19-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	703,40	704,90	Lado Direito e Esquerdo	-13.41091826113267	-44.286199181097736	Registro de processos erosivos em talude de aterro, do km 703+400 até o km 704+900, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		executar preenchimento do processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
038	334F06.0017.31-03-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	706,02		Lado Direito e Esquerdo	-13.422443184341184	-44.26613055929244	Registro de processo erosivo, devido a caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.		Executar o "rebaixamento" do caminho de serviço para desobstrução do caminho de águas pluviais; Executar preenchimento do processo erosivo; Implantar sistema de drenagem.		5	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

038	334F06.0025.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	706,02		Lado Esquerdo	-13.421867069645037	-44.26700980000917	Carreamento para fora da faixa de domínio.	executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatorio para que a vegetação auxilie na contenção dos sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
039	334F06.0060.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	706,41		Lado Direito	-13.42301	-44.263272	Registro de curso d'água efêmero causando acúmulo hídrico. Observa que não foi implantado nenhum sistema de drenagem. Lado direito.	(Re)Avaliação do projeto de sistema de drenagem no local; Executar implantação do sistema de drenagem.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
039	334F06.0061.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	706,48		Lado Direito e Esquerdo	-13.423137	-44.262362	Registros de processos erosivos em talude de corte. Ambos os lados. Erosão do tipo laminar, provavelmente causada por drenagem de água pluvial, e pelo acesso a uma caixa d'água de aproximadamente 10 mil litros que fica próximo a este ponto. O processo erosivo se estende entre as estacas 700+020 e 700+220. No eixo, próximo a estaca 700 + 080 existe um corredor de acesso do gado do pasto para o rio, com ocorrência de assoreamento e ravinamento em alguns pontos.	Conclusão das atividades construtivas; Recuperação do processo erosivo. (Re)alocação do acesso e da passagem de gado com delimitação do corredor de trânsito dos animais; reconformação do caminho dos animais, se desativado;	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
	334F06.0279.26-07-17	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,02	707,10	Lado Direito e Esquerdo	-13.422823114214676	-44.25692957981938	Registro de processos erosivos, gerando voçoroca em talvegue. Observa-se formação das erosões tanto à montante, quanto à jusante de OAC.	Executar preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.	1		ARROJADO - Volume de aterro executado: 27.814,94m3, área do talude corte material de 1° e 2° 2.460,00 m2 (geomenta com hidrosseadura) km 699+200, 1.392,00 m2 km 706+100, 1.048,00 m2 km 706+300, 2.600,00 m2 km 706+700. Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
	334F06.0050.12-04-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	707,04		Lado Direito e Esquerdo	-13.422731499588282	-44.256523444155036	Registro de processos erosivos em talvegue. Observa-se formação das erosões tanto à montante, quanto à jusante de OAC.	Executar correção do processo erosivo e conformação do caminho de serviço; instalar sistema de drenagem de forma a evitar ocorrência de novos processos erosivos	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
	334F06.0072.18-04-19	Caminho de Serviço	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	707,05		Lado Direito	-13.42312	-44.25731	Registros de processos erosivos em caminho de serviço. Lado direito.	executar sistema de drenagem de modo a desobstruir o caminho das águas pluviais.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
	334F06.0007.19-04-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,10		Lado Direito e Esquerdo	-13.423110377223031	-44.25622670143791	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	Proceder com desobstrução da OAC.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
040	334F06.0042.18-07-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,18		Lado Esquerdo	-13.423044986540088	-44.25551567143238	Registro de material inconsolidado, oriundo do aterro, obstruindo parcialmente bueiro a jusante.	Preenchimento dos processos erosivos, que extrapolem a área da plataforma feneira, com solo; execução de plantio compensatório de forma a recuperar a vegetação degradada e prevenir carreamento de sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
040	334F06.0211.08-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,18	707,32	Lado Direito e Esquerdo	-13.42272833784602	-44.25545198989784	Erosões hídricas provocadas pelo desmatamento para formação de pastagem nas proximidades, que se estendem pelos lados direito e esquerdo entre as estacas 707+180 e 707+320.	Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
040	334F06.0318.06-12-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,32		Lado Direito e Esquerdo	-13.422470447905997	-44.253854827567295	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	(Re)avaliar projeto de sistema de drenagem de forma a desviar fluxo hídrico do processo erosivo já instalado; Executar preenchimento do processo erosivo com material rochoso; implantação de estrutura de contenção à jusante da Voçoroca de forma a evitar escoamento do material	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0280.26-07-17	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,42	707,48	Lado Direito e Esquerdo	-13.422586704238284	-44.25342034134079	Erosões em vários pontos dentro da faixa de domínio e região limítrofe entre as estacas 707+420 e 707+480. Voçorocas profundas provocadas pela velocidade e volume das águas de chuvas com extensão superior a 20 metros de largura e profundidade entre três metros e cinquenta centímetros a cinco metros à jusante.		4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

041	334F06.0041.15-10-18	Caminho de Serviço	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,46	Lado Direito e Esquerdo	-13.42254023754493	-44.25299559461012	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local. Estado atual: Permanece inalterado. Até o momento, nota-se aterro obstruído sem nenhum drenagem.		Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0078.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	707,48	Lado Esquerdo	-13.42244	-44.25288	Registro de processos erosivos em talude de aterro. Lado esquerdo.		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0224.11-12-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,54	Lado Direito	-13.42249278420574	-44.25223832839274	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local. Estado atual: Permanece. Nota-se que foi implantado bueiro no local.		Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0019.10-12-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	707,56	Lado Direito e Esquerdo	-13.42250182584982	-44.252238300408635	Erosão no aterro.		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0020.10-12-19	Obra de arte corrente	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	707,56	Lado Esquerdo	-13.42250182584982	-44.252238300408635	Processo erosivo à jusante da OAC causado pela concentração de água na direção de ravinamento preexistente fora da faixa de domínio.		(Re)avaliação do projeto de drenagem de forma prevenir concentração de fluxo hídrico; Execução do sistema de drenagem superficial. Correção/preenchimento do processo erosivo	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0225.10-12-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,64	Lado Direito	-13.42313946319075	-44.25689165971394	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local. Estado atual: Permanece.		Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0084.22-09-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,74	Lado Direito	-13.421746213750366	-44.25050413707358	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local. Estado atual: Permanece.		Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0077.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	707,78	Lado Direito e Esquerdo	-13.42135	-44.2504	Registro de processos erosivos em talude de aterro. Lado direito e esquerdo.		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
041	334F06.0273.10-05-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	707,80	Lado Direito e Esquerdo	-13.421193877323947	-44.25023798640772	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.		Implantar sistema de drenagem de forma a desobstruir o caminho de águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
042	334F06.0043.18-07-18	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	707,98	Lado Esquerdo	-13.41981451680583	-44.24855196217277	Registro de processos erosivos, gerando voçoroca em talvegue. Observa-se formação das erosões à jusante de OAC. Estado atual: Permanece.		executar preenchimento do processo erosivo com material rochoso; Implantar dispositivo dissipador de energia hídrica de forma a evitar o retorno do processo erosivo	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
043	334F06.0319.06-12-16	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	708,08	Lado Esquerdo	-13.419596636591745	-44.24825706713894	Registro de processo erosivo em talvegue. Observa-se que foi implantado sistema de drenagem, porém este está aquém da vazão pluvial.		(Re)avaliar projeto de drenagem no local; Executar preenchimento do processo erosivo com material rochoso; Implantar dispositivo dissipador de energia hídrica de forma a evitar o retorno do processo erosivo.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

043	334F06.0075.16-04-19	APP	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	708,10	Lado Esquerdo	-13.419397335063486	-44.248128375067786	Registro de erosão em talude de aterro. Lado esquerdo.	4		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
044	334F06.0015.06-09-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	708,30	Lado Direito	-13.41860598965841	-44.2465513811109	Registro de processos erosivos em talude de aterro. Observa-se a formação das erosões em montante de OAC.	4		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
044	334F06.0074.18-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	708,43	Lado Direito e Esquerdo	-13.41817	-44.24543	Registro de processos erosivos em talude de aterro. Ambos os lados.	4		executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
045	334F06.0044.15-10-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	708,70	Lado Direito	-13.417644481893197	-44.242499536527575	Registro de processos erosivos em vertente de talvegue, devido ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial.	4		executar preenchimento da processo erosivo; implantação do sistema de drenagem;		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
334F06.0213.06-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	710,10	Lado Direito e Esquerdo	-13.426570569179056	-44.234158365897066	Montante/Jusante. Voçoroca profunda alcançando 8 metros de profundidade, alguns pontos com largura superior a 8 metros, do traçado da ferrovia, se estendendo para o lado esquerdo do eixo. Na parte inferior, região lindeira, possui uma lagoa natural a uma distância de 100m da faixa de domínio. Não recuperado.	4		Executar preenchimento com material rochoso (rachão) e contenção na parte mais baixa do processo erosivo de forma a evitar o "escoamento" do material utilizado.			
334F06.0214.06-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	710,12	Lado Direito e Esquerdo	-13.426733037376728	-44.23406548202931	Montante/Jusante. Erosão a distância de cinco metros no sentido crescente ao eixo da FIOL. Não recuperado.	4		Preenchimento dos processos erosivos externos à plataforma férrea; Execução de plantio compensatório após a preenchimento dos processos erosivos.			
334F06.0215.06-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	710,42	710,52	Lado Direito e Esquerdo	-13.429205827806621	-44.2325427773738	Montante/Jusante. Erosão laminar na estrada de acesso, que se estendem em sentido decrescente desde a estaca 710+420 até a estaca 710+520. Em alguns pontos foram colocados sacos de terra para conter a passagem de água, o solo é composto por areia solta devido ao pisoteio do gato e pouca vegetação. Não recuperado.	4		(Re)alocação e conformação da estrada de acesso; Preenchimento e correção dos processos erosivos.		
334F06.0216.06-05-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	710,72	Lado Direito e Esquerdo	-13.430836413517895	-44.2305885830535	Montante/Jusante. No final da estrada de acesso à distância de vinte e um metros da estaca, existe uma lagoa na margem esquerda do eixo, permanentemente alagada. Não recuperado.	6		(Re)avaliação do projeto de drenagem de forma a promover a drenagem da área alagada; execução de drenos.			
334F06.0219.06-05-14	Jazida	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	713,30	Lado Direito e Esquerdo	-13.425594476849799	-44.207956656865925	Montante. Pedreira abandonada à distância de quarenta e cinco metros a esquerda do eixo, rebalçamento do solo ao lado esquerdo do eixo decorrido da retirada de rochas calcárias. Bacia artificial de acumulação de água para a dessedentação de animais ficando à distância de oitenta metros a esquerda do estaqueamento. Não recuperado.	6		execução de estruturas de proteção afim de evitar ocorrência de processos erosivos na área; Execução de plantio compensatório para proteção da área.			
334F06.0070.15-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	730,24	Lado Direito e Esquerdo	-13.38351	-44.06267	Registro de erosão/assoreamento em talude de aterro sem conformação. Observa-se que o material está obstruindo bueiro. Lado direito e esquerdo.	4		Executar desobstrução da OAC. Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
334F06.0036.22-11-18	Obra de arte corrente	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	730,26	Lado Esquerdo	-13.383568742111152	-44.062541146447394	Registro de canaleta de saída de aterro, assoreada por material inconsolidado. Observa-se, que a obstrução do sistema de drenagem, prejudica o escoamento de águas pluviais.	6		Executar limpeza e desobstrução da canaleta de drenagem.		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	

SEGMENTO SEM OBRA

001	334F06.0066.15-04-14	Jazida	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Áreas Degradadas	730,84	731,48	Lado Direito e Esquerdo	-13.381736416770565	-44.05124487753619	Entre as estacas 730+840 e 731+480 o eixo da FIOI intercepta uma cascalheira não recuperada. A área encontra-se seriamente degradada, apresentando processos erosivos do tipo sulco e ravinas. Ao longo do segmento existem várias bacias de acumulação de água pluvial utilizadas para dessedentação de animais. Aterro e OACs sendo construídas no local.	Preenchimento dos processos erosivos presentes; Proceder com recuperação da área da cascalheira com regularização da topografia local e implantação de estruturas para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; execução de plantio compensatório.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
002	334F06.0046.19-07-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	731,30		Lado Direito e Esquerdo	-13.381878785644716	-44.05304509895744	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
003	334F06.0052.15-11-18	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Áreas Degradadas	731,40		Lado Direito e Esquerdo	-13.381736416770565	-44.05124487753619	"Rv 11/2018 IBAMA solicitou inclusão de Área degradada (Página 3 do relatório). Área de Passivo do DNIT, decorrente da construção da BR 349. Está atualmente sob responsabilidade da VALEC. O eixo da FIOI intercepta uma cascalheira não recuperada. A área encontra-se seriamente degradada, apresentando processos erosivos do tipo sulco e ravinas. Ao	Preenchimento dos processos erosivos presentes; Proceder com recuperação da área da cascalheira com regularização da topografia local e implantação de estruturas para proteção contra ocorrência de novos processos erosivos; execução de plantio compensatório.		5	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
004	334F06.0434.19-02-15	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Sistema de Drenagem	732,88		Lado Esquerdo	-13.38025727711337	-44.03785114291007	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais;		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
334F06.0032.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	732,88		Lado Direito	-13.380266318279734	-44.03785110702092	Carreamento para fora da faixa de domínio. Conferir lado.	executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatório para que a vegetação auxilie na contenção dos sedimentos		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
334F06.0036.14-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	732,88		Lado Esquerdo	-13.380608998958413	-44.038485000406695	Registro de processos erosivos em talude de aterro.	Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.	
005	334F06.0283.19-01-15	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	733,94		Lado Direito e Esquerdo	-13.380104648890487	-44.028672507158134	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
005	334F06.0016.06-09-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Sistema de Drenagem	733,94		Lado Esquerdo	-13.379867130843172	-44.028036269605664	Registro de bueiro parcialmente obstruído por sedimentos inconsolidados do talude de aterro, a montante e a jusante, bloqueando dessa forma a passagem das águas	Executar desobstrução da OAC; Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
005	334F06.0033.14-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	734,40		Lado Direito	-13.379960998029055	-44.02454500106314	Registro de processos erosivos em taludes de aterro devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório.	Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
005	334F06.0047.19-07-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	734,40		Lado Direito	-13.379980265462592	-44.02454512668608	Registro de caminho de águas pluviais, obstruído por aterro de caminho de serviço. Observa-se, que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.	execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais;		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
005	334F06.0031.14-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	734,42		Lado Esquerdo	-13.379491998946225	-44.02415100095383	Registro de processos erosivos em aterro para caminho de serviço.	Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem;		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralisação, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

006	334F06.0296.19-01-15	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Sistema de Drenagem	734,56		Lado Direito e Esquerdo	-13.379702685463878	-44.022902483035836	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.		execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
006	334F06.0030.14-06-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	734,60	735,04	Lado Esquerdo	-13.379144002267694	-44.018654001470466	Registro de processos erosivos em talude de aterro. Observa-se aterro sem conformação adequada e ausência de sistema de drenagem no local.		Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
006	334F06.0499.25-01-17	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	734,62		Lado Direito e Esquerdo	-13.37931206114589	-44.02242385878278	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.		execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
007	334F06.0017.06-09-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	734,70	735,00	Lado Esquerdo	-13.379779628405103	-44.02175708120418	Registro de processos erosivos em talude de aterro, do km 734+700 até o km 735+000, devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
008	334F06.0047.23-10-18	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	736,12		Lado Direito e Esquerdo	-13.377460007136921	-44.00884737016078	Registro de bueiro parcialmente obstruído por sedimentos inconsolidados do talude de aterro, a montante e a jusante, bloqueando dessa forma a passagem das águas.		Executar desobstrução da OAC; Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
008	334F06.0281.21-07-17	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	736,26		Lado Direito e Esquerdo	-13.377183922140365	-44.0076110790605	Local de acumulo de água. Solo com presença de rachaduras. No local existe plantação de capim de corte e cana de açúcar. Não recuperado.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
008	334F06.0282.20-07-17	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	736,28	736,36	Lado Direito e Esquerdo	-13.377147033053125	-44.007426540599276	Em Recuperação.Montante/Jusante. No local existe uma bacia de acumulação de água artificial. A estaca 736+280 encontra-se dentro de água. Neste local foi realizada a limpeza do off-set na faixa de domínio. Iniciou-se terraplanagem no local. Está prevista a instalação de OAC.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
008	334F06.0067.15-04-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Sistema de Drenagem	736,35		Lado Direito e Esquerdo	-13.377055	-44.006893	Registros de sistema de drenagem obstruído por material inconsolidado, carreando para caminho de serviço. Lado direito e esquerdo.		Executar desobstrução da OAC; Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
009	334F06.0028.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	741,74		Lado Direito	-13.361145413441907	-43.960455014274785	Carreamento para fora da faixa de domínio oriundo de caminho de sv. Conferir lado.		Execução de estruturas (bacias de contenção) para a contenção do carreamento de sedimentos, execução de plantio compensatório na área para recuperação da vegetação degradada.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
010	334F06.0568.30-11-16	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Erosão/Assoreamento	743,76		Lado Direito e Esquerdo	-13.35819190224654	-43.94152030331977	Registro de processos erosivos em taludes de corte devido à ausência de um sistema de drenagem, mesmo que provisório, para uma condução controlada do escoamento superficial, oriundo da precipitação pluviométrica.		Implantar sistema de drenagem de crista de corte; proceder com recuperação dos processos erosivos com preenchimento dos mesmos; executar aplicação de hidrossemeadura para proteção do talude.		4	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
011	334F06.0027.10-12-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	751,28		Lado Direito e Esquerdo	-13.336898856064224	-43.87607947975938	Carreamento de sedimentos para curso hídrico em obra de ponte.		Execução de bacias de contenção de sedimentos e/ou outras estruturas de proteção; conclusão da construção da OAE; execução de plantio compensatório em área de APP para recuperação da vegetação local.		6	Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

CAÇIMBAS - PONTO NOVO-ÍNDIOS - Volume de aterro executado: 1.324.414,67m³, área do talude corte material de 1° e 2° 8.544,00 m² (geomanta com hidrossemeadura) km 731+700, 13.068,00 m² km 743+900.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.

012	334F06.0002.09-05-19	Faixa de Domínio	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	752,00		Lado Direito e Esquerdo	-13.334009	-43.870418	Registro de sistema de drenagem assoreado. Carreamento de sedimentos para caminho de serviço. Lado direito e esquerdo.		Executar limpeza e desobstrução do sistema de drenagem; Aplicação de hidrosseadura para proteção do talude e contenção do carreamento de sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
013	334F06.0037.22-11-18	Obra de arte corrente	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	752,50		Lado Direito	-13.331854428860774	-43.86601179218981	Registro de bueiro parcialmente obstruído por sedimentos inconsolidados do talude de aterro, a montante e a jusante, bloqueando dessa forma a passagem das águas pluviais.		Executar limpeza e desobstrução da OAC; implantação do sistema de drenagem de drenagem superficial no aterro; Aplicação de hidrosseadura para proteção do talude e contenção do carreamento de sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
013	334F06.0029.10-12-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	752,66		Lado Esquerdo	-13.33110764162682	-43.86479660412574	Erosão no aterro		Executar preenchimento da processo erosivo e recomposição do talude; implantação do sistema de drenagem; aplicação de hidrosseadura para proteção do talude.	4		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
013	334F06.0030.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	752,66		Lado Esquerdo	-13.33110764162682	-43.86479660412574	Carreamento de sedimentos para fora da faixa de domínio.		executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatorio para que a vegetação auxilie na contenção dos sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
013	334F06.0040.19-04-18	Caminho de Serviço	Programa de Supervisão Ambiental	Sistema de Drenagem	752,68		Lado Esquerdo	-13.330845048284042	-43.86470550604914	Registro de caminho de águas pluviais obstruído por aterro para caminho de serviço. Observa-se que não foi implantado nenhum sistema de drenagem no local.		execução de drenagem para desobstrução do fluxo hídrico das águas pluviais	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
013	334F06.0031.10-12-19	Fora da Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	752,69		Lado Esquerdo	-13.33094371100913	-43.86452963139044	Carreamento para fora da faixa de domínio.		executar estrutura de contenção (Bacias de contenção) de forma a impedir o carreamento de sedimentos; (re)avaliar projeto de drenagem no local; executar plantio compensatorio para que a vegetação auxilie na contenção dos sedimentos	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
014	334F06.0002.12-11-19	Faixa de Domínio	Programa de Gerenciamento de Obras	Erosão/Assoreamento	752,80		Lado Esquerdo	-13.330561852836786	-43.86405133303409	Saída de OAC obstruída pelo caminho de serviço o qual não possui nenhum dispositivo de drenagem.		Executar limpeza e desobstrução da OAC; Implantar Sistema de drenagem no caminho de serviço de forma a promover o fluxo hídrico proveniente da OAC e/ou executar rebaixamento no caminho de serviço para não obstrução da OAC.	6		Obra executada parcialmente e em situação de paralização, projeto executivo de drenagem superficial não executado.
334F06.0067.02-04-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	780,94		Lado Direito e Esquerdo	-13.333280938773356	-43.6462168253796	Montante/Jusante. Área alagável em períodos chuvosos. Não recuperado.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.	6			
334F06.0070.01-04-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	790,90	790,92	Lado Direito e Esquerdo	-13.394075368077187	-43.57858995274946	Montante/Jusante. Área alagável em período chuvoso entre as estacas 790+900 e 790+920. Neste local há ocorrência de rochas calcárias em vários pontos ao longo do eixo. Não recuperado.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.	6			
334F06.0035.31-03-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	796,06	796,14	Lado Direito e Esquerdo	-13.424568252049903	-43.54239459460668	Montante/Jusante. Entre as estacas 796+060 e 796+140, área alagável em períodos chuvosos. Não recuperado.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.	6			
334F06.0036.28-03-14	Faixa de Domínio	Programa de Recuperação de Passivos Ambientais	Erosão/Assoreamento	797,46	797,48	Lado Direito e Esquerdo	-13.433302193579074	-43.533309878490655	Montante/Jusante. Neste ponto da FIOL, se encontra uma área alagadilha em período chuvoso entre as estacas 797+460 e 797+480. Não recuperado.		(Re)Avaliação do Projeto de drenagem do local; Implantação de sistema de drenagem de forma a promover o escoamento da água, evitando seu acumulo.	6			

SEM OBRA

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<u>VALEC</u>	Ferrovia de Integração Oeste - Leste	
Título: RELATÓRIO ACOMPANHAMENTO DA FENDA CORTE 39 Período 14/03/2019	Nº VALEC 80-RL-0700G-00-80	Fl. 1 de 4	
	Nº PROJETISTA RM-CO-17-84	Rev. 0	

RELATORIO DE ACOMPANHAMENTO DA FENDA NO CORTE 39
(Km 673+220 ao Km 673+268)

1. PROCEDIMENTOS PARA REALIZAÇÃO DO ENSAIO

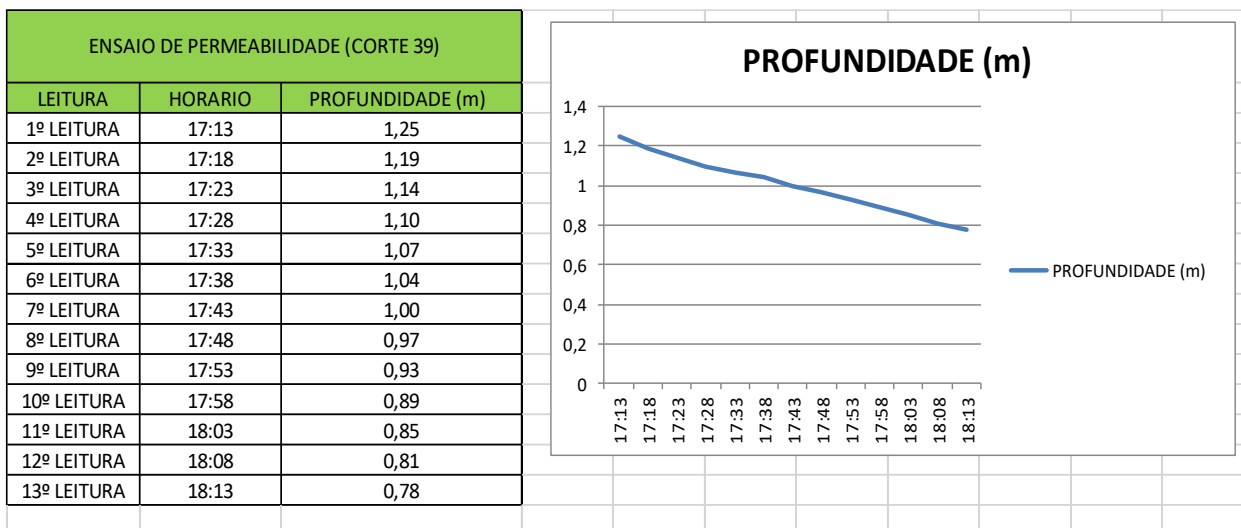
- 1.1 Medir o comprimento da fenda, a largura da fenda e a profundidade média;
- 1.2 Implantar uma régua, com escala de 1 em 1cm (pode ser fabricada com uma vigota de madeira, pintada de branco, com escala de tinta vermelha), na parte mais profunda da fenda;
- 1.3 A régua de vera ter comprimento suficiente para alcançar o fundo da fenda e ainda mais ou menos 1m, para fora da fenda;
- 1.4 Com um caminhão pipa dotado de mangueira, efetuar a lavagem e remoção do material fino para verificar se a fenda propaga ainda mais ou se tem ramificações.
- 1.5 Após o procedimento de lavagem, tentar preencher a fenda de água, até o topo;
- 1.6 Caso se consiga preencher a fenda com água, com o auxílio de um cronometro, ir anotando a cota inicia do nível da agua e o rebaixamento com o tempo (de 1 em 1 min ou de 5 em 5 min, a depender da taxa de infiltração da água na fenda), até que toda a água percole na fenda;
- 1.7 Elaborar uma planilha com a hora de inicio do ensaio e com colunas retratando tempo (min ou seg.) vs rebaixamento do nível d'água (cm ou m);
- 1.8 Fotografar todo o procedimento.

2. Dimensões da fenda

Comprimento x Largura x Profundidade(média) – 28,00m x 0,40m x 1,25m

 CONTÉCNICA [®] Consultoria técnica	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	VALEC	Ferrovia de Integração Oeste - Leste	
Título: RELATÓRIO ACOMPANHAMENTO DA FENDA CORTE 39 Período 14/03/2019	Nº VALEC 80-RL-0700G-00-80	Fl. 2 de 4	
	Nº PROJETISTA RM-CO-17-84	Rev. 0	

3. Resultados



4. Relatório fotográfico



Figuras 01 a 04 – Lavagem da fenda

Título:

RELATÓRIO ACOMPANHAMENTO DA FENDA CORTE 39
Período 14/03/2019

Nº VALEC
80-RL-0700G-00-80

Fl. 3 de 4

Nº PROJETISTA
RM-CO-17-84

Rev. 0



Figuras 05 a 08 – Preenchimento da fenda com água



1º Leitura

2º Leitura



3º Leitura

4º Leitura

Título:

RELATÓRIO ACOMPANHAMENTO DA FENDA CORTE 39
Período 14/03/2019

Nº VALEC
80-RL-0700G-00-80

Fl. 4 de 4

Nº PROJETISTA
RM-CO-17-84

Rev. 0



5º Leitura



6º Leitura



7º Leitura



8º Leitura



9º Leitura



10º Leitura



11º Leitura



12º Leitura

	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"		 Qualidade Total
	<u>VALEC</u>	Ferrovia de Integração Oeste - Leste	
Título: RELATÓRIO ACOMPANHAMENTO DA FENDA CORTE 39 Período 14/03/2019	Nº VALEC 80-RL-0700G-00-80	Fl. 5 de 4	
	Nº PROJETISTA RM-CO-17-84	Rev. 0	



13º Leitura

Figuras 09 a 22 – Leituras para medir rebaixamento do NA