
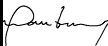

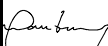

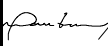



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.		"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"										 Qualidade Total													
																						VALEC			
Título: Relatório do Projeto Executivo - TOMO I Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO - Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700												Nº VALEC 80-RL-0500G-00-1000					Fl. 01/04								
												Nº PROJETISTA					Rev. 02								
Indicar neste quadro em que revisão está cada folha																									
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4		
1		x				26		x				51		x				76		x					
2		x				27		x				52		x				77		x					
3		x				28		x				53		x				78		x					
4		x				29		x				54		x				79		x					
5		x				30		x				55		x				80		x					
6		x				31		x				56		x				81		x					
7		x				32		x				57		x				82		x					
8		x				33		x				58		x				83		x					
9		x				34		x				59		x				84		x					
10		x				35		x				60		x				85		x					
11		x				36		x				61		x				86		x					
12		x				37		x				62		x				87		x					
13		x				38		x				63		x				88		x					
14		x				39		x				64		x				89		x					
15		x				40		x				65		x				90		x					
16		x				41		x				66		x				91		x					
17		x				42		x				67		x				92		x					
18		x				43		x				68		x				93		x					
19		x				44		x				69		x				94		x					
20		x				45		x				70		x				95		x					
21		x				46		x				71		x				96		x					
22		x				47		x				72		x				97		x					
23		x				48		x				73		x				98		x					
24		x				49		x				74		x				99		x					
25		x				50		x				75		x				100		x					

Rev.	Data	ELABORADO POR		TE	APROVAÇÃO		Descrição da revisão
		Nome	Rubrica		Nome	Rubrica	
0	01/03/11	Mário A. G. Picanço CREA/CE 0734		A	José A. Acauan Rocha CREA/RS 34.306-D		Emissão inicial
1	10/11/11	Mário A. G. Picanço CREA/CE 0734		B	José A. Acauan Rocha CREA/RS 34.306-D		Revisão Geral
2	09/02/12	Mário A. G. Picanço CREA/CE 0734	 </				

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.						"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"												 Qualidade Total											
						VALEC						FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE																	
Título: Relatório do Projeto Executivo - TOMO I Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO - Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento:km 507+125,75 ao km 645+700																		Nº VALEC 80-RL-0500G-00-1000						Fl. 02/04					
																		Nº PROJETISTA						Rev. 02					
Indicar neste quadro em que revisão está cada folha																													
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4						
101			x			147			x			193			x			239			x								
102			x			148			x			194			x			240			x								
103			x			149			x			195			x			241			x								
104			x			150			x			196			x			242			x								
105			x			151			x			197			x			243			x								
106			x			152			x			198			x			244											
107			x			153			x			199			x			245											
108			x			154			x			200			x			246											
109			x			155			x			201			x			247											
110			x			156			x			202			x			248											
111			x			157			x			203			x			249											
112			x			158			x			204			x			250											
113			x			159			x			205			x			251											
114			x			160			x			206			x			252											
115			x			161			x			207			x			253											
116			x			162			x			208			x			254											
117			x			163			x			209			x			255											
118			x			164			x			210			x			256											
119			x			165			x			211			x			257											
120			x			166			x			212			x			258											
121			x			167			x			213			x			259											
122			x			168			x			214			x			260											
123			x			169			x			215			x			261											
124			x			170			x			216			x			262											
125			x			171			x			217			x			263											
126			x			172			x			218			x			264											
127			x			173			x			219			x			265											
128			x			174			x			220			x			266											
129			x			175			x			221			x			267											
130			x			176			x			222			x			268											
131			x			177			x			223			x			269											
132			x			178			x			224			x			270											
133			x			179			x			225			x			271											
134			x			180			x			226			x			272											
135			x			181			x			227			x			273											
136			x			182			x			228			x			274											
137			x			183			x			229			x			275											
138			x			184			x			230			x			276											
139			x			185			x			231			x			277											
140			x			186			x			232			x			278											
141			x			187			x			233			x			279											
142			x			188			x			234			x			280											
143			x			189			x			235			x			281											
144			x			190			x			236			x			282											
145			x			191			x			237			x			283											
146			x			192			x			238			x			284											

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.



FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS/TO – ILHÉUS/BA



SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS – ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

**LOTE: 5 EF
LOTE DE CONSTRUÇÃO: 7F**

RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO

TOMO I


JANEIRO - 2012

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	2	2

ÍNDICE

TOMO I

1. APRESENTAÇÃO	10
2. MAPA DE SITUAÇÃO.....	12
3. ESTUDOS.....	14
3.1 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	15
3.1.1 Metodologia dos Trabalhos	16
3.1.2 Estudos Geológicos	17
3.1.2.1 Geomorfologia.....	17
3.1.2.2 Geologia Regional.....	22
3.1.2.3 Geologia da Faixa de Implantação.....	24
3.1.2.4 Pedologia.	31
3.1.2.5 Conclusões.....	38
3.1.3 Estudos Geotécnicos	39
3.1.3.1 Investigações Geotécnicas.	39
3.1.3.2 Características Geotécnicas no eixo	41
3.1.3.3 Ocorrência de solo mole.	62
3.1.3.4 Características Geotécnicas dos Materiais para Aterro	63
3.1.3.5 Características Geotécnicas dos Materiais para Sublastro	64
3.1.3.6 Características Geotécnicas das Pedreiras para Lastro	86
3.1.3.7 Características Geotécnicas dos Areais	97
3.1.4 Estabilidade dos Cortes e Aterros	104
3.1.4.1 Análises de Estabilidade e Contensões.	104
3.1.4.2 Materiais.....	107
3.1.4.3 Fatores de Segurança Admissíveis.....	109
3.1.4.4 Sobrecarga Dinâmica nos Aterros	110
3.1.4.5 Cortes e Aterros Analisados.....	111
3.1.4.6 Conclusões e Recomendações.....	148



	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	3	2

ÍNDICE

3.1.5 Fatores de Homogeneização dos Materiais	149
3.1.6 Anexos.....	159
3.1.6.1 Ensaios de Cisalhamento.....	160
3.1.6.2 Ensaios de Jazidas para Lastro	167
3.1.6.3 Ensaios de Misturas para Jazida Muniz Costa	172
3.1.6.4 Ensaios de Densidade In Situ e Umidade Natural Executados nas Jazidas de Sublastro	174
3.1.6.5 Diagrama Linear de Ocorrências de Material.....	221
3.1.6.6 Boletins de Sondagem Utilizados na Análise de Estabilidade de Taludes	223
3.1.6.7 Resultados dos Ensaios do Areal Várzea do Quindinho.....	230
3.1.6.8 Plano de Sondagem aprovado.....	233



TOMO II

3.2 Estudos Hidrológicos	244
3.2.1 Introdução	245
3.2.2 Elementos Utilizados.....	245
3.2.3 Características Pluviométricas	246
3.2.3.1 Acervo de Dados Pluviométricos	246
3.2.3.2 Análise de Consistência	250
3.2.3.3 Pluviometria Média e Máxima na Área de Estudo	253
3.2.4 Aspectos Climáticos e Fisiográficos	255
3.2.4.1 Geomorfologia.....	255
3.2.4.2 Climatologia.....	256
3.2.4.3 Vegetação	256
3.2.4.4 Hidrografia.....	256
3.2.5 Estudos das Chuvas Intensas.....	257
3.2.5.1 Metodologia.....	257
3.2.5.2 Definição das Equações de Chuva	258
3.2.6 Cálculo das Descargas de Projeto.....	258

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	4	2



ÍNDICE

3.2.6.1	<i>Cálculo do Tempo de Concentração.....</i>	258
3.2.6.2	<i>Metodologia Empregada</i>	259
3.2.7	<i>Determinação das Descargas de Projeto.....</i>	268
3.2.8	<i>Quadro Resumo das Descargas de Projeto com Pré-dimensionamento das Obras de Drenagem.....</i>	268
3.2.9	<i>Estudos Hidráulicos das OAE's.</i>	272
3.2.10	<i>Mapa das Bacias Hidrográficas.....</i>	308
3.2.11	<i>Considerações Gerais.....</i>	308
3.3	<i>Estudos Topográficos</i>	309
3.3.1	<i>Introdução</i>	310
3.3.2	<i>Metodologia.....</i>	310
3.3.2.1	<i>Locação do Eixo.....</i>	310
3.3.2.2	<i>Sistema de Referência</i>	311
3.3.2.3	<i>Levantamento Planialtimétrico de Áreas Especiais</i>	311
3.3.2.4	<i>Locação de Furos de Sondagem</i>	311
3.3.2.5	<i>Cadastro.....</i>	311
3.3.3	<i>Equipamentos Utilizados</i>	312
3.3.3.1	<i>Receptor de GPS trimble R6.....</i>	312
3.3.3.2	<i>Estação total Topcon GTS 236 W da série GTS 230 W com as seguintes especificações.....</i>	312
3.3.4	<i>Poligonais.....</i>	312
3.3.4.1	<i>Cálculo das Poligonais.....</i>	312
3.3.4.2	<i>Processamento de Dados GPS</i>	312
3.3.4.3	<i>Monografia dos Marcos.....</i>	313
3.3.4.4	<i>Amarrações</i>	317
3.3.5	<i>Nivelamento</i>	317
3.3.5.1	<i>Cálculo do Nivelamento e Contranivelamento</i>	317
3.3.5.2	<i>Relação das RN's.....</i>	317
3.3.5.3	<i>Nivelamento do Eixo</i>	323
4	<i>PROJETOS</i>	324

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	5	2



ÍNDICE

4.1	Projeto Geométrico.....	325
4.1.1	Considerações.....	326
4.1.2	Planimetria	326
4.1.2.1	Descrição do Alinhamento	327
4.1.2.2	Elementos Notáveis	328
4.1.2.3	Elementos das Curvas Horizontais	331
4.1.3	Altimetria	334
4.1.3.1	Elementos Notáveis	336
4.1.4	Apresentação	339
4.1.5	Estudos e Alternativas de Traçado.....	339
4.2	Projeto de Terraplenagem.....	340
4.2.1	Objetivo	341
4.2.2	Dados e Parâmetros Utilizados	341
4.2.3	Inclinação dos Taludes e Banqueteamento	342
4.2.3.1	Taludes.....	342
4.2.3.2	Banqueteamento	342
4.2.4	Fator de Homogeneização de Volumes	342
4.2.5	Metodologia Utilizada.....	343
4.2.5.1	Remoções	344
4.2.5.2	Alargamentos	344
4.2.5.3	Escalonamentos.....	347
4.2.5.4	Banqueteamento	347
4.2.5.5	Proteção de Taludes	347
4.2.5.6	Botaforas	347
4.2.5.7	Empréstimos Concentrados	349
4.2.6	Apresentação do Projeto	349
4.2.7	Quadro de Orientação de Terraplenagem e Diagramas de Bruckner.....	350
4.2.8	Resultados de Quantidades Obtidas	367
4.2.8.1	Escavações em cortes e empréstimos.....	367
4.2.8.2	Finalidade do Material	367

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	6	2



ÍNDICE

4.2.8.3	Compactação	367
4.2.8.4	Remoção de Solos Moles	367
4.2.9	Seção Transversal Tipo	368
4.2.10	Anexos (volumes a parte).....	370
4.2.10.1	Notas de Serviço.....	370
4.2.10.2	Cálculo de Volumes de Terraplenagem (80-MC-0500G-20-1000).	370
4.3	Projeto de Drenagem e Obras de Artes Correntes	372
4.3.1	Considerações Gerais.....	372
4.3.2	Estudos Hidrológicos.....	372
4.3.2.1	Metodologia de Equação Geral para Cálculo das Intensidades de Projeto.....	372
4.3.2.2	Cálculo das Descargas de Projeto.....	375
4.3.2.3	Quadro Resumo das Descargas de Projeto.....	377
4.3.3	Obras de Arte Correntes	381
4.3.3.1	Considerações	381
4.3.3.2	Dimensionamento Hidráulico	382
4.3.3.3	Quadro Resumo de Bueiros.....	386
4.3.4	Projeto Drenagem Superficial	391
4.3.4.1	Características do Dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Aterro – Definição dos Comprimentos Críticos.....	391
4.3.4.2	Características do Dispositivo, Dimensionamento das Sarjetas de Corte – Definição do Comprimento Crítico / Planilhas de Cálculo por Segmento	395
4.3.4.3	Características do Dispositivo, Dimensionamento das Valetas de Proteção de Corte e/ou Aterro – Definição do Comprimento Crítico / Planilhas de Cálculo por Segmento	402
4.3.4.4	Características do Dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Banquetas – Definição do Comprimento Crítico.....	419
4.3.4.5	Dispositivos para Controle de Erosão / Dissipadores de Energia.....	424
4.3.4.6	Entradas d'Água.....	425
4.3.4.7	Descidas d'Água	425
4.3.4.8	Caixas Coletoras.....	426
4.3.5	Drenagem Subterrânea	427

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	7	2



ÍNDICE

4.3.5.1 Drenos Profundos Longitudinais	428
4.3.5.2 Camada Drenante	429
4.3.5.3 Drenos Horizontais Profundos (DHP)	430
4.3.5.4 Metodologia e Dimensionamento da Drenagem Subterrânea	431
4.4 Projeto de Remanejamento de Interferências	432
4.4.1 Descrição das Interferências	433
4.4.2 Soluções Estudadas	433
4.4.2.1 Sistema Viário.	433
4.4.2.2 Redes Aéreas de Energia.	438
4.4.3 Quadro Resumo de Quantidades	439
4.5 Projeto de Obras Complementares	442
4.5.1 Introdução	443
4.5.2 Descrição dos Elementos Utilizados	443
4.5.2.1 Cercas.	443
4.5.2.2 Hidrossemeadura.	443
4.5.2.3 Passagens de Gado.	443
4.5.2.4 Passagens de Fauna Nativa	444
4.5.3 Projetos Tipo-Valec	445
4.6 Projeto de Superestrutura da Via Permanente	447
4.6.1 Considerações	448
4.6.2 Características Técnicas da Via Permanente	449
4.6.2.1 Parâmetros Condicionantes do Projeto	449
4.6.2.2 Características da Via Principal	450
4.6.2.3 Características da Via Secundária	452
4.6.3 Dimensionamento da Superestrutura da Via	453
4.6.3.1 Trilho	453
4.6.3.2 Esforços e Tensões no Trilho	454
4.6.3.3 Plataforma Ferroviária	456
4.6.3.4 Superelevação	461
4.6.3.5 Dados Complementares	463

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	8	2



ÍNDICE

4.6.4	<i>Descrição dos Elementos Componentes da Superestrutura</i>	468
4.6.4.1	<i>Grade da Superestrutura da Via Permanente</i>	468
4.6.4.2	<i>Trilhos</i>	468
4.6.4.3	<i>Dormentes</i>	469
4.6.4.4	<i>Fixações</i>	470
4.6.4.5	<i>Lastro</i>	470
4.6.4.6	<i>Sublastro</i>	471
4.6.4.7	<i>Aparelho de Mudança de Via-AMV</i>	472
4.6.4.8	<i>Dormentes dos Aparelhos de Mudança de Via</i>	472
4.6.4.9	<i>Fixação dos Aparelhos de Mudança de Via</i>	472
4.6.4.10	<i>Marco Quilométrico</i>	473
4.6.4.11	<i>Marco de Referência da Via</i>	473
4.6.5	<i>Especificações Técnicas, Normas e Desenhos Pertinentes</i>	473
4.6.6	<i>Procedimentos Construtivos</i>	476
4.6.7	<i>Quadro Memorial de Materiais, Serviços e Quantitativos</i>	479
4.7	<i>Projeto de Pátios</i>	477
4.8	<i>Projeto de Obra de Arte Especiais</i>	482
5	ESPECIFICAÇÕES	486
5.1	<i>Infraestrutura</i>	487
5.1.1	<i>Especificações para Canteiro de Obras</i>	487
5.1.2	<i>Especificações de Obras de Artes Especiais</i>	487
5.1.3	<i>Especificações de Obras Complementares</i>	488
5.1.4	<i>Especificações de Terraplenagem</i>	489
5.1.5	<i>Especificações de Pavimentação</i>	490
5.1.6	<i>Especificações de Obras de Drenagem</i>	490
5.1.7	<i>Especificações de Obras de Artes Correntes</i>	491
5.1.8	<i>Superestrutura</i>	491
6	PLANILHA DE QUANTIDADES	483
7	QUADRO RESUMO DE TRANSPORTES	510
8	PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA	512



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	9	2

ÍNDICE

8.1	Condicionantes Climáticas	513
8.2	Prazo Previsto	514
8.3	Relação de Pessoal Técnico à Execução das Obras.....	514
8.4	Relação do Equipamento Mínimo.....	515
8.5	Relação dos Equipamentos de Topografia e Laboratório	516
8.6	Cronograma Físico	517
8.7	Plano de Ataque as Obras.....	518
8.7.1	<i>Cuidados a Serem Tomados com a Manutenção do Tráfego</i>	<i>518</i>
8.7.2	<i>Mobilização</i>	<i>518</i>
8.7.3	<i>Desmobilização.....</i>	<i>519</i>
9	ART's – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E TERMO DE RESPONSABILIDADE	520

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	10	2

1. APRESENTAÇÃO

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	11	2

1 – APRESENTAÇÃO



O presente relatório faz parte do **Projeto Executivo da Ferrovia de Integração Oeste – Leste**, trecho Figueirópolis (TO) – Ilhéus (BA), Lote 05EF de Projeto, Lote 7 de Construção (comprimento total 158.431,35 m), trecho compreendido entre o Rio das Fêmeas I (km 507+125,75) e Estrada Vicinal de Acesso à BR-135 (km 645+700), com igualdade de estacas em 557+057,10 = 537+200, comp. 19.857,10 m)

Elaborado de modo a atender a instrução normativa da VALEC Nº 80-IN-012A-00-8001, o **Relatório do Projeto Executivo** trata do conjunto dos Estudos e Projetos Executivos desenvolvidos conforme a Especificação Geral para Projeto Executivo da VALEC N. 80-EG-000F-00-7007-A, para Ferrovia de Integração Oeste – Leste, Lote 05EF de Projeto, **Lote 07 de Construção**. Além dos Estudos e Projetos, complementam esse relatório o Mapa de Situação, Especificações, Planilha de Quantidades, Quadro Resumo das Distâncias de Transportes, Plano de Execução da Obra e Anotações de Responsabilidades Técnicas.

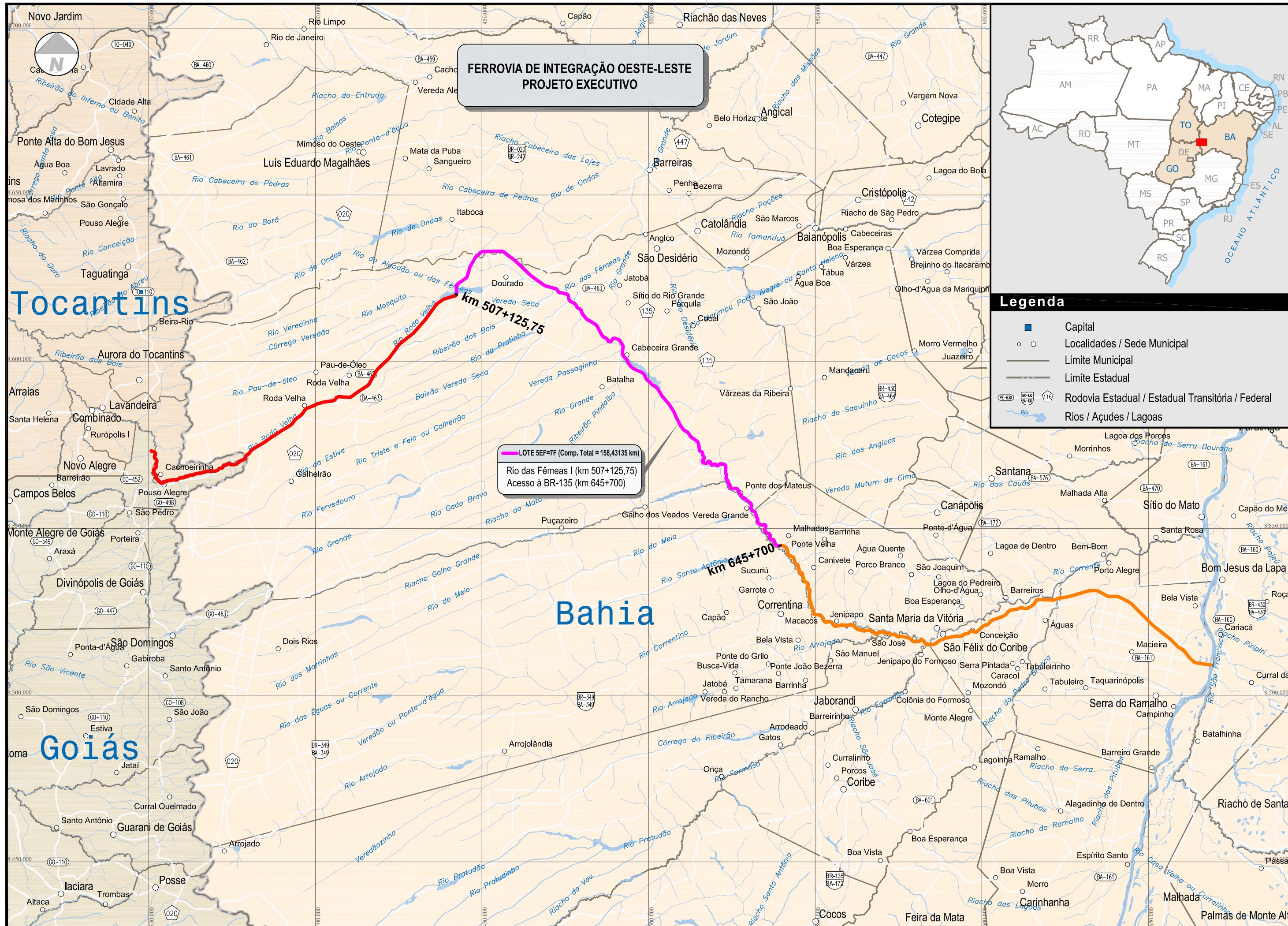
O Projeto Executivo em questão foi elaborado decorrente do Contrato NR. 031/10 da VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. firmado com a STE – Serviços Técnicos de Engenharia S.A. em 06 de maio de 2010.



Compõem a documentação do Projeto Executivo, os seguintes volumes:



- Relatório do Projeto Executivo
- Relatório do Projeto Executivo das Obras de Artes Especiais
- Anexos
- Desenhos

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	12	2



2. MAPA DE SITUAÇÃO



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	14	2

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	15	2

3.1. ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	16	2



3 ESTUDOS

3.1 Estudos Geológicos e Geotécnicos

3.1.1 Metodologia dos Trabalhos

A metodologia adotada para o desenvolvimento do estudo objeto do presente relatório se baseou nas orientações das Especificações Gerais para Estudos Geotecnológicos – VALEC 80-EG-000A-29-0000 e se constitui das etapas descritas a seguir.

- a. Mapeamento geológico da área de interesse do projeto – Mapeamento preliminar, iniciado com o levantamento de dados de bibliografia relacionada, análise de cartas topográficas, mapas geológicos e geomorfológicos, bem como informações disponibilizadas pela VALEC, agregado às observações a campo das rochas e solos da área de estudo. Nesta etapa se procede a identificação preliminar das possíveis jazidas de materiais de construção e áreas de empréstimos. A bibliografia pesquisada nesta fase contou com os seguintes documentos:
 - Mapeamentos realizados pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e do Projeto RADAMBRASIL/IBGE (Volume 29);
 - Levantamentos aerofotogramétricos realizados nos Estados da Bahia, Tocantins e Goiás;
 - Classificação Pedológica – Embrapa Solos, 2011;
 - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, 2004 – Programa Geologia do Brasil – Folha SD-23 – CPRM.
- b. Mapeamento da faixa de implantação da ferrovia – Tendo por base a etapa “a”, realizado através da identificação das particularidades geológicas – de natureza litológica e/ou morfológica – e geotécnicas relevantes para implantação da ferrovia. Para tanto deu-se prosseguimento ao caminhamento ao longo do eixo materializado em campo. Juntamente com a etapa anterior, constitui o mapeamento geológico-geotécnico preliminar, que fornece orientação para a racional programação dos trabalhos geotécnicos subsequentes.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	17	2

- c. Investigações Geotécnicas – Trata-se da execução e acompanhamento dos ensaios de campo (sondagens e poços de inspeção), ensaios *in situ* (densidade *in situ*, umidade natural) e retirada de amostras indeformadas e deformadas para os ensaios de laboratório (granulometria por peneiramento, compactação, CBR e expansão e limites de Atterberg), empregados para a caracterização geotécnica da faixa de implantação da ferrovia, bem como áreas de empréstimos e jazidas de materiais de construção. As investigações foram executadas e acompanhadas conforme orientações da especificação de projeto para estudos geotecnológicos VALEC 80-EG-000A-29-0000.
- d. Análises e interpretação dos resultados – Com os resultados obtidos nas etapas anteriores foi realizada análise integrada, que possibilitou o conhecimento de diversos aspectos relacionados aos materiais de construção, fundações dos aterros e obras de arte e permitiu a análise de estabilidade dos taludes de corte e aterro e a suscetibilidade à erosão dos materiais encontrados no trecho.
- e. Elaboração de soluções – Etapa que se constitui na definição das geometrias dos taludes de corte e aterro, fatores de homogeneização e determinação das metodologias executivas apropriadas, a partir das conclusões advindas da etapa anterior.

3.1.2 Estudos Geológicos



3.1.2.1 Geomorfologia

- *Domínio Geomorfológico de Planaltos em Estruturas Sedimentares Concordantes*

A região de interesse está inserida no Domínio Geomorfológico de Planalto em Estruturas Sedimentares Concordantes. Esse domínio apresenta continuidade espacial, em relação aos demais domínios, incluindo a porção ocidental do Estado da Bahia, parte do leste do Estado de Goiás e o norte do Estado de Minas Gerais.

Do ponto de vista de ocupação humana, o domínio apresenta diversidade entre as áreas completamente despovoadas e núcleos populacionais expressivos.

Grande parte deste domínio é drenada pelos afluentes da margem direita esquerda do São Francisco. Estes afluentes apresentam grandes extensões em relação aos afluentes da margem direita, são perenes e ocorrem sobre terrenos sedimentares que concentram água subterrânea.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	18	2

- *Região e Unidade Geomorfológica de Acumulação (F)*

O modelo de acumulação é representado pelas planícies de várzeas e terraços fluviais, encontrado sobre as chapadas em rochas de Formação Urucuia. A disposição das camadas da Chapada permitiu a formação de fundos de vales chatos com baixa declividade para cursos de rios altos para médios. De modo geral os cursos altos constituem as veredas, correspondendo as áreas úmidas, onde o lençol freático emerge do Arenito Urucuia.

Essa formação constitui um modelado de acumulação, apresentando planos inclinados, com cotas altimétricas variando entre 400 e 500 metros, sobre sedimentos detríticos areno-argilosos, de idade Tércio-Quaternário e depósitos aluviais Quaternários que resultaram da convergência dos leques aluviais arenosos dos rios



Do km inicial 507+125,75 até o km 540+000,00, o traçado da ferrovia contorna a Formação de Acumulação dos depósitos aluviais do Rio das Fêmeas, no qual segue paralelamente até o km 555+000,00, onde encontra o Rio da Estiva ou Galheirão, mantendo perpendicular ao traçado a Formação de Acumulação.

- *Região Geomorfológica Chapadão Ocidental do São Francisco*

A unidade denominada Chapadão Ocidental do São Francisco, a qual ocorre no extremo ocidental da do Estado da Bahia, está representada pelos sedimentos Neocretáceo que constituem os tabuleiros da Formação Urucuia.

Nos domínios dos Chapadões Ocidentais, a pluviosidade é crescente, ultrapassando as isoietas de 1.400mm (Cocos, Coribe, Correntina). Esta variação deve-se em boa medida a influencia da massa Equatorial continental que provem de chuva da região dos Chapadões e, à medida que se afastam dos Chapadões em direção a leste, as isoietas vão diminuindo.

As Chapadas do São Francisco correspondem aos relevos mais elevados da margem esquerda do rio São Francisco, atingindo em alguns setores, cotas altimétricas de 1.000 metros. Formam uma extensa superfície de erosão instalada sobre sedimentos sub-horizontais posteriormente retocados em rampas convergentes para os vales. Esta topografia plana está associada à existência de arenitos ferruginizados nos topos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	19	2

Foram identificados dois níveis altimétricos: o primeiro corresponde à superfície de topo, formada pelas camadas do Arenito Urucuia de idade Neocretáceo, onde a drenagem se instalou formando extensos vales encaixados que mostram um certo paralelismo entre si; o segundo nível é talhado em rochas calcárias mais antigas de idade Neoproterozóico pertencentes ao Grupo Bambuí, localiza-se na borda oriental das chapadas e corresponde às faixas alongadas, configurando patamares carstificados, onde são freqüentes cavernas, sumidouros e ressurgências, constitui um importante divisor de águas entre as bacias dos rios São Francisco, Tocantins e Parnaíba.

- *Unidade Geomorfológica Plano Sub-estrutural dos Gerais (Pg)*



Essa unidade apresenta feições herdadas de extensa superfície de erosão que se instalou sobre sedimentos sub horizontais. Estes foram retocados posteriormente durante a formação da rede de drenagem tomando aspectos de rampas convergentes para os vales que cortam o planalto. Os vales limitados por margens bem marcadas, embutidas no resto do aplanamento cimeiro, onde elaboraram planos de larguras variadas por recuo lateral de encostas. Os pisos dos vales tipo veredas estão situados no plano estrutural do contato entre os sedimentos da Formação Urucuia e os do Grupo Bambuí.

Os rios presentes nesta unidade meandram a frente das escarpas solapando suas bases. Seus vales são controlados por lineações estruturais, apresentando-se retilíneos. Esse controle estrutural favoreceu o entalhe dos rios que transportam sedimentos arenosos, mostrando que os processos erosivos de dissecação diferencial encontram-se em atividade.

- *Unidade Geomorfológica Patamares Estruturais (Pp)*

A Unidade Patamares Estruturais, bordeja grande parte da Unidade Chapadão Ocidental, está caracterizada por suaves platôs. Essa unidade se apresenta com uma topografia relativamente plana, com variação de declividade em torno de 0º a 2,5º. As altitudes encontram-se entre 740 m e 940 m e predominam solos profundos e de boa fertilidade.

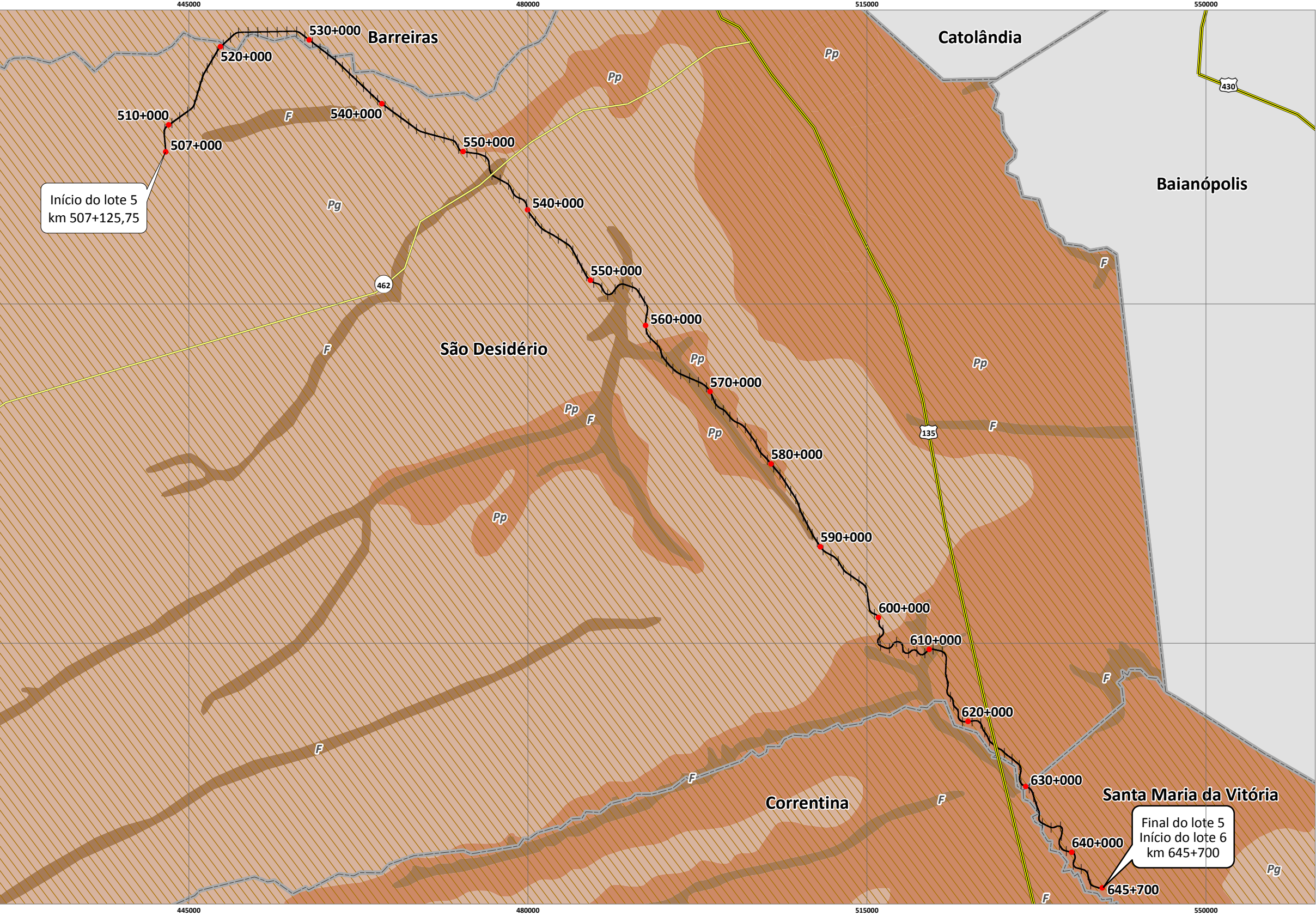
É constituída por litologias pertencentes ao Grupo Bambuí e a Formação Urucuia. Em algumas áreas restritas afloram rochas atribuídas ao pré-cambriano inferior e médio. No leste do patamar do chapadão, ao Sul da cidade de São Desidério, há existência de falhas de direção NE-SO, onde promoveu uma dissecação controlada pela influência tectônica.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	20	2

O calcário e as ardósias calcíferas encontram-se alterados, cobertos por material coluvial, com cerca de 2m de espessura. Os rios apresentam encaixamentos de cerca de 7m, distinguindo-se nas suas barrancas a rocha alterada sobre a qual se vê a cobertura coluvial avermelhada.

No limite com o chapadão central predominam relevos de topo de plano, interflúvios muito largos em forma de planos pouco dissecados, recobertos por areia que provém de relevos residuais.

Mapa geomorfológico do lote 05 da ferrovia EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE



Escala: 1:425.000

5 2,5 0 5 10 km

Dados do sistema geodésico:

Projeção cartográfica: UTM / Datum: SAD 1969
Meridiano central: -45° / Fator de escala: 0,999600
Falso leste: 500000 / Falso Norte: 10000000
Latutude de origem: 0°, Equador
Unidade linear: Metros
Zona: 23S



- Fontes:
- Eixo e estaqueamento lote 5 da Ferrovia EF-344 - Ferrovia de integração Oeste-Leste: STE, 2011.
 - Sistema viário: Ministérios dos transportes, adquirido em 2010.
 - Sede municipal: IBGE/DGC/CCAR, 2003 atualizado em 2006.
 - Limites políticos-administrativos: IBGE, sendo os municipais, 2006.
 - Domínios geomorfológicos: Projeto RadamBrasil, volume 29, IBGE.
 - Unidades e regiões geomorfológicas: Siscom, Ibama adquirido em 2011.

Convenções cartográficas:

- | | | | |
|----------------------|--------------------|--|---|
| Estaqueamento lote 5 | Eixo lote 5 EF-334 | Sigla, unidade e região geomorfológica | Domínios geomorfológicos |
| Limite municipal | Sistema viário | F, Região de acumulação, Região de Acumulação (F) | Planalto em estruturas sedimentar concordante |
| | Estadual | Pg, Plano sub-estrutural dos gerais, Chapadão Ocidental do São Francisco | |
| | Federal | Pp, Patamares estruturais, Chapadão Ocidental do São Francisco | |



VALEC	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
Escala:	Trecho: Figueirópolis (TO) - Ilhéus (BA)	
1:425.000	Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de acesso a BR-135	
Data:	Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700,00	Folha:
FEV/2011	Lote: 05	01/01

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	22	2

3.1.2.2 Geologia Regional

A geologia da região de estudo, situada no noroeste do Estado da Bahia, compreende a parte superior oeste do Cráton do São Francisco, definido como uma entidade 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.

O embasamento da bacia sanfranciscana é de forma geral representado pela região do cráton, pouco perturbada tectonicamente; pelo Grupo Bambuí, na porção central da bacia; por faixas de rochas xistosas, graníticas ou gnáissicas arqueanas/proterozóicas, na região meio-norte entre Coribe-Correntina; ou ainda pela bacia do Parnaíba.



Identifica-se também, sedimentos da Bacia Sanfranciscana, representada pelos sedimentos do Grupo Urucuia de idade Cretácea e pequenas porções em fundos de vales provocados por falhas gravitacionais, sedimentos mais recente do Terciário e quaternário e o Grupo Bambuí.

Na bibliografia consultada, não se encontrou citações significativas de atividades tectônicas pós-cretácea na Formação Urucuia, diferente dos grandes falhas da formação Bambuí de alinhamento predominante N 60° a 70° E. As falhas e fraturas subverticais neste alinhamento formam, em toda esta região, uma rede de drenagem retilínea e malha retangular.

Em Correntina-BA encontram-se rochas gnáissicas-migmatíticas do Complexo Correntina associadas ao grupo Bambuí e coberturas lateríticas.

Apresenta relevo bastante ondulado até a divisa dos estados do Tocantins e Bahia, local do divisor das águas das bacias dos rios Tocantins e São Francisco, próximo a BR-135, quando é atingida a cota mais alta do *Plano Sub-Estrutural dos Gerais* (Pg), formado pelos arenitos da Bacia Sanfranciscana, de idade Cretácea, representada pelo Grupo Urucuia, que por sua vez, apresenta relevo bastante plano.

A formação litológica do Grupo Urucuia apresenta, quase invariavelmente arenitos finos a médios, róseos, impuros, com alguns níveis conglomeráticos. Os conglomerados que margeiam a BR-242 apresentam uma matriz arenosa, cimento silicoso e é composto de seixos arredondados a angulosos de arenito, argilito e quartzo.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	23	2

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 não somente pelas crescentes demandas de água para abastecimento de vilarejos, fazendas e irrigação, mas também pela sua função de regulador das vazões dos afluentes da margem esquerda do médio rio São Francisco. Além disso, o aquífero atua na alimentação de nascentes de tributários da margem direita do rio Tocantins, na borda ocidental da Serra Geral de Goiás.

“Esse sistema enquadra-se na província hidrogeológica São Francisco, é do tipo intergranular, composto por uma unidade geológica sedimentar, disposta na forma de um espesso tabuleiro, constituída de quartzo arenitos e arenitos feldspáticos eólicos, bem selecionados, com presença de níveis silicificados, e em menor proporção níveis conglomeráticos.”

Na Figura 3.1-1 a seguir tem-se mapa esquemático da localização deste aquífero.

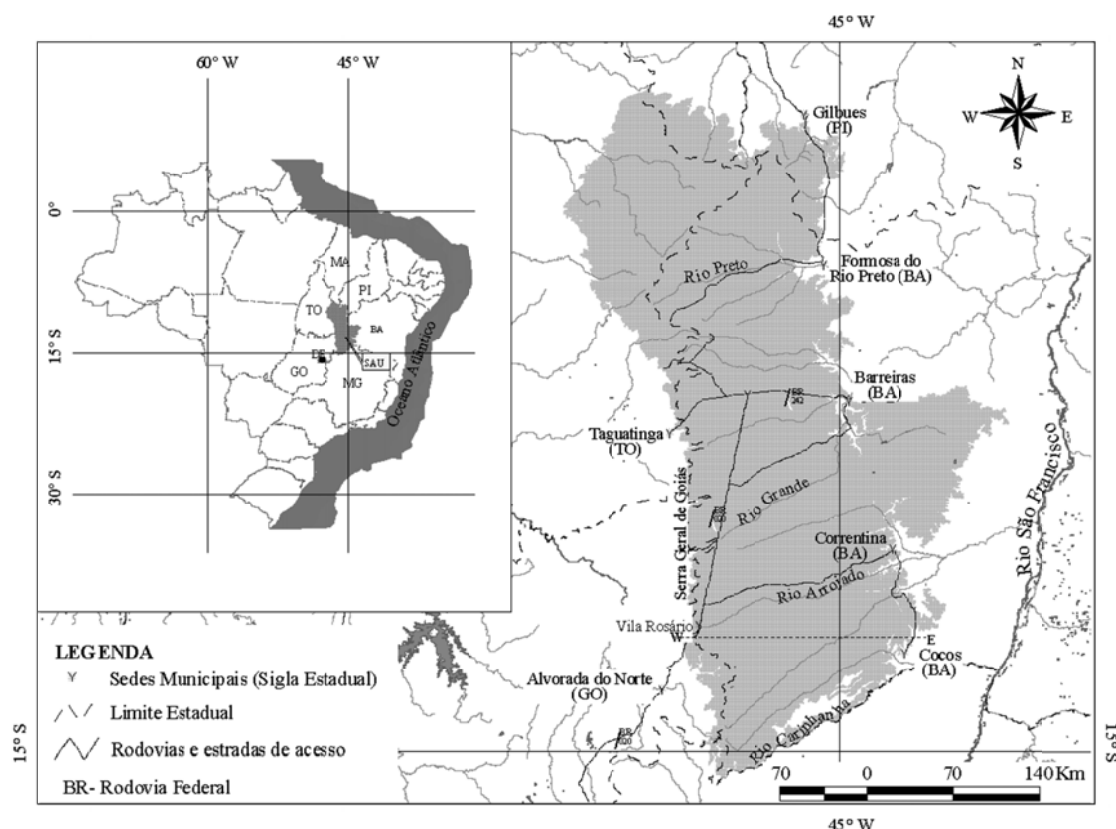




Figura 3.1-1: Localização do Aquífero Urucuia (Fonte: Gaspar e Campos, 2007)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	24	2

A ferrovia projetada margeia a BR-135, iniciando na formação de acumulação dos rios da Fêmeas. No Km 554+000 é cortada pela BA-462, onde também se encontra a região de depósitos aluviais do rio da Estiva. Do km 554+000 ao km 590+000 a ferrovia margeia o rio Cacheado, percorrendo pela formação de sedimentos aluvionários. Dos km 610+000 ao final do trecho (645+700), o traçado proposto margeia a região de acumulação do rio Guará.

Ao longo do projeto da ferrovia, notamos a presença significativa de sedimentos mais recentes do Quaternário em áreas mais baixas como vales das drenagens.

3.1.2.3 Geologia da Faixa de Implantação

Nos limites da faixa de domínio, o lote de projeto 5EF (lote de construção 7F) se desenvolve sobre as formações geológicas da Bacia Franciscana e os solos de alteração associados. Inicia então, no km 507+125, sobre os arenitos misturados com pelitos e arenitos conglomeráticos e conglomerados do Grupo Urucuia, e finaliza no km 645+700, sobre as rochas sedimentares da Formação Sete Lagoas, composta pela ocorrência de calcários dolomíticos, margas, calários argilosos e argilitos de cor predominantemente avermelhada, chegando a roxa, contendo ainda finas intercalações de margas.

O traçado atravessa diversos depósitos aluvionares, predominantemente arenosos e com presença de matéria orgânica, principalmente entre os km 555+000 e 588+000.

O mapa geológico apresentado a seguir, foi elaborado com dados vetoriais disponibilizado pelo Ibama. Esses dados foram extraídos do levantamento do Radam/Brasil, feito pelo IBGE.

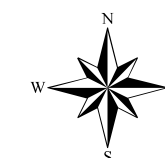
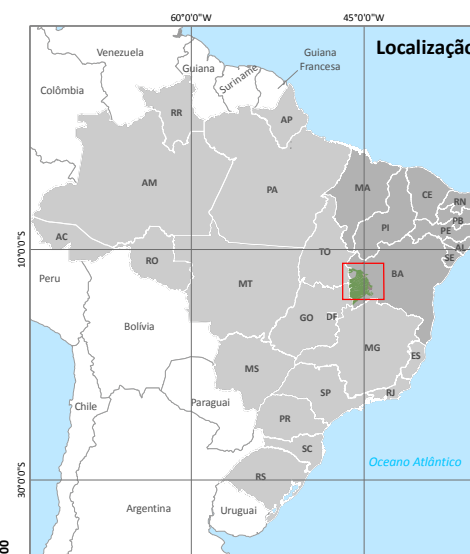
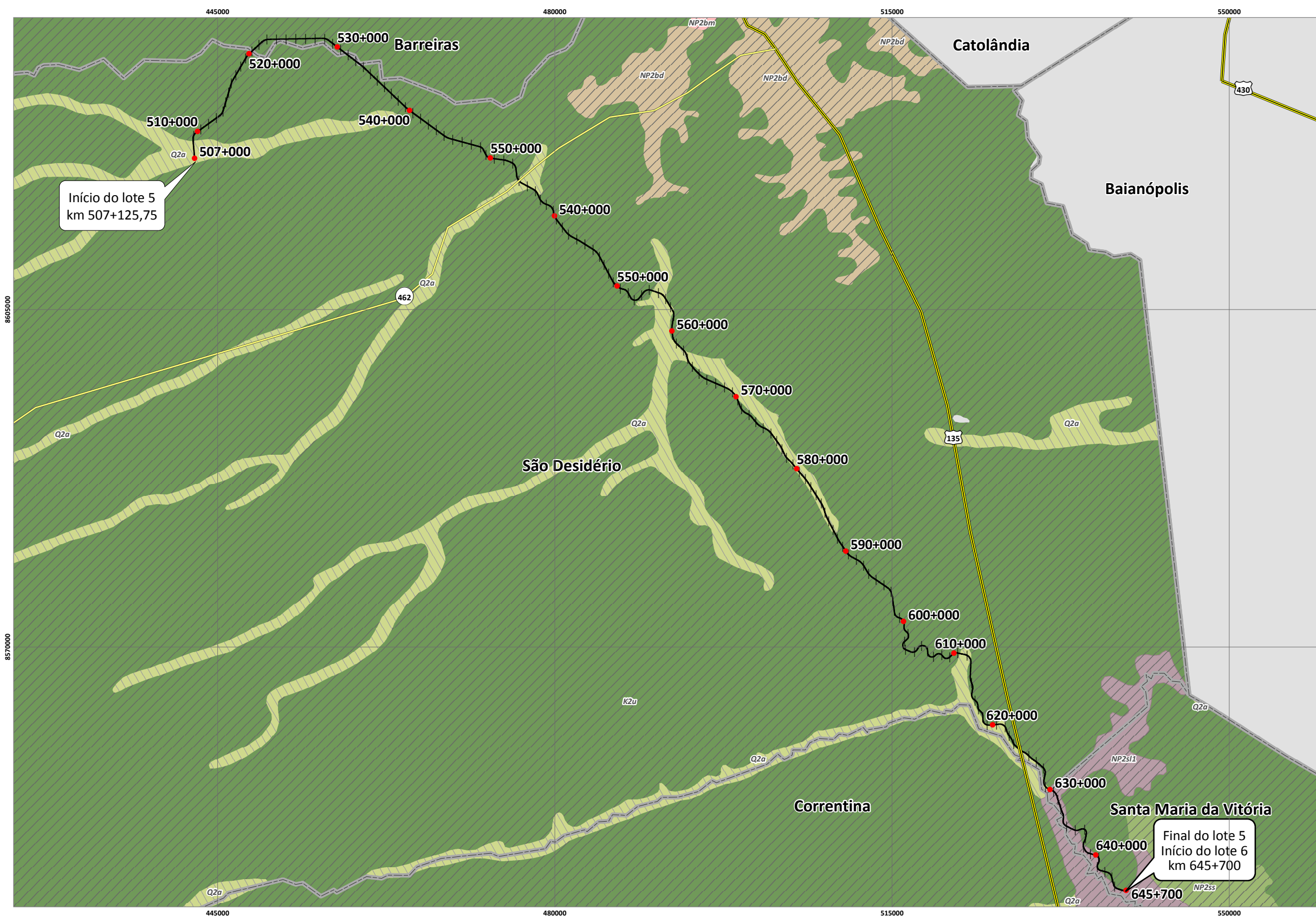
Neste mapa, destacam-se as litologias nas quais o traçado se desenvolve, conforme legenda abaixo:

Tabela 3.1-1: Litologias inseridas na faixa de domínio do lote de projeto 5EF
(lote de construção 7F) da FIOL

K2u	Grupo Urucuia – Constituído de conglomerados, siltitos, argilitos e folhelhos.
Q2a	Depósitos aluvionares recentes: Areia com intercalações de argila, cascalho e restos de matéria orgânica.
NP2sl1	Formação Sete Lagoas: margas, argilitos e calcário dolomítico.

VALEC

Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Mapa geológico do lote 05 da ferrovia EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE

Escala: 1:425.000

5 2,5 0 5 10 km

Dados do sistema geodésico:

Projeção cartográfica: UTM / Datum: SAD 1969
 Meridiano central: -45° / Fator de escala: 0,999600
 Falso leste: 500000 / Falso Norte: 10000000
 Latutude de origem: 0°, Equador
 Unidade linear: Metros
 Zona: 23S

Fontes:

- Eixo e estaqueamento lote 5 da Ferrovia EF-344 - Ferrovia de integração Oeste-Leste: STE, 2011.
- Sistema viário: Ministérios dos transportes, adquirido em 2010.
- Sede municipal: IBGE/DGC/CCAR, 2003 atualizado em 2006.
- Limites políticos-administrativos: IBGE, sendo os municipais, 2006.
- Geologia: Siscom Ibama, adquirido em 2011.

Convenções cartográficas:

• Estaqueamento lote 5	— Eixo lote 5 EF-334	<u>Provincias geológicas</u>	<u>Unidades geológicas, sigla</u>	NP2sl1, Sete Lagoas, fácies 1
⊕ Limite municipal	<u>Sistema viário</u>	AP_CA/PAR/TOC/RAF/SFC	K2u, Urucuia	NP2ss, Serra da Saudade
	Estadual	Blc_N/AP_CA/RAF/PAR/BOR/Blc_S	NP2bd, São Desidério	Q2a, Depósitos aluvionares recentes
	Federal	SFC	NP2bm, Serra da Mamona	



VALEC	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
Escala:	Trecho: Figueirópolis (TO) - Ilhéus (BA)	
1:425.000	Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de acesso a BR-135	
Data:	Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700,00	Folha:
FEV/2011	Lote: 05	01/01



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	26	2

Tabela 3.1-2: Geologia da faixa de implantação do lote de projeto 5EF
(lote de construção 7F) da FIOF

Início	Final	Geologia	Descrição
507+125	509+000	Q2a	O segmento desenvolve-se sobre formação predominante aluvionar.
509+000	555+000	K2u	Desenvolve-se sobre litologias características Formação Urucua.
555+000	588+000	K2u Q2a	O segmento projetado alterna-se homogeneamente sobre litologias de Formação Urucua e Depósitos Aluvionares recentes.
588+000	610+000	K2u	Desenvolve-se predominantemente sobre litologias características da Formação Urucua.
610+000	630+000	K2u Q2a	O segmento projetado alterna-se homogeneamente sobre litologias de Formação Urucua e Depósitos Aluvionares recentes.
610+000	645+700	K2u NP2sl1	Apresenta alternância de litologias da Formação Urucua e Formação Sete Lagoas, mas ainda com predominância da Formação Sete Lagoas.

Os sedimentos do Grupo Urucua, predominantemente areias e siltes com mineralogia feldspática, prevalecem diante das demais litologias, estendendo-se ao longo da maior parte do eixo projetado. Apresentam-se inconsolidados a pequenas profundidades e em camadas mais profundas por vezes, formam depósitos de material muito compacto, em que se verifica a sua cimentação.

Os arenitos desta formação possuem granulometria fina a muito fina e coloração, em geral, amarelada ou avermelhada, conforme pode ser visto na **Figura 3.1-2a)**. A vegetação associada trata-se do cerrado ralo, caracterizada por apresentar vegetação arbustiva e rasteira.

Os arenitos conglomerados (**Figura 3.1-2b), c) e d)** são identificados esporadicamente ao longo do eixo projetado, na forma de afloramentos rochosos localizados dentro e adjacientemente a faixa de domínio.


	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	27	2



Figura 3.1-2a): Blocos de arenitos conglomeráticos nas proximidades do km 635+500



Figura 3.1-2b): Arenito conglomerático acerca do Km 635+500



Figura 3.1-2c): Detalhe do arenito conglomerático aflorante próximo ao Km 635+500



Figura 3.1-2d): Blocos de arenito fino de Formação Urucuia e vista do solo de alteração areno-siltoso avermelhado associado, na estrada marginal ao eixo, na altura do Km 632+500



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	28	2



Figura 3.1-2e): vista da estrada que margeia o eixo: relevo plano e solo cimentado, ainda não recoberto por sedimentos recentes

Os depósitos aluvionares tem ocorrência restrita, concentrando-se as margens dos rios e córregos atravessados pela ferrovia. Distribuem-se desta forma, quase que perpendicularmente ao eixo, em faixas estreitas que delimitam as veredas dos corpos d'água. Apresentam litologias variadas, em que se destacam argilas arenosas de colorações escuras, nas tonalidades de marrom e cinza. Notadamente solos ricos em matéria orgânica e saturados, conforme pode ser visto na Figura 3.1-3, estão associados à vegetação de várzea caracterizada pelos buritizais.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	29	2



Figura 3.1-3: Detalhe do material dos depósitos aluvionares recentes, característico das várzeas de rio, as margens da primeira travessia do Rio das Fêmeas, no Km 508+200 (esq) e vista do buritizal que recobre a área (dir), marcando o limite da formação geológica.

Além desta litologia, os depósitos aluvionares agregam em menor escala os solos turfosos, como o encontrado as margens dos mananciais que apresentam calhas encaixadas, como a do Rio Galheirão, na altura do Km 554+760 (**Figura 3.1-4 e Figura 3.1-5**).





Figura 3.1-4: Turfa presente nas margens em calhas encaixadas



Figura 3.1-5: vista da vegetação fechada da várzea do Rio Galheirão

Especificamente na faixa de domínio, esta litologia subordinada, foi identificada apenas as margens do Rio Galheirão. Ressalta-se, no entanto, a existência de duas faixas de depósitos aluvionares que se distribuem longitudinalmente ao eixo, que passa a se desenvolver margeando



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	30	2

as litologias da formação, como demonstra o Mapa Geológico, porem ainda predominantemente sobre os sedimentos do Grupo Urucua. Nestas faixas, podem ser encontradas novamente este tipo litológico.

Igualmente as margens do eixo, desenvolvendo-se numa pequena faixa longitudinal ao eixo, a formação Sete Lagoas possui pouca expressão no lote em estudo. Dentro da faixa de domínio não foram encontrados exemplares claros das litologias características. Porém ocorrem em suas imediações (**Figura 3.1-6**), sendo identificada uma pequena caverna o extremo leste do lote. As rochas cárstificáveis características da formação possuem granulometria fina e teor elevado de argilas.



Figura 3.1-6: Afloramentos de rochas calcárias típicas da formação Sete Lagoas, localizadas em estrada vicinal, distante cerca de 2000 metros do eixo, na altura do Km 515+500.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	31	2

O relevo do trecho apresenta-se essencialmente plano a suavemente ondulado. A drenagem condicionada pelas vertentes longas e de pequena inclinação, formando baixadas largas e pouco profundas. Nestes pontos surgem as veredas, áreas em que o lençol freático sobre eleva-se ao terreno, formando os mananciais.

Destaca-se o trecho situado entre o Km 550+700 e Km 556+600, expressivamente movimentado e em que se encontra o corte mais alto do lote com seu ponto mais alto no Km 553+760.

As pequenas declividades do relevo local resultam em baixas velocidades de escoamento tanto fluvial como pluvial. Desta forma, embora a natureza arenosa do material se apresente conhecidamente relevante a erosão hídrica, não existem processos erosivos destacáveis dentro da faixa de domínio estudada.

Porém, foram observados sucros erosivos nas estradas de acesso ao eixo, de pequena relevância, como pode ser visto na **Figura 3.1-7** a seguir.





Figura 3.1-7: Sulco erosivo em estrada de acesso ao eixo, identificado ao lado do eixo, no Km 542+240.

3.1.2.4 Pedologia

Dentro dos limites do traçado da rodovia foram identificados 4 tipos de solos específicos que ocorrem dentro da faixa de domínio do projeto em estudo.

Conforme podemos ver no mapa a seguir, é possível identificar a formação pedológica e uso do solo da área de implantação da ferrovia, através do auxílio do mapeamento pedológico cruzado

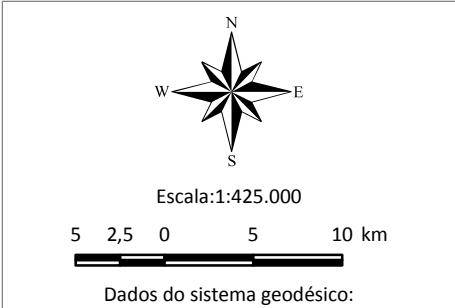
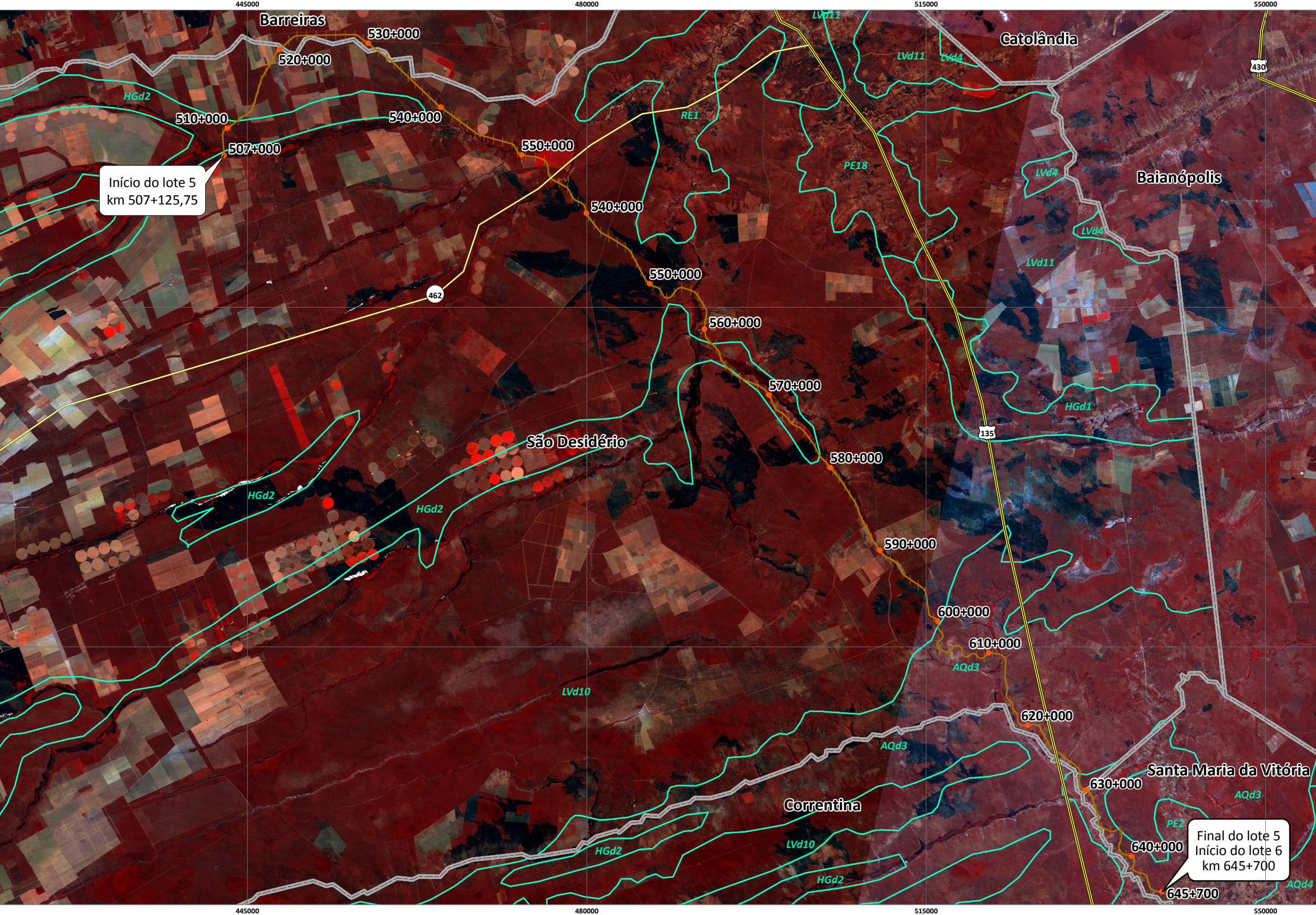
		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	32	2

com a Imagem de Satélite Landsat de composição colorida das bandas 1,2,4, com resolução espacial de 30 metros e órbita/ponto de 220/069 e 219/069, coletadas em 16/06/2010 e 09/09/2010, respectivamente.

As ocorrências de solos hidromórficos é visivelmente presente entre os limites indicados pelos vetores (HGd2) da classificação pedológica dos solos do Nordeste / Embrapa solos.

No mapa a seguir é possível notar as formações aluviais ocorrente ao longo dos cursos d'água que margeiam o projeto existente.

Mapa pedológico do lote 05 da ferrovia EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE



Projeção cartográfica: UTM / Datum: SAD 1969
Meridiano central: -45° / Fator de escala: 0,999600
Falso leste: 500000 / Falso Norte: 10000000
Latutude de origem: 0°, Equador
Unidade linear: Metros
Zona: 23S

- Fontes:
- Eixo e estaqueamento lote 5 da Ferrovia EF-344 - Ferrovia de integração Oeste-Leste: STE, 2011.
 - Sistema viário: Ministérios dos transportes, adquirido em 2010.
 - Sede municipal: IBGE/DGC/CCAR, 2003 atualizado em 2006.
 - Limites políticos-administrativos: IBGE, sendo os municipais, 2006.
 - Classificação pedológica: Solos do nordeste - Embrapa solos, UEP Recife, adquirido em 2011.
 - Imagem de satélite: Inpe, 2011.



Convenções cartográficas:

- | | | |
|------------------------|----------------|------------------|
| ● Estaqueamento lote 5 | Sistema viário | Pedologia |
| — Eixo lote 5 EF-334 | Estadual | Limite municipal |
| | Federal | |

Imagem do satélite landsat 5, composição colorida das bandas 1,2,4. Resolução espacial de 30 metros com órbita/ponto de 220/069 e 219/069 coletadas em 16/06/2010 e 09/09/2010, respectivamente.



VALEC	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
Escala:	Trecho: Figueirópolis (TO) - Ilhéus (BA) Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de acesso a BR-135	
Data:	Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700,00 Lote: 05	Folha: 01/01
FEV/2011		

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	34	2

Formações presentes na área de estudo:

- **Areias Quartzosas - AQ**

São solos minerais derivados dos arenitos da formação Urucuia, não hidromórficos, essencialmente quartzosos, com textura areno-franca ao longo das formações indicadas no mapa, possuem estrutura de grãos simples e cores claras

Como consequência da textura arenosa, apresentam baixa capacidade de retenção de cátions e caráter distrófico, e virtual ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração grosseira.



Em geral, são solos originados de depósitos arenosos, apresentando textura areia ou areia franca ao longo de pelo menos 2 m de profundidade. Esses solos são constituídos essencialmente de grãos de quartzo, sendo, por conseguinte, praticamente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo.

Essa classe de solos abrange as Areias Quartzosas não-hidromórficas descoloridas, apresentando também coloração amarela ou vermelha. A granulometria da fração areia é variável e, em algumas situações, predominam diâmetros maiores e, em outras, menores. O teor máximo de argila chega a 15%, quando o silte está ausente.

Tendo em vista a grande quantidade de areia, nesses solos, sobretudo naqueles em que a areia grossa predomina sobre a fina, há séria limitação quanto à capacidade de armazenamento de água disponível.

Por serem muito arenosos, com baixa capacidade de agregação de partículas, condicionada pelos baixos teores de argila e de matéria orgânica, esses solos são muito suscetíveis à erosão. Quando ocupam as cabeceiras de drenagem, em geral, dão origem a grandes voçorocas.

Esse tipo de formação arenosa está presente entre os km 600+000 ao km 628+000

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	35	2

- **Latossolo Vermelho Amarelo – LV**

Esta classe de solo, desenvolvido, a partir da alteração dos arenitos da Formação Urucuaia,, possui grande representatividade no trecho por sua extensão territorial, já quase distribui por toda a chapada do oeste baiano, sendo encontrada por outras unidades que se distribuem ao longo dos vales, áreas mais deprimidas, ressaltos ou escarpas de relevo.

Estes solos são porosos, permeáveis, com estrutura granular e não apresentam, normalmente, camadas ou horizontes adensados, portanto, como fortemente ou acentuadamente drenados.

Ocorrem em relevo plano e suave ondulado, com declividades entre 0 e 6%. Devido ao relevo, porosidade, alto grau de floculação são solos com grande estabilidade física.

A distinção entre os latossolos Vermelho-Escuro e Amarelo está apenas relacionada à cor do horizonte B. Neste, as cores são de vermelha à amarela, matiz 2,5 YR ou mais amarelada. Alguns perfis também podem apresentar caráter concrecionário e plíntico.

A vegetação associada é geralmente de cerrado *sensu stricto*, campo limpo e campo sujo. Ocorrem, preferencialmente no compartimento, rebordos que apresentam vertentes com declividades entre 5 e 20%, retilíneas a convexas



Esse tipo de solo está localizado basicamente sobre domínios geológicos de composição arenítica. Como herança deste material de origem são solos muito arenosos, friáveis e de estruturação fraca, o que restringe seu uso, requerendo o emprego de práticas adequadas de conservação do solo.

Na área de estudo, os latossolos aparecem com bastante representatividade, ocorrendo nos km 512+000 ao km 562+000 e do km 578+000 ao km 600+000.

- **Podzólicos Vermelho-Amarelo equivalente eutrófico - PE**

São solos de texturas predominantes média/argilosa, estrutura subangular, porosos e de moderadamente bem drenados. A saturação de bases varia de média a alta e a de alumínio é baixa.

Ocorre em relevo ondulado e suavemente ondulado, com declividades entre 3 e 20%, por vezes associados a residuais com solos pouco profundos e rasos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	36	2

Na área de estudo, os solos podzólicos ocorrem essencialmente no final do trecho, do km 628+000 ao km 645+700, que corresponde a estaca final do lote 5.

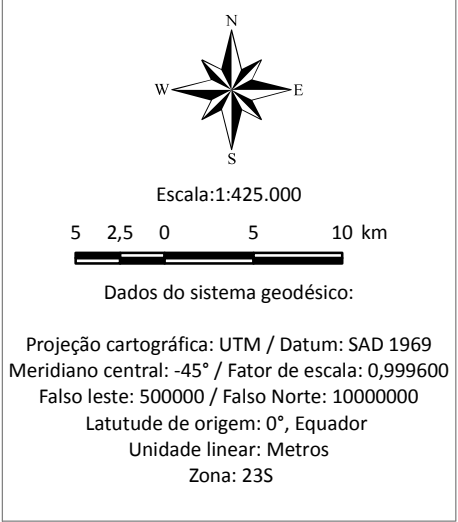
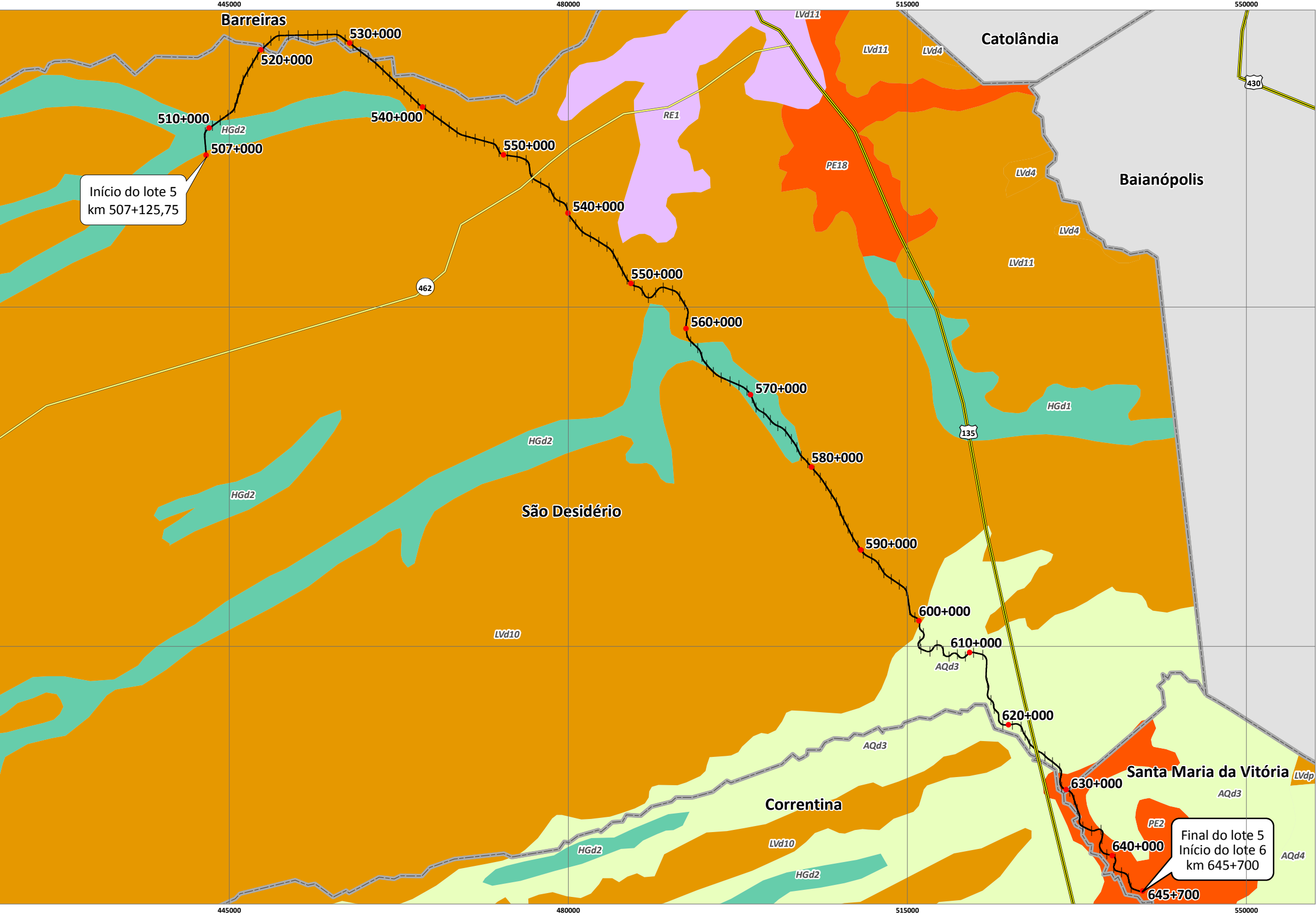
- **Solos Hidromórficos - HG**

Ocupam o fundo dos vales, próximos aos canais naturais de drenagem, em relevo plano e sob vegetação de gramíneas e floresta ciliar de buritis (veredas). Os principais solos encontrados são: Solos Gleizados (húmicos e pouco húmicos), e solos orgânicos, areias quartzozas hidromórficas e Hidromórfico cinzento.

Os solos hidromórficos se caracterizam por apresentar-se em condições saturadas permanentemente ou periodicamente, dado ao seu teor significativo de argila, fazendo com que sejam solos mal a muito mal drenados.

No traçado em questão, essa formação se desenvolve entre os km 562+000 ao km 578+000.

Mapa pedológico do lote 05 da ferrovia EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE





- Fontes:
- Eixo e estaqueamento lote 5 da Ferrovia EF-344 - Ferrovia de integração Oeste-Leste: STE, 2011.
 - Sistema viário: Ministérios dos transportes, adquirido em 2010.
 - Sede municipal: IBGE/DGC/CCAR, 2003 atualizado em 2006.
 - Limites políticos-administrativos: IBGE, sendo os municipais, 2006.
 - Classificação pedológica: Solos do nordeste - Embrapa solos, UEP Recife, adquirido em 2011.

Convenções cartográficas:

- | | | | | |
|------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|---------------------|
| • Estaqueamento lote 5 | Sistema viário | Pedologia | Latossolo vermelho escuro - LE | Solos aluviais - A |
| Estadual | Areias quartzosas - AQ | Podzólico vermelho amarelo equivalente eutrofico - PE | Solos hidromórficos - HG | Solos litólicos - R |
| Federal | Latossolo vermelho amarelo - LV | Regosol - RE | Solos litólicos - R | Limite municipal |
| Eixo lote 5 EF-334 | | | | |



VALEC	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
Escala:	Trecho: Figueirópolis (TO) - Ilhéus (BA)	
1:425.000	Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de acesso a BR-135	
Data:	Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700,00	Folha:
FEV/2011	Lote: 05	01/01

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	38	2



3.1.2.5 Conclusões

O trecho em estudo situa-se em região cujo relevo varia de plano a suavemente ondulado, com algumas inserções em relevo colinoso, indicando, portanto que, em geral, os aterros e cortes do lote não apresentarão grandes alturas. Portanto, a geomorfologia característica do trecho se mostra favorável à configuração de taludes estáveis.

Com relação à geologia, observa-se que o lote em estudo se desenvolve predominantemente sobre arenitos conglomeráticos e conglomerados, intercalados com depósitos aluvionares, apresentando eventualmente, calcário e margas. Neste caso, não se esperam maiores problemas no que tange a execução de cortes.

Pode-se estudar a possibilidade de empregar o material conglomerático presente nessa região e advindo das escavações da terraplenagem, como sublastro.

O traçado não corta em nenhum ponto, litologias ígneas ou metamórficas mais apropriadas ao uso em lastro e agregados graúdos, o que pode representar um problema para obtenção deste material a custos aceitáveis.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	39	2

3.1.3 Estudos Geotécnicos

3.1.3.1 Investigações Geotécnicas

Os estudos geotécnicos foram iniciados com a programação das investigações geotécnicas, elaborada a partir dos estudos preliminares e visando complementar as sondagens e ensaios executados para o Projeto Básico. Foram programadas investigações de subsuperfície ao longo do eixo e nas áreas potenciais a ocorrência de solos e materiais possíveis de serem utilizados na construção. Na Tabela 3.1-3 a seguir são apresentados os tipos e finalidade das investigações realizadas.



Tabela 3.1-3: Investigações geotécnicas realizadas

INVESTIGACOES	FINALIDADE
Sondagens a trado e pocos de inspecao	caracterizacao do subsolo atraves da identificacao visual da estratigrafia
Sondagens a percussao	caracterizacao geral e inferencia da resistencia do subsolo atraves da identificacao visual da estratigrafia e obtencao do NSPT das diferentes camadas
Sondagens mistas	identificacao da natureza e grau de alteracao e fraturamento de rochas, para estimativa de volumes de escavacao de 3a categoria, e possivel emprego como material de construcao
Retiradas de amostras deformadas	realizacao de ensaios de laboratorio: caracterizacao, compactacao, CBR e expansao
Ensaio de caracterizacao	determinacao de Indices fisicos e granulometria
Ensaio de compactacao	determinacao das caracteristicas do solo na compactacao para emprego no controle de compactacao
Ensaio de CBR e Expansao	determinacao da capacidade de suporte do solo do subleito e da variacao da massa especifica durante a saturacao
Densidade <i>in situ</i>	determinacao do fator de homogeneizacao para compesacao dos volumes de corte e aterro

Os critérios de paralisação adotados e quantidades de amostras coletadas e ensaios realizados seguiram as orientações da especificação VALEC 80-EG-000F-17-7006.

Para a execução das sondagens e ensaios de campo e de laboratório foram adotadas as normas do Departamento Nacional de Infra-Estrutura Terrestre - DNIT e da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, a saber:

- Análise granulométrica por peneiramento (DNER-ME 080/94) e sedimentação (DNER-ME 051/94);



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	40	2

- Teor de umidade - (DNER-ME 213/94);
- Limites de Atterberg - LL (DNER-ME 122/94) e LP (DNER-ME 082/94);
- Compactação na energia do Proctor Normal e do Proctor Intermediário (DNER-ME 129/94);
- Expansão (DNER-ME 029/94);
- Índice de Suporte Califórnia - ISC (DNER-ME 049/94);
- Determinação da massa específica aparente *in situ*, com o emprego do frasco de areia (DNER-ME 092/94);
- Índices físicos de materiais pétreos – (NBR-6458, NBR-7458 e NBR-7251);
- Esmagamento – (NBR-8938);
- Abrasão *Los Angeles* – (NBR-6465);
- Resistência mínima a compressão simples – (NBR-6953);

Para o projeto executivo foram programadas 52 sondagens a percussão, 27 sondagens mistas, 70 sondagens a trado e 3 poços de inspeção para caracterização do subleito, totalizando 152 investigações no eixo. A programação foi avaliada e aprovada pela VALEC.

A pesquisa para identificação dos materiais naturais de construção contou com a abertura de poços de inspeção.

Além das investigações realizadas no projeto executivo, foi levada em conta ainda a pesquisa geotécnica do projeto básico, que contou com cerca de 275 investigações, entre poços de inspeção e sondagens a trado no eixo, além de sondagens a percussão, sondagens mistas, e poços de inspeção em possíveis jazidas de materiais de construção. O plano de sondagem aprovado pode ser visto no subitem 3.1.6.8 – Plano de Sondagem Aprovado

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	41	2








3.1.3.2 Características Geotécnicas no Eixo




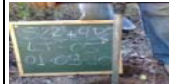











Da análise das sondagens a trado e poços de inspeção realizados durante a fase de projeto básico, infere-se que o trecho em estudo apresenta características geotécnicas similares, desenvolvendo-se, portanto, em região geotecnicaamente homogênea.

A totalidade destas sondagens possui profundidade de 1,50 metros, ainda que em cortes com alturas bem superior. A análise deteve-se nos horizontes superficiais do solo.

Neste caso, temos da análise dos dados do projeto básico, lote inserido em região cujas camadas superficiais são predominantemente arenosas, de granulometria fina e coloração amarelada, não apresentando plasticidade e nem valores significativos de expansibilidade.













Conforme mencionado no item anterior, na fase de Projeto Executivo, houve a complementação da campanha executada para os estudos do Projeto Básico. Os resultados das investigações executadas para pesquisa do subleito integram os Volumes Tomo I, Tomo II e Tomo III do Relatório de Anexos I – Ensaios e Prospecções, e estão sintetizados no quadro a seguir:

<div></div> <div>TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F</div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO																		VALEC							
																								Nº VALEC: EF 334		FOLHA:	REV:				
						Nº PROJ: 031-10		42																							
SONDAGEM						DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx	I _{IN SITU}	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC					
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	Y _a máx (Kg _f /cm³)	Y _a (Kg _f /cm³)	LL	LP	IP	IG	HRB	SUCS	Y _a máx (Kg _f /cm³)	h _{at} (%)	CBR (%)	EXP (%)	
																	(%)				(%)	(%)									
PB 507+126	SM-OAE-01-5EF	0,00-1,00	0,00	OAE		Argila orgânica																									
		1,00-2,00				Argila orgânica muito mole																									
		2,00-3,00				Argila pouco arenosa cinza muito mole																									
		3,00-5,00				Argila pouco arenosa cinza mole																									
		5,00-6,00				Argila pouco arenosa cinza média																									
		6,00-7,00				Argila arenosa amarela média																									
		7,00-11,00				Argila arenosa amarela rija																									
		11,00-13,00				Argila siltosa amarela rija																									
		13,00-14,00				Argila siltosa amarela dura																									
		14,00-15,00				Silte arenoso pouco argiloso com veios variegados compacto																									
		15,00-16,00				Silte aren. pouco argil. com veios variegados median. compacto																									
		16,00-20,00				Silte arenoso pouco argiloso com veios variegados compacto																									
		21,00-22,00				Silte arenoso amarelo compacto																									
		22,00-23,00				Areia fina amarela compacta																									
		23,00-25,45				Arenito rosa muito compacta																									
PB 507+180	SM-OAE-02-5EF	0,00-1,00	0,00	OAE		Argila arenosa orgânica																									
		1,00-2,00				Argila orgânica muito mole																									
		2,00-3,00				Argila arenosa cinza mole																									
		3,00-8,00				Argila arenosa cinza média																									
		8,00-9,00				Argila arenosa amarela média																									
		9,00-11,00				Argila arenosa amarela rija																									
		11,00-12,00				Areia fina siltosa amarela medianamente compacta																									
		12,00-13,00				Areia fina siltosa amarela compacta																									
		13,00-14,00				Areia fina siltosa amarela medianamente compacta																									
		14,00-17,00				Areia fina siltosa amarela compacta																									
		17,00-20,00				Silte arenoso amarelo compacto																									
		20,00-22,00				Silte arenoso com veios variegados compacto																									
		22,00-25,45				Arenito pouco siltoso rosa muito compacto																									
		PB 507+240				SM-OAE-03-5EF	0,00-1,00	0,00	OAE		Argila arenosa orgânica																				
							1,00-2,00				Argila orgânica muito mole																				
2,00-3,00	Argila orgânica mole																														
3,00-5,00	Argila arenosa cinza mole																														
5,00-7,00	Argila arenosa cinza média																														
7,00-9,00	Argila arenosa cinza rija																														
9,00-13,00	Argila arenosa amarela rija																														
13,00-18,00	Argila arenosa amarela dura																														
18,00-20,00	Silte arenoso amarelo compacto																														
20,00-22,00	Silte arenoso amarelo muito compacto																														
22,00-23,00	Silte arenoso amarelo muito compacto																														
23,00-25,45	Arenito pouco siltoso rosa muito compacto																														
PB 507+324	SM-OAE-04-5EF		0,00-1,00	0,00	OAE						Argila arenosa orgânica																				
			1,00-3,00								Argila orgânica muito mole																				
			3,00-6,00								Argila arenosa orgânica mole																				
		6,00-10,00	Argila arenosa cinza média																												
		10,00-11,00	Argila arenosa amarela média																												
		11,00-15,00	Argila arenosa amarela rija																												
		15,00-18,00	Argila arenosa amarela dura																												
		18,00-21,00	Silte arenoso amarelo compacto																												
		21,00-22,00	Arenito pouco siltoso amarelo compacto																												
		22,00-24,00	Arenito pouco siltoso amarelo compacto																												
		24,00-25,45	Arenito pouco siltoso amarelo muito compacto																												
		PB 507+750	SPT-SL-001-5EF			0,00-1,00		0,00	ATERRO		Argila arenosa orgânica																				
						1,00-3,00					Argila arenosa orgânica mole																				
						3,00-5,00					Argila arenosa cinza mole																				
						5,00-7,00					Argila arenosa cinza média																				
7,00-10,00	Argila arenosa cinza rija																														
10,00-11,00	Argila arenosa amarela rija																														
11,00-13,00	Argila arenosa amarela dura																														
13,00-15,45	Silte arenoso compacto																														
PB 509+900	PI-SL-01-5EF			0,20-1,50	NÃO HÁ	CORTE					AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	98,83	32,36	5,7		1520	NL	NP	0	0	A-2-4	1730	12,2	11,5	0,01
		0,00-1,00				Argila arenosa cinza																									











<div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO														VALEC									
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F																				Nº VALEC: EF 334					FOLHA:		REV:		
																				Nº PROJ: 031-10					43				
SONDAGEM						DESCRIÇÃO		Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx (Kgf/cm³)	Y _a (IN SITU) (Kgf/cm³)	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC		
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico			2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	Y _a máx (Kgf/cm³)	h _{ót} (%)	CBR (%)	EXP (%)
PB 516+100	SPT-OAC-01-5EF	1,00-2,00	9,28	OAC		Argila arenosa cinza muito mole																							
		Argila arenosa cinza mole																											
		Argila arenosa amarela mole																											
		Argila arenosa amarela média																											
		Areia argilosa amarela pouco compacta																											
		Areia argilosa amarela medianamente compacta																											
		Areia fina siltosa rosa compacta																											
PB 520+500	ST-SL-01-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA		100				100	100	100	100	97,23	28,41	4,3		1373	NL	NP	0	0	A-2-4		1815	10,1	13,1	0,00					
0,20-3,80																													
PB 522+900	ST-SL-02-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	96,6	19,5	5,0		1389	NL	NP	0	0	A-2-4		1790	9,4	14,0	0,00				
PB 524+200	ST-SL-03-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,70		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	96,4	29,6	4,9		1411	NL	NP	0	0	A-2-4		1831	11,0	12,6	0,00				
PB 527+440	ST-SL-04-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-4,10		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	97,0	29,9	5,5		1337	NL	NP	0	0	A-2-4		1815	10,1	10,7	0,01				
PB 528+000	ST-E-OAC-01	0,00-0,20	NÃO HÁ	OBRA DE ARTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	96,3	27,3	4,5		1531	NL	NP	0	0	A-2-4		1784	11,4	11,8	0,00				
PB 530+300	ST-SL-05-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,90		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	95,11	18,2	4,9		1423	NL	NP	0	0	A-2-4		1769	10,2	14,1	0,00				
PB 531+150	ST-SL-06-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	99,9	94,1	21,1	4,7		1390	NL	NP	0	0	A-2-4		1745	9,6	12,7	0,00			
PB 533+220	ST-SL-07-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-2,00		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	95,3	32,7	4,5		1408	NL	NP	0	0	A-2-4		1803	12,1	12,9	0,00				
PB 533+660	ST-SL-08-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	95,3	28,1	4,1		1416	4	NP	0	0	A-2-4		1812	12,5	13,9	0,00				
PB 536+800	ST-SL-09-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,90		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	92,5	19,8	4,9		1459	NL	NP	0	0	A-2-4		1884	12,1	11,9	0,00				
PB 546+795	SPT-OAC-02-5EF	0,00-1,00	NÃO HÁ	OAC		Areia fina marrom																							
		Areia fina marrom fofa																											
		Areia fina pouco siltosa amarela fofa																											
		Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta																											
		Areia fina pouco siltosa amarela pouco compacta																											
		Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta																											
		Areia fina pouco siltosa amarela compacta																											
PB 548+950	SPT-SL-002-5EF	0,00-1,00	11,39	ATERRO		Areia pouco argilosa amarela																							
		Areia pouco argilosa amarela fofa																											
		Areia pouco argilosa amarela pouco compacta																											
		Areia fina siltosa amarela medianamente compacta																											
		Silte arenoso cinza medianamente compacto																											
		Silte arenoso cinza compacto																											
		Silte arenoso rosa compacto																											
		0,00-1,00				Areia fina cinza																							
1,00-5,00	Areia fina cinza fofa																												

[illegible]








[illegible]







<div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO												VALEC										
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F																		Nº VALEC: EF 334		FOLHA:	REV:							
																		Nº PROJ: 031-10		47								
SONDAGEM						DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)							h _{nat}	Ya máx (Kgfl/cm³)	(IN SITU) Ya	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC			
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40				Nº 200	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	Ya máx (Kgfl/cm³)	h _{at} (%)	CBR (%)	EXP (%)	
PB 555+540	SM-OAE-0	7,00-8,00	0,00	OAE		Areia siltosa amarela medianamente compacta																						
8,00-12,00		Areia siltosa amarela compacta																										
12,00-16,00		Silte arenoso amarelo compacto																										
16,00-20,00		Arenito amarelo compacto																										
20,00-22,00		Arenito rosa compacto																										
22,00-25,45		Arenito rosa muito compacto																										
PB 555+600	SM-OAE-017-5EF	0,00-1,00	0,00	OAE		Argila orgânica preta																						
		1,00-2,00				Argila orgânica preta muito mole																						
		2,00-3,00				Areia argilosa cinza fofa																						
		3,00-5,00				Areia argilosa cinza pouco compacta																						
		5,00-6,00				Areia argilosa amarela medianamente compacta																						
		6,00-7,00				Areia siltosa amarela medianamente compacta																						
		7,00-11,00				Areia siltosa amarela compacta																						
		11,00-15,00				Silte arenoso amarelo compacto																						
		15,00-20,00				Arenito amarelo compacto																						
		20,00-22,00				Arenito rosa compacto																						
		22,00-23,00				Arenito rosa compacto																						
		23,00-24,45				Arenito rosa muito compacto																						
PB 555+654	SM-OAE-018-5EF	0,00-1,00	1,00	OAE		Areia com material organico preto																						
		1,00-2,00				Areia fina cinza fofa																						
		2,00-3,00				Impenetravel																						
		3,00-4,00				Rocha																						
		4,00-7,00				Areia fina branca medianamente compacta																						
		7,00-14,00				Areia fina amarela medianamente compacta																						
		14,00-22,00				Areia amarela com pedregulhos medianamente compacta																						
		22,00-24,45				Areia fina amarela com pedregulhos medianamente compacta																						
						CAMADA VEGATAL																						
						AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,97	90,77	19,6	3,6		1633	NL	NP	0	0	A-2-4		1882	8	12,6	0,00	
PB 557+100	ST-SL-19-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE																								
PE 576+960		0,20-6,60																										
PE 557+820	SPT-OAC-04-5EF	0,00-1,00	SECO	OAC		AREIA FINA MARROM ESCURA																						
		1,00-4,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA FOFA																						
		4,00-5,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA FOFA																						
		5,00-8,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA POUCO COMPACTA																						
		8,00-9,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA MÉDIA COMPACTA																						
		10,00-13,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA POUCO COMPACTA																						
		13,00-15,45				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA MÉDIA COMPACTA																						
PB 558+700	ST-SL-20-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGATAL																						
PE 578+560		0,00-4,10				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	93,36	22,8	4,7		1422	NL	NP	0	0	A-2-4		1992	10,5	15,0	0,00	
PB 559+016	ST-E-OAC 05	0,00-0,20	NÃO HÁ	OBRA DE ARTE		CAMADA VEGETAL																						
PE 559+016		0,20-4,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	93,5	20,1	3,5		1596	NL	NP	0	0	A-2-4		1884	9,0	14,8	0,00	
PB 559+400	ST-SL-21-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGATAL																						
PE 579+261		0,20-6,70				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,98	87,44	18,8	3,3		1559	NL	NP	0	0	A-2-4		1829	10,2	14,8	0,00	
PB 560+000	ST-SL-22-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	ATERRO		CAMADA VEGETAL																						
PE 579+860		0,20-5,40				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	97,2	14,8	3,1		1416	NL	NP	0	0	A-2-4		1876	8,4	14,7	0,00		
PB 560+600	ST-SL-23-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																						
PE 580+460		0,20-5,10				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,85	89,2	25,04	2,4		1519	8	NP	0	0	A-2-4		1835	7,9	13,3	0,00	
PB 561+500	ST-SL-24-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																						
PE 581+360		0,20-4,70				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	94,4	19,7	4,2		1481	NL	NP	0	0	A-2-4		1832	10,5	15,2	0,00		










[illegible]

<div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO														VALEC							
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F																				Nº VALEC:		FOLHA:		REV:			
																				EF 334							
						Nº PROJ:		031-10		50																	
SONDAGEM																											
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico	DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	γ _a máx (Kgfl/cm²)	(IN SITU) γ _a (Kgfl/cm³)	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC	
							2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	γ _a máx (Kgfl/cm³)	h _{ot} (%)	CBR (%)
PE 590+800	SPT-OAC-10-5EF	0,00-1,00	N.A = 5,49m	OAC		AREIA ARENOSA MARROM																					
		AREIA ARENOSA CINZA MUITO MOLE																									
		AREIA ARENOSA MARROM MUITO MOLE																									
		AREIA ARENOSA CINZA MOLE																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MUITO MOLE																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MOLE																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MUITO MOLE																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MÉDIA																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MOLE																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MÉDIA																									
		ARGILA SILTOSA POUCO ARENOSA CINZA MOLE																									
		PARALISADA NO LIMITE DE SONDAGEM																									
PE 591+800	SPT-SL-10-5EF	0,00-1,00	N.A = 10,50m	ATERRO		AREIA FINA MARROM																					
		AREIA FINA CINZA FOFA																									
		AREIA FINA SILTOSA CINZA POUCO COMPACTA																									
		AREIA FINA SILTOSA CINZA FOFA																									
		AREIA FINA SILTOSA CINZA POUCO COMPACTA																									
		AREIA FINA SILTOSA CINZA COM PEDREGULHO MED. COMPACTA																									
		IMPENETRABEL A PERCUSSÃO																									
PB 594+500	ST-SL-26-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																					
AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA		100				100	100	100	100	99,9	91,6	27,5	5,9		1529	NL	NP	0	0	A-2-4		1831	11,0	12,2	0,00		
PE 614+360	ST-SL-27-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGATAL																					
AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA		100				100	100	100	100	100	89,9	10,5	5,6		1488	NL	NP	0	0	A-2-4		1898	10,4	14,2	0,00		
PE 614+860	ST-SL-28-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	92,0	19,7	6,7			NL	NP	0	0	A-2-4		1933	11,9	15,2	0,00
AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA		100				100	100	100	100	100	94,3	28,1	7,0			NL	NP	0	0	A-2-4		1770	11,8	12,6	0,00		
PB 595+600	ST-SL-28-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																					
AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, COR CINZA		100				100	100	100	100	99,9	92,6	27,6	5,9		1355	NL	NP	0	0	A-2-4		1650	11,3	13,4	0,00		
PE 615+460	ST-SL-28-5EF	0,20-2,00	NÃO HÁ	CORTE		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, COR CINZA	100	100	100	100	100	100	94,3	28,1	7,0			NL	NP	0	0	A-2-4		1770	11,8	12,6	0,00
AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, COR CINZA		100				100	100	100	100	100	94,3	28,1	7,0			NL	NP	0	0	A-2-4		1770	11,8	12,6	0,00		
PE 596+950	SPT-SL-11-5EF	0,00-1,00	SECO	CORTE		AREIA FINA CINZA																					
		AREIA FINA SILTOSA CINZA FOFA																									
		AREIA FINA SILTOSA CINZA POUCO COMPACTA																									
		AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA FOFA																									
		AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA POUCO COMPACTA																									
		AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA MÉD. COMPACTA																									
		PARALISADA NA PROFUNDIDADE PROGRAMADA																									
		Argila arenosa marrom																									
PB 598+300	SPT-SL-012-5EF	0,00-1,00	NÃO HÁ	CORTE		Argila arenosa marrom muito mole																					
		Argila arenosa marrom mole																									
		Argila arenosa marrom média																									
		Areia fina pouco argilosa amarela pouco compacta																									
		Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta																									
		CAMADA VEGATAL																									
		AREIA FINA ARGILOSA, VERMELHA				100	100	100	100	100	100	97	12	9,8		1348	NL	NP		0	A-2-4		1872	8,1	17,7	0,00	
601+600	ST-SL-030-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		IMPENETRABEL A TRADO CONCREÇÃO LATERITICA																					
PB 601+855	ST-SL-30A-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																					
AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA		100				100	100	100	100	96,99	19,5	4,0		1396	NL	NP	0	0	A-2-4		1826	12,4	12,8	0,00			
PE 621+715	ST-SL-30A-5EF	0,20-3,00	NÃO HÁ	CORTE																							



[illegible]

<div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO													VALEC																	
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F																			Nº VALEC: EF 334		FOLHA:	REV:														
																			Nº PROJ: 031-10		54															
SONDAGEM						DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Ya máx (Kgf/cm²)	(IN SITU) Ya (Kgf/cm²)	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC										
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	Ya máx (Kgf/cm²)	h _{at} (%)	CBR (%)	EXP (%)									
PE 621+321	SM-OAE-27-5EF	0,00-1,00	N.A. = 3,80m	OAE		AREIA FINA CINZA																														
		1,00-3,00				AREIA POUCO SILTOSA CINZA E AMARELA FOFA																														
		3,00-4,00				AREIA FINA COM CASCALHO COMPACTA																														
		4,00-5,00				AREIA FINA COM CASCALHO E VEIS VARIEGADOS MED. COMPACTA																														
		5,00-6,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA BRANCA MED. COMPACTA																														
		6,00-7,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA BRANCA POUCA COMPACTA																														
		7,00-9,00				AREIA POUCO SILTOSA AMARELA MED. COMPACTA																														
		9,00-11,00				AREIA POUCO SILTOSA AMARELA COMPACTA																														
		11,00-12,00				AREIA POUCO SILTOSA AMARELA MED. COMPACTA																														
		12,00-14,00				AREIA POUCO SILTOSA AMARELA COMPACTA																														
		14,00-17,00				AREIA POUCO SILTOSA COM PEDREGULHOS COMPACTA																														
		17,00-18,00				AREIA POUCO SILTOSA MED. COMPACTA																														
		18,00-25,45				AREIA POUCO SILTOSA COMPACTA																														
							PARALISADO NO LIMITE DE SONDAGEM																													
PE 621+375	SM-OAE-28-5EF	0,00-1,00	N.A. = 2,00m	OAE		CAMDA VEGETAL																														
		1,00-2,00				NÃO HOUVE RECUPERAÇÃO																														
		2,00-3,00				AREIA CINZA COM PEDREGULHO POUCO COMPACTA																														
		3,00-5,00				NÃO HOUVE RECUPERAÇÃO																														
		5,00-7,00				AREIA CINZA MED. COMPACTA																														
		7,00-8,00				AREIA AMARELA MED. COMPACTA																														
		8,00-9,00				AREIA AMARELA POUCO COMPACTA																														
		9,00-10,00				AREIA AMARELA MED. COMPACTA																														
		10,00-21,00				AREIA AMARELA POUCO COMPACTA																														
		21,00-25,45				AREIA AMARELA MED. COMPACTA																														
							PARALISADO NO LIMITE DE SONDAGEM																													
		PE 621+429				SM-OAE-29-5EF	0,00-1,00	N.A. = 2,45m	OAE		AREIA FINA CINZA																									
							1,00-5,00				AREIA FINA CINZA MED. COMPACTA																									
							5,00-22,00				AREIA FINA AMARELA MED. COMPACTA																									
22,00-24,00	AREIA FINA CINZA COMPACTA																																			
24,00-25,00	AREIA FINA CINZA MED. COMPACTA																																			
25,00-25,45	AREIA FINA CINZA COMPACTA																																			
	PARALISADO NO LIMITE DE SONDAGEM																																			
			AREIA FINA CINZA																																	
PB 621+700	ST-SL-41 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																														
PE 641+560		0,20-2,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	92,3	8,6	1,1		1583	NL	NP	0	0	A-2-4		1853	5,6	15,2	0,00									
		2,00-4,10				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	92,0	10,8	1,3			NL	NP	0	0	A-2-4		1844	5,3	15,8	0,00									
PB 622+600	ST-SL-42 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																														
PE 642+460		0,20-2,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	10	100	99,8	98,4	8,7	1,5		1547	NL	NP	0	0	A-2-4		1847	7,3	14,9	0,00									
		2,00-4,90				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	96,8	7,1	4,5			NL	NP	0	0	A-2-4		1828	7,1	15,0	0,00									
PB 623+200	ST-SL-43 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																														
PE 643+060		2,00-2,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	96,2	7,2	1,7		1429	NL	NP	0	0	A-2-4		1862	9,3	16,4	0,00									
		2,00-3,90				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	95,1	17,7	2,6			NL	NP	0	0	A-2-4		1848	9,5	12,8	0,00									
PB 624+300	ST-SL-44 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																														
PE 644+160		0,20-2,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA,COR CINZA	100	100	100	100	100	100	94,6	10,8	1,6		1643	NL	NP	0	0	A-2-4		1858	7,3	13,9	0,00									
		2,00-4,60				AREIA FINA POUCO SILTOSA,COR CINZA	100	100	100	100	100	100	94,5	7,8	1,9			NL	NP	0	0	A-2-4		1809	9,3	16,4	0,00									
PB 625+200	ST-SL-45 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGATAL																														
PE 645+060		0,20-2,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	10	100	99,9	98,3	16,1	2,3		1494	NL	NP	0	0	A-2-4		1893	9,8	15,9	0,00									
		2,50-5,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	97,3	19,7	3,2			NL	NP	0	0	A-2-4		1863	7,9	16,8	0,00									
		5,00-7,60				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	97,6	23,3	4,1			NL	NP	0	0	A-2-4		1919	8,8	16,2	0,00									
PB 625+450	ST-SL-45A 5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																														
PE 645+310		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	96,8	12,8	2,5		1562	NL	NP	0	0	A-2-4		1907	9,3	13,4	0,00									
		1,50-3,90				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	96,2	15,8	2,6			NL	NP	0	0	A-2-4		1948	6,1	15,5	0,00									

<div><div>Serviços Técnicos de Engenharia S.A.</div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS																			VALEC				
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F						INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO																			Nº VALEC:			FOLHA:	REV:
																									EF 334				
						Nº PROJ:																			55				
SONDAGEM						DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _{a máx}	(IN SITU) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC			
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	(%)	(Kgf/cm³)	(Kgf/cm³)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	Y _{a máx} (Kgf/cm³)	h _c (%)	CBR (%)	EXP (%)		
PE 625+760	SPT-OAC-16-5EF	0,00-1,38	N.A. = 0,63m	OAC			ARGILA ARENOSA CINZA ESCURA RIJA																						
		1,38-2,85				ARGILA ARENOSA AMARELA VARIEGADA COM PEDREGULHOS MEDIA																							
		2,85-3,65				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA VARIEGADA COM PEDREGULHOS POUCO COMPACTA																							
		3,65-6,60				AREIA FINA POUCO SILTOSA AMARELA VARIEGADA POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA																							
						IMPENETRavel A PERCUSSÃO																							
PB 626+150	ST-SL-46-5EF	0,00-0,20	NÃO Há	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	93,9	9,6	2,7		1466	NL	NP	0	0	A-2-4		1795	9,0	13,4	0,00				
PB 627+480	ST-SL-47-5EF	0,00-0,20	NÃO Há	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTOSA, COR CINZA				100	100	100	100	100	93,5	8,5	2,9		1421	NL	NP	0	0	A-2-4		1770	6,3	12,5	0,00				
PE 647+340																													
PE 628+500	SPT-OAC-17-5EF	0,00-3,38	SECO	OAC		AREIA FINA POUCO ARGILOSA AMARELA MED. COMPACTA																							
		3,38-4,53				AREIA FINA POUCO ARGILOSA AMARELA VARIEGADA COMPACTA																							
						IMPENETRavel A PERCUSSÃO																							
PB 629+190	ST-SL-48-5EF	0,00-0,20	NÃO Há	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
0,20-1,50		AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	95,9	8,6	2,8		1475	NL	NP	0	0	A-2-4		1801	8,3	13,5	0,00				
PE 649+050																													
PB 629+700	ST-SL-49-5EF	0,00-0,20	NÃO Há	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
0,20-2,00		AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA				100	100	100	100	100	97,7	23,6	2,6		1678	NL	NP	0	0	A-2-4		1884	8,4	15,8	0,00				
PE 649+560		2,00-3,80				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	99,9	98,6	23,7	2,8			NL	NP	0	0	A-2-4		1899	8,3	16,8	0,00			
PB 630+700	ST-SL-50-5EF	0,00-0,20	NÃO Há	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
PE 650+560		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	99,9	99,9	13,4	3,6		1415	NL	NP	0	0	A-2-4		1690	6,8	8,6	0,00			
PE 630+807	SM-OAE-030-5EF	0,00-1,85	SECO	OAE		AREIA FINA CINZA CLARA MED. COMPACTA																							
		1,85-2,07				AREIA ARGILOSA CINZA AMARELADA COM PEDREGULHOS																							
		2,07-2,85				CASCALHO, SEIXOS E PEDREGULHOS COM AREIA FINA ARGILOSA CINZA VARIEGADA																							
		2,85-3,45				AREIA FINA POUCO ARGILOSA CINZA MEDIA COM PEDREGULHOS COMPACTA																							
		3,45-4,00				CASCALHOS E SEIXOS COM AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA CLARO AMARELADO																							
		4,00-7,65				AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA-CLARO AMARELADA COM PEDREGULHOS COMPACTA																							
		7,65-25,00				AREIA FINA CPOUCO SILTOSA AMARELA ACINZENTADA COM PEDREGULHOS																							
						PARALISADA NO LIMITE DE SONDAAGEM																							
PE 630+861	SM-OAE-031-5EF	0,00-0,85	SECO	OAE		AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA ESCURA																							
		1,85-4,40				AREIA MEDIA POUCO ARGILOSA AMARELA COM PEDREGULHOS MED. COMPACTA A COMPACTA																							
		4,40-19,45				CASCALHO, SEIXOS E PEDREGULHOS COM AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA CLARA																							
		19,45-20,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA CINZA CLARA COM PEDREGULHOS																							
		20,00-23,40				AREIA MEDIA POUCO SILTOSA CINZA CLARA COM PEDREGULHOS																							
		23,40-25,00				AREIA FINA POUCO SILTOSA BRANCA COM PEDREGULHOS																							
						PARALISADA NO LIMITE DE SONDAAGEM																							
PE 630+915	SM-OAE-032-5EF	0,00-1,88	OAE			AREIA FINA AMARELA CLARA POUCO COMPACTA																							
		1,88-2,45				AREIA FINA ARGILOSA CINZA AMARELADA COM PEDREGULHOS																							
		2,45-7,70				CASCALHOS E SEIXOS COM AREIA FINA CINZA-CLARA																							
						PARALISADO POR DANOS NO EQUIPAMENTO																							

<div></div>						PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO												VALEC											
TÍTULO: FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE LOTE 05 EF / 7 F																		Nº VALEC: EF 334			FOLHA:	REV:							
																		Nº PROJ: 031-10			56								
SONDAGEM						DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)							h _{nat}	Y _a máx	(IN SITU) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		ISC				
Km	Registro	Prof. (m)	N.A.	Tipologia de Estudo	Registro Fotográfico		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	(%)	(Kgft/cm³)	(Kgft/cm³)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	IG	HRB	SUCS	Y _a máx (Kgft/cm³)	h _{at} (%)	CBR (%)	EXP (%)		
PB 631+050	ST-SL-51-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	96,9	10,4	3,3		1327	3	NP	0	0	A-2-4				1798	7,9	13,0	0,00
PE 650+910																													
PE 632+509	ST-OAC-18-5EF			OAC		SONDAGEM NÃO EXECUTADA - AFLORAMENTO DE ROCHA																							
PB 632+650	ST-SL-52-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,40				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,6	95,8	18,6	3,5		1466	NL	NP	0	0	A-2-4				1869	10,3	16,3	0,00
PE 652+510																													
PE 633+184	SPT-OAC-19-5EF	0,00-1,00	SECO	OAC		AREIA FINA AMARELA																							
		1,00-4,00				AREIA FINA AMARELA POUCO COMPACTA																							
		4,00-5,00				AREIA FINA AMARELA MED. COMPACTA																							
		5,00-6,00				AREIA FINA AMARELA COM PEDREGULHO COMPACTA																							
		6,00-7,00				AREIA FINA AMARELA COM PEDREGULHO MED. COMPACTA																							
		7,00-10,00				AREIA FINA AMARELA COM PEDREGULHO COMPACTA																							
		10,00-15,45				AREIA FINA ARGILOSA BEGE COMPACTA																							
						PARALISADA NO LIMITE DE SONDAGEM																							
PB 633+750	ST-SL-53-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-3,30				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	95,4	13,5	3,0		1494	NL	NP	0	0	A-2-4				1809	8,3	13,3	0,00
PE 653+610																													
PE 634+512	SPT-OAC-20-5EF	0,00-1,28	SECO	OAC		AREIA FINA ARGILOSA VERMELHA COM PEDREGULHOS MUITO COMPACTA																							
						IMPENETRÁVEL A PERCUSSAO																							
PB 635+720	ST-SL-54-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	ATERRO		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,8	95,3	13,4	3,1		1306	NL	NP	0	0	A-2-4				1775	8,1	12,7	0,00
PE 655+580																													
PE 636+642	SPT-OAC-21-5EF	0,00-2,95	SECO	OAC		AREIA FINA BRANCA POUCO COMPACTA A MED. COMPACTA																							
		2,95-5,45				AREIA FINA BRANCA AMARELADA POUCO COMPACTA A MED. COMPACTA																							
		5,45-5,49				AREIA FINA AMARELO-ROSADA COM PEDREGULHOS MUITO COMPACTA																							
						IMPENETRÁVEL A PERCUSSAO																							
PE 637+492	SPT-OAC-22-5EF	0,00-9,05	SECO	OAC		AREIA FINA ARGILOSA AMARELO-AVERMELHADA POUCO COMPACTA A MEDIANAMENTE COMPACTA																							
		9,05-9,30				ARENITO ALTERADO AMARELO AVERMELHADO MUTI COMPACTO																							
						IMPENETRÁVEL A PERCUSSAO																							
PB 638+900	ST-SL-55-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	98,2	15,0	2,1		1579	NL	NP	0	0	A-2-4				1834	8,1	15,0	0,00
PE 658+760						1,50-3,40	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	100	99,6	18,0	2,6			NL	NP	0	0	A-2-4				1785	11,0	12,9
PB 639+400	ST-SL-55A-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	98,9	20,1	2,9		1425	NL	NP	0	0	A-2-4				1861	10,0	15,0	0,00
PE 659+260						1,50-3,70	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	98,4	18,9	3,0			NL	NP	0	0	A-2-4				1867	6,7	15,8
PB 639+578	ST-E-OAC-07	0,00-0,20	NÃO HÁ	OBRA DE ARTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	100	100	100	100	100	99,9	98,7	23,5	1,8		1500	NL	NP	0	0	A-2-4				1868	6,6	14,3	0,00
PE 639+578																													
PB 640+250	ST-SL-56-5EF	0,00-0,20	NÃO HÁ	CORTE		CAMADA VEGETAL																							
		0,10-1,50				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	100	100	100	100	100	99,9	98,7	23,5	3,6		1680	NL	NP	0	0	A-2-4				1930	9,5	16,2	0,00
		1,50-3,00				AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	100	100	100	100	100	100	98,6	26,1	4,1			NL	NP	0	0	A-2-4				1966	9,9	16,6	0,00
PE 660+110						3,00-6,80	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	100	100	100	100	100	99,9	98,0	25,1	4,2			NL	NP	0	0	A-2-4				1966	10,9	16,7

[illegible]

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	58	2

As investigações a trado confirmam a indicação preliminar de que o trecho em que o lote 5EF está inserido trata-se de região com características geotécnicas homogêneas, no que tange a granulometria, em que prevalece quase que em toda a extensão, material arenoso pouco siltoso, de granulometria fina e coloração amarelada a pequenas profundidades. As sondagens a percussão indicam que ao material predominante, alternam-se, materiais de granulometria e características geotécnicas similares, porém de coloração cinza. Em menor escala são encontradas outras colorações, como em areias finas vermelhas e brancas.

Eventualmente, são identificadas camadas que se classificam como areias silto-argilosas ou pouco argilosas. Porém, o teor de argila não se faz significativo, uma vez que ainda assim, os ensaios evidenciam tratar-se de material não plástico. Ressalta-se que nenhum dos ensaios realizados acusou a existência de plasticidade no material ensaiado.


O estudo estatístico dos resultados dos ensaios de laboratório e dos ensaios de campo (**Tabela 3.1-4**) corrobora a conclusão acima, pois apresenta pequenos desvios-padrão, indicando que numa distribuição normal de freqüências, teríamos uma curva de pequena amplitude. Uma curva como esta reflete a homogeneidade das amostras.

Tabela 3.1-4: Estudo estatístico dos resultados de ensaios das amostras coletadas no subleito do Lote 5EF-FIOL

	(IN SITU)		Compactação AASHTO		ISC	
			(Proctor Normal)			
	h _{nat}	Y _{nat}	Y _s máx	h _{ót}	CBR	EXP
	(%)	(Kg/cm³)	(Kg/cm³)	(%)	(%)	(%)
MÉDIA	3,50	1494,53	1839,71	9,16	14,13	0,000461
DESVIO PADRÃO	1,41	104,70	59,40	1,71	1,71	0,002084

Os resultados acima evidenciam, portanto, que no lote em estudo predomina material arenoso de granulometria fina e siltes, em geral classificado como A2-4, segundo classificação HRB, não expansivo e não plástico – indicando presença pouco representativa de argilas. Com umidade natural bastante baixa nas épocas secas, durante as quais as investigações foram levadas a cabo, não foi identificado nível d'água nos furos de sondagens a trado executados.

A natureza geotécnica homogênea do lote era esperada, pois é reflexo da própria homogeneidade geológica do trecho, se desenvolve sobre apenas três formações. Acrescenta-se ainda, que apenas uma – Grupo Urucuia - cuja litologia é basicamente arenito, está

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	59	2

presente em quase oitenta por cento da extensão longitudinal do lote, sendo soberano sobre as demais.



Km 549+660





Km 641+560



Km 653+610

Figura 3.1-8: Vista da areia siltosa característica do lote 5EF, cuja coloração amarelada se apresenta mais tipicamente a pequenas profundidades.

No entanto, levando-se em conta os resultados das sondagens a percussão e sondagens mistas, identificam-se três segmentos cuja estratigrafia se diferencia essencialmente pela compacidade do material, e a distribuição vertical desta característica, conforme demonstram as considerações a seguir.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	60	2

- **Segmento 1: Km 507+125 ao Km 616+050**



No segmento, que representa a maior parte do lote, nas sondagens a percussão são identificadas frequentemente camadas espessas – entre 8,00 e 11,00 metros de profundidade - de areias finas pouco siltosas com valores NSPT<10 golpes nos últimos 30cm e comumente entre 2 e 6 golpes, ainda que não esteja presente nível d'água freático. São camadas de material fofo a pouco compacto e observa-se claramente a melhoria da capacidade de suporte, isto é, aumento do número de golpes associados com o aumento da compacidade do material. Em geral, NSPTs satisfatórios – NSPT> ou = 10 golpes nos últimos 30cm – são atingidos em materiais medianamente compactos.

Identifica-se, contudo, entre o km 557+820 e 610+100, não raro, horizontes entre 1,00 e 3,00 metros de espessura, de material medianamente compacto em meio às espessas camadas inconsolidadas. Por sua continuidade ao longo do eixo, conclui-se que se trata de lâmina provavelmente associada a algum processo de cimentação.

A paralisação da cravação ocorreu, em quase todas as investigações realizadas, pelo critério de profundidade máxima, tendo inclusive diversas sondagens programadas como sondagens mistas finalizadas apenas com a percussão. Assim, nas profundidades de projeto do segmento, não são esperadas escavações em terceira categoria. Apenas nas SPT-SL-09-5EF (Km 590+100) e SPT-SL-10-5EF (Km 591+800), foi atingido o impenetrável aos 13,00 e 14,00 e aos metros de profundidade, respectivamente, possivelmente devido à presença de rocha alterada.

A estratigrafia descrita tem ocorrência tanto nas baixadas que receberão as obras de arte corrente quanto nas regiões de corte, diferenciando-se a presença de nível d'água freático identificado no primeiro caso apenas. O NA apresenta-se a grandes profundidades, em geral maiores que 10,0 metros. Como exceção destaca-se sondagem realizada no Km 590+800 (SPT-OAC-10-5EF), cujo NA foi encontrado a 5,49 metros.

Em geral desenvolvendo-se sobre relevo plano a suavemente ondulado, o segmento apresenta alguns trechos mais movimentados que resultam em cortes e aterros de alturas maiores que 10,00 metros. Destaca-se que entre o Km 550+700 e o Km 556+500 ocorrem as maiores alturas de corte e aterro de todo o lote, onde se inclui o corte que se estende do Km 553+260 ao Km 555+00, com altura máxima no Km 553+760, com H_{máx} = 17,30 metros.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	61	2

Aterros maiores que 8,00 metros, normalmente são os aterros de encontro das obras de arte especiais.

- **Segmento 2: Km 616+050 ao Km 631+000**

Neste segmento, verifica-se que as camadas espessas de material inconsolidado tornam-se mais esbeltas, com valores satisfatórios de NSPTs em camadas menos profundas - entre 1,00 e 6,00 metros de profundidade – atingindo-se o impenetrável até aos 4,53 metros (SPT-OAC-17 – Km 628+500). O relevo no qual se desenvolve o segmento apresenta-se mais movimentado, porém não ocorrem alturas de corte maiores do que 8,00 metros. Tem-se no Km 613+400 a maior altura, com $H_{\max} = 7,88$ metros.



Não se verifica presença relevante de NA, sobretudo nos locais de corte, em que foi detectado somente na sondagem SPT-SL-16-5EF, a profundidade de 9,45 metros. No entanto, no Km 625+760 (SPT-OAC-16), o nível d'água foi encontrado a apenas 0,63 metros de profundidade. Trata-se de uma baixada, em que será implementada obra de arte corrente.

O segmento termina no Rio dos Angicos, onde as sondagens mistas SM realizadas nos Km 630+807, Km 630+861, Km 630+915 e Km 632+509 para estudo da fundação da Ponte sobre o Rio dos Angicos, indicam a presença de pedregulhos e cascalhos, com valores de NSPT satisfatórios a partir dos 2,5m, e crescentes com a profundidade. O impenetrável foi atingido aos 19,45m.

- **Segmento 3: Km 631+000 ao Km 645+700**

Após o Rio dos Angicos observa-se a presença constante de pedregulhos e cascalhos ao longo do eixo, provavelmente relacionados aos arenitos conglomeráticos e seus produtos de alteração existentes na região em estudo. Assim, o segmento 3 caracteriza-se por apresentar estratigrafia em que intercalam-se areias fofas a pouco compactas com camadas pedregulhosas.

A estes materiais de granulometria mais grossa associam-se valores de NSPTs elevados e satisfatórios, sendo que o impenetrável a percussão é atingido entre 5,60 metros (SPT-E-OAC-26) e 11,58 metros (SPT-E-OAC-25), seja em virtude de camadas pedregulhosas, seja por atingir o topo rochoso.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	62	2

Desta forma, em virtude desta estratigrafia, têm-se trecho em que ocorre variação significativa de valores de NSPT, entre satisfatórios e muito baixos.

Destaca-se a sondagem a percussão realizada no Km 632+509 (SPT-E-OAC-18), em que se identificou rocha aflorante – arenito – que impossibilitou a execução da mesma.

Destaca-se ainda a sondagem realizada no Km 590+800, que identificou argila arenosa marrom a cinza, apresentando baixíssimos valores de NSPT – NSPT < ou = a 7 golpes nos últimos 30cm – em toda profundidade. Até os 7,00m de profundidade obteve-se NSPT=2 golpes nos últimos 30cm. O nível d'água encontrado a 5,49m de profundidade.




Figura 3.1-9: Vista do Km 628+500, em que se destacam os afloramentos rochosos.

Nota: o piquete indica numeração diferente, que já foi corrigida.

3.1.3.3 Ocorrência de solo mole

Foram identificados locais com ocorrência de solo com propriedades desfavoráveis (elevada deformabilidade em presença d'água e baixa capacidade de suporte) à integridade da plataforma.

Nestes locais foi realizada campanha de investigação de campo, de forma a se obter estudo preliminar, onde, a partir da execução de sondagens a trado, fez-se um levantamento estimativo do volume de solo mole, a solução adotada foi a remoção deste solo que deverá ser substituído por outro de maior capacidade, o mesmo será retirado anteriormente a execução da


	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	63	2

terraplenagem.

Tais informações são apresentadas no Relatório de Anexos I – Ensaios e Prospecções no item 3 Cadastro de Ocorrência de Solos Moles, onde são encontradas as fichas cadastrais, contendo informações pertinentes a cada local identificado, os boletins de sondagem.

A planilha resumo referente ao volume de solo mole a ser devidamente retirado, apresentamos na sequência.

Tabela 3.1-5: Demonstrativo de Quantidades de Remoção dos Solos Moles



		VALEC			
		FERROVIA: Ferrovia de Integração Oeste-Leste			
		TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA			
		SUBTRECHO: Rio das fêmeas - Estrada vicinal de acesso a BR-135			
		LOTE E/OU SEGMENTO: LOTE 5EF / km 507+125 - km 645+700			
REMOÇÃO DE SOLOS MOLES - DEMONSTRATIVO DE QUANTIDADES		Nº VALEC: 80-PQ-0500G-29-1000	FOLHA	REVISÃO	
		Nº PROJETISTA		1	
km		COMP.	LARGURA	ESPESSURA	VOLUME
INICIAL	FINAL	(m)	(m)	(m)	(m)
507+324	507+620	296,00	44,00	4,00	52096,00
507+620	508+220	600,00	60,00	3,00	108000,00
554+757	554+915	158,00	84,00	3,50	46452,00
563+295	563+320	25,00	47,00	1,70	1997,50
563+600	563+670	70,00	50,00	2,20	7700,00
611+430	611+480	50,00	74,50	2,80	10430,00
611+540	611+605	65,00	76,00	1,30	6422,00
VOLUME TOTAL (m³) =					233.097,50

3.1.3.4 Características Geotécnicas dos Materiais para Aterro

As especificações da VALEC orientam que para emprego em aterros, o solo deve apresentar as seguintes características:

- Corpo de aterro: CBR>2% e EXP<4%
- Camadas finais de aterro (60 cm finais): CBR>8% e EXP<2%

O volume de material proveniente dos cortes não será suficiente para execução dos aterros. Portanto, estão previstas caixas de empréstimo laterais e alargamento de cortes. Não foram

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	64	2

realizados ensaios específicos para os empréstimos, porém, devido à homogeneidade do solo no lote em estudo, como já mencionado, é esperado que o material obtido seja adequado para execução dos aterros.

No entanto, recomenda-se que sejam realizados ensaios de caracterização previamente ao seu emprego nos aterros, de forma a confirmar esta expectativa.

3.1.3.5 Características Geotécnicas dos Materiais para Sublastro

Foram identificadas 9 (nove) ocorrências de material para ser utilizado como sublastro, conforme citadas a seguir. Para a estimativa dos volumes exploráveis foi realizado levantamento topográfico associado ao reconhecimento preliminar de campo, com intuito de determinar a geometria das áreas com potencial para exploração de materiais naturais, e sondagens a trado para identificar a profundidade dos materiais adequados, realizadas dentro do limite das áreas delimitadas topograficamente.

1. Jazida Perdizes

Localizada a 9.200 metros no LD do eixo, na altura do Km 542+350, apresenta cascalho laterítico arenoso. O volume estimado aproximado é de 59.520m³.



2. Jazida Estivas

Localizada a 2.300 metros no LE do eixo, na altura do Km 553+280, apresenta cascalho laterítico, ora associado com argila e pedregulhos, ora com areias. Neste ultimo caso não apresenta plasticidade. O volume estimado aproximado é de 10.638m³.

3. Jazida Julião

Localizada a 4.300 metros no LE do eixo, na altura do Km 558+900, apresenta cascalho laterítico arenoso com pedregulhos como a fração mais adequada ao emprego em sublastro. Além disso, e encontrada na jazida argila siltosa com pedregulhos e areia argilosa. O volume estimado aproximado é de 14.700m³.

4. Jazida Timbós

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	65	2

Localizada a 14.800 metros no LE do eixo, na altura do Km 589+160. Na jazida são encontrados cascalho laterítico siltoso, alguma vezes associado a pedregulhos, além de cascalho siltoso e argila siltosa com pedregulhos. O volume estimado aproximado é de 24.192m³.

5. Jazida Ponte do Mateus

Localizada a 6.300 metros no LD do eixo, na altura do Km 601+320, apresenta cascalho laterítico arenoso. O volume estimado aproximado é de 35.200m³.

6. Jazida Muniz da Costa

Localizada a 1.900 metros no LE do eixo, na altura do Km 620+780, e composta por argila siltosa com cascalho, cascalho siltoso e argilas siltosas. O volume estimado aproximado é de 25.056m³.

7. Jazida Mineração

Localizada a 4.000 metros no LE do eixo, na altura do Km 620+780, e composta de argila com manganês, proveniente do expurgo da atividade mineradora próxima ao local. O volume estimado aproximado é de 80.000m³.

8. Jazida Santo Antônio

Localizada a 10.800 metros no LD do eixo, na altura do Km 633+810, e composta de cascalho laterítico arenoso. O volume estimado aproximado é de 31.140m³.

9. Jazida Ponte do Rio do Meio

Localizada a 40 metros no LE do eixo, na altura do Km 634+900, e composta de pedregulho associado a areia argilosa vermelha. O volume estimado aproximado é de 9.187m³.

A Tabela 3.1-6 a seguir resume as características geotécnicas e mecânicas dos solos das jazidas estudadas.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	66	2

Tabela 3.1-6: Características geotécnicas dos materiais das jazidas do Lote 5EF – FIOL



JAZIDAS	Material Laterita	CBR méd (%)	EXP méd (%)	Hótima méd (%)	$\gamma_{smáx}$ méd (kN/m ²)	LL méd. (%)	IP méd. (%)	Adequação ao uso em sublastro
Perdizes 2	Sim	58,6	0,03	8,3	21,2	39,6	7,4	Sim
*Estivas	Sim	36,0	0,01	11,1	18,9	40	7,2	Sim
Julião	Sim	64,1	0,03	9,3	20,6	NL/NP	-	Sim
Timbós	Sim	45,7	0,04	9,4	19,7	38,2	6,6	Sim
Ponte do Mateus	Sim	40,4	0,04	7,5	20,1	40,4	7,4	Sim
*Muniz da Costa	Não	35,4	0,02	10,3	19,6	39,2	6,4	Sim
Mineração	Não	45,8	0,01	7,3	21,5	NL/NP	-	Sim
Santo Antônio	Sim	46,7	0,04	7,5	20,8	40,4	7,0	Sim
Ponte do Rio do Meio	Não	56,3	0,01	10,6	20,3	NL/NP	-	Sim

**Estudo estatístico elaborado com 2 (duas) das 5 (cinco) amostras coletadas. 3 (três) amostras apresentam-se não plásticas.*

As jazidas foram avaliadas quanto sua adequabilidade ao emprego em sublastro de acordo com a orientação da Especificação Técnica para Sublastro 80-ES-00F-17-7004 da VALEC.

As jazidas Estivas, Ponte Mateus e Santo Antonio se enquadram no item 2.g) da Especificação por se tratar de materiais lateríticos a fração que passa na peneira nº 40 deverá ter limite de liquidez inferior ou igual a 40% e índice de plasticidade inferior ou igual a 15%, portanto estão adequadas para o uso em sublastro.

Já a jazida Muniz Costa foi submetida ao estudo de misturas, com o acréscimo de 10% de areia comercial do Areal Barreiras, os ensaios constam no Anexos subitem 3.1.6.3 Ensaio de Misturas para Jazida Muniz Costa, onde se pode observar que com adição de areia, a jazida se enquadra dentro dos parâmetros determinados na especificação.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	67	2

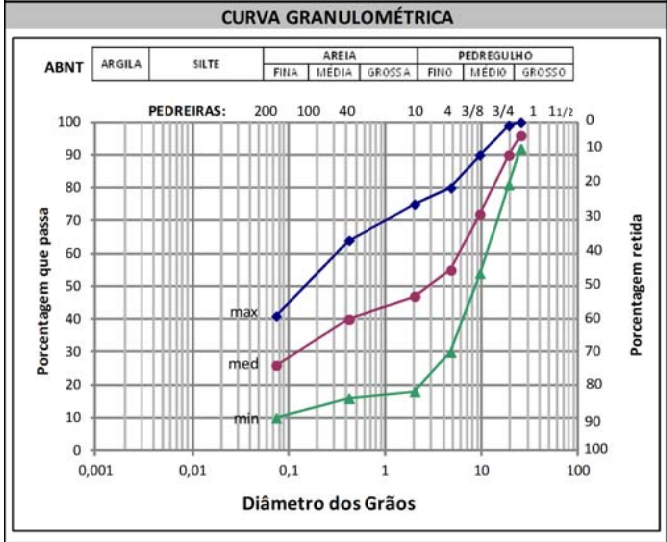
A demanda de sublastro da obra é cerca de 299.679,85 m³. Pode-se observar que o volume total útil encontrado é menor que o volume que será utilizado, propomos então a utilização da combinação solo brita para atender a demanda. Abaixo, quadro resumo das jazidas para sublastro.

ESTACA	DENOMINAÇÃO	LOCALIZAÇÃO		DIST. EIXO	ESPESSURA	ÁREA	VOLUME	VOLUME ÚTIL
		E	N					
(km)				(km)	(m)	(m²)	(m³)	(m³)
542+350	PERDIZES	470900	8620390	9,2	1,55	38.400,00	59.520,00	51.840,00
553+280	ESTIVAS	477820	8619078	2,3	1,50	7.092,26	10.638,39	9.219,94
558+900	JULIÃO	494946	8608276	4,3	1,47	10.000,00	14.700,00	12.700,00
589+160	TIMBÓS	505238	8593076	14,8	1,44	16.800,00	24.192,00	20.832,00
601+320	PONTE DO MATEUS	513823	8568011	6,3	1,00	35.200,00	35.200,00	28.160,00
620+780	MUNIZ COSTA	527375	8563360	1,9	1,74	14.400,00	25.056,00	22.176,00
620+780	MINERAÇÃO	528540	8564787	4	2,00	40.000,00	80.000,00	72.000,00
633+810	STO ANTONIO	535116	8543477	10,8	1,73	18.000,00	31.140,00	27.540,00
634+900	PONTE RIO DO MEIO	533291	8551404	0,04	1,48	6.207,50	9.187,10	7.945,60
TOTAL							289.633,49	252.413,54

Na sequência são apresentadas as Planilhas de Resultados das Investigações Realizadas em Ocorrências. Os Croquis de Localização das Jazidas são apresentados nos Desenhos Geotecnológicos.

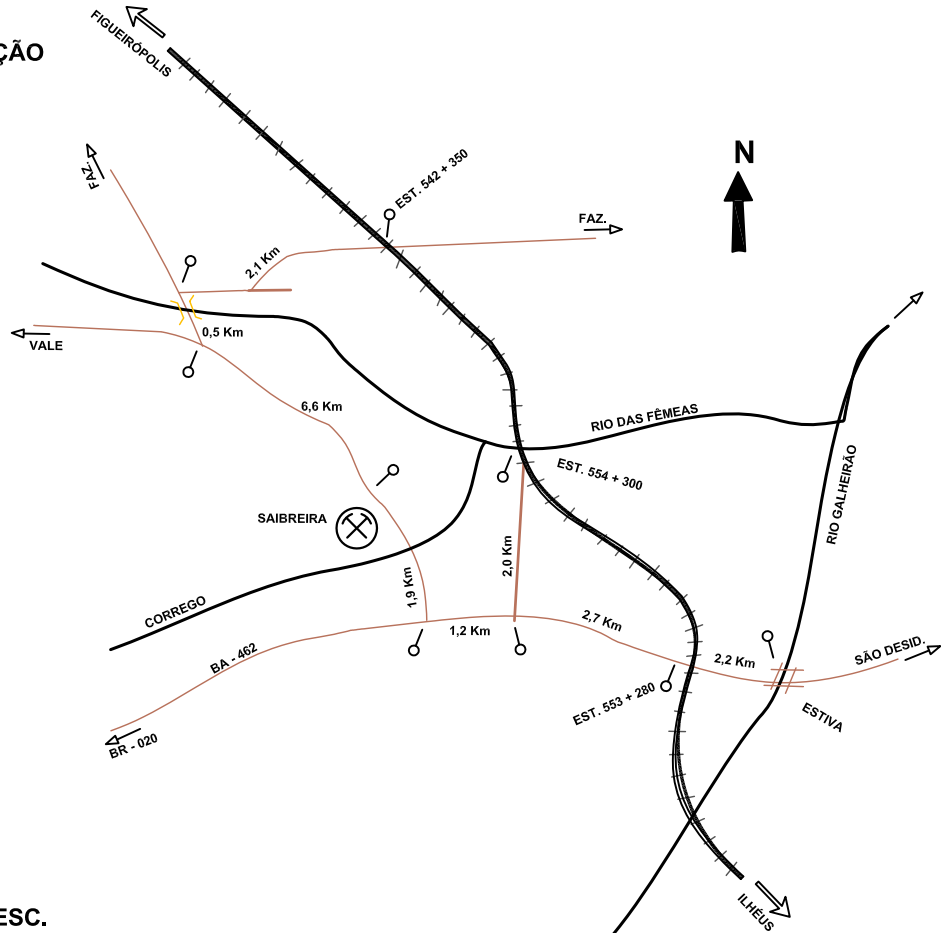
Perdizes - 542+350	
DADOS SOBRE A Perdizes	
Denominação:	Jazida Perdizes
Acesso:	BA-462, sentido Povoado Perdizes (CampoOeste)
Material:	Cascalho Laterítico Arenoso
Utilização:	Sub-Laistro
Distância do eixo:	9,20 km
Área utilizável:	38.400,00 m²
Espessura média:	1,55 m
Estimativa de volume:	59.520,00 m³
Vegetação:	Pasto

ENSAIOS TECNOLÓGICOS										
ESTATÍSTICO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS										
Análise Granulométrica		X	σ	Xmax	Xmin					
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	0	0	0	0	Compactação	X	σ	X max	Xmin
						γsmáx (kgf/cm³)	2122	46	2176	2068
	1"	96	4	100	92	hót (%)	8,3	0	8,7	7,8
	3/8"	72	15	90	54	hnat (%)	11,3	0	11,7	11
	#4	55	21	80	30	EXP (%)	0	0	0,01	0
	#10	47	24	75	18	I.S.C. (%)	58,6	13	73,4	43,7
	#40	40	21	64	16					
	#200	26	13	41	10					
Índices Físicos	LL (%)	34	13	50	19					
	IP(%)	7	1	8	5					
Classificação	IG	0	0	0	0					
	HRB	A-2-4 / A-4								



SONDAGEM			
Furo	Prof. (m)	DESCRIÇÃO	
F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,75	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,80	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,90	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-06	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	
F-07	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL	
	0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



MALHA DE FUROS - S/ ESC.

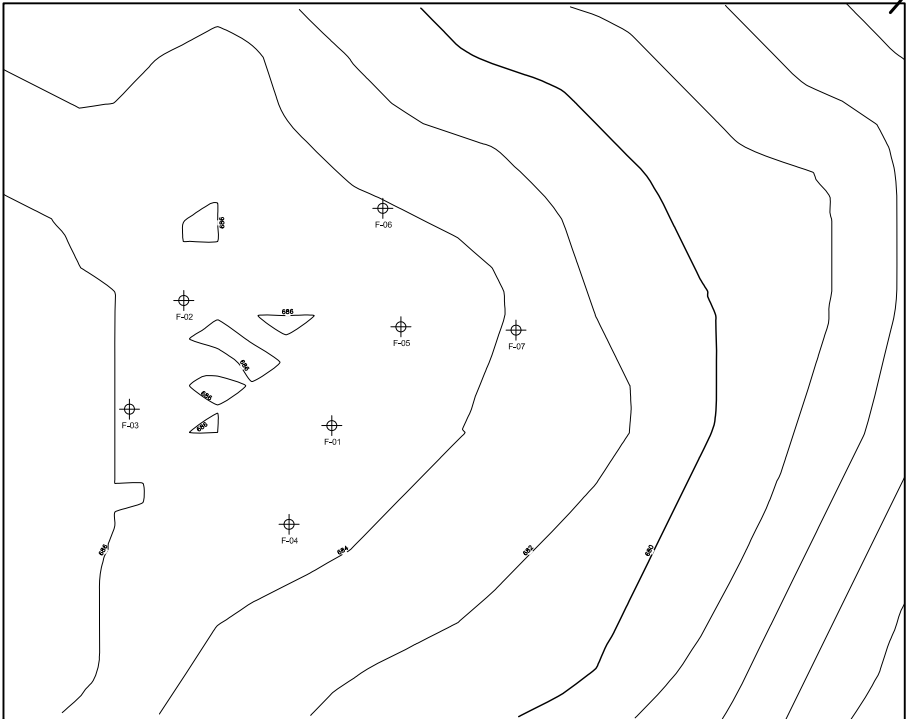


FOTO JAZIDA



Volume de Expurgo: 7.680,00m³

Distância méd. entre furos: 40m

NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
<div>ARQUIVO TÉCNICO</div> <div>EM</div> <div>LIBERADO PARA EMISSÃO</div> <div>LIBERADO COM COMENTÁRIOS</div> <div>NÃO LIBERADO</div> <div>ASSINATURA</div> <div>EM</div> <div>ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA.</div> <div>LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA</div> <div>ASSINATURA</div> <div>EM</div>		<div>01</div> <div>25/01/12</div> <div>E</div> <div>OSG</div> <div>Revisão Geral</div> <div>00</div> <div>14/03/11</div> <div>A</div> <div>OSG</div> <div>Emissão Inicial</div> <div>REV.</div> <div>DATA</div> <div>TIPO</div> <div>POR</div> <div>DESCRIÇÃO</div> <div>EMISSIONES</div> <div>(A) PRELIMINAR</div> <div>(B) PARA LIBERAÇÃO</div> <div>(C) PARA CONHECIMENTO</div> <div>(D) PARA COTAÇÃO</div> <div>(E) PARA CONSTRUÇÃO</div> <div>(F) CONFORME COMPRADO</div> <div>(G) CONFORME CONSTRUÍDO</div> <div>(H) CANCELADO</div> <div>(I)</div>		<div>VALEC</div> <div>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div>		TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA) SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700) LOTE 7F (5EF)	
				<div>ste</div> <div>SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div>		PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS OC-1 (SAIBREIRA PERDIZES) - km 542+350	
				RESPONSÁVEL		ESCALA	
				PROJ. <i>[assinatura]</i>		S/ ESC.	
				DES. <i>[assinatura]</i>		80-DES-0500G-29-1001	
				VER. <i>[assinatura]</i>		25/01/12	
				APROVAÇÃO RESP. TÉCNICO		25/01/12	

SONDAGEM		
Furo	Prof. (m)	DESCRIÇÃO
F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGATAL
	0,20-1,35	CASCALHO LAT. ARENOSO C/ PEDREGULHO
F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,50	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO
F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,35	AREIA ARGILOSA
F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARGILOSO

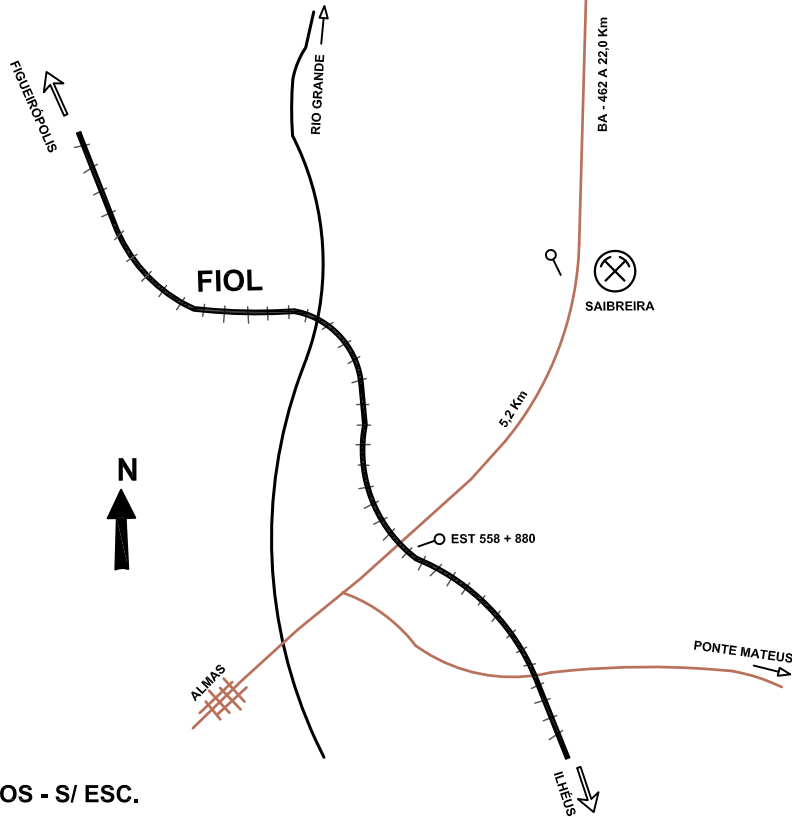
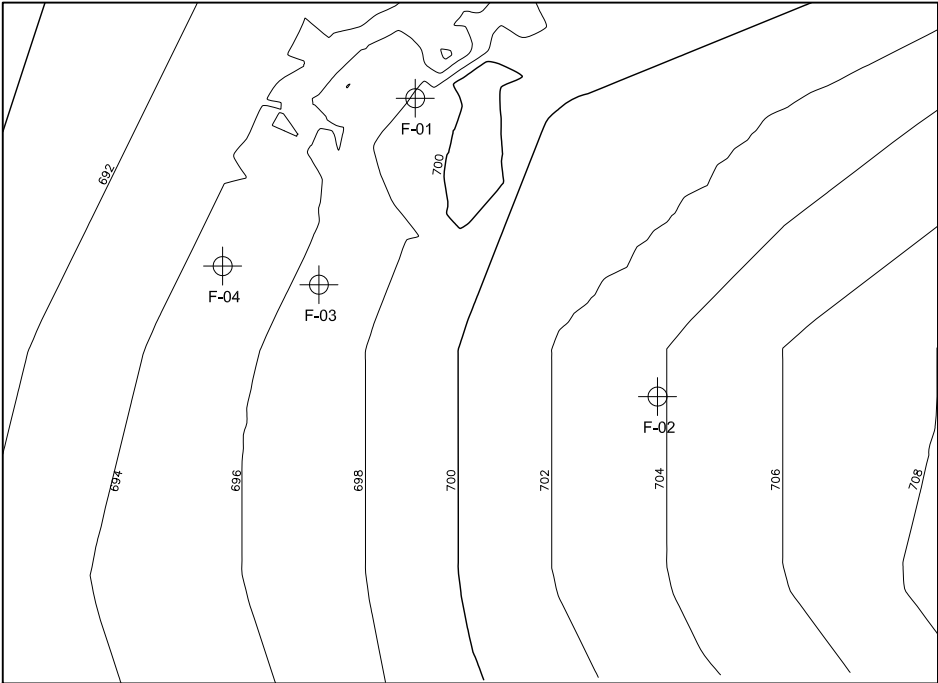




FOTO JAZIDA

**MALHA DE FUROS - S/ ESC.**

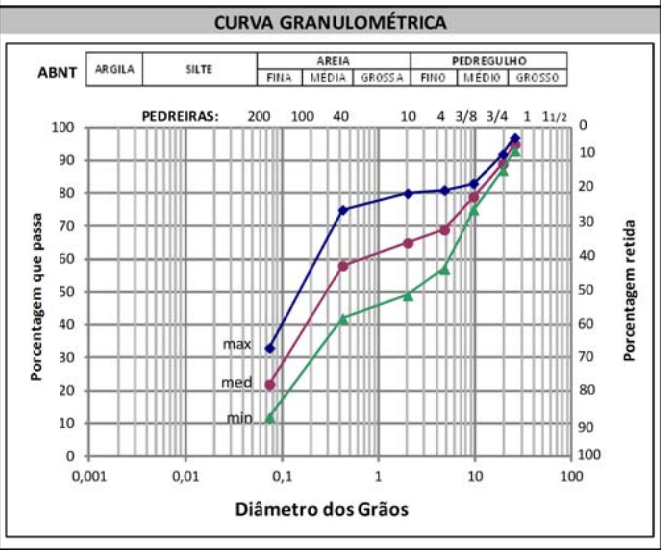
Distância méd. entre furos: 40m

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA:	VALEC								 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE			
		ARQUIVO TÉCNICO	EM								TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)	SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)	LOTE 7F (5EF)	
		<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO <input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS <input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO												
		ASSINATURA	EM	01	25/01/12	E	OSG	Revisão Geral			 SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.	PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS OC-3 (SAIBREIRA JULIÃO) - km 558+900		
				00	14/03/11	A	OSG	Emissão Inicial						
				REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO						
		ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA,		EMISSÕES							PROJ.			25/01/12
		LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA		TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR		(D) PARA COTAÇÃO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO		DES.			25/01/12
		ASSINATURA			(B) PARA LIBERAÇÃO		(E) PARA CONSTRUÇÃO		(H) CANCELADO		VER.	25/01/12		
					(C) PARA CONHECIMENTO		(F) CONFORME COMPRADO		()		APROVAÇÃO (RESP. TÉCNICO)	25/01/12		
											ESCALA	Nº VALEC 80-DES-0500G-29-1003		
											S/ ESC.	Nº PROJ.		

Ponte de Mateus - 601+320	
DADOS SOBRE A Ponte de Matheus	
Denominação:	Jazida Ponte de Mateus
Acesso:	Est. Vi sinal do Rio Angico sentido Almas
Material:	Cascalho Laterítico Arenoso
Utilização:	Sub-Lastro
Distância do eixo:	6,30 km
Área utilizável:	35.200,00 m²
Espessura média:	1,0 m
Estimativa de volume:	35.200,00 m³
Vegetação:	Cerrado

ENSAIOS TECNOLÓGICOS					
ESTATÍSTICO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS					
Análise Granulométrica	X	σ	Xmax	Xmin	
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	0	0	0	0
	1"	95	2	97	93
	3/8"	79	3	83	75
	#4	69	10	81	57
	#10	65	12	80	49
	#40	58	13	75	42
	#200	22	8	33	12
Índices Físicos	LL (%)	40	1	41	40
	IP(%)	7	1	8	7
Classificação	IG	0	0	0	0
	HRB	A-2-4 / A-2-5			

Compactação	X	σ	X max	Xmin
γsmáx (kgf/cm³)	2013	32	2053	1974
hót (%)	7,5	0	8	6,9
hnat (%)	10,8	0	10,9	10,7
EXP (%)	0	0	0,1	0
I.S.C. (%)	40,4	13	56,7	24,1



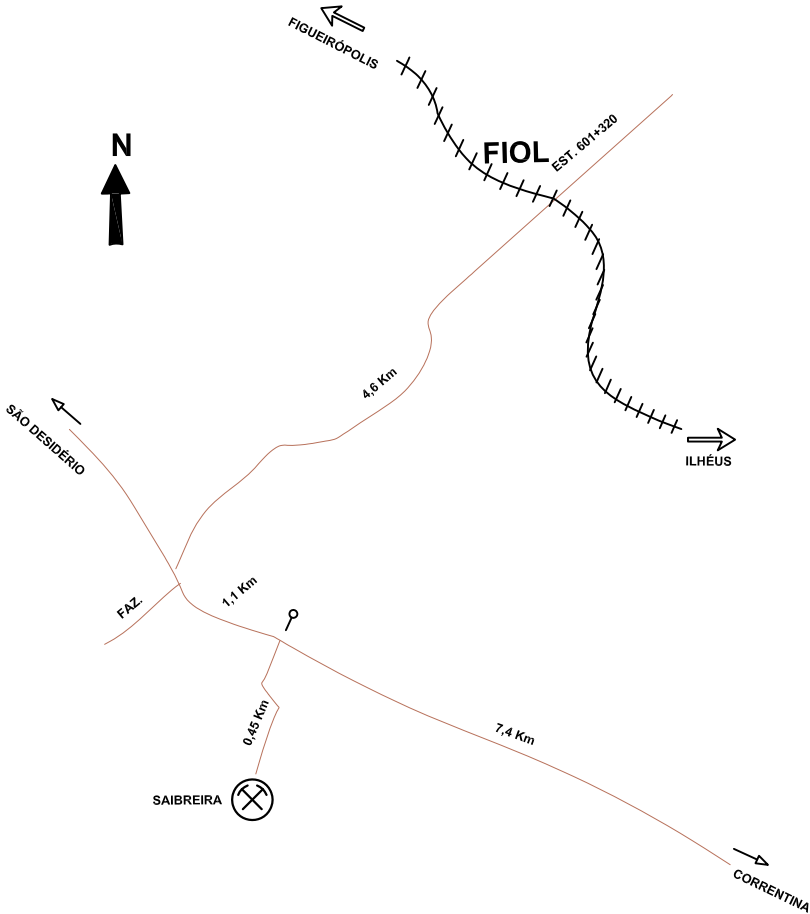
SONDAGEM				
Furo	Prof. (m)	DESCRIÇÃO		
F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGATAL		
	0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO		
F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL		
	0,20-1,50	CASCALHO LATER. ARENOSO		
F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL		
	0,20-1,50	CASCALHO LATER. ARENOSO		
F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL		
	0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO		
F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL		
	0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO		

FOTO JAZIDA

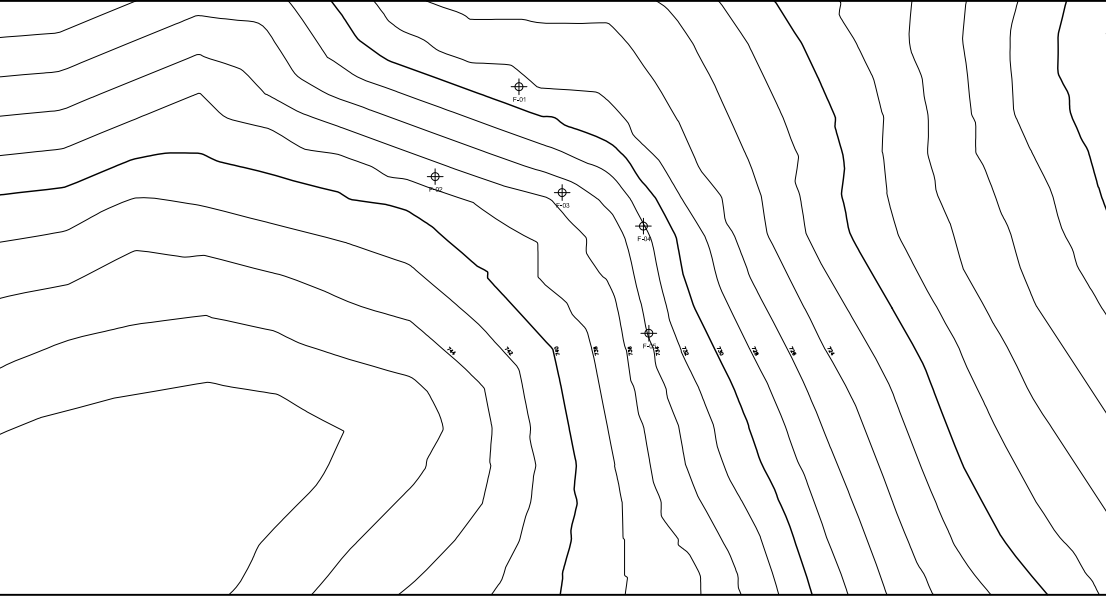


Volume de Expurgo: 7.040,00m³



CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



MALHA DE FUROS - S/ ESC.

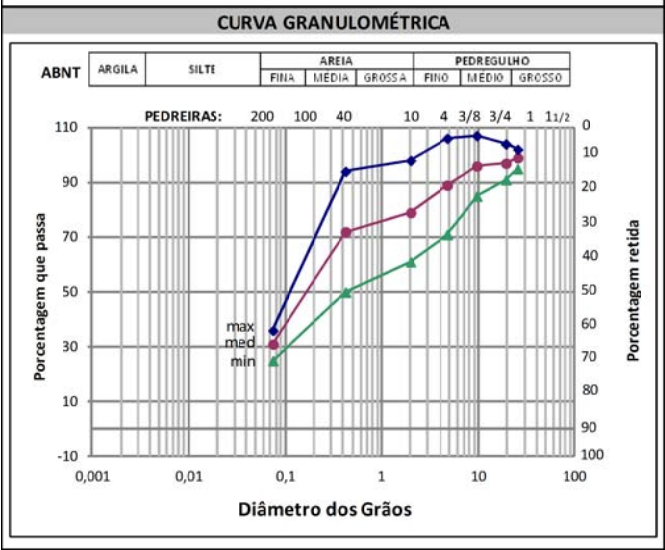


Distância méd. entre furos: 40m

NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA:	VALEC								<div> ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div>	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE			
		ARQUIVO TÉCNICO	EM									TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)		
												SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)		
		<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO										LOTE 7F (5EF)		
		<input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS												
		<input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO												
		ASSINATURA	EM	01	25/01/12	E	OSG	Revisão Geral			<div> SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div>	PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS OC-5 (SAIBREIRA PONTE DE MATEUS) - km 601+320		
				00	14/03/11	A	OSG	Emissão Inicial						
		ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA.		REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO			PROJ.			25/01/12
		LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA		EMISSIONS							DES.			25/01/12
		ASSINATURA		EM		TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR		(D) PARA COTAÇÃO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO			
							(B) PARA LIBERAÇÃO		(E) PARA CONSTRUÇÃO		(H) CANCELADO			
				(C) PARA CONHECIMENTO			(F) CONFORME COMPRADO		(I)					
								VER.	25/01/12	ESCALA S/ ESC.	Nº VALER 80-DES-0500G-29-1005 Nº PROJ.			
								APPROVAÇÃO (RESP. TÉCNICO)				25/01/12		

Mineração - 620+780	
DADOS SOBRE A Mineração	
Denominação:	Jazida Mineração
Acesso:	Est. Vi sinal do Rio Angico sentido Mineração Muniz Costa
Material:	Argila c/ Manganês, Vermelha
Utilização:	Sub-Lastro
Distância do eixo:	4,0km
Área utilizável:	40.000,00 m²
Espessura média:	2,0 m
Estimativa de volume:	80.000,00 m³
Vegetação:	Cerrado

ENSAIOS TECNOLÓGICOS	
ESTATÍSTICO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	
Análise Granulométrica	X σ Xmax Xmin
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2" 0 0 0 0
	1" 99 3 102 95
	3/8" 96 9 107 85
	#4 89 14 106 71
	#10 79 15 98 61
	#40 72 17 94 50
	#200 31 4 36 25
Índices Físicos	LL (%) NL 0 0 0
	IP(%) 0 0 0 0
Classificação	IG 0 0 0 0
	HRB A-2-4



SONDAGEM		
Furo	Prof. (m)	DESCRIÇÃO
F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,00	ARGILA C/ MAGANES
F-02	0,00-1,00	ARGILA C/ MAGANES
F-03	0,00-1,00	ARGILA C/ MAGANES
F-04	0,00-1,00	ARGILA C/ MAGANES
F-05	0,00-1,00	ARGILA C/ MAGANES

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

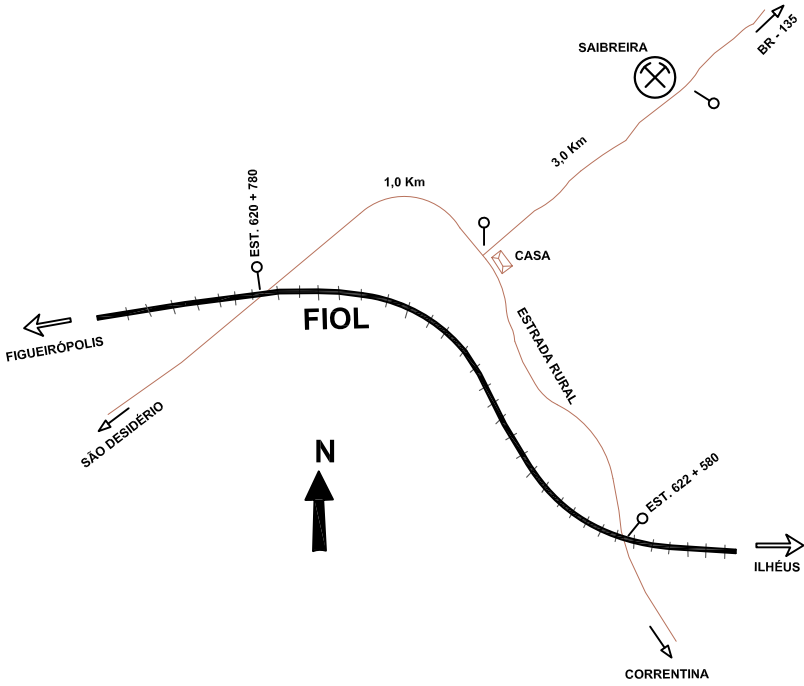
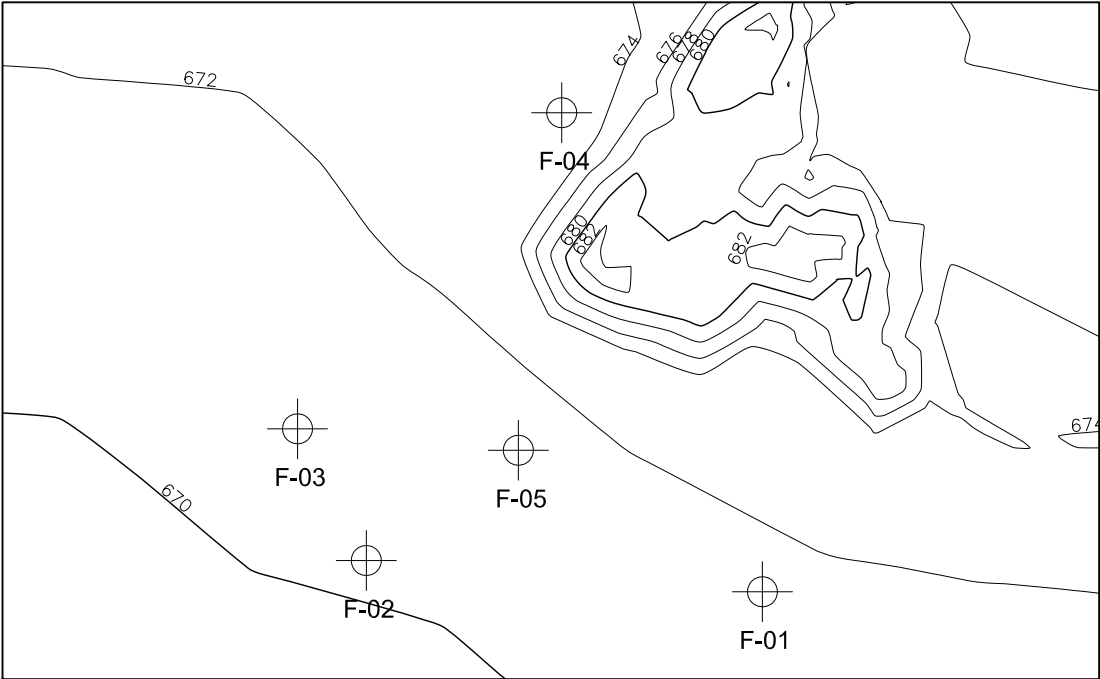


FOTO JAZIDA



Volume de Expurgo: 8.000,00m³

MALHA DE FUROS - S/ ESC.

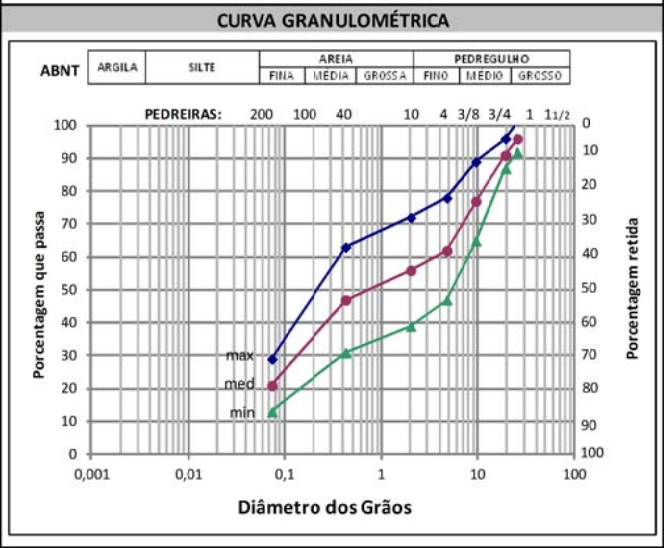


Distância méd. entre furos: 40m

NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC								<div>VALEC</div> <div>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div>		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE																			
				ARQUIVO TÉCNICO		EM								TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)																			
						//								SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)																			
				<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO										LOTE 7F (5EF)																			
				<input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS																													
				<input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO																													
				ASSINATURA		EM																											
						//																											
				01		25/01/12		E		OSG		Revisão Geral						PROJETO EXECUTIVO															
				00		14/03/11		A		OSG		Emissão Inicial																					
				REV.		DATA		TIPO		POR		DESCRIÇÃO																					
				TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR		(D) PARA COTAÇÃO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO																							
						(B) PARA LIBERAÇÃO		(E) PARA CONSTRUÇÃO		(H) CANCELADO																							
												EMISSÕES						Hº VALC: 80-DES-0500G-29-1007															
																						(C) PARA CONHECIMENTO		(F) CONFORME COMPRADO		(I)							
																						LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA											
																						ASSINATURA		EM									
																								//									
												RESPONSÁVEL						Hº PROJ.: 25/01/12															
																						ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA.											
																						DES.		ROBERTO LUI FERRAZ MARTINS									
																						VER.		DAVID ANTONIO GARCIA PERAZO - CREA/CE 0174									
																						APROVAÇÃO (RESP. TÉCNICO)		FABIO DE LUIZ MONTE-CASARIS 7091									

Ponte Rio Meio - 634+900	
DADOS SOBRE A Ponte Rio do Meio	
Denominação:	Ponte Rio do Meio
Acesso:	Est. Vi sinal do povoado do Braz, prox. a Ponte Rio do Meio
Material:	Cascalho Arenoso, Vermelh0
Utilização:	Sub-Lastro
Distância do eixo:	0,04 km
Área utilizável:	6.207,50 m²
Espessura média:	1,48 m
Estimativa de volume:	9.187,00 m³
Vegetação:	Cerrado e Pasto

ENSAIOS TECNOLÓGICOS									
ESTATÍSTICO - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS									
Análise Granulométrica		X	σ	Xmax	Xmin	Compactação	X	σ	X max
GRANULOMETRIA % PASSANDO	2"	0	0	0	0	γsmáx (kgf/cm³)	2028	119	2178
	1"	96	4	101	92	hót (%)	10,5	1	11,7
	3/8"	77	9	89	65	hnat (%)	9,1	1	10
	#4	62	12	78	47	EXP (%)	0	0	0
	#10	56	13	72	39	I.S.C. (%)	54,7	14	72,5
	#40	47	13	63	31				
Índices Físicos	LL (%)	NL	0	0	0				
	IP (%)	0	0	0	0				
Classificação	IG	0	0	0	0				
	HRB	A-2-4 / A-1-4							



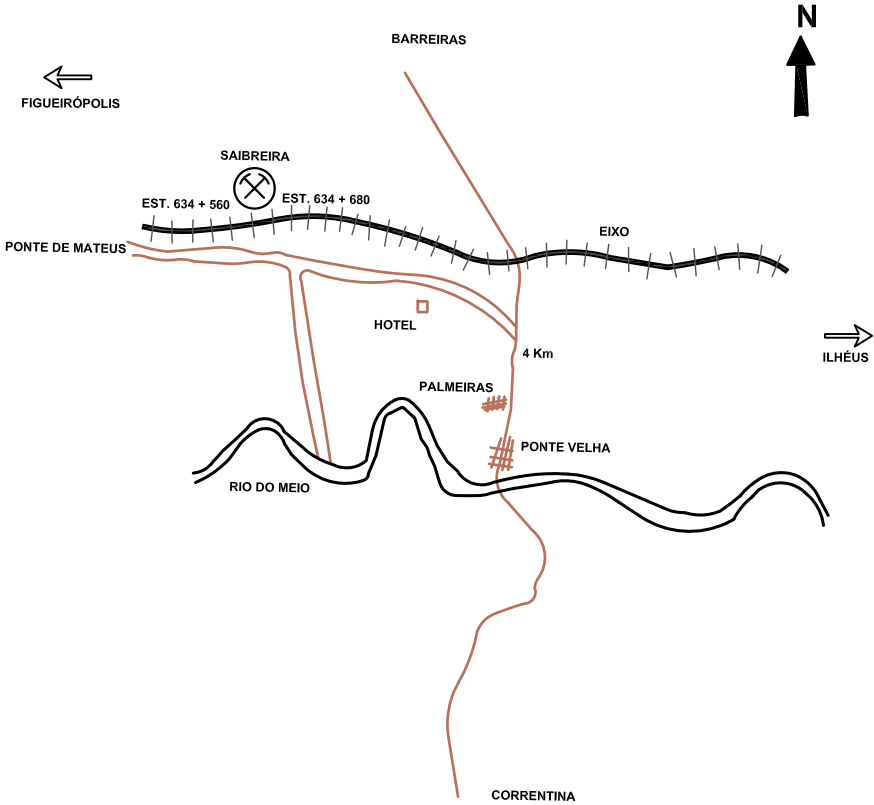
SONDAGEM		
Furo	Prof. (m)	DESCRIÇÃO
F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGATAL
	0,20-1,70	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA
F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,90	FRAGMENTOS DE PEDREGULHO E AREIA
F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,60	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA
F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,40	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA
F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL
	0,20-1,35	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA
	1,35-1,80	PEDREGULHO E AREIA ARG. VERM. C/ LAT. BCO

FOTO JAZIDA

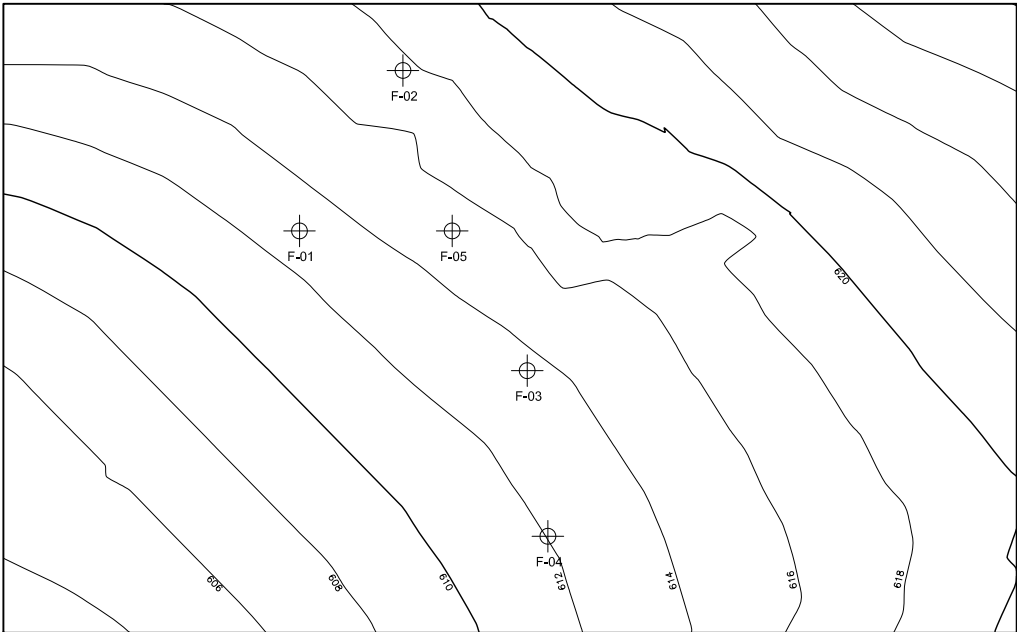


Volume de Expurgo: 1.241,50m³

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



MALHA DE FUROS - S/ ESC.



Distância méd. entre furos: 40m


NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC								<div>VALEC</div> <div>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div>		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
				ARQUIVO TÉCNICO		EM								TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)	
												SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)			
												LOTE 7F (5EF)			
				<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO								<div><div></div><div>ste</div><div>SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div></div>		PROJETO EXECUTIVO	
				<input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS								ESTUDOS GEOTÉCNICOS			
				<input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO											
				ASSINATURA		EM		01	25/01/12	E	OSG	Revisão Geral			
				00	14/03/11	A	OSG	Emissão Inicial							
								REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO			


[illegible]


[illegible]

[illegible]



FIOL - LOTE - 05 EF / 7F					PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NAS OCORRÊNCIAS																	VALEC		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE					
TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA																				Nº VALEC:		EF 334		FOLHA:	REV:				
SUBTRECHO: Rio Femeas - Estr. Vicinal de Acesso a BR-135																				Nº PROJ:		031-10		80					
SEGMENTO : Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740																													
ESTUDO: Sublastro JAZIDA: OC-4 Saibreira Timbós																													
SONDAGEM					DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx	(in situ) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Intermediário)		ISC				
Furo	Registro	Prof. (m)	Tipo de Sond.	Coordenadas		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	(Kgf/cm²)	(Kgf/cm³)	LL	LP	IP	IG	HRB	SUCS	Y _a máx	h _{ót}	CBR	EXP
																				(%)	(%)	(%)				(Kgf/cm³)	(%)	(%)	(%)
F-01		0,00-0,20	PI	E: 505145 N: 8593114	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-1,80			ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	100	98	94	86	71	69	68	20	8,6		1712	36	30	6	0	A-2-4	1913	7,5	21,5	0,06				
F-02		0,00-0,20	PI	E: 505218 N: 8593020	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-1,50			CASCALHO LATERIDEO SILTOSO	100	92	87	82	72	64	59	38	11,8		1709	39	31	8,3	1	A-4	2000	9,9	54,6	0,05				
F-03		0,00-0,20	PI	E: 505106 N: 8592990	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-2,00			CASCALHO SILTOSO C/ PEDREGULHO	100	94	78	58	45	33	30	20	13,1		1650	38	32	6,6	0	A-2-4	1996	10,5	38,5	0,01				
F-04		0,00-0,20	PI	E: 505145 N: 8593054	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-1,80			CASCALHO LATERÍTICO SILT. C/ PEDREGULHO	100	91	71	49	32	23	20	13	12,3		1740	38	32	5,9	0	A-1-A	2025	9,5	59,8	0,03				
F-05		0,00-0,20	PI	E: 505190 N: 8593030	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-1,10			ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	100	97	89	79	69	61	56	29	10,9		1685	40	34	6,1	0	A-2-4	1900	9,6	54,1	0,05				

FIOL - LOTE - 05 EF / 7F					PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NAS OCORRÊNCIAS																		 VALEC		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE			
TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA																							Nº VALEC: EF 334		FOLHA:	REV:		
SUBTRECHO: Rio Femeas - Estr. Vicinal de Acesso a BR-135																							Nº PROJ: 031-10		81			
SEGMENTO : Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740																												
ESTUDO: Sublastro JAZIDA: OC-5 Saibreira Ponte de Mateus																												
SONDAGEM					DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx	(in situ) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Intermediário)		ISC			
Furo	Registro	Prof. (m)	Tipo de Sond.	Coordenadas		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	(Kgf/cm³)	K _g t/cm³	LL	LP	IP	IG	HRB	SUCS	Y _a máx	h _{ót}	CBR
																(%)				(%)	(%)	(Kgf/cm³)				h _{ót}	(%)	CBR
F-01		0,00-0,20	PI	E: 513960,907 N: 8567912,774	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,00			CASCALHO LATER. ARENOSO	100	95	89	74	52	43	36	14	10,95		1719	41	33	8	0	A-2-5		2038	8	42,8	0,06		
F-02		0,00-0,20	PI	E: 513896,089 N: 8567843,26	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50			CASCALHO LATER. ARENOSO	100	93	87	78	72	70	60	33	10,86		1859	41	34	7	0	A-2-5		2000	7,8	39,0	0,05		
F-03		0,00-0,20	PI	E: 513994,303 N: 8567830,91	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,50			CASCALHO LATER. ARENOSO	100	97	92	81	74	69	67	28	10,76		1768	40	33	7	0	A-2-4		1983	7,2	59,8	0,02		
F-04		0,00-0,20	PI	E: 514057,154 N: 8567805,008	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,00			CASCALHO LATER. ARENOSO	100	94	88	79	75	73	66	22	10,78		1739	40	33	7	0	A-2-4		2055	7,1	23,8	0,06		
F-05		0,00-0,20	PI	E: 514061,331 N: 8567722,167	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,00			CASCALHO LATER. ARENOSO	100	97	90	82	72	68	63	15	10,78		1807	40	32	8	0	A-2-4		1990	7,2	36,6	0,02		

FIOL - LOTE - 05 EF / 7F					PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NAS OCORRÊNCIAS																		 VALEC		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE			
TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA																							Nº VALEC: EF 334		FOLHA:	REV:		
SUBTRECHO: Rio Femeas - Estr. Vicinal de Acesso a BR-135																							Nº PROJ: 031-10		83			
SEGMENTO : Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740																												
ESTUDO: Sublastro JAZIDA: OC-7 Saibreira Mineração																												
SONDAGEM					DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx.	(in situ) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Intermediário)		ISC			
Furo	Registro	Prof. (m)	Tipo de Sond.	Coordenadas		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	(Kgt/cm³)	(Kgt/cm³)	LL	LP	IP	IG	HRB	SUCS	Y _a máx (Kgt/cm³)	h _{at} (%)	CBR (%)
																(%)				(%)	(%)							
F-01		0,00-0,20	PI	E: 528501,841 N: 8564699,073	CAMADA VEGETAL																							
		0,20-1,00			ARGILA C/ MAGANES	100	94	88	80	67	58	49	25	7,92		1755	NL	NP		0	A-2-4		2508	7,1	60,7	0,02		
F-02		0,00-1,00	PI	E: 528421,072 N: 8564705,441	CAMADA VEGETAL																							
					ARGILA C/ MAGANES	100	100	100	100	81	73	71	28	6,62		1769	NL	NP		0	A-2-4		2113	6,2	39,4	0,00		
F-03		0,00-1,00	PI	E: 528407,046 N: 8564732,29	CAMADA VEGETAL																							
					ARGILA C/ MAGANES	100	100	99	99	98	93	89	35	6,78		1739	NL	NP		0	A-2-4		2065	6,2	39,4	0,01		
F-04		0,00-1,00	PI	E: 528460,917 N: 8564796,721	CAMADA VEGETAL																							
					ARGILA C/ MAGANES	100	100	100	99	91	77	71	32	7,87		1738	NL	NP		0	A-2-4		1995	7,2	38,0	0,00		
F-05		0,00-1,00	PI	E: 528452,075 N: 8564727,915	CAMADA VEGETAL																							
					ARGILA C/ MAGANES	100	100	100	100	99	79	62	31	10,47		1759	NL	NP		0	A-2-4		2070	9,9	51,3	0,01		

FIOL - LOTE - 05 EF / 7F					PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NAS OCORRÊNCIAS															 VALEC		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE							
TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA																				Nº VALEC: EF 334		FOLHA:		REV:					
SUBTRECHO: Rio Femeas - Estr. Vicinal de Acesso a BR-135																				Nº PROJ: 031-10		84							
SEGMENTO : Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740																													
ESTUDO: Sublastro JAZIDA: OC-8 Saibreira Sto Antonio																													
SONDAGEM					DESCRIÇÃO	Análise Granulométrica (%<)								h _{nat}	Y _a máx	(in situ) Y _a	Índices Físicos			Classificação			Compactação AASHTO (Proctor Intermediário)		ISC				
Furo	Registro	Prof. (m)	Tipo de Sond.	Coordenadas		2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200				(%)	(Kgf/cm³)	(Kgf/cm³)	LL	LP	IP	IG	HRB	SUCS	Y _a máx	h _{ót}	CBR	EXP
																				(%)	(%)	(%)				(Kgf/cm³)	(%)	(%)	(%)
F-01		0,00-0,20	PI	E: 535142 N: 8543400	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-1,65			CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	100	88	76	51	41	37	34	11	8,81		1693	40	31	9	0	A-2-4	2095	7,5	58,8	0,03				
F-02		0,00-0,20	PI	E: 535146 N: 8543448	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-2,00			CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	100	89	68	54	34	30	28	13	10,2		1716	41	33	8	0	A-2-5	2095	8,8	43,7	0,04				
F-03		0,00-0,20	PI	E: 535096 N: 8545438	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-2,00			CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	100	94	75	58	35	27	26	16	11,8		1750	40	32	9	0	A-2-4	2100	7,0	39,9	0,01				
F-04		0,00-0,20	PI	E: 535012 N: 8543514	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-2,00			CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	100	84	79	52	42	39	38	28	9,5		1608	41	32	8	0	A-2-5	2065	7,0	39,9	0,07				
F-05		0,00-0,20	PI	E: 535024 N: 8543442	CAMADA VEGETAL																								
		0,20-2,00			CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	100	82	67	49	44	40	39	16	9,2		1648	40	32	8	0	A-2-4	2065	7,1	51,3	0,07				

[illegible]

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	86	2

3.1.3.6 Características Geotécnicas das Pedreiras para Lastro

A região do lote em estudo possui carência de rochas resistentes, sendo predominante rochas sedimentares ou metamórficas de baixo grau de metamorfismo. Assim, apenas duas jazidas de material pétreo foram identificadas no município de São Desidério.

1. Pedreira São Jorge 553+280

Localizada a 35500 metros do LE do eixo, no Km 553+280, no município de São Desidério. O acesso se dá por meio de rodovia não pavimentada. A rocha do local possui natureza calcária.

2. Pedreira São Jorge 558+920

Localizada 36500 metros do LE do eixo, no Km 558+900, no município de São Desidério. O acesso se dá por meio de rodovia não pavimentada. A rocha do local possui natureza calcária.

A jazida de Jaborandi será utilizada no lote 06. O material característico trata-se de rocha granito-gnáissica e apresenta volume satisfatório.



3.1.3.6.1 Análise dos resultados obtidos nos ensaios de jazidas para Material Pétreo

A presente análise tem como objetivo demonstrar que a seleção do material pétreo para lastro ferroviário deve ser fundamentada no ensaio de desgaste “Los Angeles” e Sanidade, conforme adotam as melhores normas internacionais.

O modo pelo qual o dormente pressiona o lastro é extremamente importante na escolha da seção e do material para o lastro. Uma exata expressão matemática para estabelecer a transmissão dessas tensões é de determinação extremamente difícil. Com os modernos e sofisticados programas de computador de análise elástico linear e não linear multicamada, com uso de MEF, esta dificuldade é vencida muito facilmente, conforme é demonstrado adiante.

Para elaboração da presente análise, foi utilizado o programa de computador EVERSTRESS 5.0 “LAYRED ELASTIC ANALYSIS” da WSDOT, USA.

Adiante, no subitem d), é realizada a análise mecanística do lastro.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	87	2

a) Critérios de escolha do material para lastro

A importância da ferrovia quanto ao fluxo e tipo de carga, velocidade, etc., a possibilidade de aquisição e o custo dos materiais são os parâmetros fundamentais que estabelecem os critérios de escolha do tipo de lastro a ser adotado.

Nas estradas modernas, normalmente, não se admite outro lastro senão o de pedra britada com angularidade de 100%; excepcionalmente o cascalho, quando de excelente qualidade.



b) Características dos materiais

A característica mais importante da pedra britada para lastro é a abrasão ou “Los Angeles”. É que o lastro, quando sob carga, tem seus vários elementos sob constante atrito. O pó, resultante do desgaste em serviço, acaba por colmatar-se, prejudicando a drenagem e sujando o lastro. As normas brasileiras, baseadas nas da AREMA, admitem o “Los Angeles” igual ou inferior a 40. Entretanto as vias mais modernas da Europa e do Japão, especialmente em túneis e obras-de-arte, estão preferindo o “Los Angeles” inferior a 30, o que realmente seria o ideal.

As normas internacionais elegem o ensaio “Los Angeles” como determinante na escolha do material para lastro, tendo em vista que a resistência ao cisalhamento oferecida pelos agregados britados é função de três elementos: o atrito verificado entre as partículas constituintes (resistência friccional), a coesão aparente ocasionada pela compactação (empacotamento do agregado) e a inércia oferecida pela massa que constitui o material.

A experiência tem demonstrado que o primeiro dos elementos citados é o fator mais importante no compute da estabilidade. É fácil compreender que a resistência friccional está intimamente ligada às características do agregado. A referida resistência é mais elevada quando se dispõe de partículas de forma angulosa e superfície áspera. Fato oposto verifica-se em agregados de forma arredondada e superfície relativamente lisa.

A resistência friccional, da mesma forma que o atrito estático em mecânica, depende grandemente da tensão normal aplicada à direção do movimento bem como do ângulo de atrito interno apresentado pelas partículas. É interessante observar que a resistência friccional independe da velocidade de aplicação do carregamento bem como da ordem de grandeza da área carregada.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	88	2

A resistência friccional é, evidentemente, grandemente afetada pela ordem de grandeza da energia de compactação empregada, pois esta última influirá bastante na posição relativa que as partículas assumirão na massa.

c) Material para o lastro

Para confecção do lastro da ferrovia, conforme indicação de projeto, se dispõe dos materiais pétreos cujos ensaios de caracterização e fontes estão apresentados na tabela 3.1-7, abaixo:

Tabela 3.1-7: Resumo Ensaios Propriedades Mecânicas da Rocha

ENSAIO	UNID.	AMOSTRA	PEDREIRA SÃO JORGE	ESPECIFICAÇÃO
			VALOR OBTIDO	
. LOS ANGELES	%	01	18,2	≤ 40
	%	02	25,7	
. ÍNDICE TENACIDADE TRETON	%	01	7,9	≤ 20
	%	02	14,1	
. RESISTÊNCIA COMPRESSÃO SIMPLES	MPa.	01	64,0	≥ 100
	MPa.	02	53,0	

d) Análise mecanística da camada granular do lastro

A resistência ao cisalhamento da camada granular é definida pela teoria de Mohr-Coulomb:

$$\tau = c + \sigma \cdot \tan \phi$$

sendo:



τ = tensão cisalhante responsável pela ruptura do material no plano de ruptura;

c = coesão do material;

σ = tensão normal no plano de ruptura na ocasião da ruptura e,

ϕ = ângulo de atrito interno entre as partículas do material.

O critério considerado é de que as tensões principais menor e maior, induzidas na camada granular, devem ser inferiores a resistência do material, de acordo com a teoria de Mohr-Coulomb, que mostra que:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	89	2

$$\sigma_1 = 2.c.tg\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) + \sigma_3.tg^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right)$$

Considerando o lastro de pedra britada sem o intercepto coesivo - devido ao empacotamento produzido pela compactação - e adotando-se para o ângulo de atrito o valor médio típico da pedra britada compactada com teor de fino < 4% (material passando na peneira 200) , tem-se: (c = 0 kPa., $\phi = 47^\circ$).

Isso posto, tem-se: $\tau = \sigma.tg47^\circ = 1,072\sigma$

$$\sigma_1 = \sigma_3.tg^2\left(45 + \frac{\phi}{2}\right) = \sigma_3.tg^2\left(45 + \frac{47}{2}\right) \Rightarrow \sigma_{1(adm)} = 6,44\sigma_3$$

Isso posto, esse critério mostra que a ruptura por cisalhamento não ocorre quando:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_{1(adm)}} < 1,0$$

Para a camada de lastro em análise, a resistência admissível do lastro socado, sem considerar o intercepto coesivo aparente, é calculada conforme a seguir:

Massas específicas adotadas e espessuras das camadas do pavimento projetado:

Camada de lastro: $\gamma_1 = 19,5\text{kN/m}^3$, espessura: $e_1 = 0,30\text{m}$



Tensão vertical devido ao peso próprio

$$\sigma_v = \gamma_1.e_1 + 0,40 + 4,44 = 10,69\text{kPa}.$$

para $K_o = \frac{\sigma_h}{\sigma_v} = 1,0$, tem-se $\sigma_h = \sigma_3 = 1,0 \times 10,69 = 10,69\text{kPa}$. (tensão de confinamento).

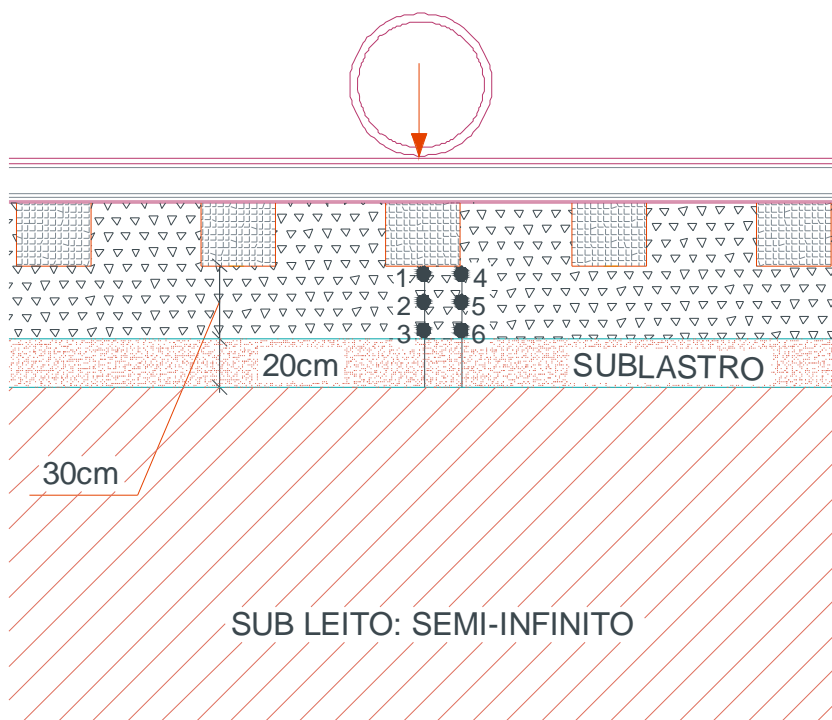
sendo K_o = coeficiente de empuxo no repouso.

Tensão admissível: $\sigma_{1(adm)} = 6,44\sigma_3 = 6,44 \times 10,69 = 68,8\text{kPa}$.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	90	2

Serão consideradas duas hipóteses de carregamento do lastro, a saber: hipótese 1- carga $\sigma_{v1} = 2,39 \text{ kg} / \text{cm}^2$ no topo do lastro, prevista em projeto (item 4.6.3.3 Plataforma Ferroviária - Relatório Geral); hipótese 2- carga $\sigma_{v2} = 4,5 \text{ kg} / \text{cm}^2$ no topo do lastro, valor máximo previsto em norma.



As solicitações a que está sujeita a via têm as correspondentes no lastro. São as três básicas: vertical (eixo z), longitudinal (eixo y) e transversal (eixo x).



Desenho 3.1-1: Modelo Elástico

Coordenadas dos pontos de inspeção:

Ponto 1: (0,00; 0,00;0,00)	Ponto 4: (12,00; 0,00;0,00)
Ponto 2: (0,00; 0,00;10,00)	Ponto 5: (12,00; 0,00;10,00)
Ponto 3: (0,00; 0,00;29,00)	Ponto 6: (12,00; 0,00;29,00)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	91	2

Módulos Resilientes das camadas:

Camada do Lastro

Na falta de dados mais precisos foi adotado o módulo resiliente da camada de lastro compactado expresso pela relação constitutiva $M_R = 1516\theta^{0,55} (kgf/cm^2)$, onde o módulo varia de acordo com o estado de tensões, estabelecido por pesquisadores da COPPE/RJ para o lastro da ferrovia do aço no trecho próximo a Volta Redonda/RJ.

Camada do Sublastro $M_R = 125MPa$.

Camada do Subleito $M_R = 115MPa$.

Nas Tabelas 3.1-8 e 3.1-9, estão as tensões normais induzida pela carga externa referente a hipótese 1 de carga, considerando análise elástico não linear.

$$\sigma_{v1} = 2,39kg/cm^2 = 234,0kPa. \text{ (carga no topo do lastro)}$$


Tabela 3.1-8: Tensões Normais embaixo do dormente

PROF. (cm)	σ_{xx} (kPa.)	σ_{yy} (kPa.)	σ_{zz} (kPa.)
0,0	-224,4	-224,4	-234,4
10,0	-61,7	-61,7	-200,6
20,0	-4,8	-4,8	-122,0
29,0	21,4	21,4	-73,9

Nota: valor (-) compressão (+) tração

Tabela 3.1-9: Tensões Normais embaixo da borda do dormente

PROF. (cm)	σ_{xx} (kPa.)	σ_{yy} (kPa.)	σ_{zz} (kPa.)
0,0	-221,8	-222,7	-234,4
10,0	-50,6	-40,5	-149,2
20,0	-12,4	-2,2	-89,2
29,0	10,2	17,4	-58,8

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	92	2

Verificação da ruptura:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_{1(adm)}} = \frac{21,4}{68,8} = 0,311 < 1,0 \text{ (satisfatório)}$$

Nas Tabelas 3.1-10 e 3.1-11 estão as tensões normais induzida pela carga externa referente a hipótese 2 de carga, considerando análise elástico não linear.

$$\sigma_{v2} = 4,5 \text{ kg} / \text{cm}^2 = 441,0 \text{ kPa} \dots (\text{carga no topo do lastro})$$

Tabela 3.1-10: Tensões Normais embaixo do dormente

PROF. (cm)	σ_{xx} (kPa.)	σ_{yy} (kPa.)	σ_{zz} (kPa.)
0,0	-422,1	-422,1	-441,0
10,0	-116,2	-116,2	-377,4
20,0	-9,1	-9,1	-229,6
29,0	40,3	40,3	-139,1

Tabela 3.1-11: Tensões Normais embaixo da borda do dormente



PROF. (cm)	σ_{xx} (kPa.)	σ_{yy} (kPa.)	σ_{zz} (kPa.)
0,0	-417,4	-419,0	-441,0
10,0	-95,2	-76,2	-280,8
20,0	-23,4	-4,2	-167,9
29,0	19,2	32,8	-110,0

Verificação da ruptura:

$$\frac{\sigma_1}{\sigma_{1(adm)}} = \frac{40,3}{68,8} = 0,586 < 1,0 \text{ (satisfatório)}$$

e) Conclusão

Pela análise mecanística realizada, conclui-se que não haverá ruptura da camada de lastro provocada pelas cargas de serviço, ou seja, está assegurada a estabilidade do lastro para as

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	93	2

solicitações para as solicitações previstas. Com relação à possibilidade de esmagamento do agregado, indicado no projeto, pela ação do dormente, é totalmente impossível tendo em vista que a tensão normal máxima de compressão aplicada na massa de agregados é muito menor que a resistência a compressão simples da rocha indicada para a confecção do lastro (53,0 MPa. – **Tabela 3.1-7**). A resistência a compressão simples da rocha indicada para lastro supera até a resistência a compressão do concreto dos dormentes.

A análise mecânica do lastro de agregado pétreo, mostra não ser relevante o ensaio de resistência à compressão simples da rocha como condicionante para aprovação de material pétreo britado para uso com lastro, e sim, os ensaios de desgaste “Los Angeles” e sanidade .

Isso posto, podem ser assim definidas as características gerais dos materiais para um bom lastro:



Resistência: deve ser capaz de resistir ao atrito entre as partículas quando sob ação das altas cargas do material rodante. Para isto é necessário que haja um forte *intertravamento* do agregado, o que pode ser obtido utilizando o método de *Bailey* que permitem maximizar a resistência friccional através da otimização do empacotamento dos agregados;

Durabilidade: a durabilidade, aqui, está intimamente ligada à abrasão ou desgaste das partículas, com formação de pó. A abrasão excessiva destrói as partículas e produz poeira que se colmata com o material. O “*Los Angeles*” 40 deve ser o ideal para uma boa durabilidade. Nas obras-de-arte e túneis, que apresentam muita rigidez, deve-se preferir “*Los Angeles*” menor que 30.

Estabilidade: visto que o lastro deve ancorar a via longitudinalmente e transversalmente, ele precisa possuir uma grande estabilidade.

Drenabilidade: o lastro deve permitir uma perfeita drenagem. Os vãos entre partículas devem ser suficientemente amplos para minimizar qualquer ação de capilaridade proveniente da parte inferior do lastro;

Limpeza: muita “performance” satisfatória do lastro resulta do estado de limpeza – de estar livre de pó finos, sujeira e vegetação. Um bom lastro deve permitir limpeza com relativa facilidade, manualmente ou, de preferência, por meio mecânico, dos vários existentes;

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	94	2

Trabalhabilidade: o trabalho com lastro é sempre caro, com materiais que possam ser movimentados com garfos e facilmente trabalhados pelo pessoal de turma. O cascalho atende bem a essas condições. Escórias de alto-forno são difíceis de trabalhar;

Disponibilidade: o lastro é usado em grandes quantidades. Por isso, deve-se sempre cogitar de material que possa ser encontrado facilmente ao longo da estrada, por preços razoáveis;

Custo: o mais baixo preço para o material deve ser tentado. Entretanto, é o custo global o que mais interessa no caso. Um lastro de alto custo inicial pode se tornar, finalmente mais barato, em razão de sua maior durabilidade, melhores qualidades e reduzida manutenção. Somente as condições locais permitem uma decisão quanto a sua escolha.

ENSAIOS REALIZADOS

CP Nº	DIMENSÕES (CM)			CONDIÇÃO DE ENSAIO	RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO (MPa)
	ALTURA	L1	L2		
1	6,8	6,7	6	AMOSTRA SATURADA	62,2
2	6,5	6,6	6,6		62
3	6,7	6,6	6,7		67,8
VALOR MÉDIO	6,7	6,6	6,4		64
DESV. PADRÃO	0,153	0,058	0,379		3,292
COEF. DE VARIAÇÃO	2,291	0,87	5,885		5,144

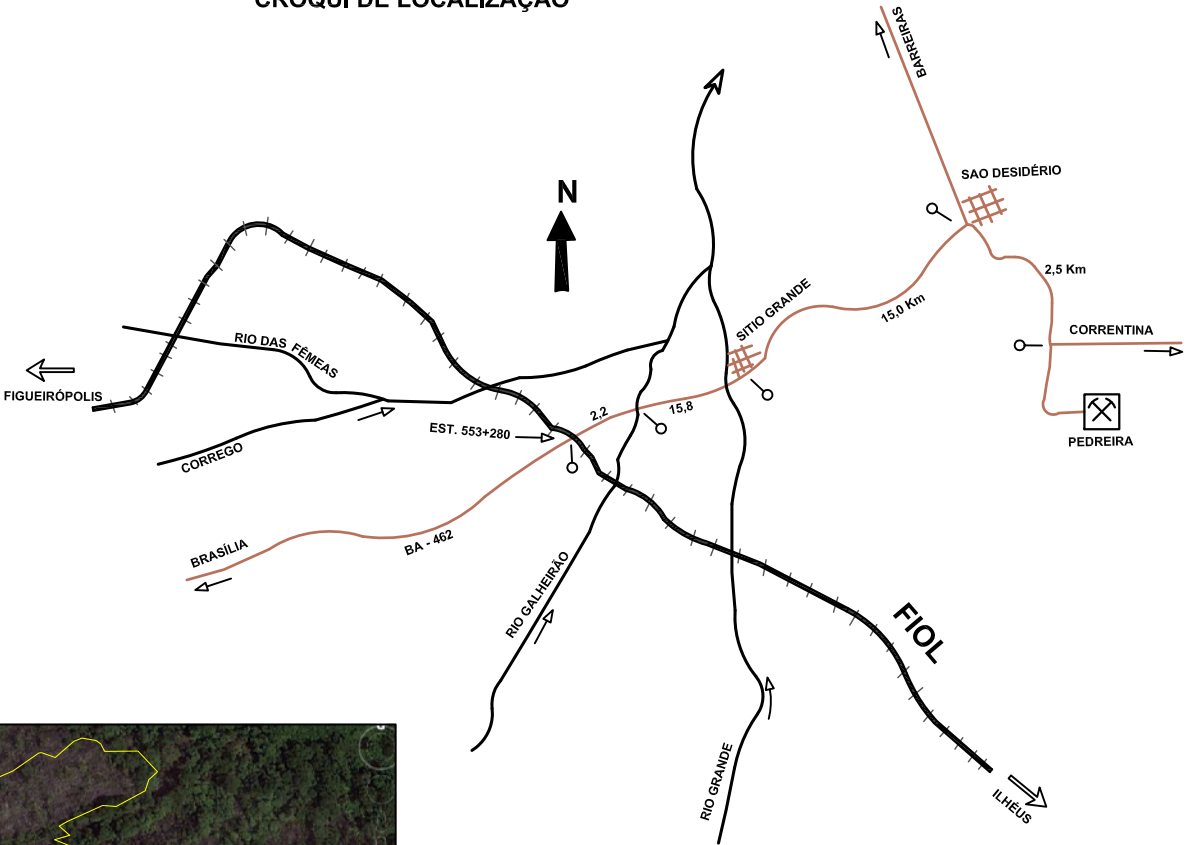
Análise Granulométrica

peneiras (mm)	% retida	% retida acumulada
64		
50		
38		
32		
25		
19	49,9	50
12,5	47,2	97
9,5	2,4	99
6,3	0,3	100
4,8		100
2,4		100
1,2		100
0,6		100
0,3		100
0,15		100
Dimensão máxima: 25 mm		
Módulo de finura: 7,49		
Classificação NBR 7211		
Procedimento adotado: NBR NM 248		

Abração Los Angeles

Faixa: B
Nº de Esferas: 11
Carga abrasiva (g): 4584 ±25
Massa inicial (g): 5004
Massa final (g): 4092
Índice de Abrasão: 18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51

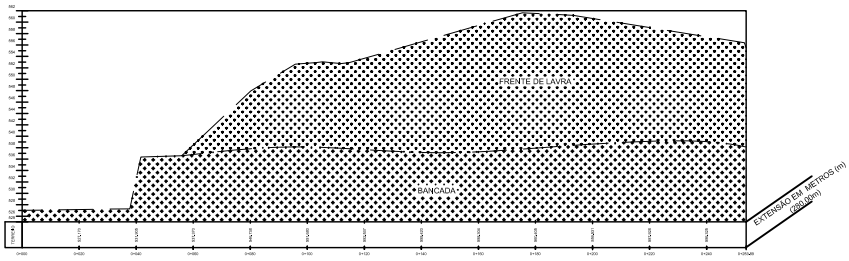
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOS



CROQUI DA PEDREIRA (ESCALA COM VALORES APROXIMADOS DE COTAS)



NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

VALEC

ARQUIVO TÉCNICO EM
//

☐ LIBERADO PARA EMISSÃO
☐ LIBERADO COM COMENTÁRIOS
☐ NÃO LIBERADO

ASSINATURA EM
//

ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA.

LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA

ASSINATURA EM
//

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA LIBERAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO (I)

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.

ste
SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.

RESPONSÁVEL

PROJ. 25/01/12

DES. 25/01/12

VER. 25/01/12

APROVAÇÃO (RESP. TÉCNICO) 25/01/12

EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)
SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135
(km 507+125,75 ao km 645+700)

LOTE 7F (5EF)

PROJETO EXECUTIVO

ESTUDOS GEOTÉCNICOS

PD-1 (PEDREIRA SÃO JORGE - COMERCIAL) - km 553+280

ESCALA
1:100

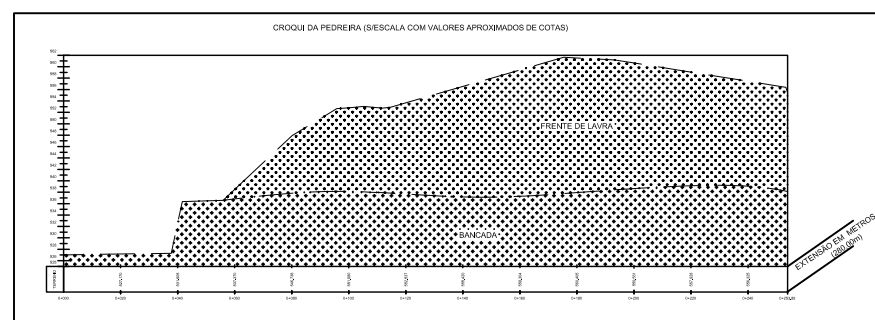
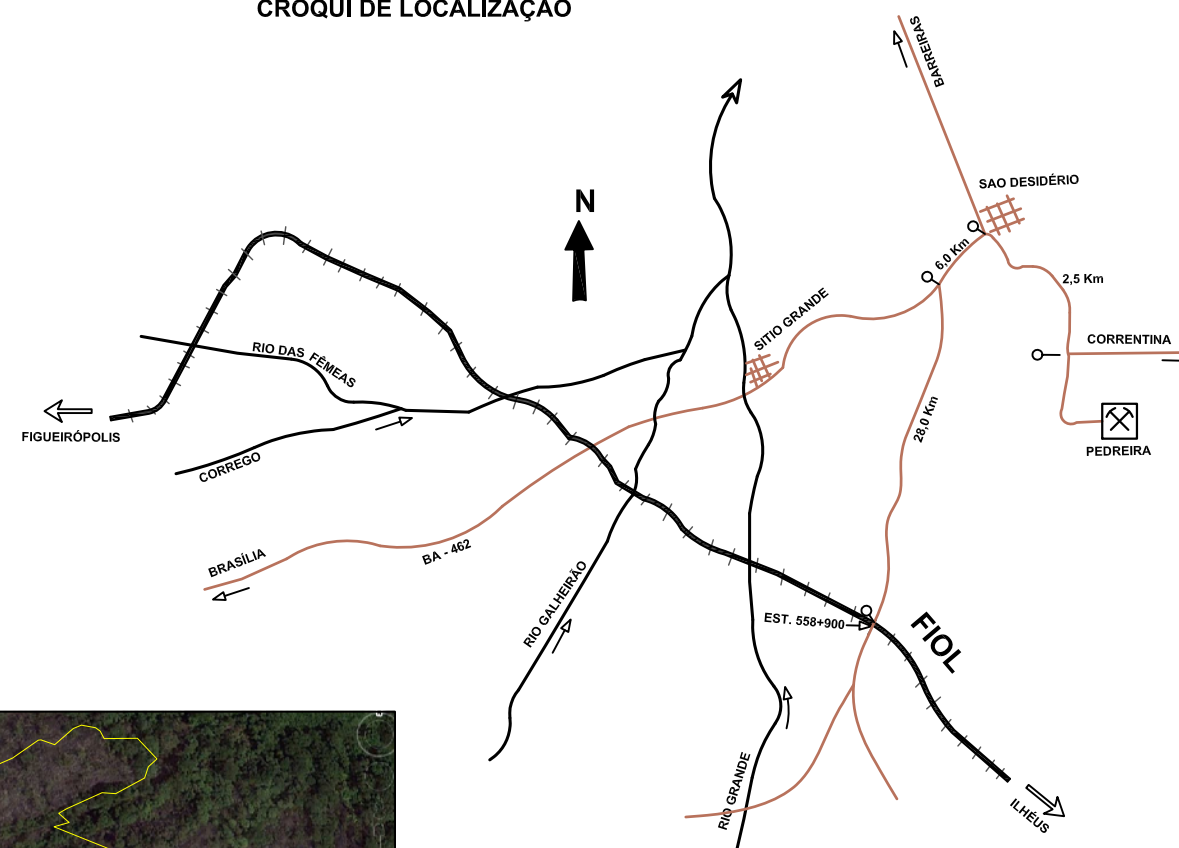
Nº VALEC
80-DES-0500G-29-1015

Nº PROJ.



Abrasão Los Angeles
Faixa: B
Nº de Esferas: 11
Carga abrasiva (g): 4584 +25
Massa inicial (g): 5004
Massa final (g): 4092
Índice de Abrasão: 18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51

Abrasão Los Angeles
Faixa: B
Nº de Esferas: 11
Carga abrasiva (g): 4584 ±25
Massa inicial (g): 5004
Massa final (g): 4092
Índice de Abrasão: 18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51

penelras (mm)	% retida	% retida acumulada
64		
50		
38		
32		
25		
19	49,9	50
12,5	47,2	97
9,5	2,4	99
6,3	0,3	100
4,8		100
2,4		100
1,2		100
0,6		100
0,3		100
0,15		100
Dimensão máxima: 25 mm		
Módulo de finura: 7,49		
Classificação NBR 7211		
Procedimento adotado: NBR NM 248		



NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA:	VALEC																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
-------	-------------------------	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	97	2

3.1.3.6 Características Geotécnicas dos Areais

A região no entorno do eixo não oferece muitas alternativas de areais utilizáveis na construção. Portanto, a pesquisa de jazidas identificou locais para fornecimento de areia lavada distantes do eixo. São indicadas cinco jazidas para obtenção do material a ser usado como agregado para concreto, listadas a seguir.

1. Jazida São Jorge 553+280

Localizada 35500 metros do eixo, no Km 553+280, trata-se de areia artificial no município de São Desiderio. O material será fabricado a partir da rocha existente no local, onde também é indicada pedreira. O acesso se dá por meio de rodovia pavimentada.

2. Jazida Barreiras 553+280

Localizada 93000 metros do eixo, no Km 553+280, trata-se de jazida comercial localizada no município de Barreiras. O acesso se dá por meio de rodovia pavimentada.

3. Jazida São Jorge 558+900



Localizada 36.500 metros do eixo, no Km 558+900, trata-se de areia artificial, localizada no município de São Desidério. O material será fabricado no local a partir da rocha existente, onde se encontra a pedreira, portanto não foram executados os ensaios de caracterização das areias. O acesso se dá por meio de rodovia não pavimentada.

4. Jazida Barreiras 558+900

Localizada 94000 metros do eixo, no Km 558+900, trata-se de jazida comercial localizada no município de Barreiras. O acesso se dá por meio de rodovia não pavimentada nos primeiros 28 km e os 66 km restantes por via pavimentada.

5. Jazida Quindinho (Várzea Grande)

Localizada 1.300 metros do eixo, no Km 620+780, trata-se de uma ocorrência de material. O acesso se dá por meio de rodovia não pavimentada. Os ensaios de

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	98	2

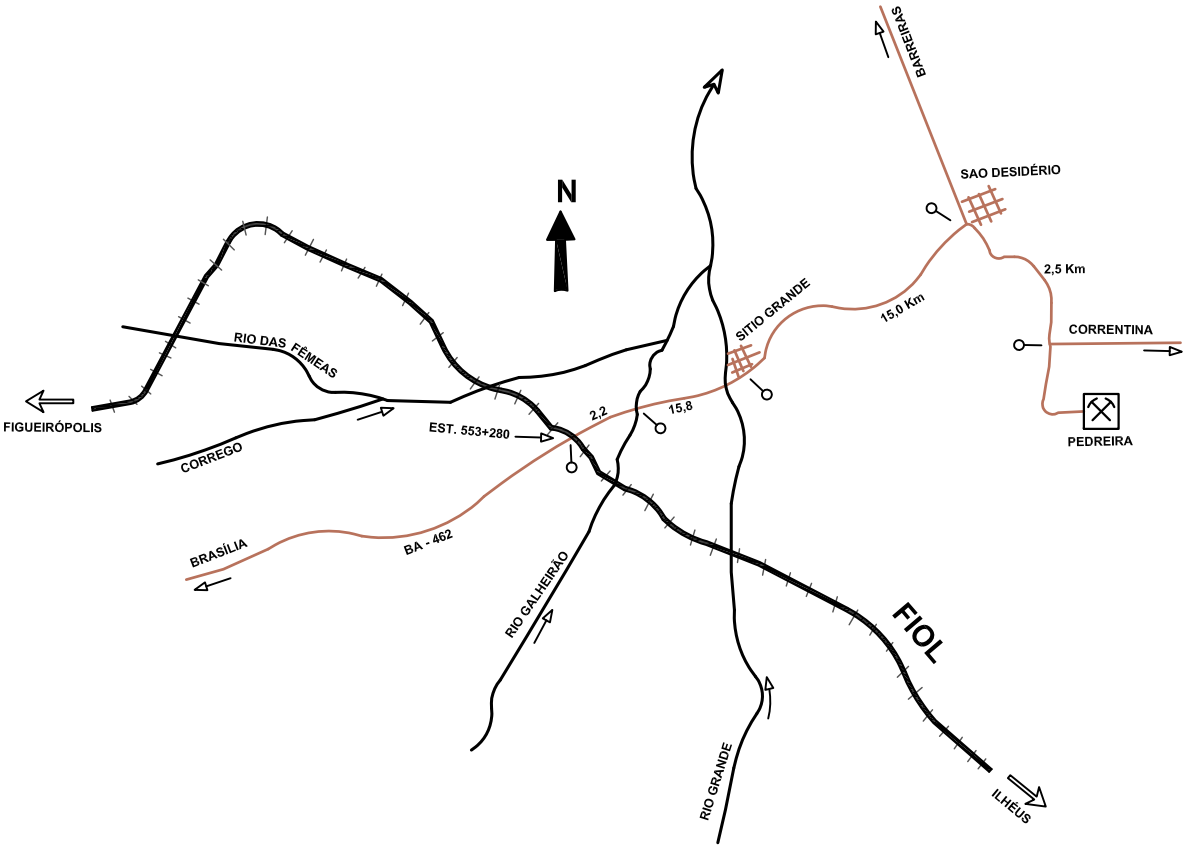
caracterização das areias realizados na jazida foram insatisfatórios, portanto não recomendado para utilização nas obras.

ENSAIOS REALIZADOS

Abrasão Los Angeles
Faixa: B
Nº de Esferas: 11
Carga abrasiva (g): 4584 +25
Massa inicial (g): 5004
Massa final (g): 4092
Índice de Abrasão: 18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51

Material Peneirado # N° 12					
Amostra Nº	Nº de Partículas Amostra	Massa da Amostra M1 (g)	Material Retido Mr (g)	Material que Passa Mp (g)	Perda ao Choque T (%)
1	18	216,82	199,55	17,26	8
2	19	295,7	207,14	18,55	8,2
3	20	202,23	186,85	15,38	7,6
MÉDIA					7,9

Análise Granulométrica		
peneiras (mm)	% retida	% retida acumulada
64		
50		
38		
32		
25		
19	49,9	50
12,5	47,2	97
9,5	2,4	99
6,3	0,3	100
4,8		100
2,4		100
1,2		100
0,6		100
0,3		100
0,15		100
Dimensão máxima: 25 mm		
Módulo de finura: 7,49		
Classificação NBR 7211		
Procedimento adotado: NBR NM 248		



FOTOS



NOTAS	DESENHOS DE REFERÊNCIA:	VALEC								<div>VALEC ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div> <div>ste SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div>	EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
		ARQUIVO TÉCNICO EM									TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)	
		<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO									SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)	
		<input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS									LOTE 7F (5EF)	
		<input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO										
		ASSINATURA EM										
		ESTE DOCUMENTO É DE TOTAL E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DO PROJETISTA										
		LIBERADO P/ EXECUÇÃO DA OBRA										
		ASSINATURA EM										
				01 25/01/12 E OSG Revisão Geral				PROJ. <i>Oliver</i> 25/01/12			PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS AR-1 (AREAL SÃO JORGE) - km 553+280	
		00 14/03/11 A OSG Emissão Inicial				DES. <i>Rodrigo</i> 25/01/12						
		REV. DATA TIPO POR		DESCRIÇÃO		VER. <i>Rodrigo</i> 25/01/12						
						APROVAÇÃO RESPONS. TÉCNICO <i>Rodrigo</i> 25/01/12						
		TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR (B) PARA LIBERAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO		(D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO		(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO (I)				

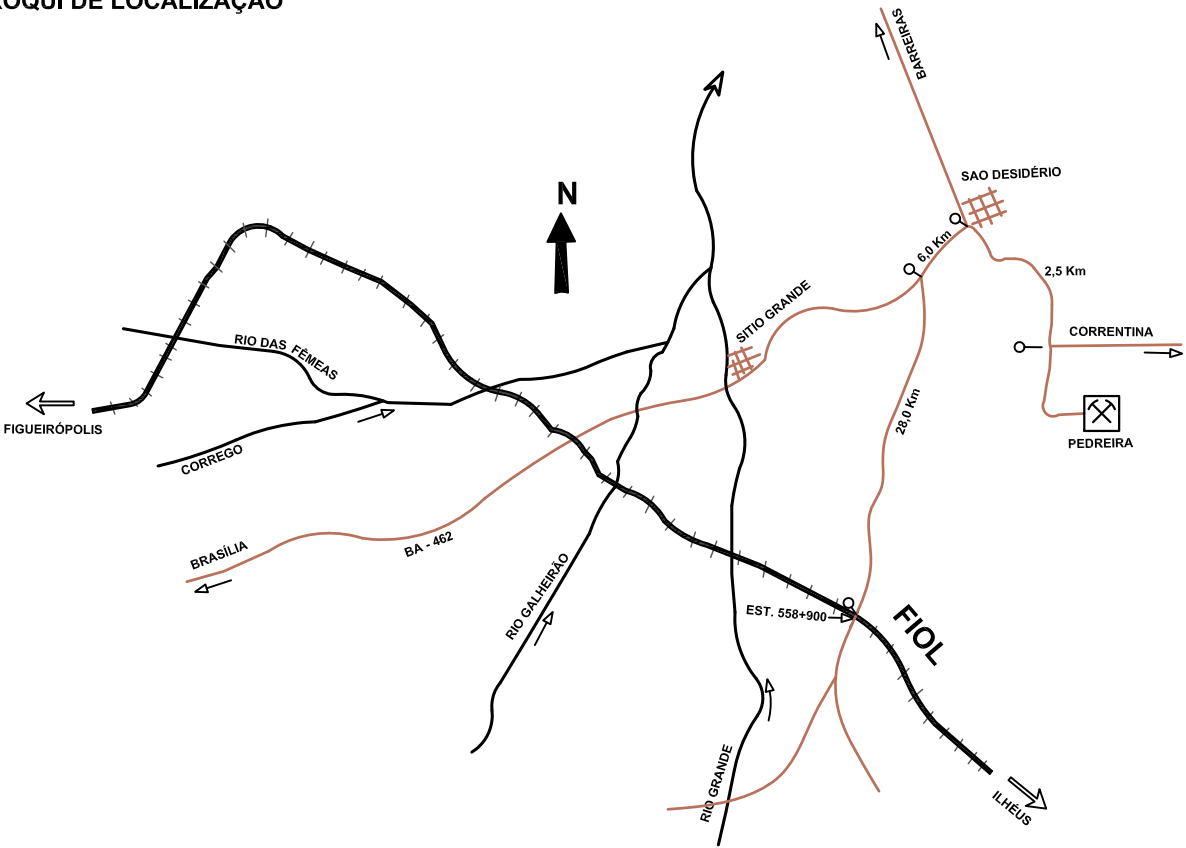
ENSAIOS REALIZADOS

Abração Los Angeles
Faixa: B
Nº de Esferas: 11
Carga abrasiva (g): 4584 +-25
Massa inicial (g): 5004
Massa final (g): 4092
Índice de Abrasão: 18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51

Material Peneirado # N° 12					
Amostra N°	Nº de Partículas Amostra	Massa da Amostra M1 (g)	Material Retido Mr (g)	Material que Passa Mp (g)	Perda ao Choque T (%)
1	18	216,82	199,56	17,26	8
2	19	295,7	207,14	18,56	8,2
3	20	202,23	186,85	15,38	7,6
MÉDIA					7,9


Análise Granulométrica		
peneiras (mm)	% retida	% retida acumulada
64		
50		
38		
32		
25		
19	49,9	50
12,5	47,2	97
9,5	2,4	99
6,3	0,3	100
4,8		100
2,4		100
1,2		100
0,6		100
0,3		100
0,15		100
Dimensão máxima: 25 mm		
Módulo de finura: 7,49		
Classificação NBR 7211		
Procedimento adotado: NBR NM 248		

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



FOTOS



NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC								<div>VALEC</div> <div>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div>		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE			
				ARQUIVO TÉCNICO		EM								TRECHO: FIQUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)		SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)	
														LOTE 7F (5EP)			
				<input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO								<div>SERVÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div>		PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS AR-1 (AREAL SÃO JORGE) - km 558+900			
				<input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS													
				<input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO													
		ASSINATURA		EM		01		25/01/12		E		OSG				Revisão Geral	
						00		14/03/11		A		OSG				Emissão Inicial	
						REV.		DATA		TIPO		POR				DESCRIÇÃO	

ENSAIOS TECNOLÓGICOS REALIZADOS

EQUIVALENTE DE AREIA - DNBR-ME 04/97							
ESTADA							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 01							
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL							
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS	SA (módio)
Nº	Molhagem	Agitação	Redução: tempo	H 1 (Tipo areia)	H 2 (Tipo areia)	%	%
01	14:35	14:45	18:05	3,4	3,9	98,9	91,0
02	14:45	14:55	18:15	3,5	3,9	99,7	
03	14:50	15:00	18:20	3,6	3,9	99,7	
ESTADA							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 02							
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL							
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS	SA (módio)
Nº	Molhagem	Agitação	Redução: tempo	H 1 (Tipo areia)	H 2 (Tipo areia)	%	%
01	16:35	16:45	18:55	3,9	3,9	98,4	83,5
02	16:45	16:55	19:05	3,9	3,9	99,9	
03	16:50	17:00	19:10	3,4	3,9	98,1	
ESTADA							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 03							
CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL							
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS	SA (módio)
Nº	Molhagem	Agitação	Redução: tempo	H 1 (Tipo areia)	H 2 (Tipo areia)	%	%
01	16:50	16:50	17:20	3,3	7,9	98,9	97,4
02	16:55	16:55	17:25	3,3	3,3	99,1	
03	16:45	16:55	17:15	3,3	3,0	98,9	

Solos - Análise Granulométrica por Peneiramento - DNER-ME 080/94

AMOSTRA DO ENSAIO			
AMOSTRA TOTAL ÚMIDA	g	2.000,0	
SOLO SECO RETIDO NA # N° 10	g	0,0	
SOLO SECO PASSA NA # N° 10	g	1.997,47	
UMIDADE IGROSCÓPICA	%	0,1	
AMOSTRA TOTAL SECA	g	1.997,47	
AMOSTRA PARCIAL ÚMIDA	g	100,0	
AMOSTRA PARCIAL SECA	g	99,87	

RESUMO		
PEDREGULHO	> 2mm:	0,00
AREIA GROSSA	2 - 0,42mm:	2,19
AREIA FINA	0,42 - 0,074mm:	96,07
SILTE E ARGILA	< 0,074mm:	1,74
TOTAL		100,00

Solos - análise granulométrica por peneiramento - DNER-ME 080/94							
PENEIRAS	PENEIRAS	RETIDO	RETIDO	ACUM.	PASSA	% P. AM T.	ESPECIF.
Nº / POL.	mm	g	%	%	%	%	%
2	50,80	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
1	25,40	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
3/4	19,10	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
3/8	9,52	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
4	4,76	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
10	2,00	0,0	0,0	0,0	100,0	100	
40	0,42	2,2	2,2	2,2	97,8	98	
200	0,074	96,0	96,1	98,3	1,7	2	

ARGILA	SILTE	AREIA FINA	AREIA MÉD A	AREIA	PEDREGULHO							
					0,074	0,42	2,00	4,76	5,62	19,0	25,40	50,80

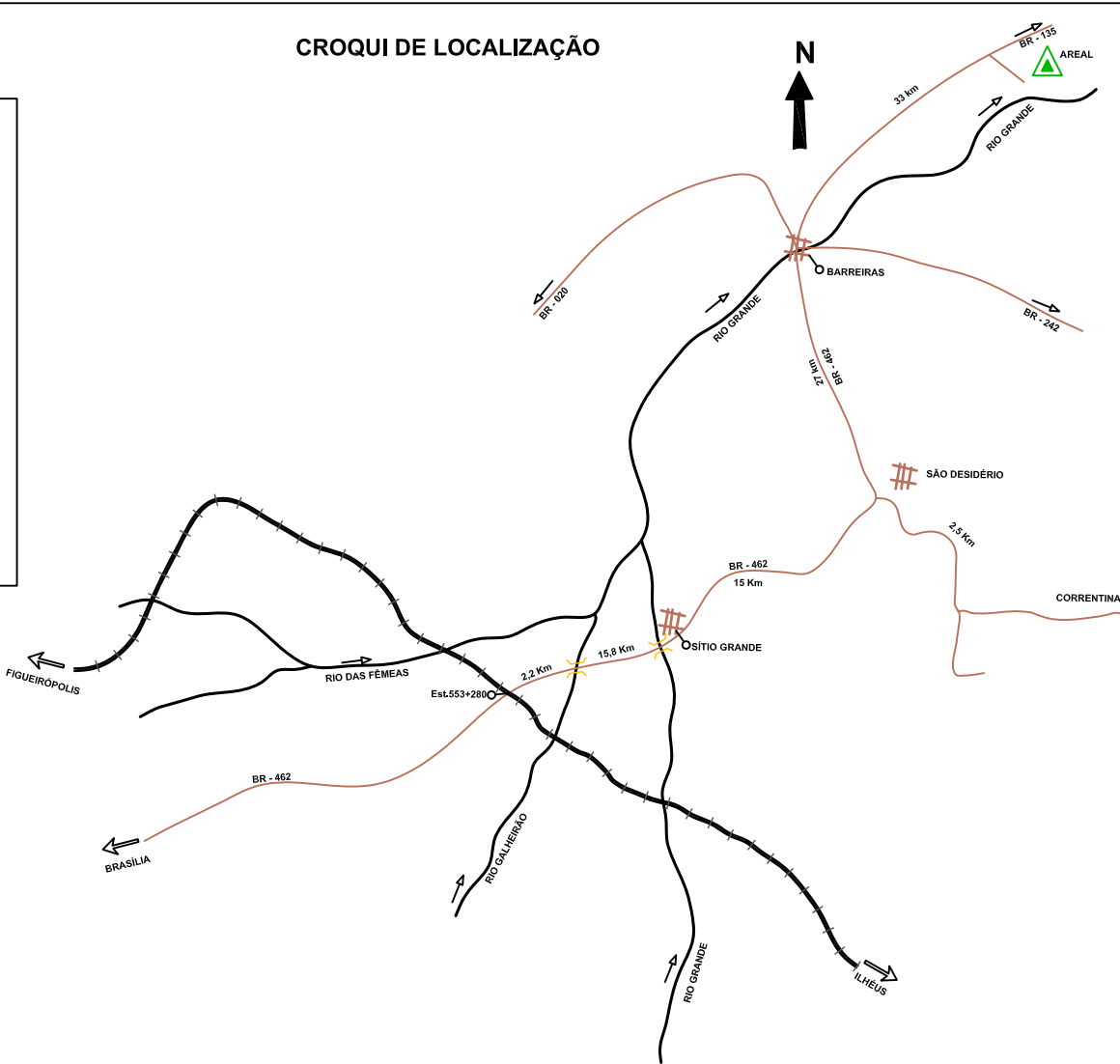
Acretação — Determinação do teor de areia em pedregulhos e materiais friáveis - ABNT NBR 7512/2010									
Areia — Determinação de impurezas orgânicas - DNER-ME 085/94									
ESTADA			CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL						
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 01									
PASSANDO NA # 4,75 mm		EFETIVO NA 1,8 mm	600,0	0	ÍNDICE DE COLOCAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS				
EFETIVO NA 0,500 mm		APÓS DEFORMACIMENTO	198,9	0					
		FUNDO	1,8	0	MAIOR	IGUAL	MAIOR		
TORÇÃO DE AREIA		0,0	0	0					
ESTADA			CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL						
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 02									
PASSANDO NA # 4,75 mm		EFETIVO NA 1,8 mm	600,0	0	ÍNDICE DE COLOCAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS				
EFETIVO NA 0,500 mm		APÓS DEFORMACIMENTO	198,1	0					
		FUNDO	0,9	0	MAIOR	IGUAL	MAIOR		
TORÇÃO DE AREIA		0,1	0	0					
ESTADA			CLASSIFICAÇÃO TÁTIL-VISUAL						
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 03									
PASSANDO NA # 4,75 mm		EFETIVO NA 1,8 mm	600,0	0	ÍNDICE DE COLOCAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS				
EFETIVO NA 0,500 mm		APÓS DEFORMACIMENTO	196,9	0					
		FUNDO	1,3	0	MAIOR	IGUAL	MAIOR		
TORÇÃO DE AREIA		0,1	0	0					

FOTOS



Volume Estimado: 40.000,00m³/mês

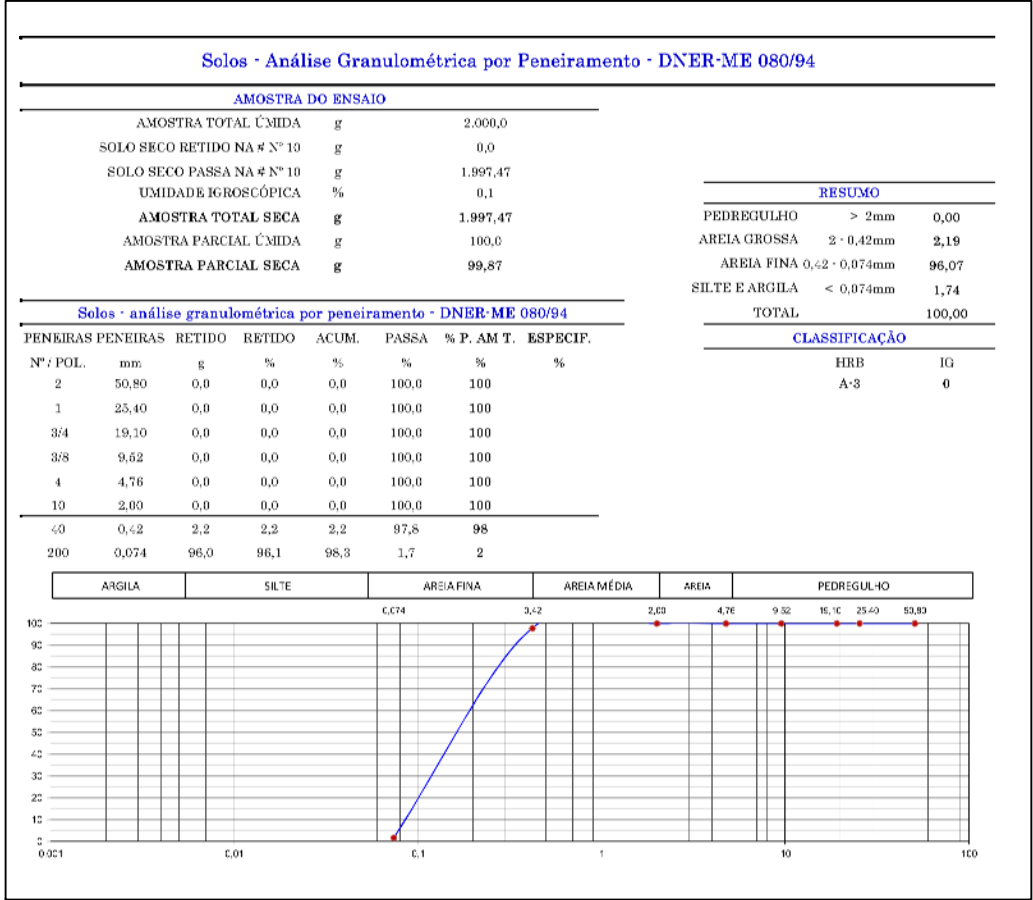
CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



Areal Barreiras - 553+280	
DADOS SOBRE A Varzea Grande	
Denominação:	Jazida Areal Barreiras
Coordenadas:	513.251,00m E - 8.678.577,00m S
Acesso:	Rodovia BR-462 - sentido Sítio Grande à Barreiras
Utilização:	Areal
Distância do eixo:	93,00 km

NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC		VALEC		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE	
								TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)	
								SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)	
								LOTE 7F (SEF)	
								PROJETO EXECUTIVO	
								ESTUDOS GEOTÉCNICOS	
								AR-2 (AREAL BARREIRAS) - km 553+280	
								ESCALA	
								S/ ESC.	
								80-DES-0500G-29-1012	

ENSAIOS REALIZADOS

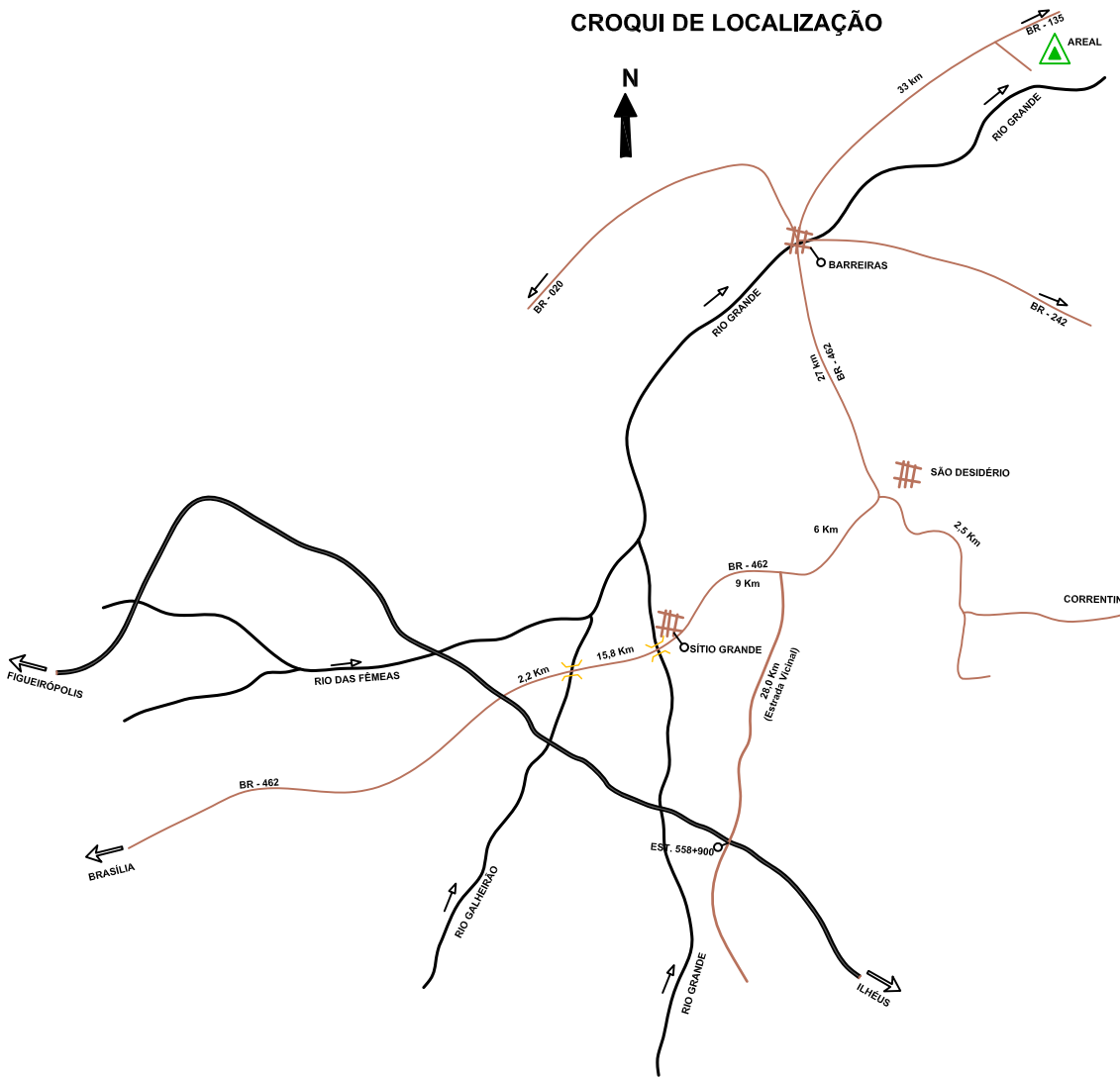


FOTOS



Volume Estimado: 40.000,00m³/mês

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO



EQUIVALENTE DE AREIA - DNMR-ME 084/97

ESTADA
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 01

CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL

PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITACÃO			LITURA		RESULTADOS	NA (média)
N°	Molhagem	Água	Reducao	H 1 (Tons areia)	H 2 (Tons areia)	%	%
01	18:35	18:45	18:50	0,4	0,5	98,9	91,0
02	18:45	18:55	19:00	0,5	0,5	99,7	
03	18:50	19:00	19:05	0,5	0,5	99,7	

ESTADA
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 02

CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL

PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITACÃO			LITURA		RESULTADOS	NA (média)
N°	Molhagem	Água	Reducao	H 1 (Tons areia)	H 2 (Tons areia)	%	%
01	18:05	18:15	18:20	0,5	0,5	96,4	88,8
02	18:05	18:15	18:20	0,5	0,5	98,9	
03	18:20	18:30	18:35	0,4	0,5	96,1	

ESTADA
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 03



CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL

PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITACÃO			LITURA		RESULTADOS	NA (média)
N°	Molhagem	Água	Reducao	H 1 (Tons areia)	H 2 (Tons areia)	%	%
01	18:30	18:40	17:50	0,5	7,9	96,9	87,4
02	18:35	18:45	17:55	0,5	8,8	98,1	
03	18:45	18:55	17:15	0,5	8,0	94,9	

Agregados — Determinação do teor de areia em amostras de materiais frágeis - ABNT NBR 7219/2010									
Areia — Determinação da impurezas orgânicas - DNER-MT 055/94									
ESTADA		CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 01									
FARFANDO NA # 4,75 mm RETIDO NA 1,6 mm		800,5	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGANIZADAS (papel - 34 EMBAS)					
IMPRIMO NA 0,600 mm APÓS DISTORCIONAMENTO		199,3	g						
FUNDO		1,9	g	MAIOR	IGUAL	MEIOR X			
TOURBES DE AREIA		0,8	%						
ESTADA		CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 02									
FARFANDO NA # 4,75 mm RETIDO NA 1,6 mm		800,5	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGANIZADAS (papel - 34 EMBAS)					
IMPRIMO NA 0,600 mm APÓS DISTORCIONAMENTO		199,1	g						
FUNDO		0,9	g	MAIOR	IGUAL	MEIOR X			
TOURBES DE AREIA		0,8	%						
ESTADA		CLASSIFICAÇÃO TATIL-VISUAL							
AREAL - BARREIRAS - AMOSTRA 03									
FARFANDO NA # 4,75 mm RETIDO NA 1,6 mm		800,5	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGANIZADAS (papel - 34 EMBAS)					
IMPRIMO NA 0,600 mm APÓS DISTORCIONAMENTO		199,2	g						
FUNDO		1,9	g	MAIOR	IGUAL	MEIOR X			
TOURBES DE AREIA		0,8	%						

Areal Barreiras - 558+900	
DADOS SOBRE A Varzea Grande	
Denominação:	Jazida Areal Barreiras
Coordenadas:	513.251,00m E - 8.678.577,00m S
Acesso:	Acesso Estr. Vicinal 28km e Rodovia BR-462 - sentido Sítio Grande à Barreiras
Utilização:	Areal
Distância do eixo:	94,00 km

NOTAS		DESENHOS DE REFERÊNCIA:		VALEC								<div><div>VALEC</div><div>ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.</div></div>		EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE			
				ARQUIVO TÉCNICO		EM								TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)			
						//								SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTR. VICINAL DE ACESSO A BR-135 (km 507+125,75 ao km 645+700)			
														LOTE 7F (SEF)			
				<div><div><input type="checkbox"/> LIBERADO PARA EMISSÃO</div><div><input type="checkbox"/> LIBERADO COM COMENTÁRIOS</div><div><input type="checkbox"/> NÃO LIBERADO</div></div>										<div><div>ste</div><div>SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div></div>		PROJETO EXECUTIVO ESTUDOS GEOTÉCNICOS AR-2 (AREAL BARREIRAS) - km 558+900	
		ASSINATURA		EM		01 25/01/12 E OSG Revisão Geral											
				//		00 14/03/11 A OSG Emissão Inicial											
						REV. DATA TIPO POR											
								DESCRIÇÃO						RESPONSÁVEL			
														PROJ. <div>INTERVALLO DE SUGA GUERRA - CREA RJ 08979</div>		25/01/12	
														DES. <div>RODRIGO LUIZ SOUZA MATEUS</div>		25/01/12	
														VER. <div>RAFAEL ANTONIO GARCIA PRADO - CREA CE 074</div>		25/01/12	
														APROVAÇÃO (RESP. TÉCNICO)		25/01/12	
														<div>FAZEMPOL 2019 000</div>			

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	104	2

3.1.4 Estabilidade dos Cortes e Aterros

3.1.4.1 Análises de Estabilidade e Contenções

A análise objeto do presente estudo é focada na estabilidade transversal dos taludes de escavação dos cortes e dos aterros altos localizados no lote de projeto 5 EF (lote de construção 7F). A análise da estabilidade dos taludes foi feita utilizando o *Software de Engenharia Geotécnica SLIDE 6 – Rocscience, Canadá* - com poderosas ferramentas de análise geotécnica, amplamente difundido internacionalmente no campo da engenharia geotécnica para a solução de problemas relativos à estabilidade de obras de contenção, taludes de escavação, declives naturais e barragens de terra homogêneas e zonadas.

Os sedimentos do Grupo Urucuia, predominantemente areias e siltes com mineralogia feldspática, prevalecem diante das demais litologias, estendendo-se ao longo da maior parte do eixo projetado. Apresentam-se inconsolidados a pequenas profundidades e em camadas mais profundas por vezes, formam depósitos de material muito compacto, em que se verifica a sua cimentação.

Os arenitos desta formação possuem granulometria fina a muito fina e coloração, em geral, amarelada ou avermelhada, conforme pode ser visto na Figura 3.1-10.

Os arenitos conglomerados - Figura 3.1-11, 3.1-12 e 3.1-13 - são identificados esporadicamente ao longo do eixo projetado, na forma de afloramentos rochosos localizados dentro e adjacientemente a faixa de domínio.


	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	105	2



Figura 3.1-10: Arenito com granulometria fina a muito fina e coloração e avermelhada.



Figura 3.1-11: Arenito conglomerado na faixa de domínio.




	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	106	2



Figura 3.1-12 – Arenito conglomerado ao longo do eixo projetado.



Figura 3.1-13 – Arenito conglomerado ao longo do eixo projetado.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	107	2

3.1.4.2 Materiais

Os taludes de escavação (cortes) são constituídos, predominantemente, de solos areno-siltosos. Os parâmetros resistentes que caracterizam os solos dos taludes de escavação a analisar foram obtidos através de correlação com base na literatura internacional e brasileira – Prof. Paulo Cruz - e ensaios de cisalhamento direto com amostras recolhidas no campo. Os ensaios com as amostras recolhidas no campo foram realizados no Laboratório de Mecânica dos Solos do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina.



Ao final são apresentados os ensaios de cisalhamento e na Tabela 3.1-12, abaixo, são apresentados os parâmetros resistentes, obtidos das correlações com o N_{spt} , representativos dos solos a escavar.

No Anexo de Ensaios, é apresentada sondagem a percussão adotada como representativa para determinação da resistência média das camadas dos solos do trecho em análise.

Tabela 3.1-12: Parâmetros Resistentes dos Solos Granulares com baixa coesão, em função do N_{spt}

PROFUNDIDADE	N_{spt}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
		ϕ (°)	C (kPa.)	
Até 5,0m	4	29,3	10,5	16,5
5,01m a 8,0m	6	30,2	9,5	17,1
8,01m a 10,0m	9	32,8	8,3	17,2
10,01m a 15,0m	29	40,1	4,2	19,9
Solo areno-siltoso compactado mecanicamente	16	37,0	7,0	18,4

O maciço a escavar apresenta resistência crescente com a profundidade N_{spt} de 4 a 29, conforme resultado de sondagem a percussão, considerada representativa. Na sequência são apresentados os gráficos com as correlações N_{spt} parâmetros resistentes dos solos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	108	2

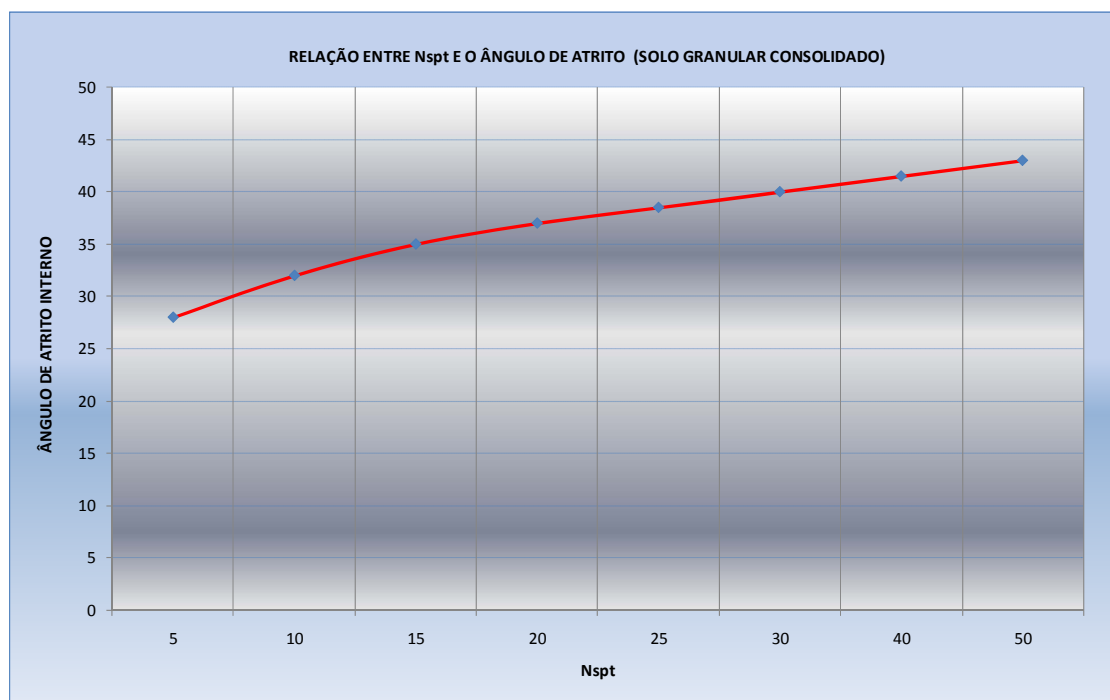


Gráfico 3.1-1: Correlação Nspt versus Ângulo de atrito Interno Solo Granular

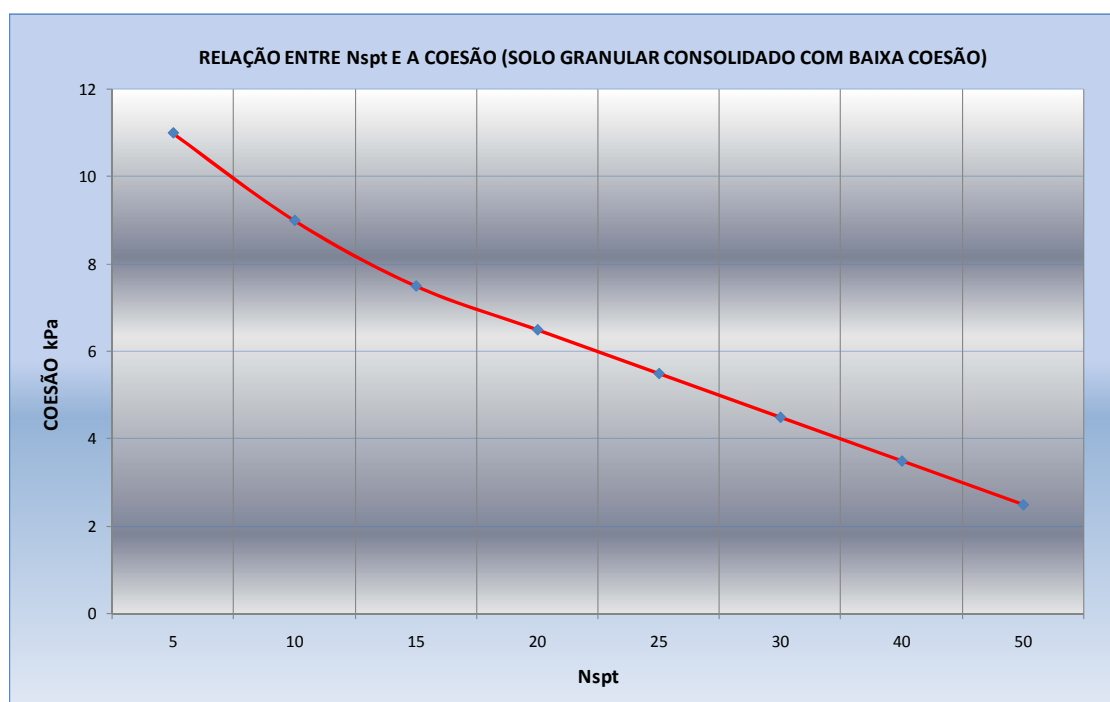


Gráfico 3.1-2: Correlação Nspt versus Coesão Solo Granular de baixa coesão



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	109	2

Tabela 3.1-13: Parâmetros Resistentes Representativos

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	5,0	4	29,3	10,5	16,5
2	3,0	6	30,2	9,5	17,1
3	2,0	9	32,8	8,3	17,2
4	5,0	29	40,1	4,2	19,9
Aterro compactado		16	37,0	7,0	18,4

3.1.4.3 Fatores de Segurança Admissíveis



O valor do Fator de Segurança FS_{adm} a adotar é aquele que considera as conseqüências de uma eventual ruptura, em termos de perdas humanas e/ou econômicas, conforme reproduzido na **Tabela 3.1-14**.

Tabela 3.1-14- Fatores de Segurança Admissíveis

FS_{adm}		Risco de Perda de Vidas Humanas		
		Desprezível	Médio	Elevado
Risco de Perdas Econômicas	Desprezível	1,1	1,2	1,4
	Médio	1,2	1,3	1,4
	Elevado	1,4	1,4	1,5

Para a presente análise foram adotados os Fatores de Segurança Admissíveis, a saber:

Para maciço sem ação do NA: $FS_{adm} = 1,5$

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	110	2

Para maciço sob ação do NA: $FS_{adm} = 1,5$. Para o caso dos aterros altos com sobrecarga máxima de 180 kN/m² (vagão de minério), foi considerado $FS_{adm} = 1,3$, conforme prática internacional.

3.1.4.4 Sobrecarga dinâmica nos aterros

Para a análise da estabilidade transversal dos aterros altos, será considerada a sobrecarga dinâmica induzida pelo vagão-tipo Graneleiro Hopper, com carga máxima.

A sobrecarga será calculada para um truque com carga estática $Q = 16,25t / roda$ do vagão-tipo Graneleiro Hopper.

$$\text{Pressão no lastro: } p_{las} = \alpha \cdot \delta \cdot p = 1,21 \times 1,12 \times 1,76 = 2,38 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

Sendo:

α – coeficiente de impacto calculado pela fórmula de Schramm (para velocidade máxima autorizada dos trens V= 80 km/h)

δ – relação entre o momento resistente do boleto integro e momento do boleto desgastado



$$\left(\delta = \frac{W}{W^1} = \frac{335}{300} = 1,12 \right)$$

p – pressão no lastro, kgf / cm^2

Pressão no topo do aterro (fórmula de Talbot):

$$P_{top,at} = \frac{53,87}{(32,5 + h_{sla}^1)^{1,25}} \cdot p_{las} = \frac{53,87}{(32,5 + 17,4)^{1,25}} \times 2,38 \approx 0,97 \text{ kgf} / \text{cm}^2$$

Isso posto, para fins de análise da estabilidade transversal dos aterros altos, adotar-se-á duas sobrecargas dinâmicas, a saber: 95kN/m² (mínima – vagão graneleiro) e 180kN/m² (máxima

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	111	2

- vagão de minério), incidindo de maneira uniforme no topo da seção transversal do aterro, sobre uma faixa de cerca de 3,0m de largura.

3.1.4.5 Cortes e Aterros analisados

A análise de estabilidade transversal dos taludes foi focada nos taludes dos seguintes cortes do lote 5EF.

- Corte 1 – km 508+640 ao km 510+680 (Seção crítica: km 509+820)
- Corte 2 – km 549+600 ao km 550+900 (Seção crítica: km 549+900)
- Corte 3 – km 553+300 ao km 555+180 (Seção crítica: km 553+760)
- Corte 4 – km 601+520 ao km 602+120 (Seção crítica: km 601+820)
- Corte 5- km 603+200 ao km 603+880 (Seção crítica: km 603+260)
- Corte 6- km 608+130 ao km 609+070 (Seção crítica: km 608+860)
- Corte 7 – km 609+220 ao km 610+320 (Seção crítica: km 609+540)
- Aterro 1 – km 603+290 ao km 603+890 (Seção crítica: km 603+580)



Para realização da análise foi considerada uma sobrecarga nos aterros. Foi também considerada a ação do N.A. nos cortes e aterros. Na seqüência são apresentadas as análises.

3.1.4.5.1 Corte do km 508+640 ao km 510+680

Análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.75 (V:H), altura de 12,0m e com banquetas intermediária. Foi considerado maciço por 5 camadas, com as seguintes espessuras, parâmetros resistentes e peso específico natural representativos

Tabela 3.1-15: Parâmetros Resistentes Seção km 509+840

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	5,0	4	29,3	10,5	16,5
2	3,0	6	30,2	9,5	17,1
3	2,0	9	32,8	8,3	17,2
4	5,0	29	40,1	4,2	19,9
Aterro compactado		16	37,0	7,0	18,4

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	112	2

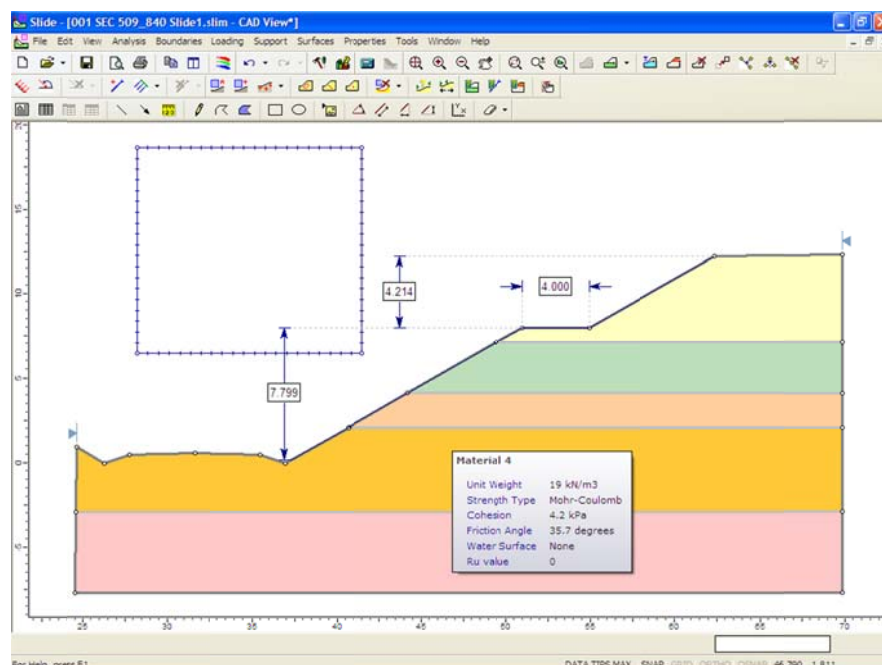


Figura 3.1-14 – Geometria da seção transversal crítica do corte entre o km 508+640 e o km 510+680 (Seção crítica km 509+820). A seção é composta de 5 camadas de solo com resistência crescente com a profundidade.

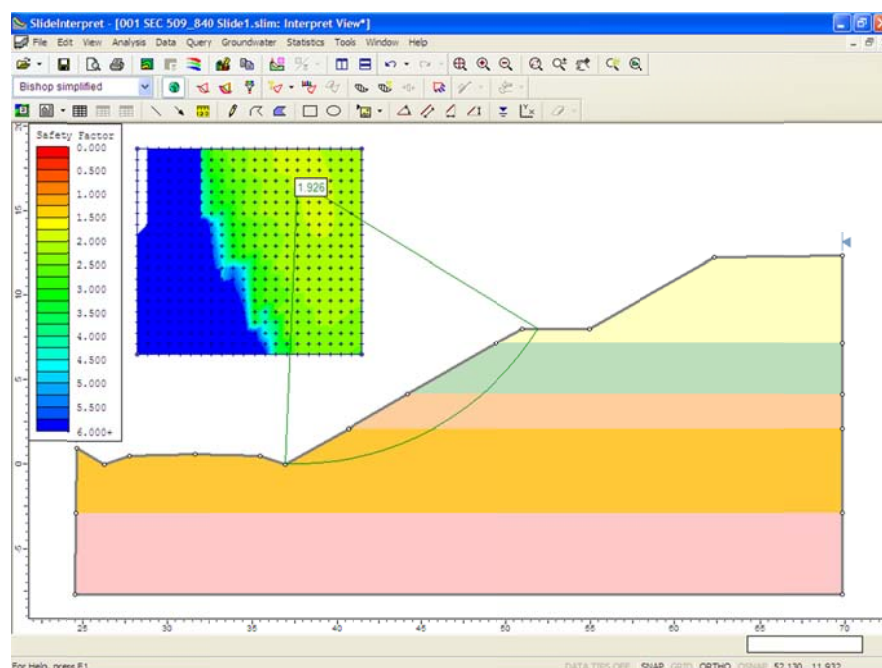




Figura 3.1-15: Seção crítica do corte entre o km 508+640 e o km 510+680 (km 509+820), com talude de 1:1,75 com banquetas intermediária - SF =1,926 (sem N.A.).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	113	2

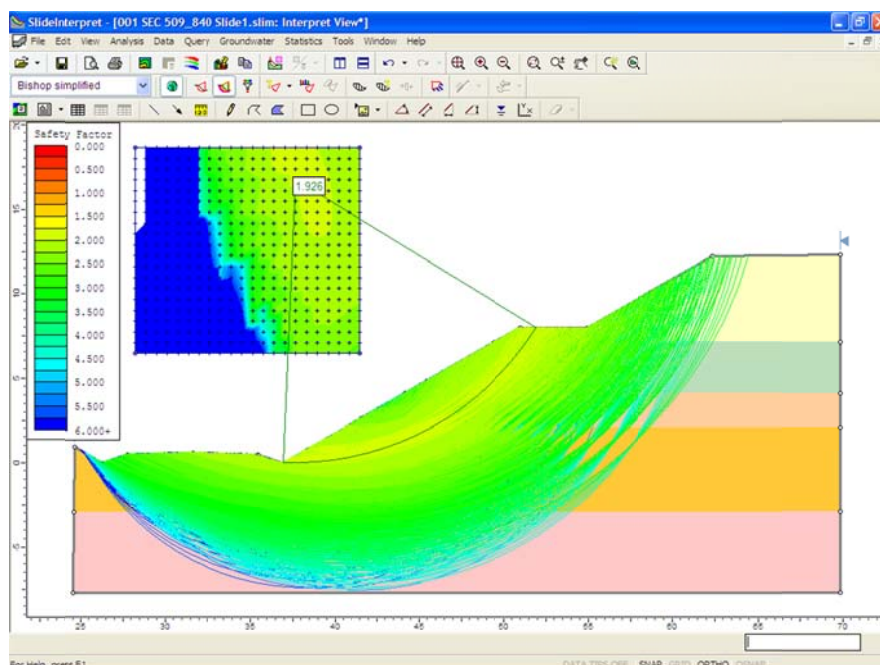


Figura 3.1-16: Isofaixas da seção km 509+820 mostra os SF na faixa da seção transversal analisada (sem N.A.).

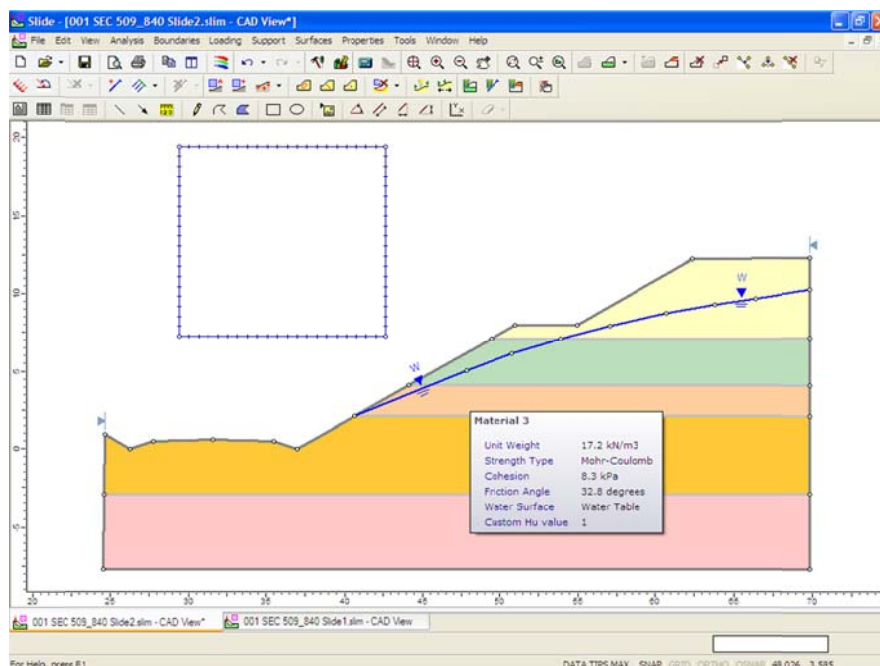




Figura 3.1-17: Nível d'água atuando sobre todas as camadas da seção km 509+820.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	114	2

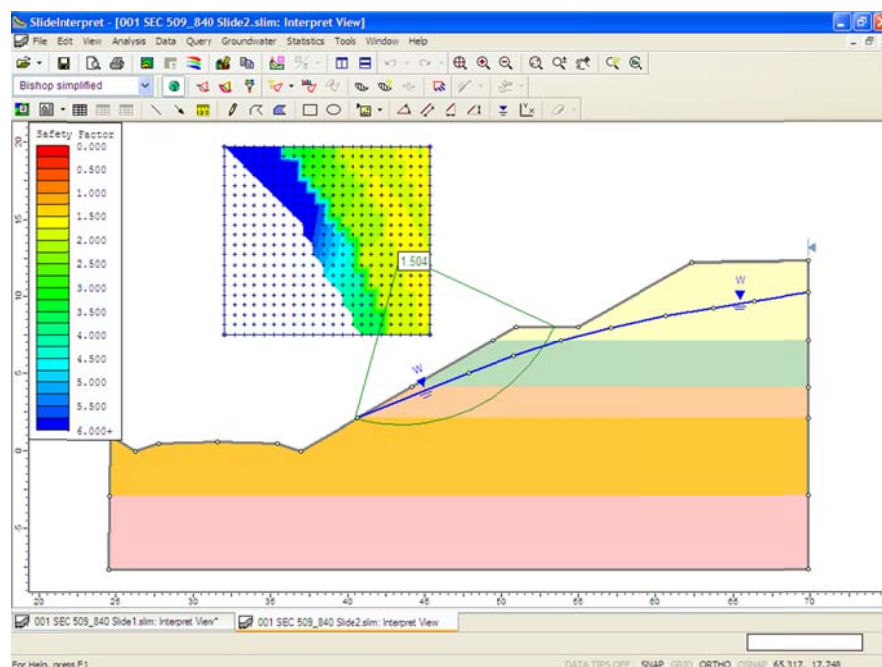


Figura 3.1-18: Fator de segurança SF= 1,504 - seção km 509+820 – sob ação do N.A.

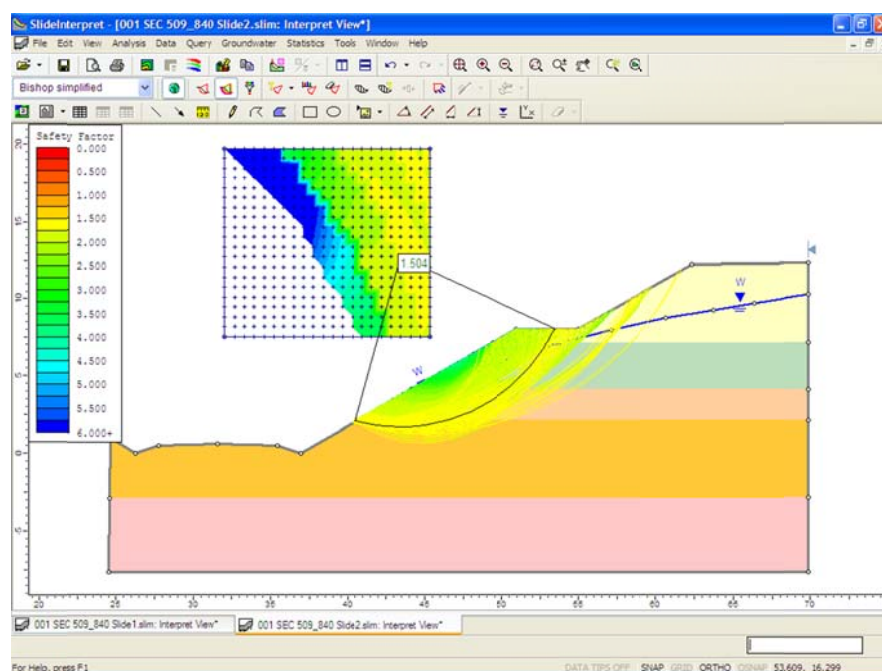




Figura 3.1-19: Isofaixa na seção km 509+820 – sob ação do N.A.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	115	2

3.1.4.5.2 Corte do km 549+600 ao km 550+900

A análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.75 (V:H), altura de 12,9 m com uma banquetta com largura 4.0 m. O corte apresenta estratigrafia constituída de 5 camadas com resistência crescente com a profundidade

Tabela 3.1-16 – Parâmetros resistente seção km 549+900

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	1,0	4	29,3	10,5	16,5
2	4,0	5	26,7	10,0	17,0
3	3,0	14	33,7	7,3	18,0
4	7,0	22	36,5	5,8	18,5

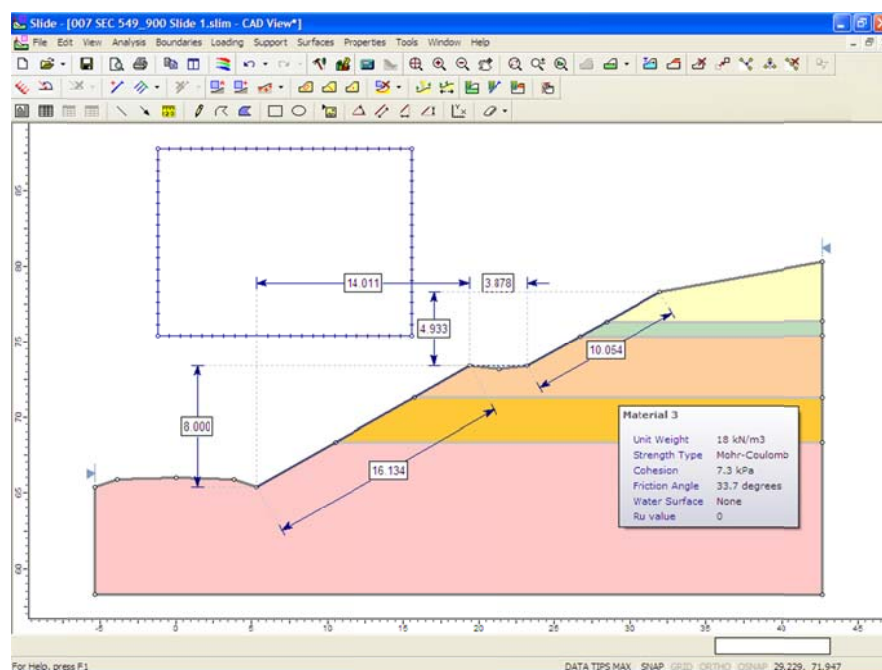




Figura 3.1.20: Geometria da seção transversal crítica do corte do km 549+600 ao km 550+900 (Seção crítica: km 549+900).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	116	2

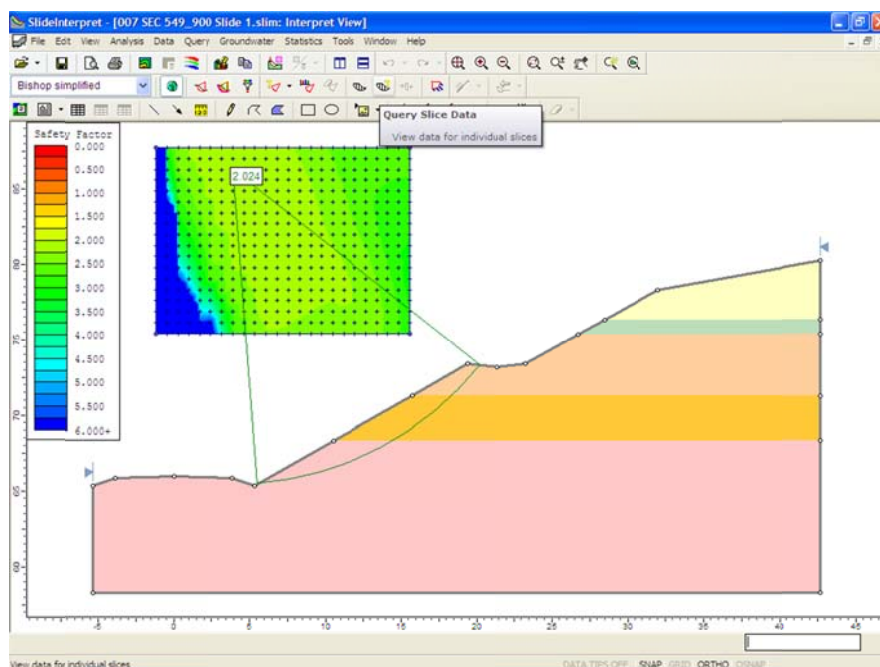


Figura 3.1.21: Fator de segurança SF= 2,024 sem NA. Corte estável.

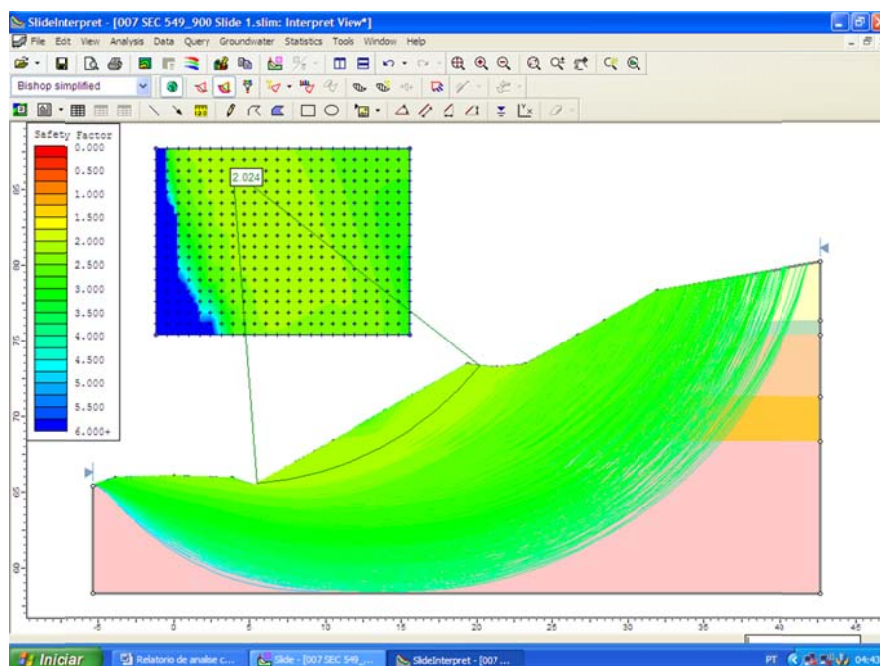




Figura 3.1.22: Isofaixas da seção analisada – km 549+900. Sem NA.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	117	2

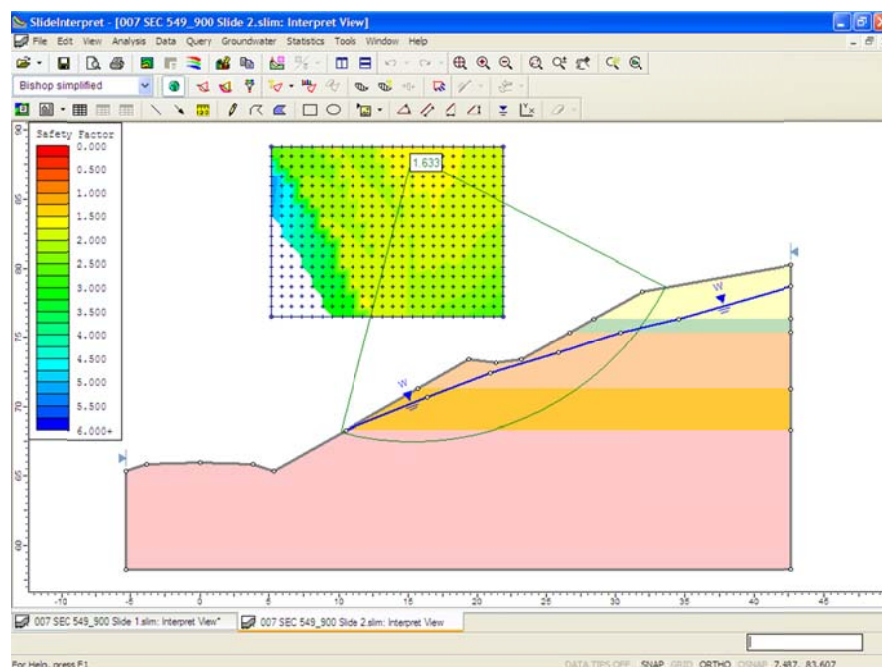


Figura 3.1.23: Fator de segurança SF= 1,633 com NA. Corte estável. Método de Bishop simplificado.

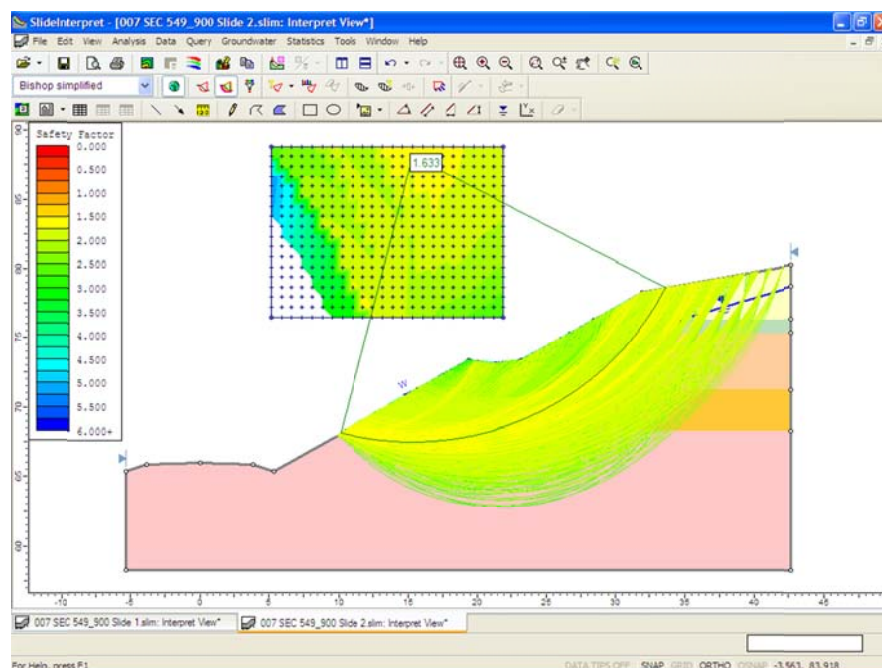




Figura 3.1.24: Isofaixas da seção analisada – km 549+900. Com NA. Método de Bishop simplificado.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	118	2

3.1.4.5.3 Corte do km 553+300 ao km 555+180

Análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.75 (V:H), altura de 17,0m e com banqueta intermediária.

Tabela 3.1-17: Parâmetros Resistentes Seção km 553+760

CAMADA	E S P . (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	5,0	4	29,3	10,5	16,5
2	3,0	6	30,2	9,5	17,1
3	2,0	9	32,8	8,3	17,2
4	5,0	29	40,1	4,2	19,9
Aterro compactado		16	37,0	7,0	18,4

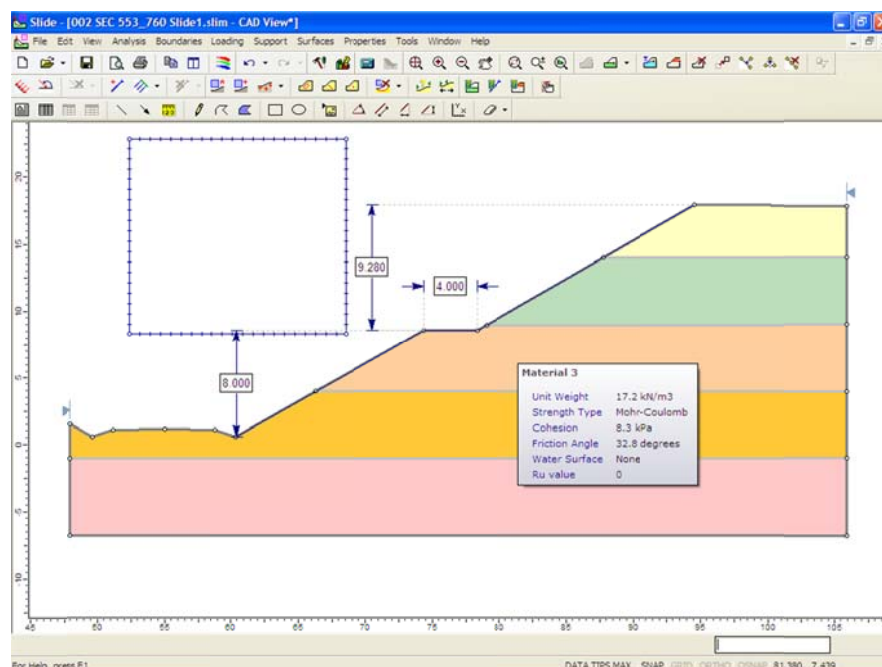




Figura 3.1-25: Geometria da seção transversal crítica do corte entre o km 553+300 e o km 555+180 (Seção crítica km 553+760). A seção é composta de 5 camadas de solo com resistência crescente de cima para baixo.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	119	2

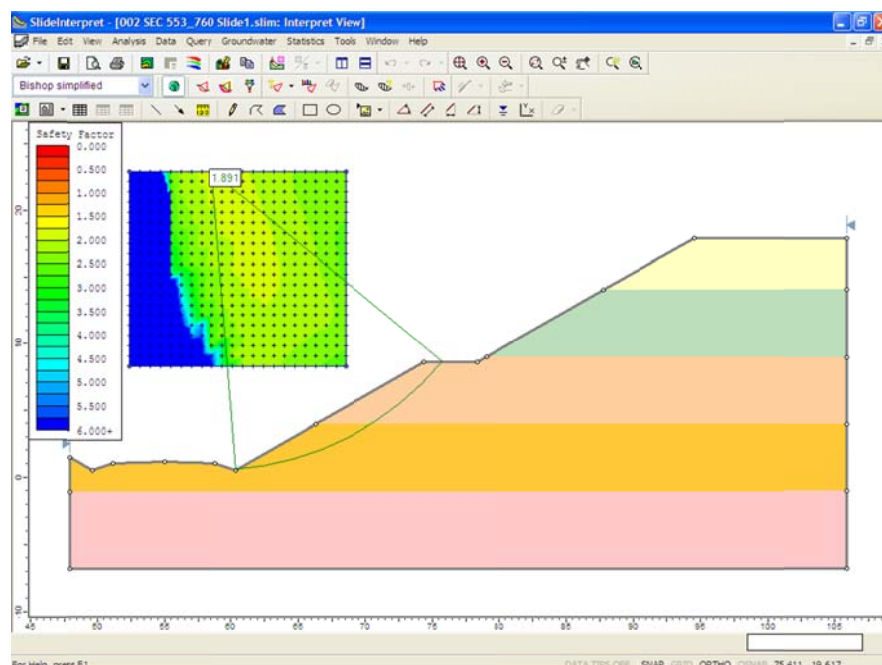


Figura 3.1-26 – Seção crítica do corte entre o km 553+300 e o km 555+180 (km 553+760), com talude de 1:1,75 com banquetas intermediária - SF =1,891 (sem N.A.).

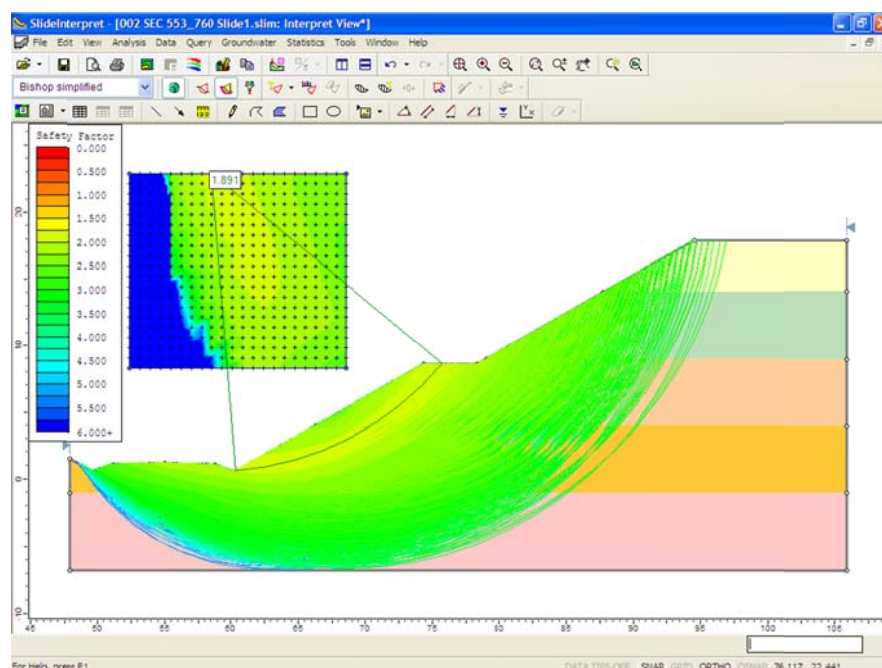




Figura 3.1-27: Isofaixas da seção km 553+760 (sem N.A.).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	120	2

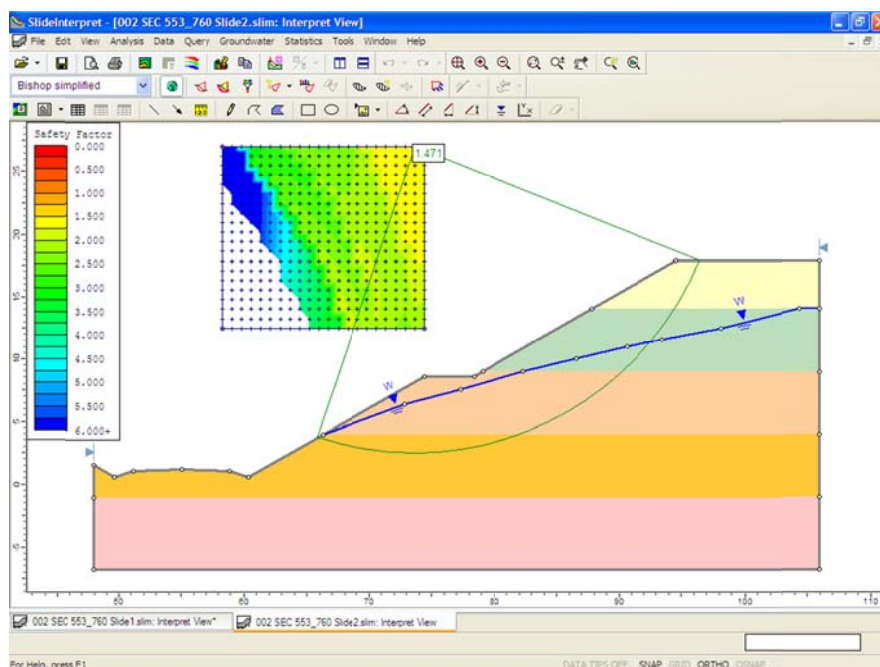


Figura 3.1-28: Fator de segurança SF=1,471 - seção km 553+760 – sob ação do N.A.

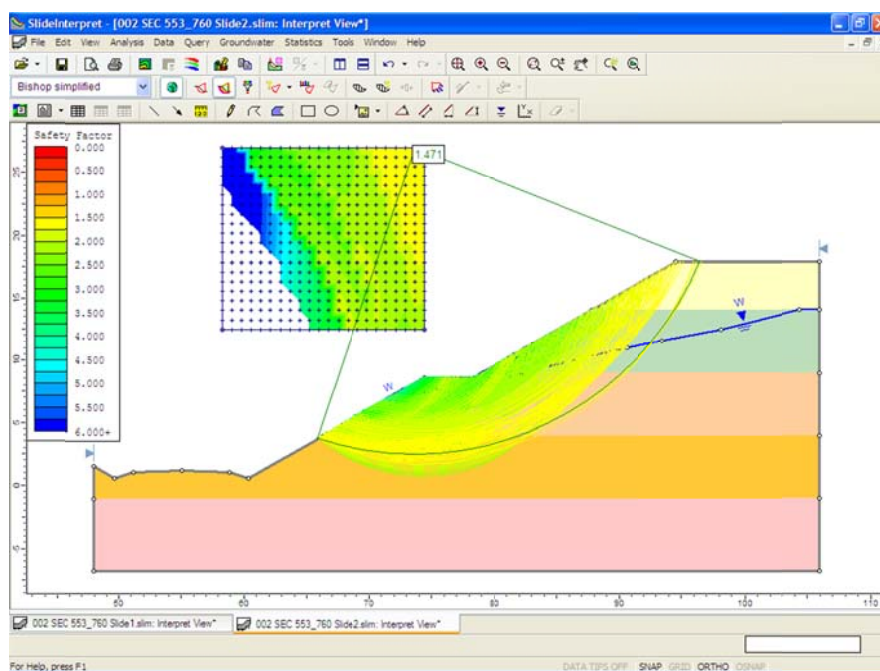




Figura 3.1-29: Isofaixas da seção km 553+760 (com N.A.).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	121	2

3.1.4.5.4 -Corte do km 601+520 ao km 602+120

Análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1,75 (V:H), altura de 14,25m e com banqueta intermediária de 4,00 metros.

Tabela 3.1-18: Parâmetros resistente seção km 601+820

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	5,0	4	29,3	10,5	16,5
2	3,0	6	30,2	9,5	17,1
3	2,0	9	32,8	8,3	17,2
4	5,0	29	40,1	4,2	19,9
Aterro compactado		16	37,0	7,0	18,4

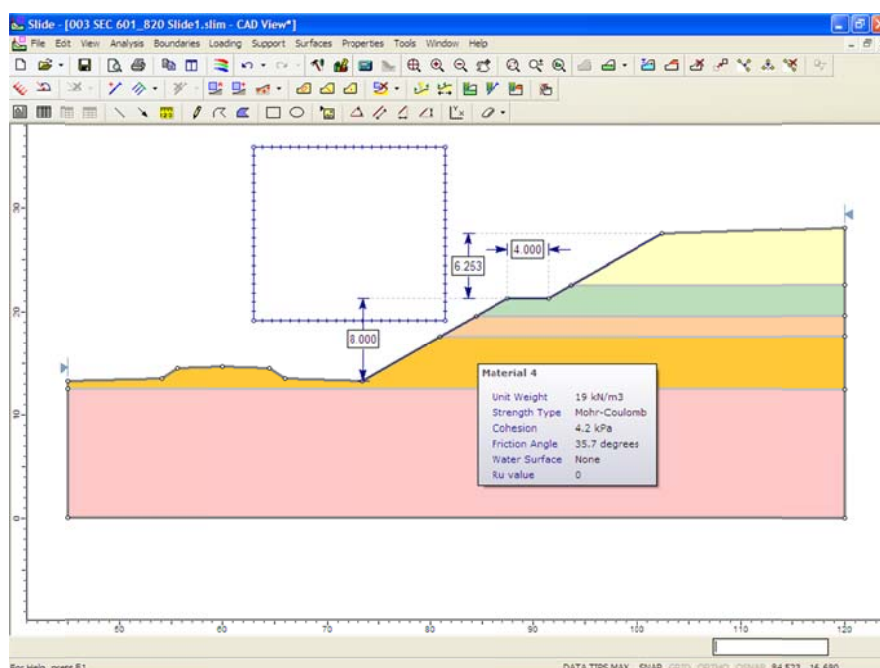



Figura 3.1-30: Geometria da seção transversal crítica do corte entre o km 601+520 e o km 602+120 (Seção crítica km 601+820). A seção é composta de 5 camadas de solo com resistência crescente de cima para baixo.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	122	2

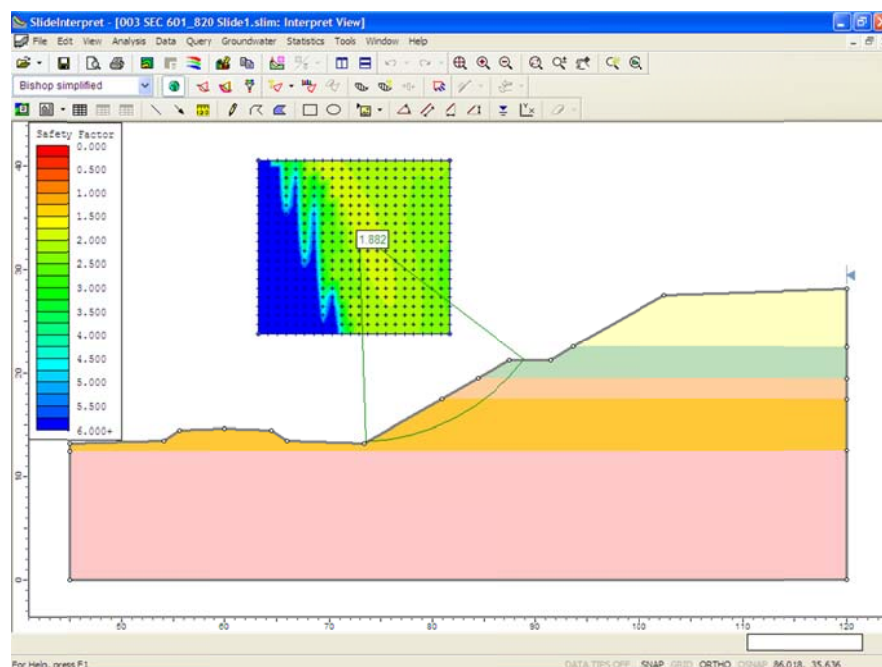


Figura 3.1-31: Seção crítica do corte entre o km 601+520 e o km 602+120 (Seção crítica km 601+820)., com talude de 1:1,75 com banquetas intermediária - SF =1,882 (sem N.A.)

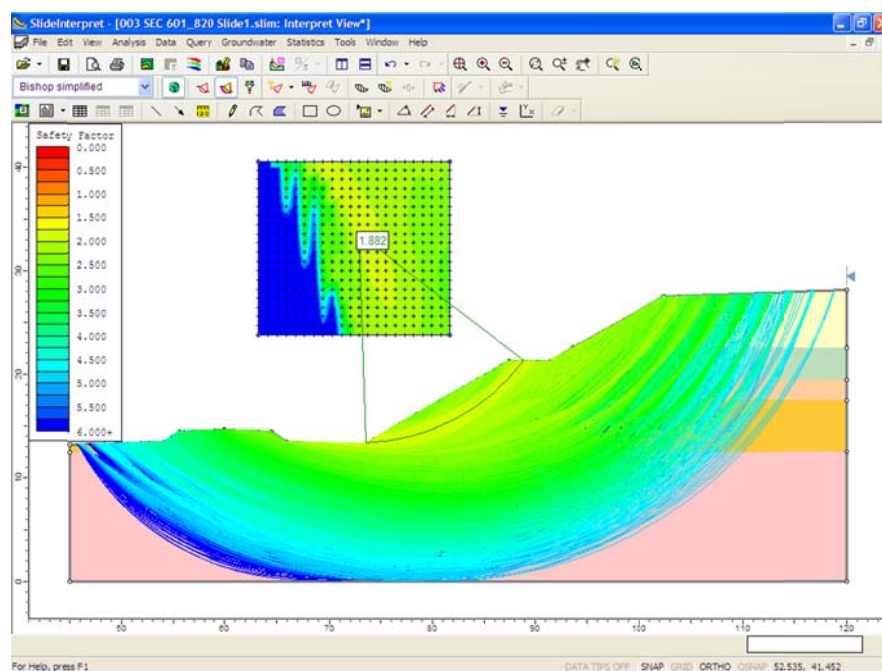




Figura 3.1-32: Isofaixas da seção km 601+820 (sem N.A.)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	123	2

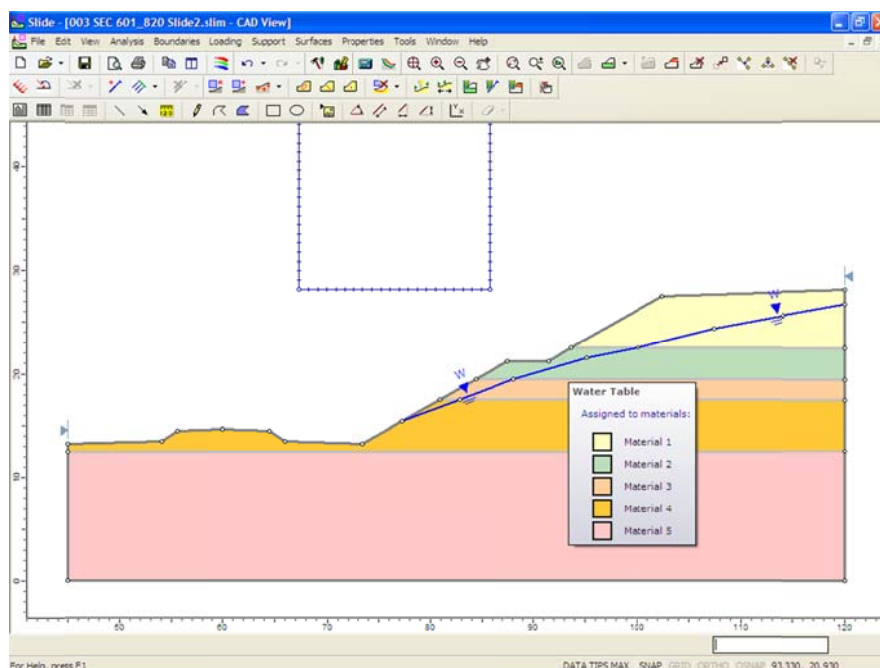


Figura 3.1-33: Plotagem do N.A. na seção km 601+820.

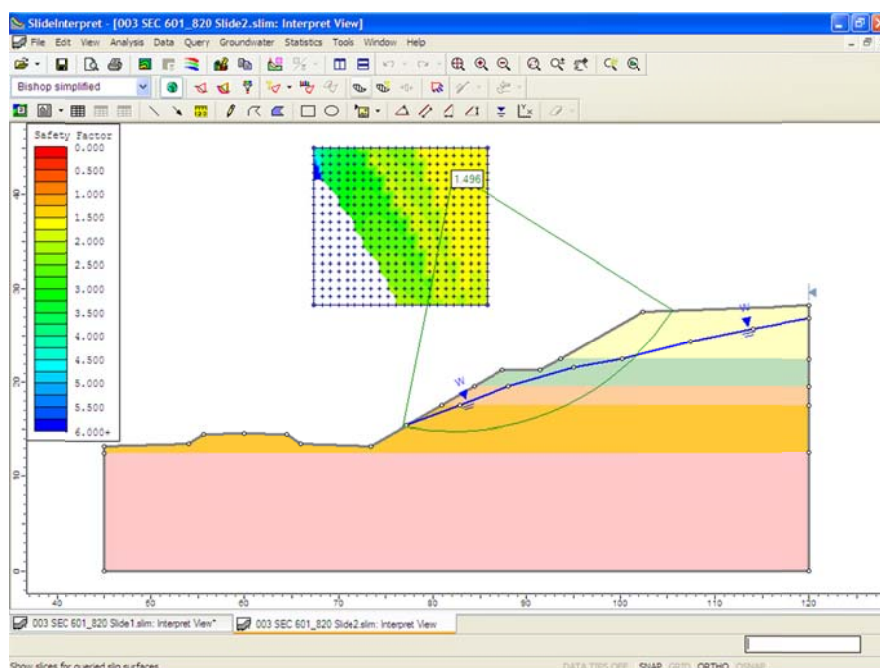



Figura 3.1-34: Fator de segurança SF=1,496 - seção km 601+820 – sob ação do N.A.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	124	2

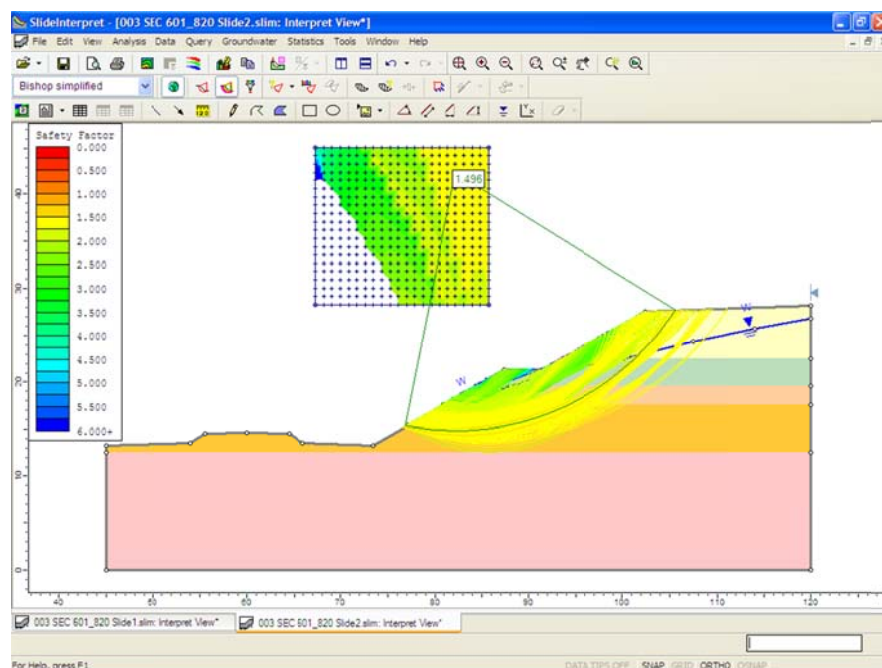




Figura 3.1-35: Isofaixas da seção km 601+820 (com N.A.).

3.1.4.5.5 Corte do km 603+200 ao km 603+880

A análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.75 (V:H), altura de 10,4 m com uma banquetta com largura 4.0 m. O corte apresenta estratigrafia constituída de 4 camadas com resistência crescente com a profundidade.

Tabela 3.1-19: Parâmetros resistente seção km 603+260

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	2,0	3	26,6	11,1	16,5
2	1,0	6	28,7	10,8	17,0
3	4,0	10	31,6	8,7	17,5
4	10,0	17	35,0	6,7	18,5

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	125	2

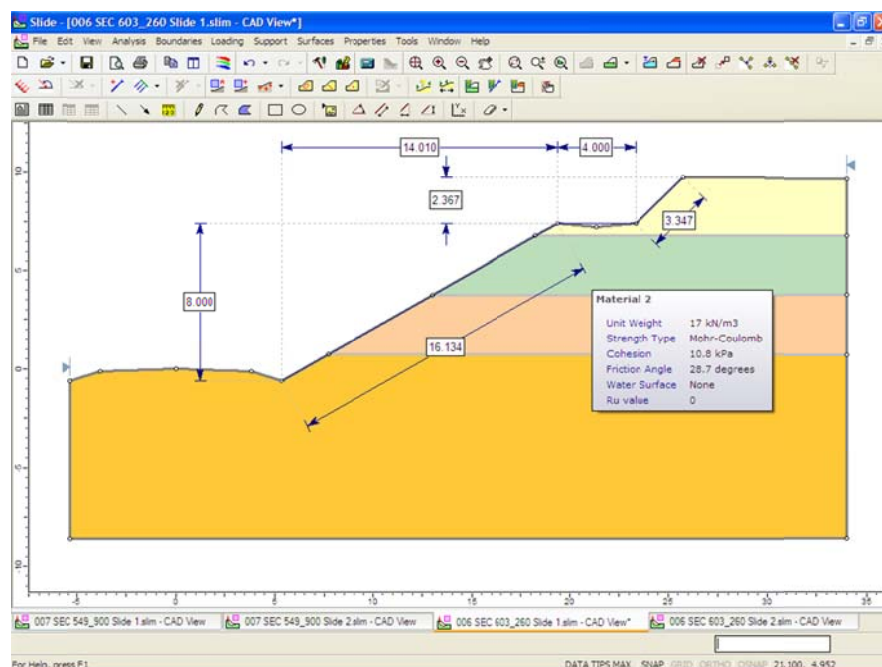


Figura 3.1-36: Geometria da seção transversal crítica do corte do km 603+200 ao km 603+880 (Seção crítica: km 603+260).

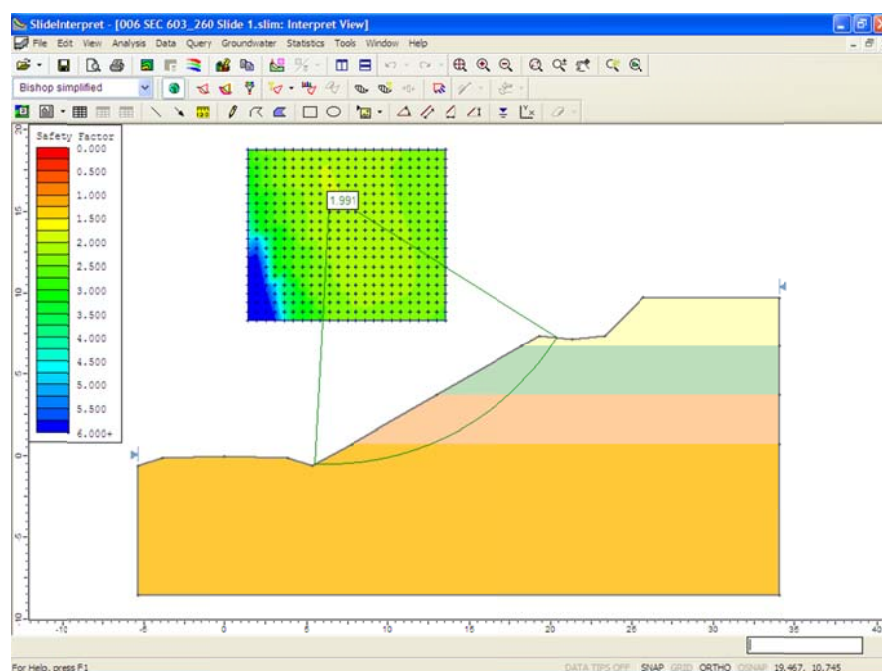




Figura 3.1-37: Fator de segurança SF= 1,991 sem NA. Corte estável.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	126	2

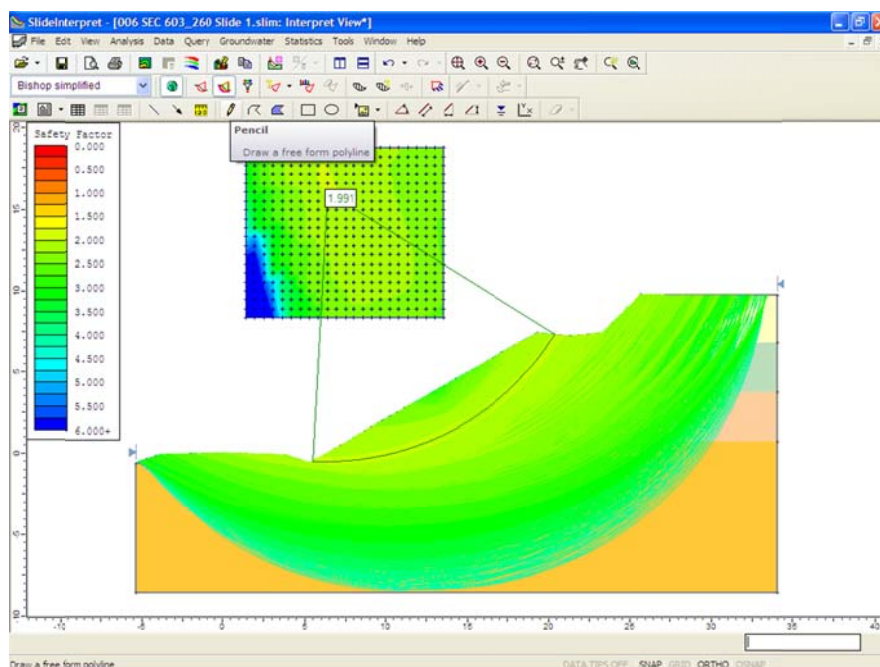


Figura 3.1-38: Isofaixas da seção analisada – km 603+260. Sem NA.

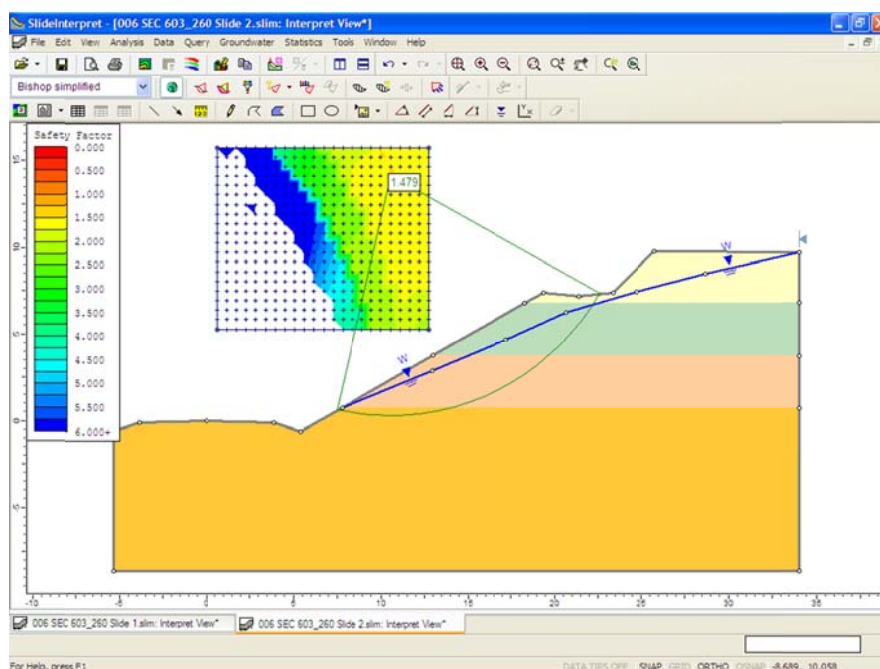



Figura 3.1-39: Fator de segurança SF= 1,479 com NA. Corte estável.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	127	2

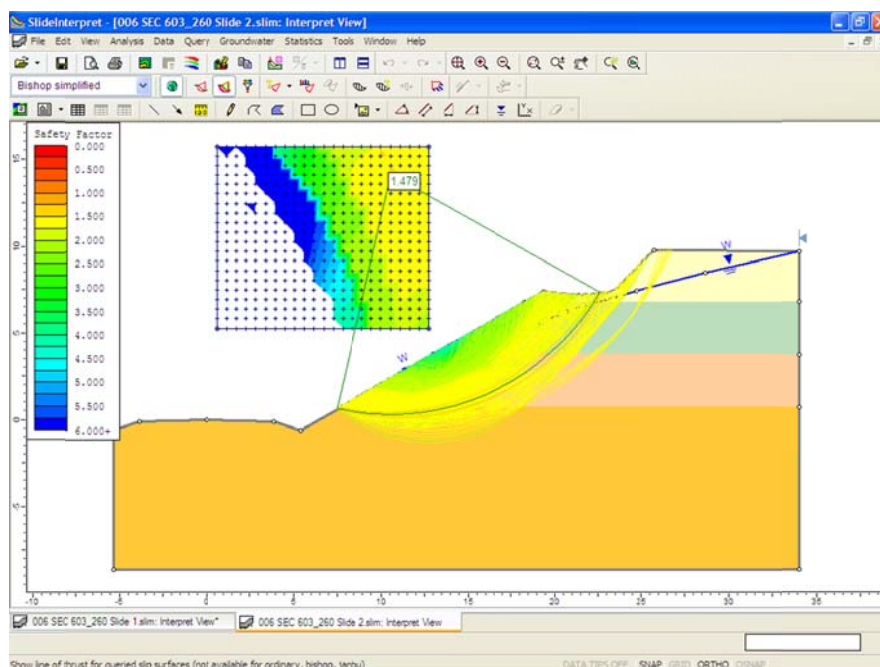




Figura 3.1-40: Isofaixas da seção analisada – km 603+260. Com NA.

- Corte do km 608+130 ao km 609+070**

A análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.75 (V:H), altura de 7,9 m sem banqueta. O corte apresenta estratigrafia constituída de 4 camadas com resistência crescente com a profundidade.

Tabela 3.1-20: Parâmetros resistente seção km 608+860

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ _{nat} (kN/m ³)
			φ (°)	C (kPa.)	
1	3,0	3	26,6	11,1	16,5
2	4,0	9	31,6	9,0	17,5
3	2,0	6	28,7	10,8	17,0
4	2,5	16	35,0	7,2	18,5

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	128	2

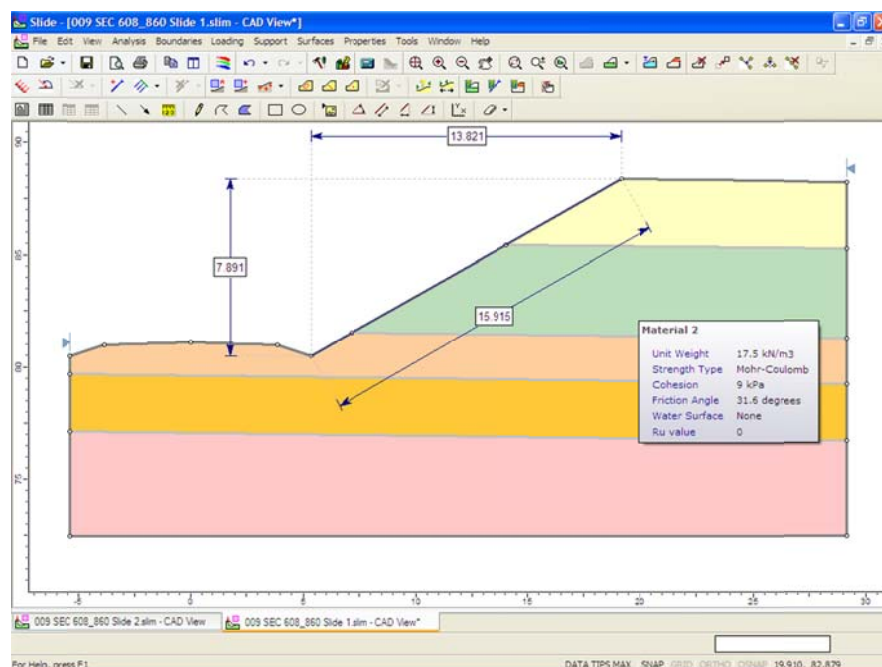


Figura 3.1-41: Geometria da seção transversal crítica – km 608+860- do corte entre o km 608+130 ao km 609+070, com talude 1:1.75 (V:H). Estratigrafia composta de 5 camadas com resistência crescente com a profundidade.

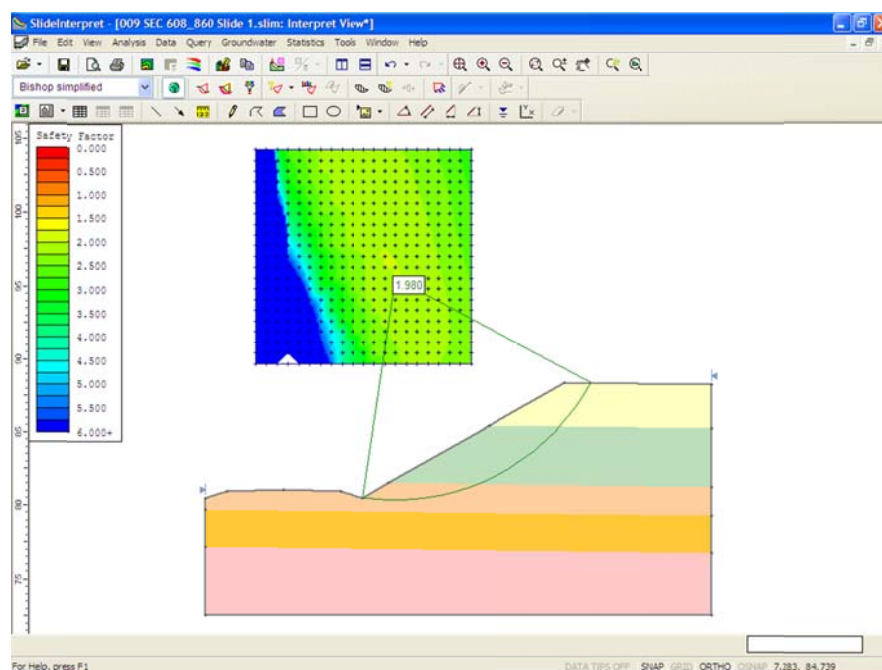




Figura 3.1-42: Fator de Segurança SF= 1,980 – seção km 608+860 – sem ação do NA. Talude estável.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	129	2

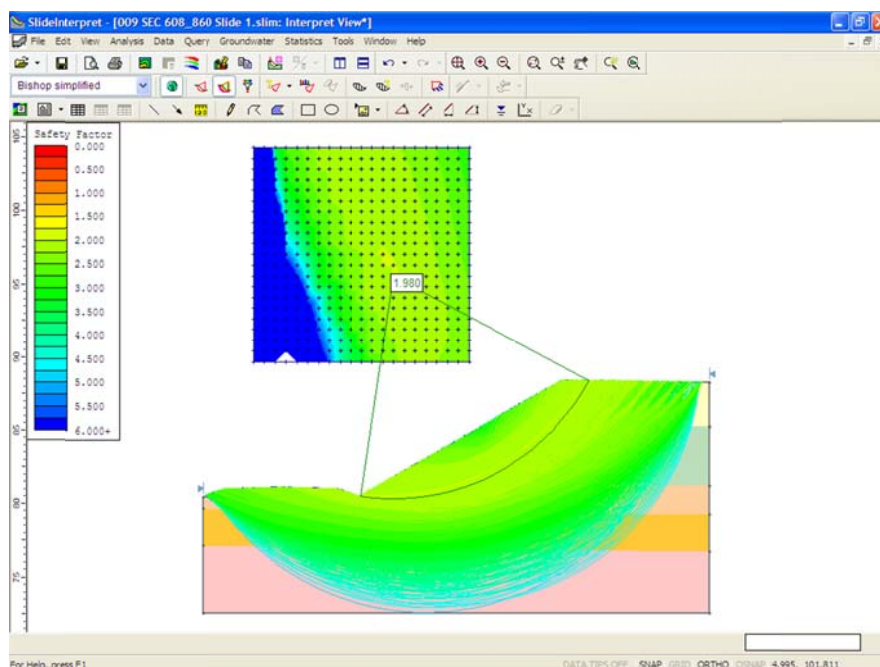


Figura 3.1-43: Isofaixas da seção km 608+860 – sem ação do NA.

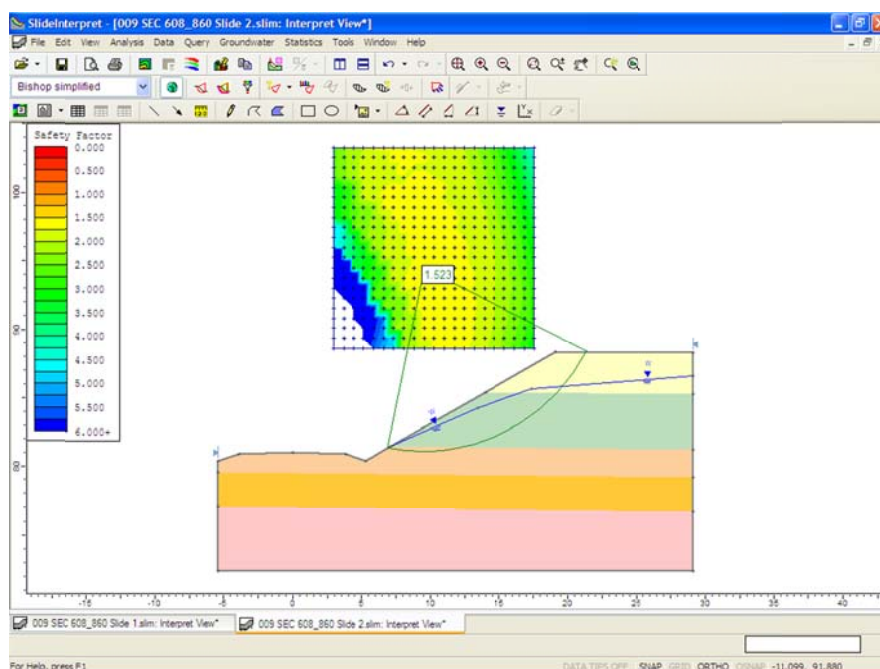




Figura 3.1-44: Fator de Segurança SF= 1,523 – seção km 608+860 – sob ação do NA. Talude estável.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	130	2

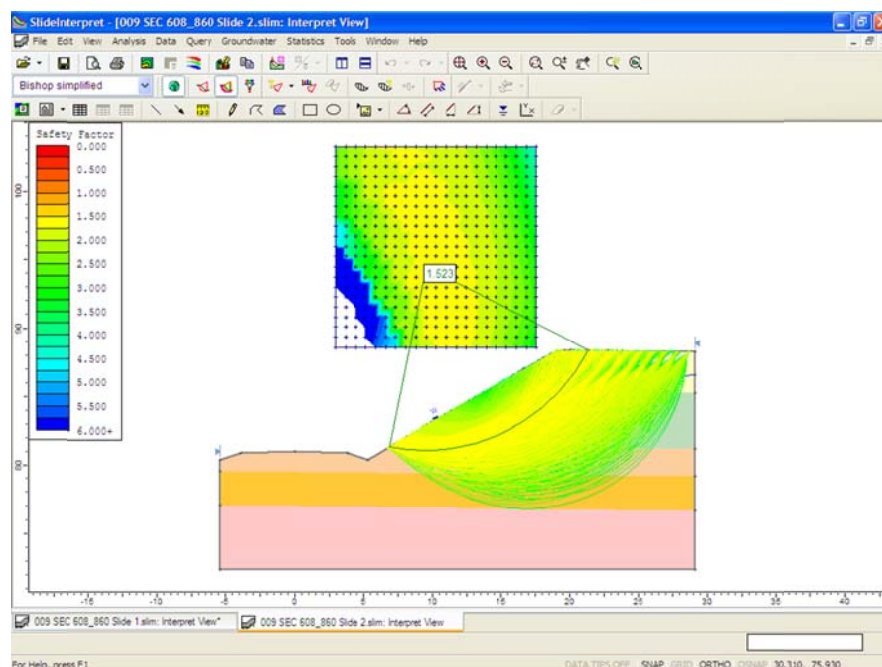




Figura 3.1-45: Isofaixas da seção km 608+860 – sob ação do NA.

3.1.4.5.6 Corte do km 609+220 ao km 610+320

Análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1,75 (V:H), altura de 13,80m e com banqueta intermediária.

Tabela 3.1-21: Parâmetros resistente seção km 601+820

CAMADA	ESP. (m)	N _{SPT}	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
			ϕ (°)	C (kPa.)	
1	5,0	4	29,3	10,5	16,5
2	3,0	6	30,2	9,5	17,1
3	2,0	9	32,8	8,3	17,2
4	5,0	29	40,1	4,2	19,9
Aterro compactado		16	37,0	7,0	18,4

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	131	2

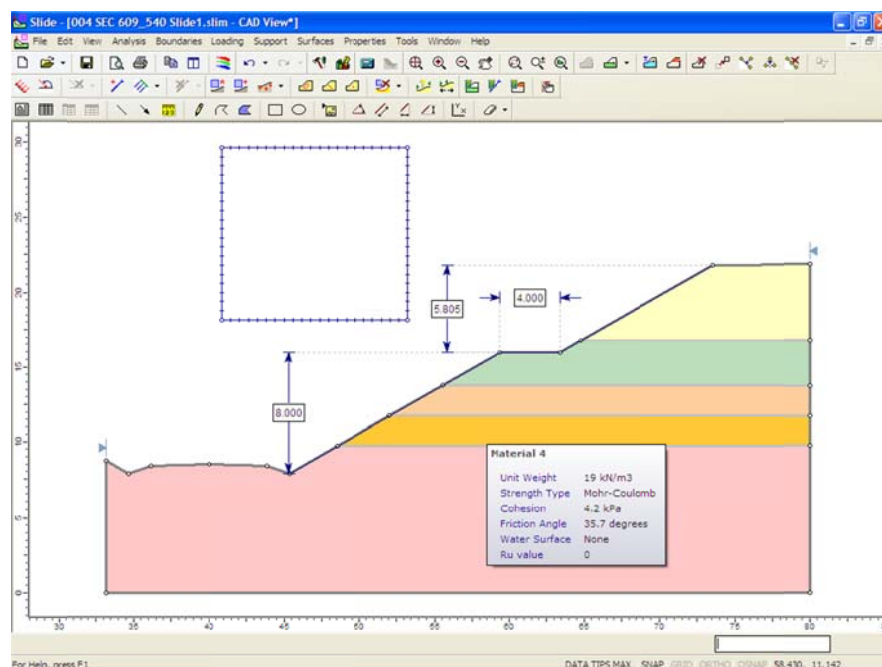


Figura 3.1-46: Geometria da seção transversal crítica do corte entre o km 609+220 e o km 610+320 (Seção crítica km 609+540). A seção é composta de 5 camadas de solo com resistência crescente de cima para baixo.

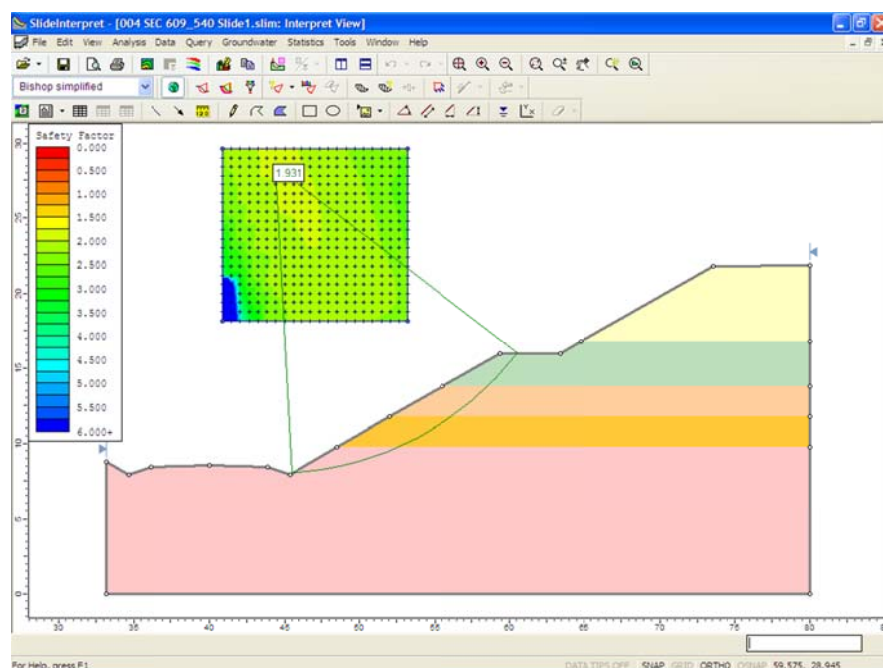



Figura 3.1-47: Seção crítica do corte entre o km 609+220 e o km 610+320 (Seção crítica km 609+540), com talude de 1:1,75 com banquetas intermediária - SF =1,931 (sem N.A.).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	132	2

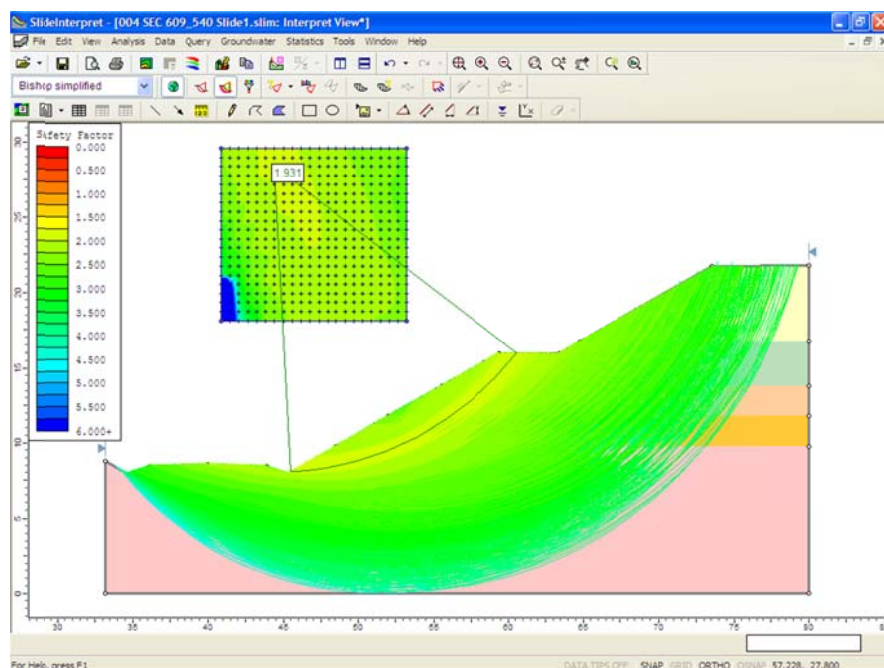


Figura 3.1-48: Isofaixas da seção km 609+540 (sem N.A.).

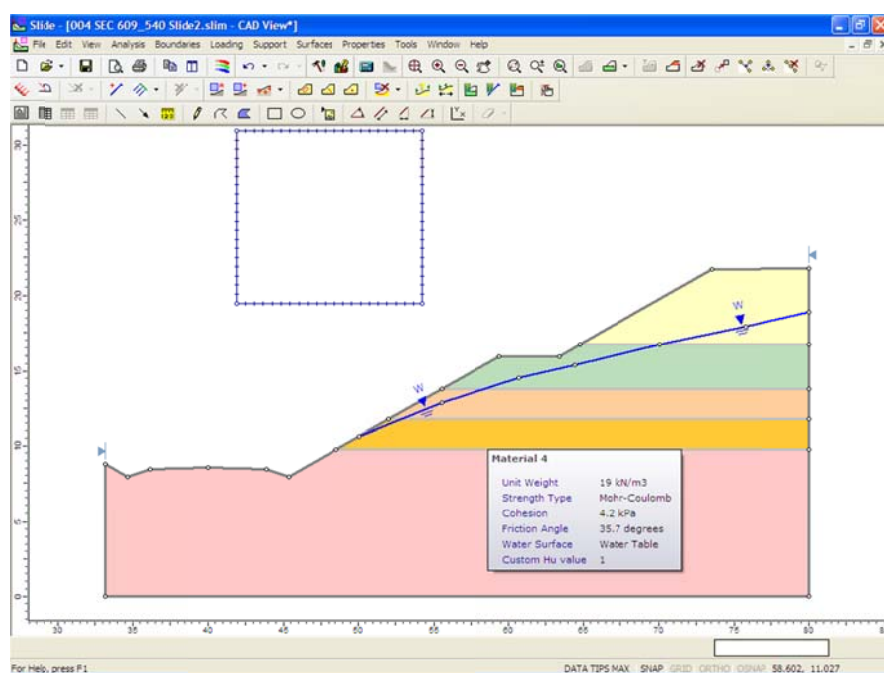




Figura 3.1-49: Plotagem do N.A. na seção km 609+540.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	133	2

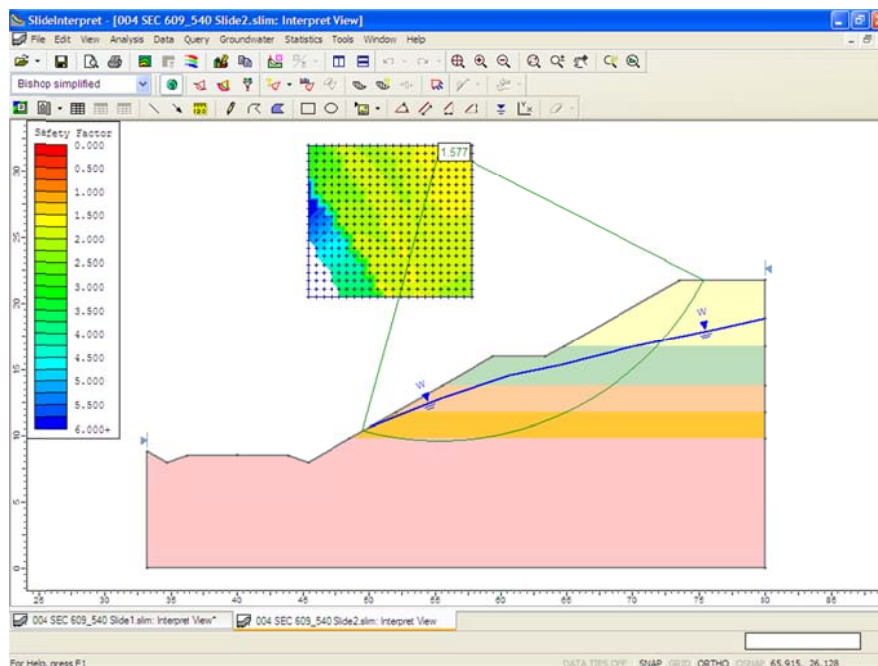


Figura 3.1-50: Fator de segurança SF=1,577 - seção km 609+540 – sob ação do N.A.

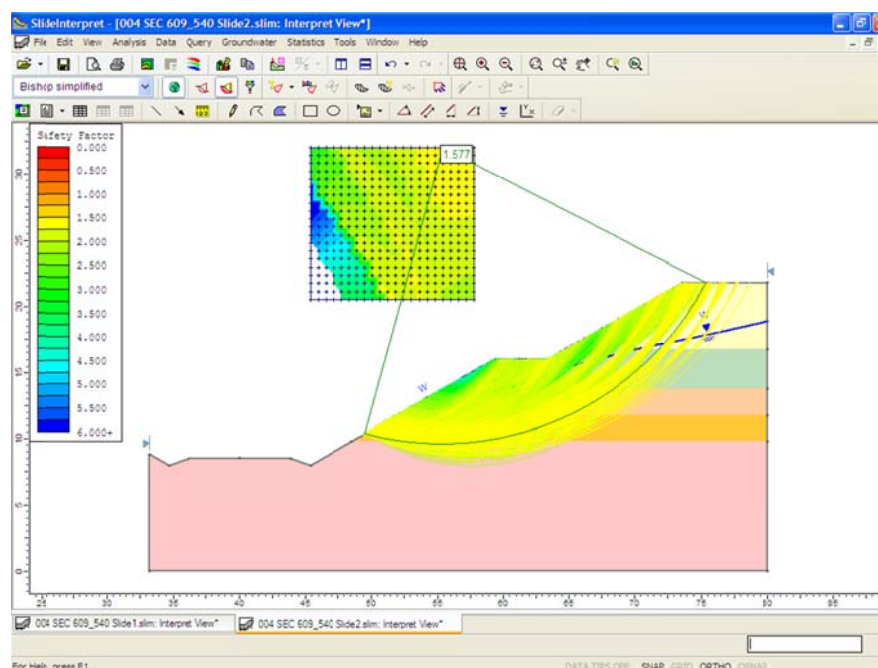



Figura 3.1-51: Isofaixas da seção km 609+540 (com N.A.).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	134	2

3.1.4.5.7 - Aterro do km 603+290 ao km 603+890

Análise da estabilidade transversal para a seção com talude 1:1.5 (V:H), altura de 20,20m e com banquetas intermediárias com 4,0m de largura.

Foi considerado o corpo do aterro maciço homogêneo, solo arenoso compactado, com $N_{spt} \approx 16$, com os seguintes parâmetros resistentes: $\varphi = 37^\circ$, $c = 7kPa$. e $\gamma_s = 18,4kN/m^3$.

Para o solo de fundação foi considerado os seguintes parâmetros: $\varphi = 29,3^\circ$, $c = 10,5Pa$. e $\gamma = 16,5kN/m^3$.

Foi considerada a ação de uma sobrecarga dinâmica de $95kN/m^2$ e $180kN/m^2$, esta para o caso de vagão minério e aquele para o caso de vão graneleiro. A carga foi considerada uniformemente distribuída e atuando numa faixa de cerca de 3,0m de largura, conforme apresentada na **Figura 3.1-52**, abaixo:

A análise realizada procurou avaliar a estabilidade global e dos taludes intermediários, individualmente, conforme mostrado nas **Figuras 3.1-52 a 3.1-58**.

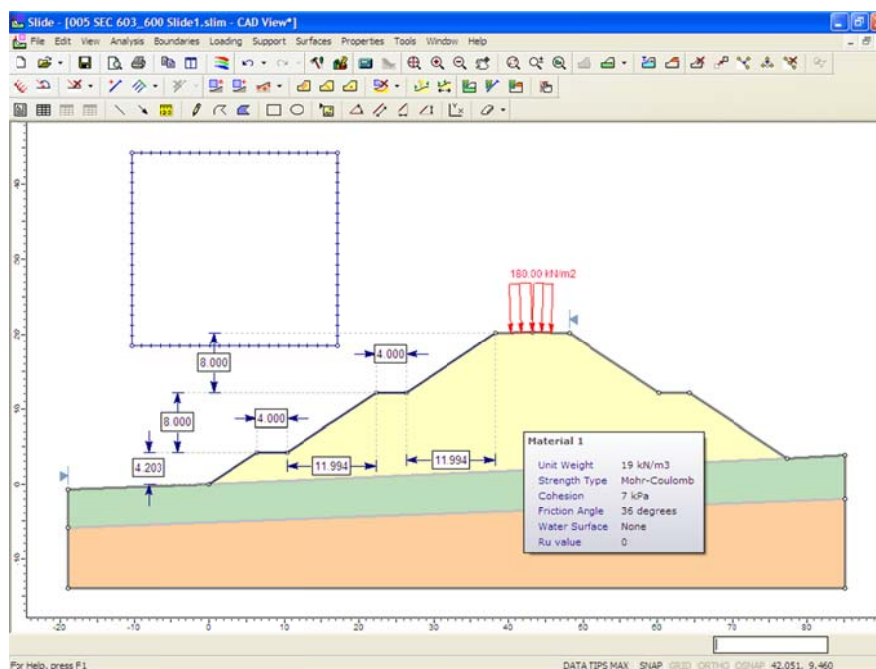




Figura 3.1-52: Geometria da seção transversal da seção crítica do aterro entre o km 603+290 e o km 603+890 (Seção crítica km 603+580). Taludes com inclinação de 1:1.5. A seção é solicitada por uma sobrecarga de $180kN/m^2$.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	135	2

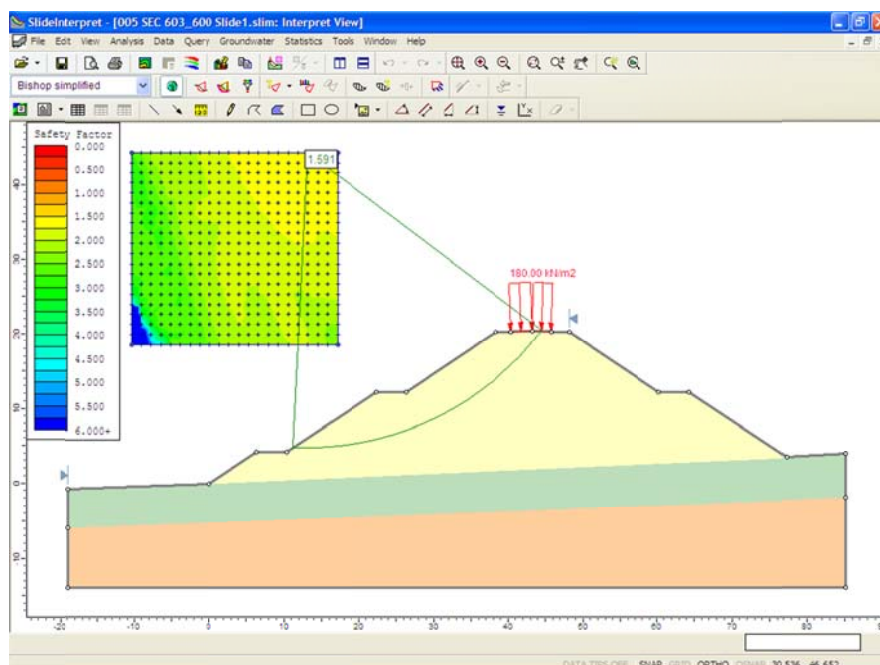


Figura 3.1-53: Seção crítica do aterro entre o km 603+290 e o km 603+890 (Seção crítica km 603+580)., com talude de 1:1,75 com banqueta intermediária - SF =1,591 (sem N.A.).

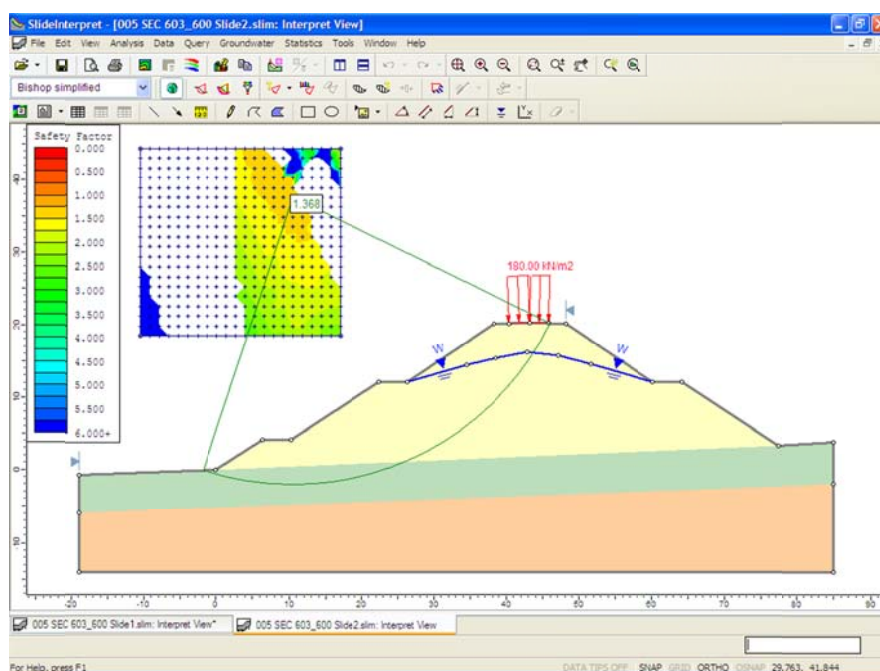




Figura 3.1-54: Fator de segurança SF=1,368 -. seção km 603+580 – sob ação do N.A.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	136	2

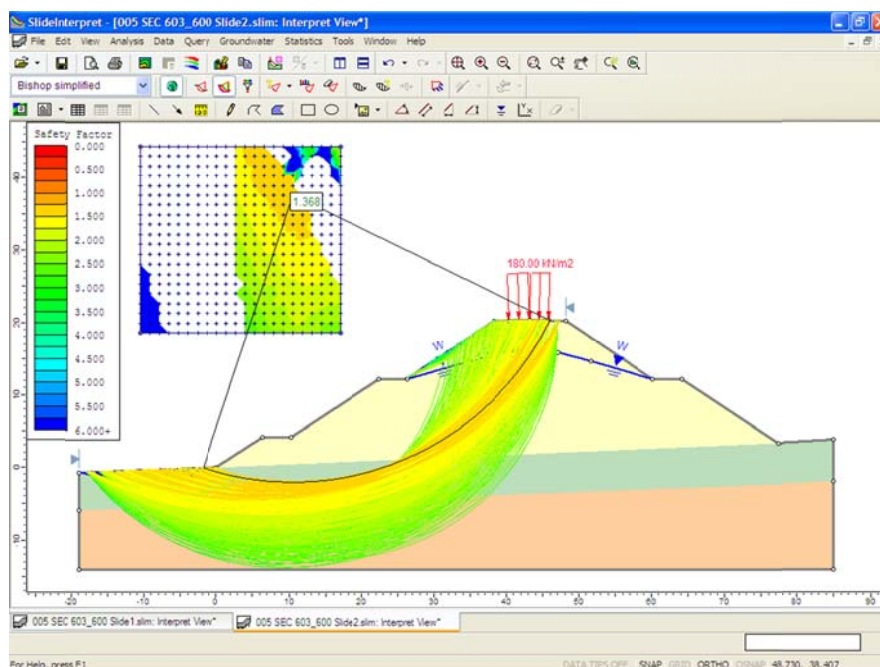


Figura 3.1-55: Isofaixas da seção km 603+580 – sob ação do N.A.

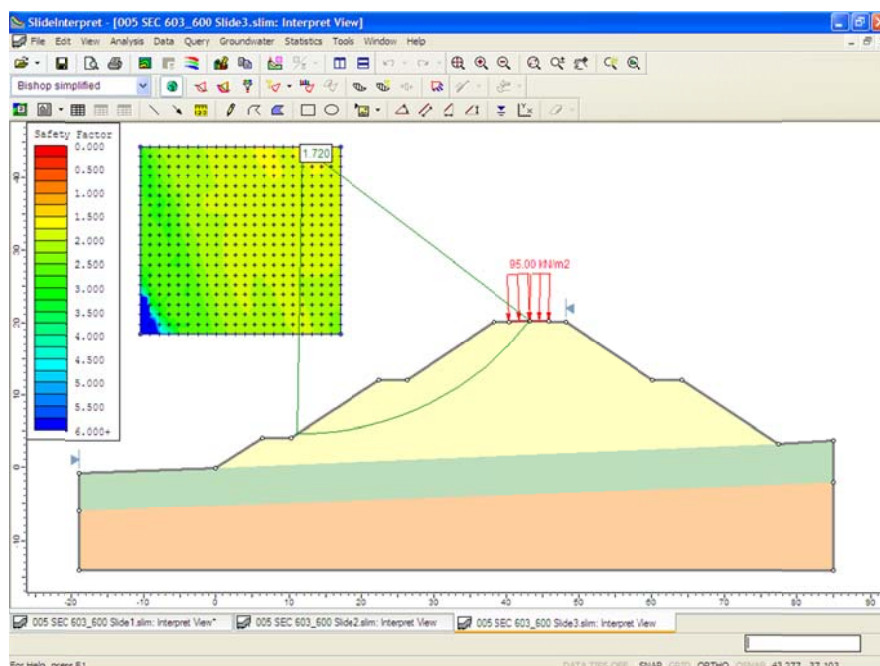




Figura 3.1-56: Seção crítica do aterro entre o km 603+290 e o km 603+890 (Seção crítica km 603+580), com talude de 1:1,75 com banquetta intermediária - SF =1,720 com sobrecarga de 95kN/m² (sem N.A.).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	137	2

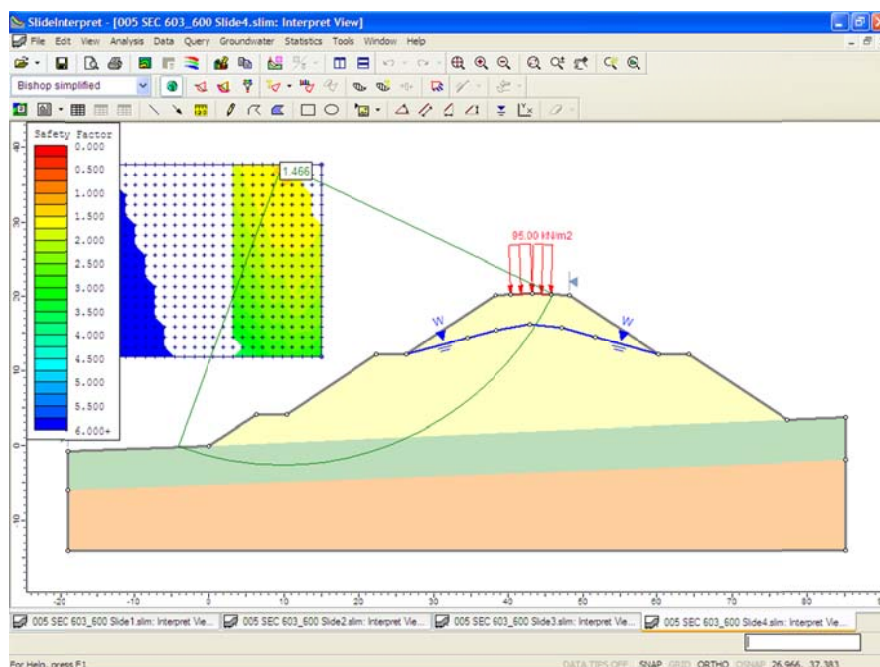


Figura 3.1-57: Fator de segurança SF=1,466 - seção km 603+580 com sobrecarga de 95kN/m2 e sob ação do N.A.

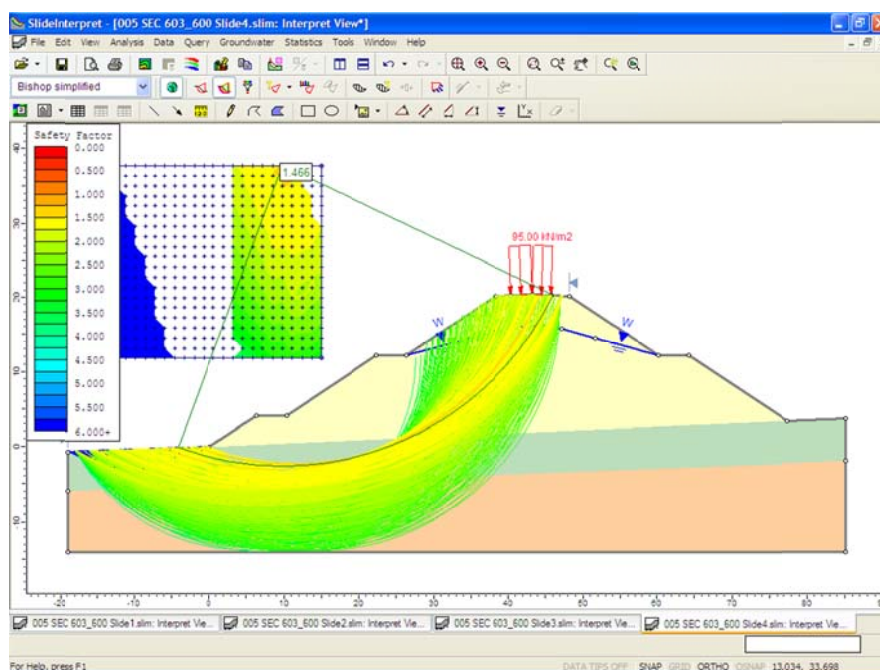




Figura 3.1-58: Isofaixas da. seção km 603+580, com sobrecarga de 95kN/m2 e sob ação do N.A.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	138	2

3.1.4.5.8 - Análise de cortes baixos em solo no segmento em estudo



Para elaboração da análise foi feito um estudo na geometria do segmento, buscando os cortes baixos de cada segmento de corte, calculou-se uma média para cortes baixos, que resultou uma altura média para estes cortes de 3,01 metros, então foi considerado como representativo do segmento em estudo a seção de escavação com altura de 3,00 metros, constituída de 4 camadas de resistência crescente com a profundidade, cujos parâmetros resistentes obtidos, por correlação com Nspt da sondagem à percussão realizada no km 547+800, segmento este com cortes baixos que estão listados abaixo na **tabela 3.1-22**.

Tabela 3.1-22: Parâmetros resistente da seção representativa

CAMADA	ESP. (m)	PARÂMETROS RESISTENTES		γ_{nat} (kN/m ³)
		φ	C	
		(°)	(kPa.)	
1	1,0	31,0	2,7	16,5
2	3,8	26,6	10,5	16,5
3	6,8	30,2	9,5	17,1
4	8,0	31,6	8,7	17,5

Apresentamos na sequência uma simulação da seção representativa:

- Talude de 3,00 metros de altura e inclinação 1:1 (V:H)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	139	2

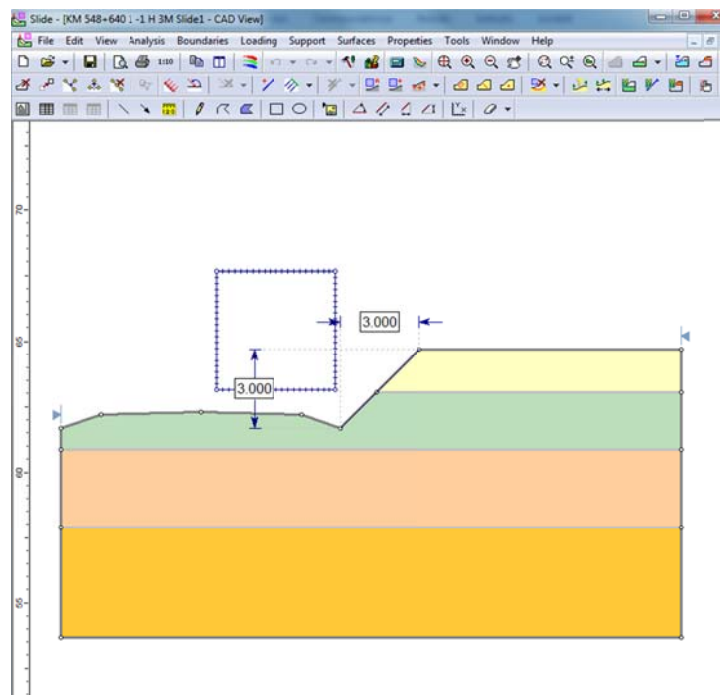


Figura 3.1-59: Geometria da seção transversal representativa para corte em solo com altura de 3,00m. Com inclinação de 1:1 (V:H)

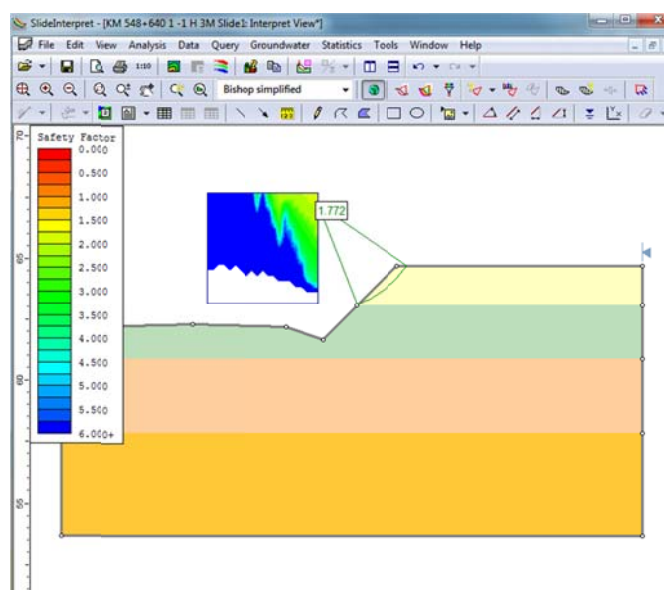



Figura 3.1-60: Seção transversal representativa para corte em solo com altura de 3,00 com talude de 1:1 (V:H) - SF =1.772 (sem N.A.).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	140	2

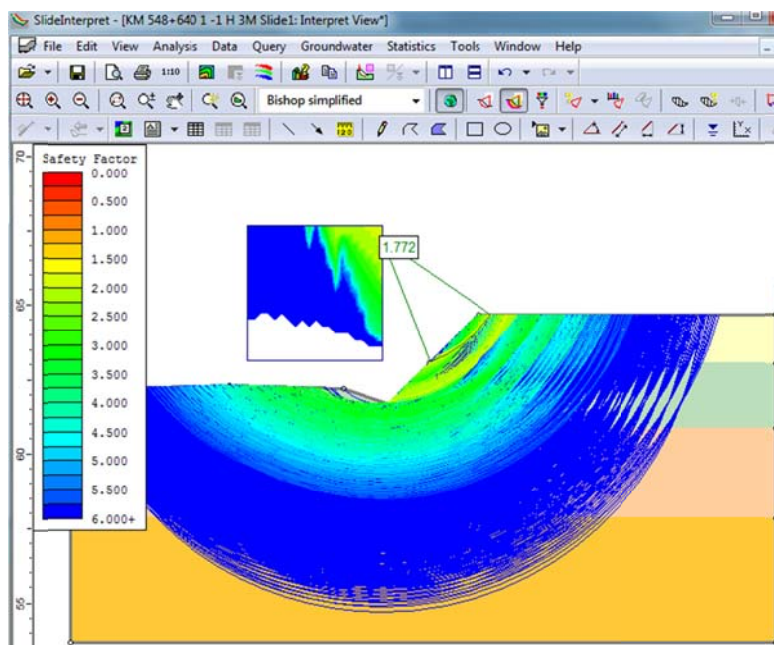


Figura 3.1-61: Isofaixas seção transversal representativa para corte em solo com altura de 3,00 com talude de 1:1 (V:H) (sem N.A.).

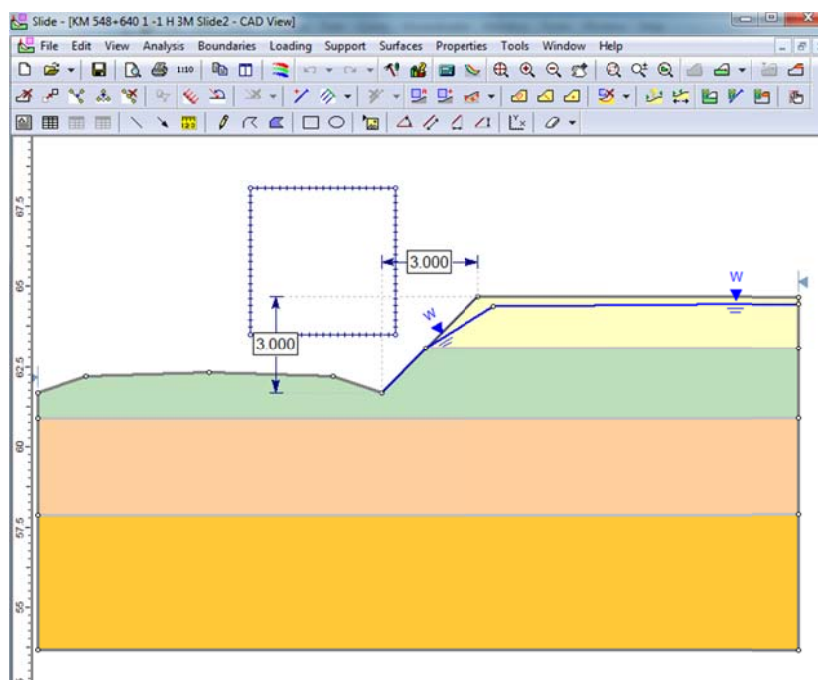



Figura 3.1-62: Seção representativa para corte – sob ação do N.A.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	141	2

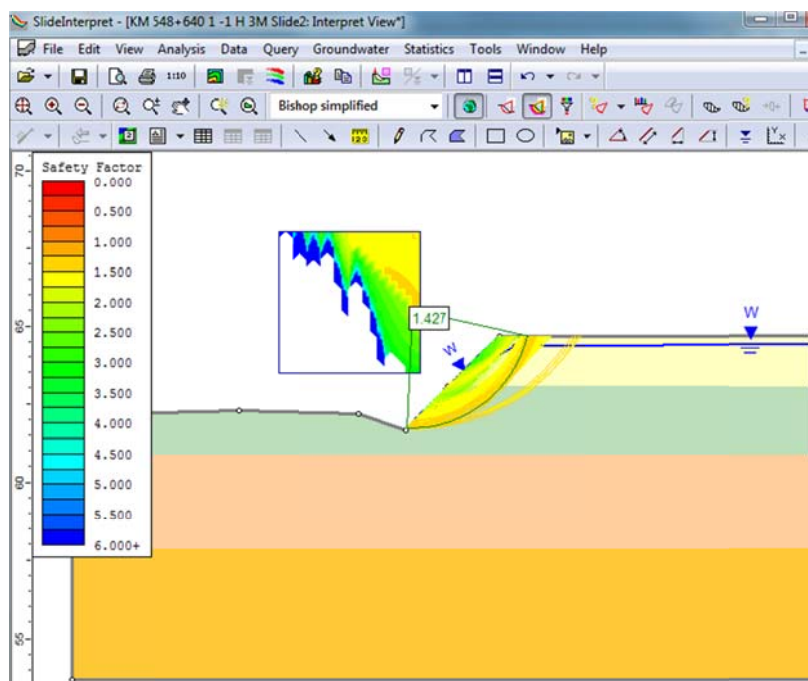




Figura 3.1-63: Isofaixas da seção representativa para corte com fator de segurança = 1.427 (com N.A.).

Então, realizou-se outra análise com uma seção representativa:

- b) Talude de 2,50 metros de altura e inclinação de 1:1 (V:H)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	142	2

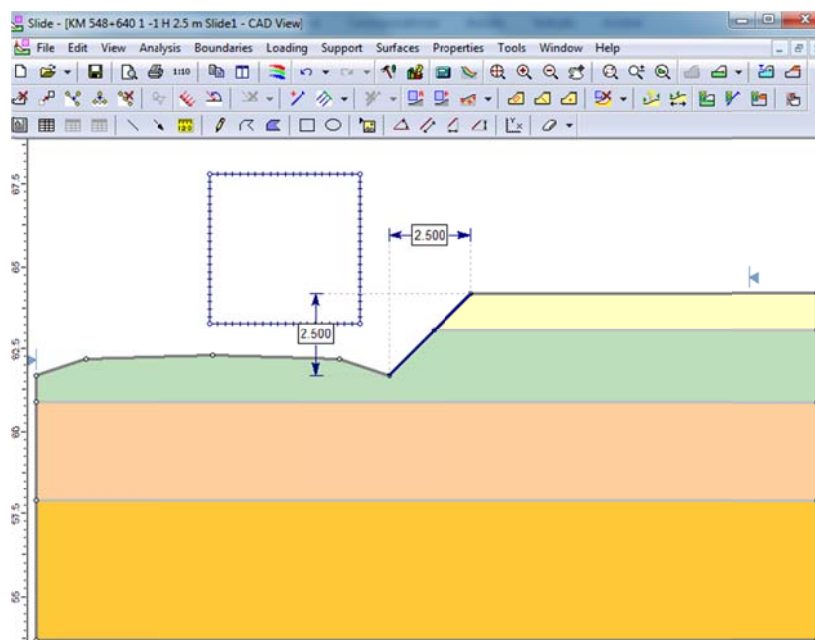


Figura 3.1-64: Geometria da seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50m. Com inclinação de 1:1 (V:H)

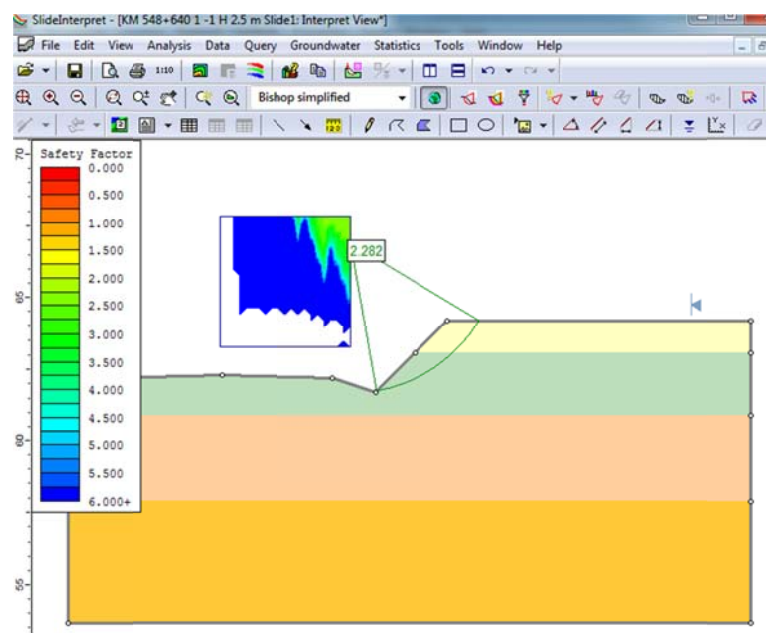



Figura 3.1-65: Seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50 com talude de 1:1 (V:H) - SF =2.282 (sem N.A.).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	143	2

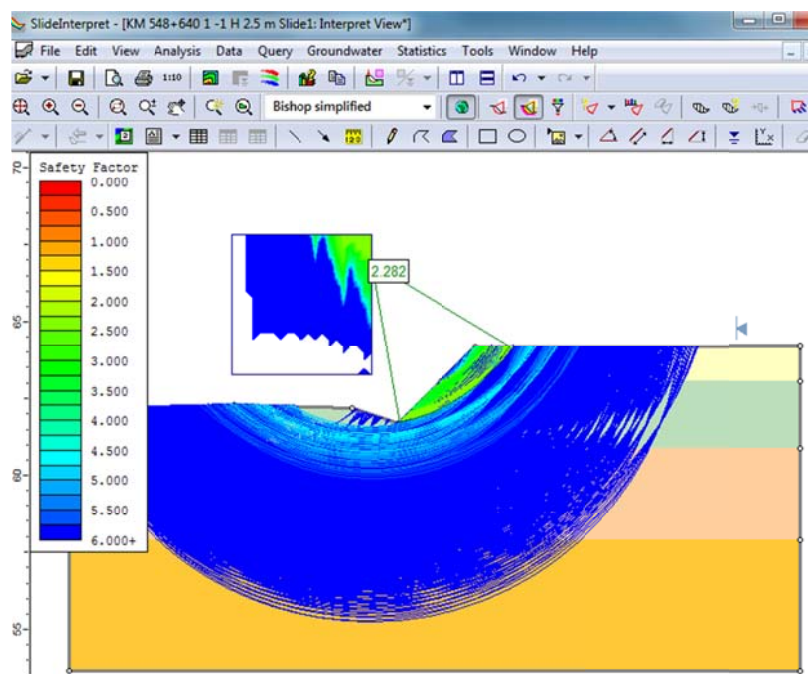


Figura 3.1-66: Isofaixas seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50 com talude de 1:1 (V:H) (sem N.A.).

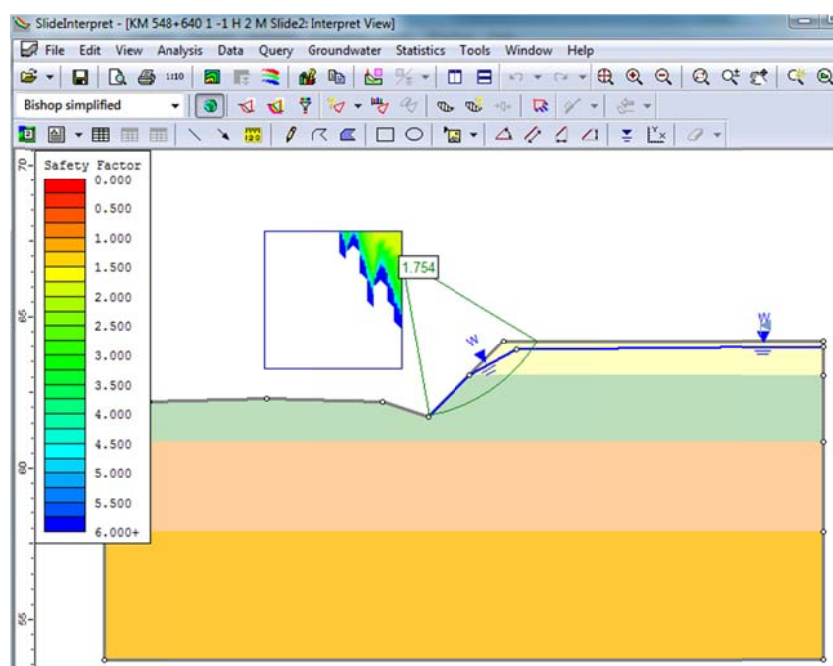



Figura 3.1-67: Seção representativa para corte – sob ação do N.A.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	144	2

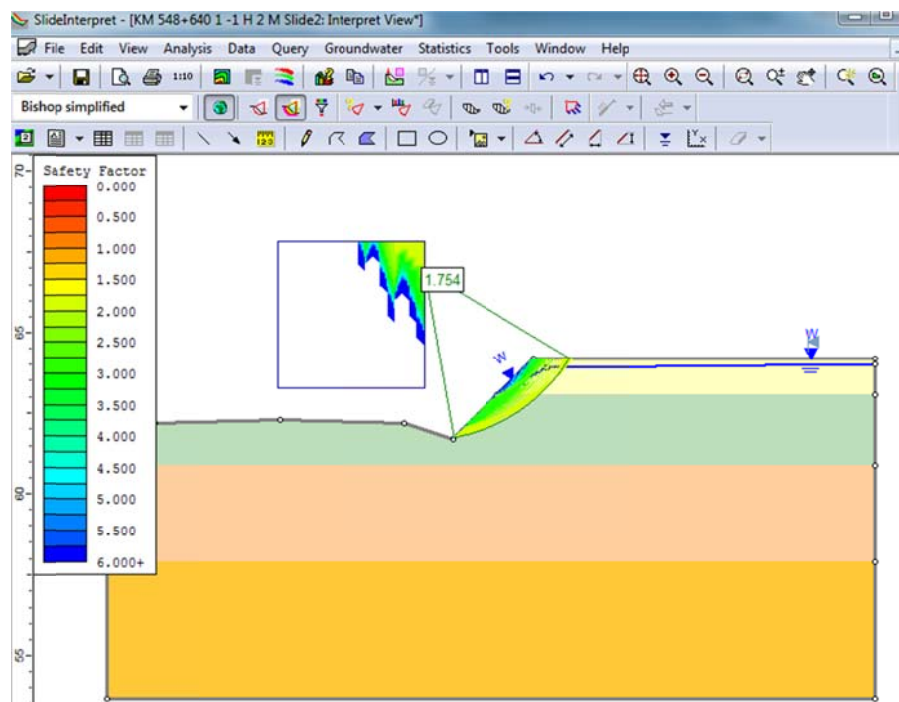




Figura 3.1-68: Isofaixas da seção representativa para corte com fator de segurança = 1.754 (com N.A.).

Para a mesma seção representativa:

- c) Talude de altura 2,50 metros e inclinação 1,5:1 (V:H)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	145	2

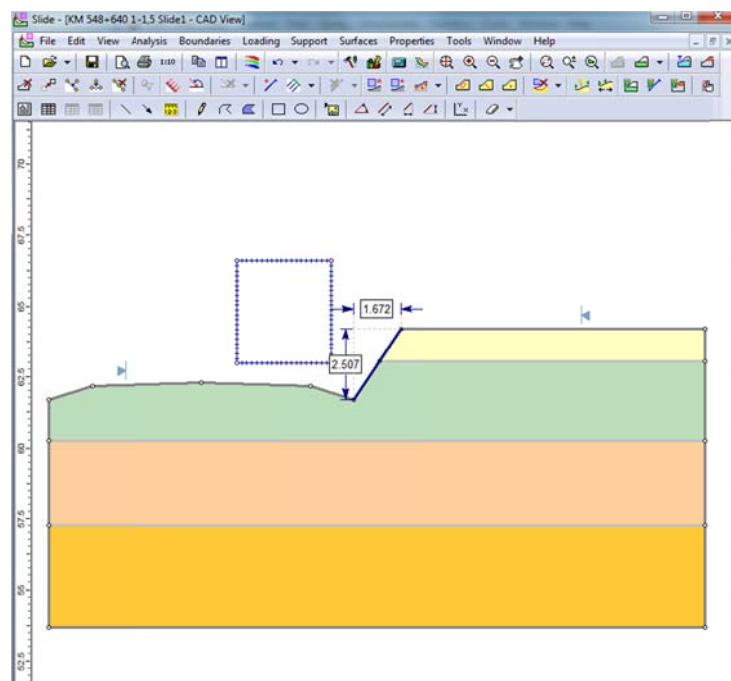


Figura 3.1-69: Geometria da seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50m. Com inclinação de 1,5:1 (V:H)

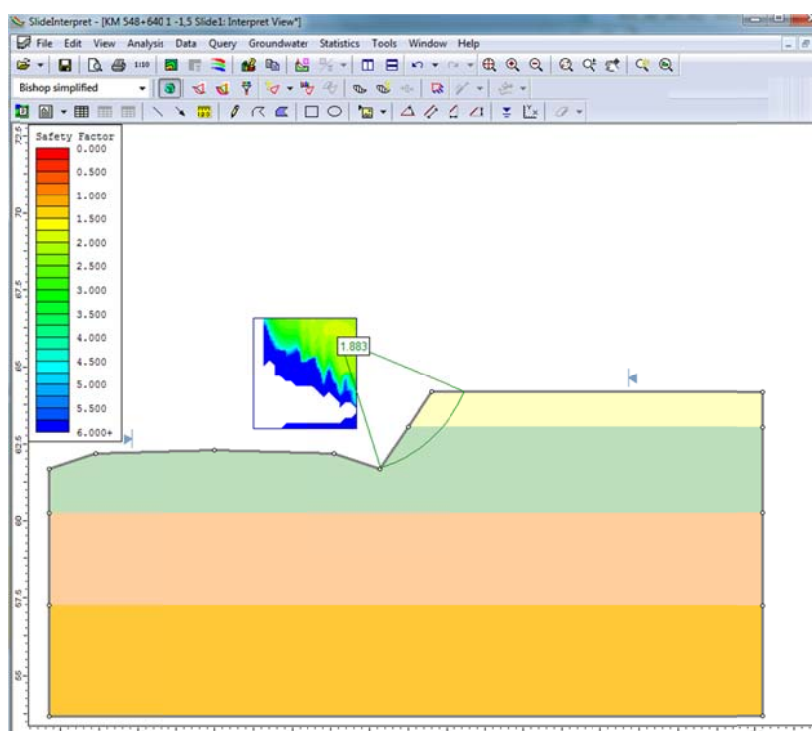



Figura 3.1-70: Seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50 com talude de 1,5:1 (V:H) - SF =1.883 (sem N.A.).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	146	2

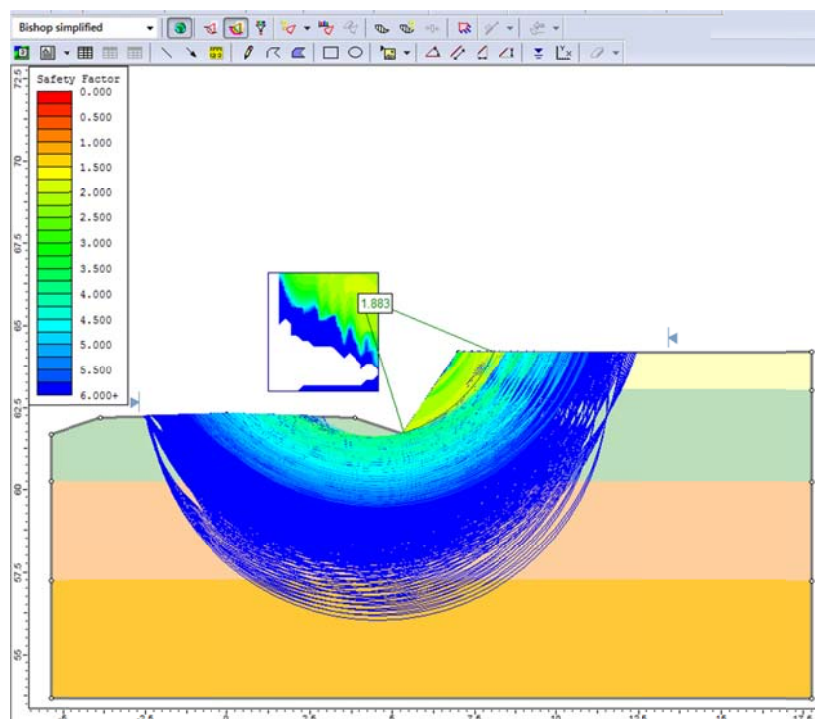


Figura 3.1-71: Isofaixas seção transversal representativa para corte em solo com altura de 2,50 com talude de 1:1,5 (V:H) (sem N.A.).

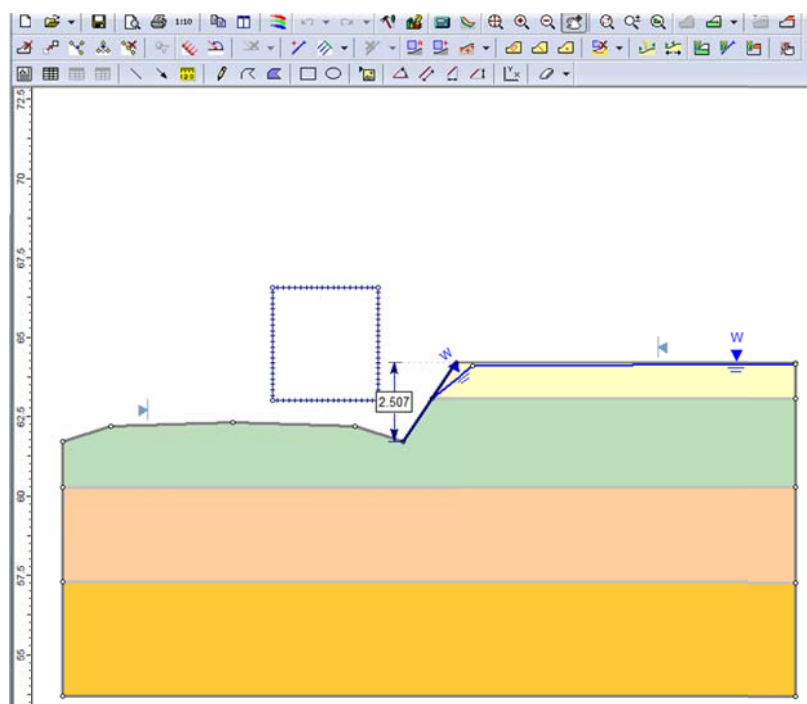




Figura 3.1-72: Seção representativa para corte – sob ação do N.A. -

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	147	2

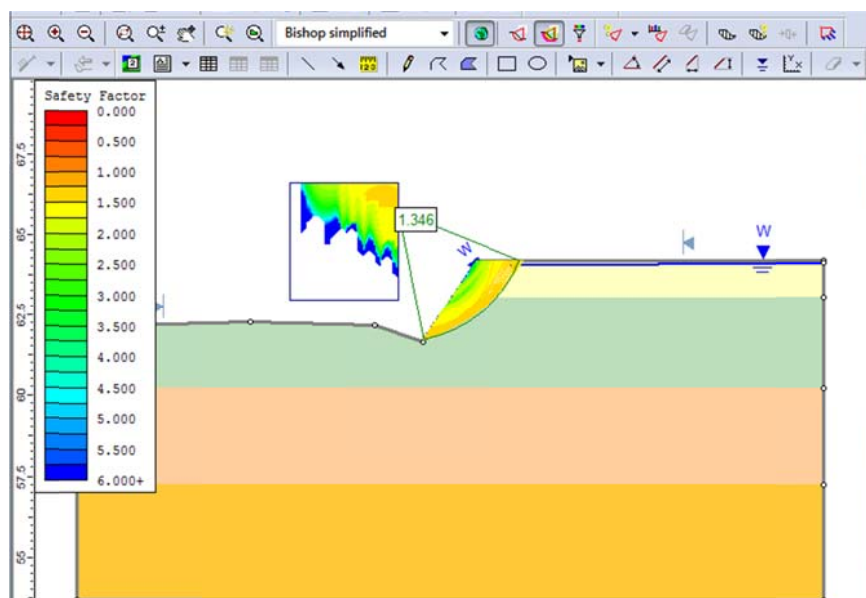




Figura 3.1-73: Isofaixas da seção representativa para corte com fator de segurança = 1.346 (com N.A.).

Resultados da Análise da Estabilidade Transversal dos Cortes Baixos:

- a) Para talude de 3,00 metros de altura com inclinação 1:1 (V:H), foram obtidos os seguintes fatores de segurança:
 - Sem ação do N.A. : $FS=1.772 > 1,5$ - OK!
 - Sob ação do N.A.: $FS=1.427 < 1,5$ - Insatisfatório
- b) Para talude de 2,50 metros de altura com inclinação 1:1 (V:H), foram obtidos os seguintes fatores de segurança:
 - Sem ação do N.A. : $FS=2.282 > 1,5$ - OK!
 - Sob ação do N.A.: $FS=1.754 > 1,5$ - OK!
- c) Para talude de 2,50 metros de altura com inclinação 1,5:1 (V:H), foram obtidos os seguintes fatores de segurança:
 - Sem ação do N.A. : $FS=1.883 > 1,5$ - OK!
 - Sob ação do N.A.: $FS=1.346 < 1,5$ - Insatisfatório

Tendo em vista, a segurança desejada, adotamos as seguintes inclinações de talude para os cortes baixos em solo:

- Cortes com altura de até 2,50 metros, inclinação de talude 1:1 (V:H)
- Cortes com altura superior à 2,50 metros, inclinação de talude (1:1,75) (V:H)



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	148	2

3.1.4.6 Conclusão e recomendações

Pela análise dos resultados acima, conclui-se que, as geometrias das seções dos cortes e aterros altos projetadas resultam taludes com estabilidade satisfatória. Assim, com respaldo nas análise de estabilidade transversal dos taludes de escavação e aterros, foram usados os seguintes critérios para projeto dos taludes:

- **Aterros:** com altura de até 8,0m, talude com inclinação 1:1.5 (V:H), sem banquetta intermediária;
- **Aterros:** com altura entre 8,0 e 22,0m, talude com inclinação 1:1.5 (V:H), com banquetta intermediária com 4,0m de largura, a cada 8,0m de altura;
- **Corte:** para projeto dos taludes de escavação foram levados em conta vários fatores, tais como: suscetibilidade à erosão, heterogeneidade do maciço, tempo de mobilização da proteção vegetal e desvios executivos. Assim, para os taludes de escavação foi usado o seguinte critério: corte com altura de até 2,5m, talude com inclinação 1:1 (V:H) e corte com altura entre 2,5m até 8,0m, talude com inclinação 1:1.75 (V:H), sem banquetta intermediária; corte com altura entre 8,0 e 20,0m, talude com inclinação 1:1.75 (V:H) com banquetta intermediária com 4,0m de largura a cada 8,0m de altura.

Tendo em vista a alta suscetibilidade à erosão dos solos atravessados pelo traçado da ferrovia, é necessário executar a proteção superficial dos taludes altos com segurança e rapidez. No decorrer da execução é necessária a adoção de cuidados com a drenagem e o amolgamento do solo para evitar o surgimento de focos e sulcos erosivos (ravinamento). Estes fatores podem alterar a geometria dos taludes e disparar os gatilhos dos escorregamentos superficiais nos cortes e aterros, notadamente em solos com baixa coesão.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	149	2

3.1.5 Fatores de Homogeneização de Materiais



Para a definição do fator de homogeneização a ser aplicado aos volumes escavados, necessários para o estudo de compensação corte x aterro, foi realizada a análise dos valores de densidade *in situ* dos materiais ocorrentes nos cortes do trecho e os valores de densidade seca máxima, determinados nos ensaios de compactação realizados.



Considerando-se uma folga de 2% por perdas que ocorrem durante o transporte dos solos e possíveis excessos na compactação dos mesmos, chega-se ao fator de homogeneização 1,23 para o segmento do km 507+125,75 ao km 548+650 e o fator 1,37 para o segmento do km 548+650 ao 645+700 para material 1ª categoria.

Não foram identificados materiais de 2ª categoria para realização do estudo estatístico para fator de homogeneização, de modo que, convencionou-se adotar o valor de 1,15 nesses casos.

A tabela a seguir apresenta os resultados dos ensaios *in situ* – massa específica e densidade - realizados e os ensaios de compactação. Na planilha são apresentados também os valores de massa específica seca *in situ* e dos fatores de homogeneização determinados a partir dos resultados dos ensaios. Para o fator de homogeneização, foi adotado o valor médio, apresentado ao final da tabela



Para se determinar o fator de homogeneização das Jazidas de Sublastro, também foi realizada uma correlação dos valores de densidade *in situ* dos materiais ocorrentes nos cortes do trecho e os valores de densidade seca máxima, determinados nos ensaios de compactação realizados. Consideramos as mesmas perdas para as jazidas que podem ser vistos na sequência.


- | | | | | |
|---|--|---|-------|-----|
|  |  | FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE | | |
| TÍTULO:
Relatório do Projeto de Executivo
Lote: 5EF (7F)
Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA
Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135
Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135) | | NºVALEC:
80-RL-0500G-00-1000 | FOLHA | REV |
| | | NºPROJ: | 150 | 2 |



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	151	2

• **Segmento km 548+650 ao km 645+700**



			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		FHx1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _{nat}	γ _s	γ _s máx	h _{at}	
				(%)	(Kgf/cm³)	(Kgf/cm³)	(Kgf/cm³)	(%)	
595+000	ST-E-SL-27	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,70	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	5,6	1488	1409,09	1898	10,4	1,37
		2,70-5,40	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	6,7			1933	11,9	
595+600	ST-E-SL-28	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, COR CINZA	5,9	1355	1279,51	1650	11,3	1,32
		2,00-5,10	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, COR CINZA	7,0			1770	11,8	
601+855	ST-E-SL-30A	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,0	1396	1342,31	1826	12,4	1,37
609+557	ST-E-SL-33A	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,2	1467	1421,51	1837	8,9	1,37
610+400	ST-SL-30 5EF	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,2	1502	1469,67	1829	9,2	1,27
		2,00-5,10	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,4			1927	8,4	
612+100	ST-E-SL-35	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,6	1570	1530,21	1793	7,9	1,37
612+950	ST-E-SL-36	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-4,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,4	1493	1472,39	1819	7,6	1,37
613+300	ST-E-SL-37	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,20	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,6	1408	1385,83	1888	7,3	1,37
		2,20-5,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,7			1839	9,2	
616+950	ST-E-SL-38	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,70	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,3	1638	1616,98	1819	9,4	1,37
617+600	ST-E-SL-39	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,6	1591	1565,94	1915	7,4	1,37
		2,00-5,20	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,8			1875	5,5	
620+200	ST-E-SL-40	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA,COR CINZA	2,2	1700	1663,41	1820	7,5	1,37
621+700	ST-E-SL-41	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,1	1583	1565,78	1853	5,6	1,37
		2,00-4,10	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,3			1844	5,3	
622+600	ST-E-SL-42	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,5	1547	1524,14	1847	7,3	1,37
		2,00-4,90	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,5			1828	7,1	
623+200	ST-E-SL-43	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		2,00-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,7	1429	1405,11	1862	9,3	1,37
		2,00-3,90	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,6			1848	9,5	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	152	2



			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NO EIXO						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FHx1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ ₅	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/cm³)	(Kg/cm³)	γ ₅ máx	h _{at}	
							(Kg/cm³)	(%)	
624+300	ST-E-SL-44	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, COR CINZA	1,6	1643	1617,13	1858	7,3	1,37
		2,00-4,60	AREIA FINA POUCO SILTOSA, COR CINZA	1,9			1809	9,3	
625+200	ST-E-SL-45	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,3	1494	1460,41	1893	9,8	1,37
		2,50-5,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,2			1863	7,9	
		5,00-7,60	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	4,1			1919	8,8	
625+450	ST-E-SL-45A	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,5	1562	1523,9	1907	9,3	1,37
		1,50-3,90	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,6			1948	6,1	
626+150	ST-E-SL-46	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,7	1466	1427,46	1795	9,0	1,37
627+480	ST-E-SL-47	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, COR CINZA	2,9	1421	1380,95	1770	6,3	1,37
629+190	ST-E-SL-48	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,8	1475	1434,82	1801	8,3	1,37
629+700	ST-E-SL-49	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	2,6	1678	1635,48	1884	8,4	1,37
		2,00-3,80	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	2,8			1899	8,3	
630+700	ST-E-SL-50	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,6	1415	1365,83	1690	6,8	1,37
631+050	ST-E-SL-51	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,3	1327	1284,61	1798	7,9	1,37
632+650	ST-E-SL-52	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,40	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,5	1466	1450,49	1869	10,3	1,37
633+750	ST-E-SL-53	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-3,30	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,0	1494	1450,49	1809	8,3	1,37
635+720	ST-E-SL-54	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,5	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,1	1306	1266,73	1775	8,1	1,37

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	153	2

SONDAGEM		DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FHx1,02	
Km	Registro		h _{nat}	Ya máx	γ _s	(Proctor Normal)			
			(%)	(Kgf/cm³)	(Kgf/cm³)	γ _s máx	h _α		
						(Kgf/cm³)	(%)		
638+900	ST-E-SL-55	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,1	1579	1546,52	1834	8,1	1,37
		1,50-3,40	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,6			1785	11,0	
639+400	ST-E-SL-55A	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	2,9	1425	1384,84	1861	10,0	1,37
		1,50-3,70	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,0			1867	6,7	
639+578	ST-E-OAC-07	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AMARELADA	1,8	1500	1473,48	1868	6,6	1,37
640+250	ST-E-SL-56	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,10-1,50	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	3,6	1680	1621,62	1930	9,5	1,37
		1,50-3,00	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	4,1			1966	9,9	
		3,00-6,80	AREIA FINA POUCO SILTO/ARGILOSA, AVERMELHADA	4,2			1966	10,9	
640+600	ST-E-SL-57	0,00-0,10	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,3	1630	1577,93	1892	8,4	1,37
641+100	ST-E-SL-58	0,00-0,10	CAMADA VEGETAL						
		0,10-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,4	1544	1478,93	1827	10,1	1,37
		1,50-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	3,0			1861	10,6	
		3,00-4,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	5,5			1877	9,8	
		4,50-6,40	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	5,2			1870	8,4	
641+550	ST-E-SL-58A	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,5	1631	1560,77	1817	8,8	1,37
		2,50-5,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,9			1687	10,4	
642+200	ST-E-SL-59	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	1,8	1775	1775	1856	8,3	1,37
		2,00-4,80	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AMARELADA	4,2			1906	8,3	
644+150	ST-E-SL-60	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,10-1,50	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AVERMELHADA	1,6	1689	1662,4	1841	8,4	1,37
		1,50-3,00	AREIA FINA POUCO SILTOSA, AVERMELHADA	2,0			1825	7,9	
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,37



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	154	2

SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	γ _s máx	h _{ót}	
				(%)	(Kg/m³)	(Kg/m³)	(Kg/m³)	(%)	
542+350	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,26
		0,20-1,75	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	10,76	1806	1630,55	2119	8,2	
542+350	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,22
		0,20-1,80	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	9,88	1964	1787,40	2210	8,0	
542+350	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,27
		0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	10,11	1735	1575,70	2089	8,1	
542+350	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,24
		0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	10,43	1824	1651,73	2109	8,3	
542+350	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,25
		0,20-1,90	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	11,18	1815	1632,49	2110	9,1	
542+350	F-06	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,27
		0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	12,04	1820	1624,42	2150	8,4	
542+350	F-07	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						1,38
		0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARENOSO	10,07	1470	1335,51	2068	7,9	
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,27

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	155	2



			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA JULIÃO (OC-03)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/tm³)	(Kg/tm³)	γ _s máx	h _{at}	
							(Kg/tm³)	(%)	
558+900	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,35	CASCALHO LAT. ARENOSO C/ PEDREGULHO	11,03	1666	1500,50	2061	9,5	1,30
558+900	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	11,47	1717	1540,32	2038	9,1	1,27
558+900	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,35	AREIA ARGILOSA	11,19	1702	1530,71	2126	9,8	1,31
558+900	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,70	CASCALHO LATERIDEO ARGILOSO	11,01	1706	1536,80	2022	8,9	1,26
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,28

			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA TIMBÓS (OC-04)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/tm³)	(Kg/tm³)	γ _s máx (Kg/tm³)	h _{ót} (%)	
589+160	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,80	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	8,6	1712	1576,43	1913	7,5	1,20
589+160	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	CASCALHO LATERIDEO SILTOSO	11,67	1709	1530,40	2000	9,9	1,26
589+160	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO SILTOSO C/ PEDREGULHO	13,1	1650	1458,89	1996	10,5	1,29
589+160	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,80	CASCALHO LATERÍTICO SILT. C/ PEDREGULHO	12,26	1740	1549,97	2025	9,5	1,26
589+160	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,10	ARGILA SILTOSA C/ PEDREGULHO	10,9	1685	1519,39	1900	9,6	1,22
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,25

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	156	2



			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA PONTE MATEUS (OC-05)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/m³)	(Kg/m³)	γ _s máx	h _{ót}	
							(Kg/m³)	(%)	
601+320	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO	10,95	1719	1549,35	2038	8,0	1,26
601+320	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	CASCALHO LATER. ARENOSO	10,86	1859	1676,89	2000	7,8	1,18
601+320	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	CASCALHO LATER. ARENOSO	10,76	1768	1596,24	1983	7,2	1,22
601+320	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO	10,78	1739	1569,78	2055	7,1	1,26
601+320	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,00	CASCALHO LATER. ARENOSO	10,78	1807	1631,16	1990	7,2	1,20
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,23

			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA MUNIZ COSTA (OC-06)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/m³)	(Kg/m³)	γ _s máx (Kg/m³)	h _{ót} (%)	
620+780	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	ARGILA SILTOSA C/ CASCALHO	11,51	1737	1557,71	1910	10,8	1,21
620+780	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,80	CASCALHO SILTOSO AMARELO	11,03	1590	1432,05	1940	11,4	1,29
620+780	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,40	ARGILA SILTOSA C/ CASCALHO	11,15	1532	1378,32	2024	10,2	1,35
620+780	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO SILTOSO AMARELO	11,28	1737	1560,93	1950	8,8	1,22
620+780	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,50	ARGILA SILTOSA AMARELA	11,73	1678	1501,83	1990	10,4	1,27
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,27



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	157	2



			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA MINERAÇÃO (OC-07)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/t/m³)	(Kg/t/m³)	γ _s máx (Kg/t/m³)	h _{ót} (%)	
620+780	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,00	ARGILA C/ MAGANES	7,92	1755	1626,20	2508	7,1	1,38
620+780	F-02	0,00-1,00	CAMADA VEGETAL						
			ARGILA C/ MAGANES	6,62	1769	1659,16	2113	6,2	1,24
620+780	F-03	0,00-1,00	CAMADA VEGETAL						
			ARGILA C/ MAGANES	6,78	1739	1628,58	2065	6,2	1,24
620+780	F-04	0,00-1,00	CAMADA VEGETAL						
			ARGILA C/ MAGANES	7,87	1738	1611,20	1995	7,2	1,22
620+780	F-05	0,00-1,00	CAMADA VEGETAL						
			ARGILA C/ MAGANES	10,47	1759	1592,29	2070	9,9	1,26
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,26

			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA SANTO ANTÔNIO (OC-08)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	(Proctor Normal)		
				(%)	(Kg/m³)	(Kg/m³)	γ _s máx (Kg/m³)	h _{at} (%)	
633+810	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,65	CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	8,81	1693	1555,92	2095	7,5	1,28
633+810	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	10,2	1716	1557,17	2095	8,8	1,28
633+810	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	11,81	1750	1565,16	2100	7	1,28
633+810	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	9,5	1608	1468,49	2065	7,01	1,31
633+810	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-2,00	CASCALHO LATER. ARENOSO AMARELO	9,2	1648	1509,16	2065	7,1	1,29
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,29

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	158	2

			PLANILHA DE RESULTADOS INVESTIGAÇÕES REALIZADAS NA JAZIDA PONTE DO MEIO (OC-09)						
SONDAGEM			DESCRIÇÃO	IN SITU			Compactação AASHTO (Proctor Normal)		FH*1,02
Km	Registro	Prof. (m)		h _{nat}	γ _a máx	γ _s	γ _s máx	h _{ót}	
				(%)	(Kg/t/m³)	(Kg/t/m³)	(Kg/t/m³)	(%)	
634+900	F-01	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,70	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA	9,15	1567	1435,64	1932	11,3	1,28
634+900	F-02	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,90	FRAGMENTOS DE PEDREGULHO E AREIA	8,84	1847	1696,99	2220	8,9	1,26
634+900	F-03	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,60	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA	9,16	1938	1775,38	1928	10,4	1,10
634+900	F-04	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,40	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA	7,98	1700	1574,37	2050	10,6	1,26
634+900	F-05	0,00-0,20	CAMADA VEGETAL						
		0,20-1,35	PEDREGULHO E AREIA ARGILOSA VERMELHA	9,01	1755	1609,94	2010	11,3	1,22
		1,35-1,80	PEDREGULHO E AREIA ARG. VERM. C/ LAT. BCO						
FATOR DE HOMOGENEIZAÇÃO MÉDIO:									1,22

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	159	2

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	160	2

3.1.6.1 Ensaios de Cisalhamento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

161

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Areia fina vermelha
Local: Lote 05 EF / 7
Origem: km 509

Amostra: Estaca 509+900
Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Responsável: Marciano Maccarini

Laboratorista: Murilo Espíndola
Data: 05/05/2011

Observações

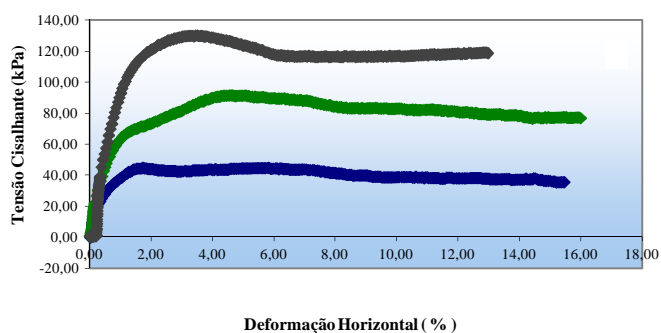
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **NÃO INUNDADO**

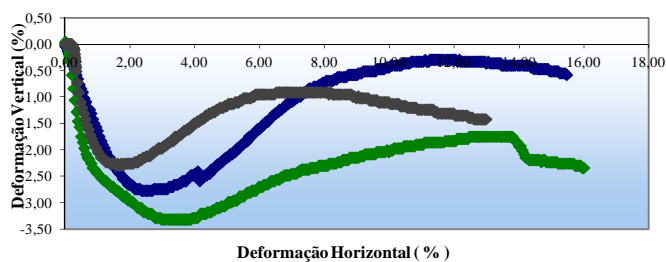
RESULTADOS

Coesão (kPa) : **19,65**
Ângulo de Atrito Interno (ϕ) (°) : **40,6**

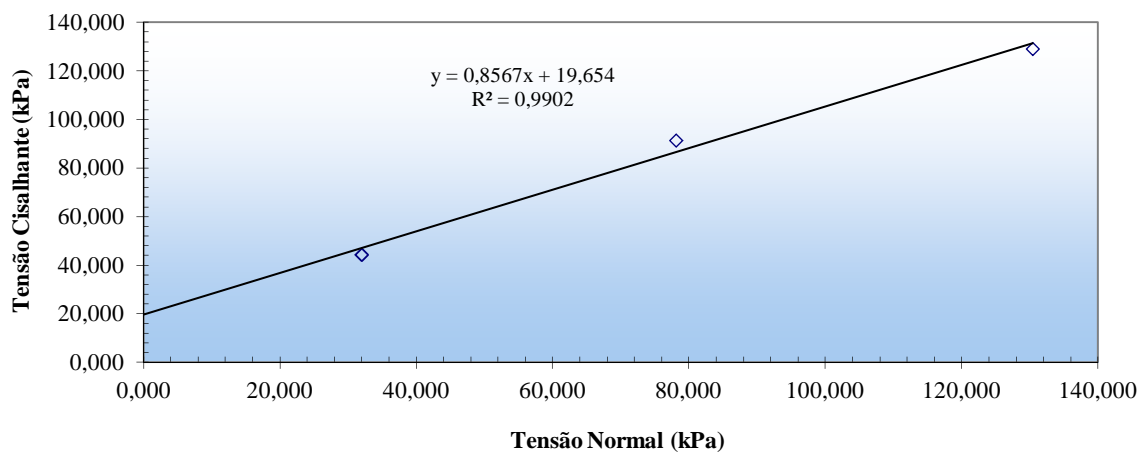
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal



Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

162

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Areia Fina Vermelha
Local: Lote 5F/7F
Origem: km 509

Amostra: Estaca 509+900
Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Responsável: Marciano Maccarini

Laboratorista: Murilo Espíndola
Data: 05/05/2011

Observações

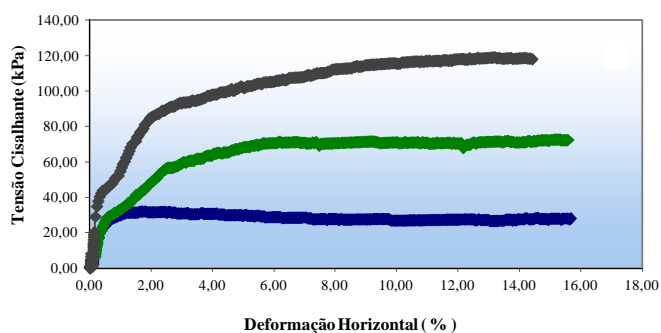
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **INUNDADO**

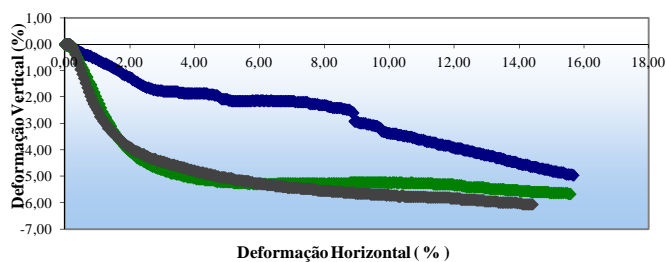
RESULTADOS

Coesão (kPa): **10,45**
Ângulo de Atrito Interno (ϕ) (°): **36,0**

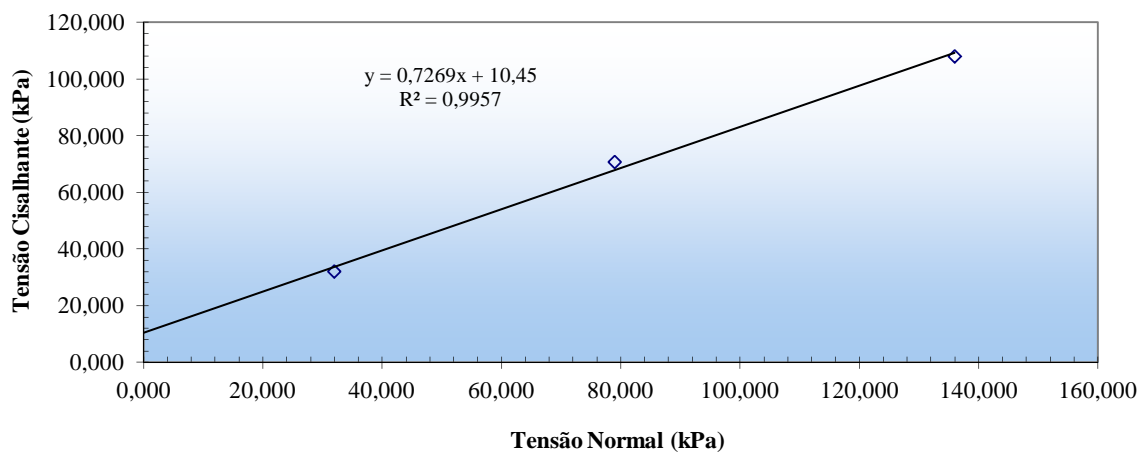
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal



Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

163

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Solo argilo siltoso vermelho Amostra: Estaca 601+855 Laboratorista: Murilo Espíndola
Local: Lote 05 EF - 7 F Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Origem: km 601 Responsável: Marciano Maccarini Data: 27/04/2011

Observações

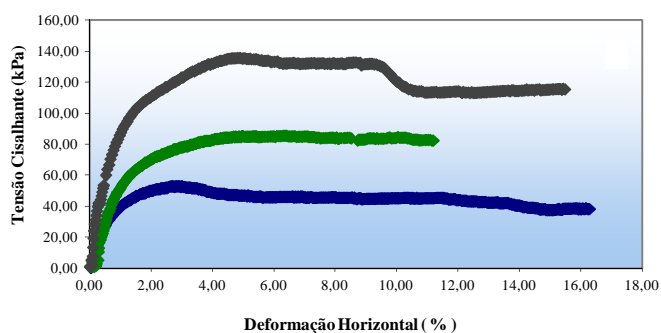
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **NÃO INUNDADO**

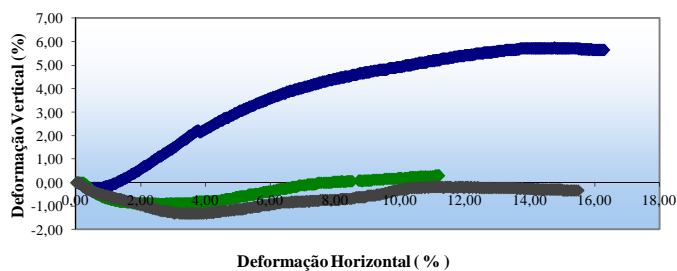
RESULTADOS

Coesão (kPa): **24,16**
Ângulo de Atrito Interno (ϕ) (°): **39,5**

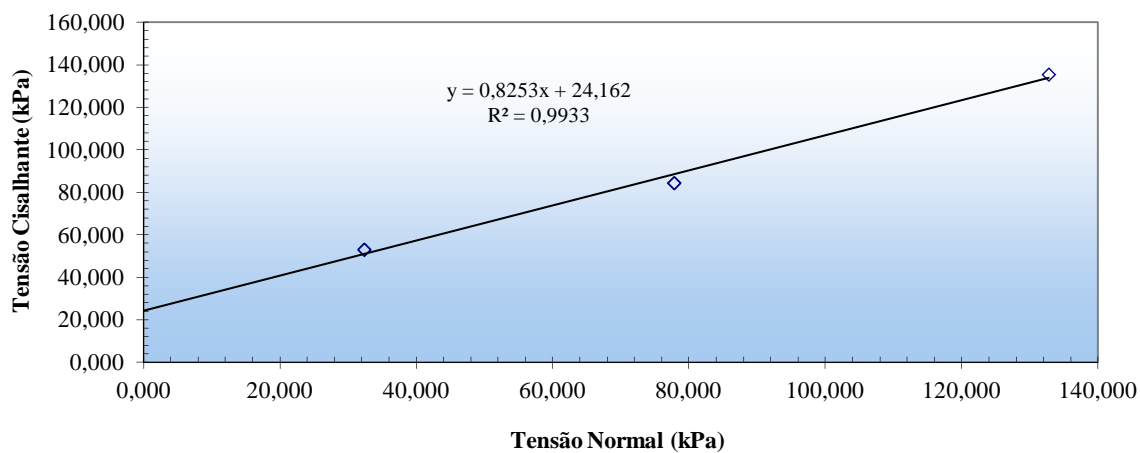
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal



Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

164

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Argila arenosa vermelha
Local: Lote 05 EF - 7 F
Origem: km 601

Amostra: Estaca 601+ 855
Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Responsável: Marciano Maccarini

Laboratorista: Murilo Espíndola
Data: 23/04/2010

Observações

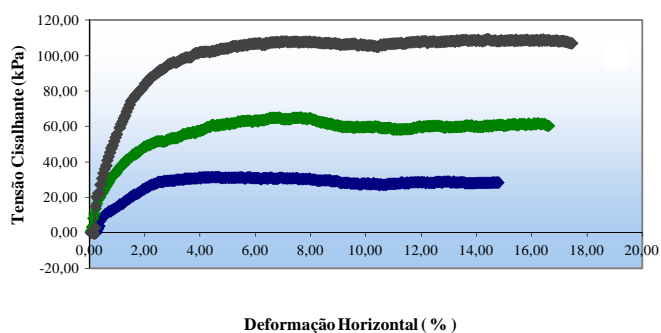
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **INUNDADO**

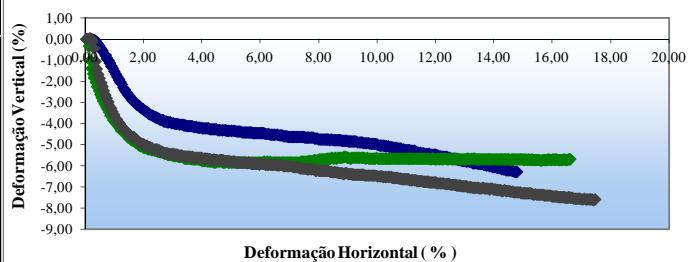
RESULTADOS

Coesão (kPa) : **6,67**
Ângulo de Atrito Interno (ϕ) (°) : **36,6**

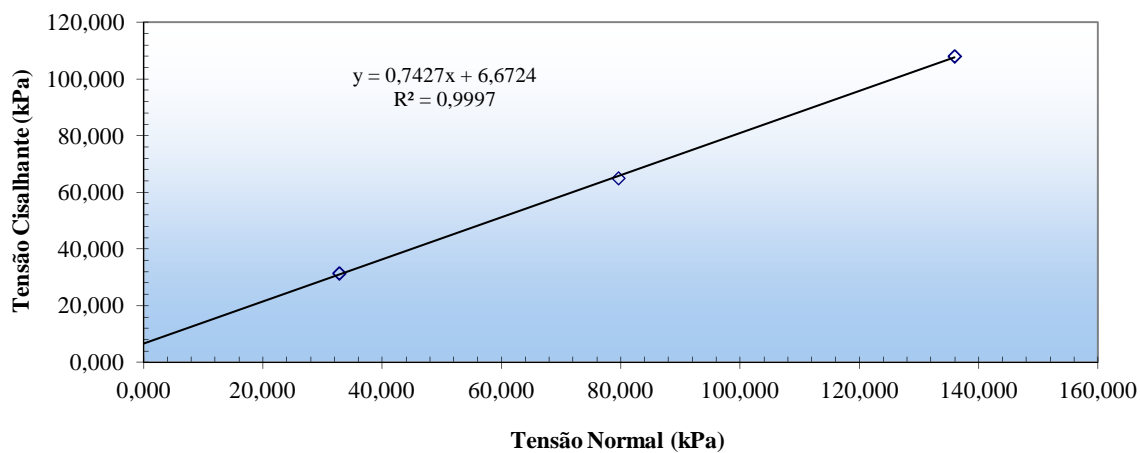
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal



Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

165

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Solo arenoso de coloração avermell Amostra: Estaca 609+557 Laboratorista: Murilo Espíndola
Local: Lote 05 EF / 7 F Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Origem: km 601 Responsável: Marciano Maccarini Data: 02/05/2011

Observações

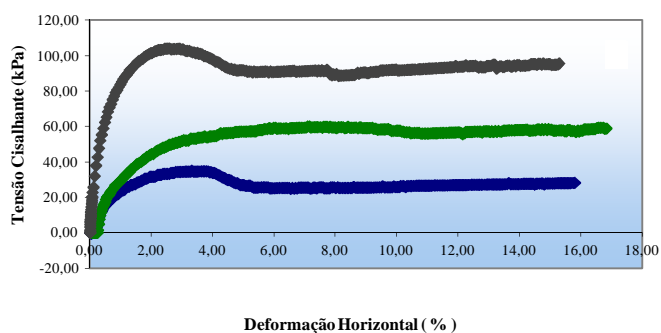
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **NÃO INUNDADO**

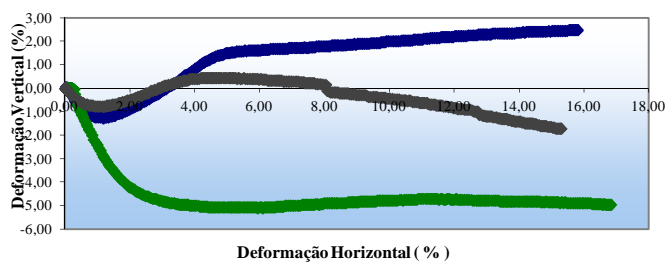
RESULTADOS

Coesão (kPa) : **9,39**
Ângulo de Atrito Interno (ϕ) (°) : **35,0**

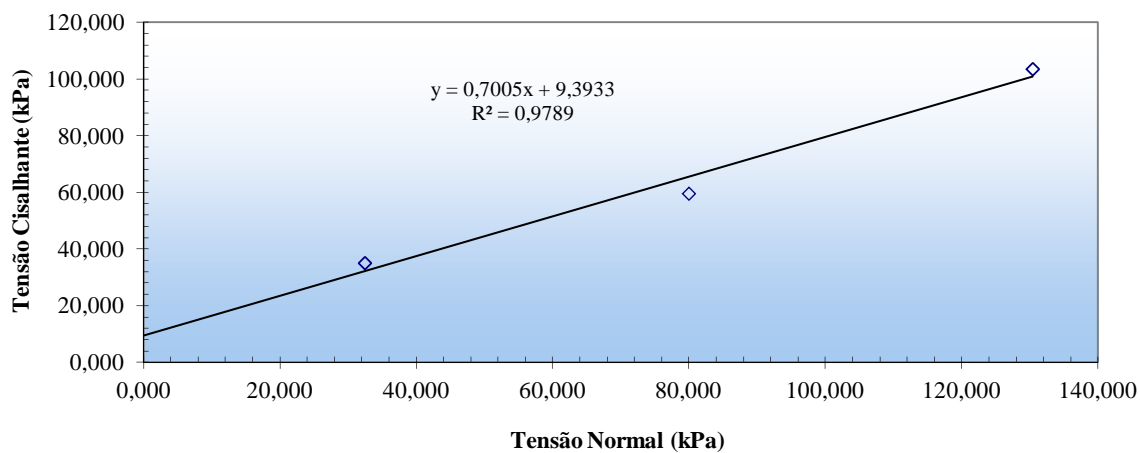
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal



Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal





UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
Departamento de Engenharia Civil
LABORATÓRIO DE MECÂNICA DOS SOLOS

166

ENSAIO DE CISALHAMENTO DIRETO

Solo: Solo arenoso de coloração avermelhada Amostra: Estaca 609+557 Laboratorista: Murilo Espíndola
Local: Lote 05 EF / 7 F Interessado: STE Serviços Técnicos de Engenharia
Origem: km 601 Responsável: Marciano Maccarini Data: 29/04/2011

Observações

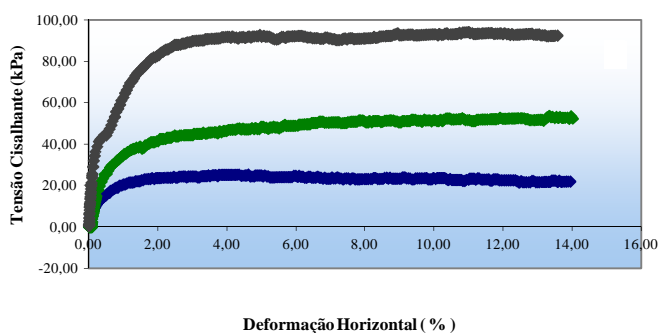
Altura das Amostras: 20 mm
Largura das Amostras: 101,6 mm
Velocidade: 0,307 mm/min

Tipo de Amostra: Compactada
Densidade dos Grãos: 2,80 g/cm³
Condições do Ensaio: **INUNDADO**

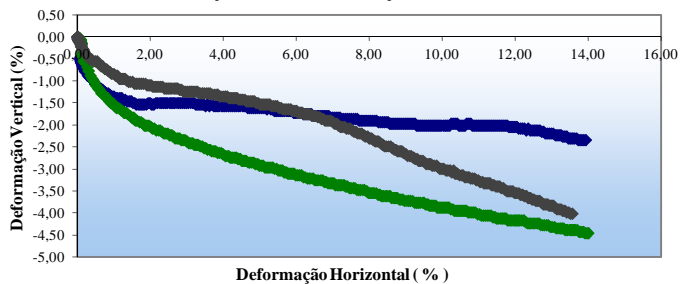
RESULTADOS

Coesão (kPa): **2,70**
Ângulo de Atrito Interno (φ) (°): **32,3**

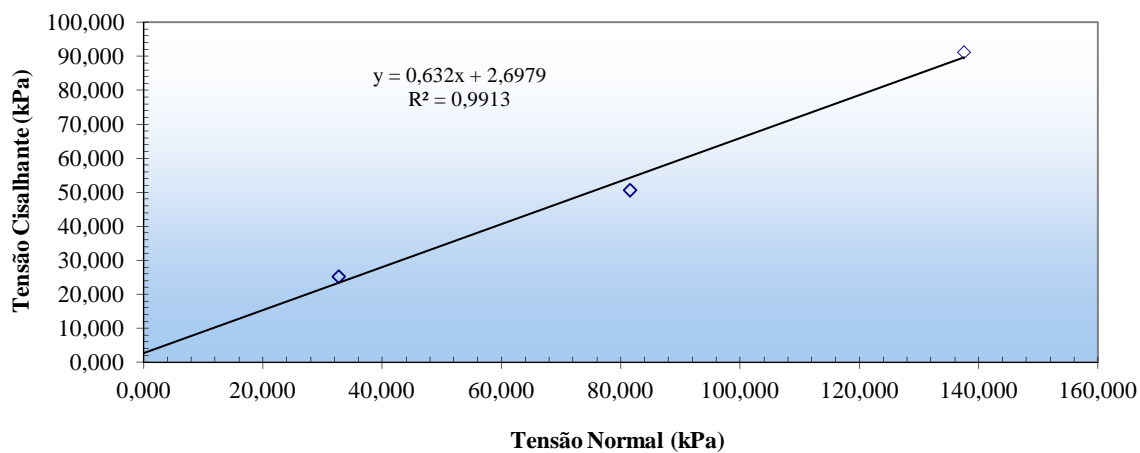
Tensão Cisalhante X Deformação Horizontal





Deformação Vertical X Deformação Horizontal



Tensão Cisalhante X Tensão Normal



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	167	2

3.1.6.2 Ensaios de Jazidas para Lastro

CERTIFICADO DE ENSAIO	
COMED 734 2010	
CLIENTE:	STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.
AMOSTRA:	ROCHA BRITADA AM - 01
NAT DO TRABALHO:	CARACTERIZAÇÃO DE AGREGADO GRAÚDO
PROCEDENCIA:	Pedreira São Jorge - São Desidério - BA

STE SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S.A.
ENG. LEO A. ARSEGO
CREA 7430

COMED - Coordenação de Mecânica dos Solos e Edificações
LEC - Laboratório de Engenharia Civil

169

CERTIFICADO DE ENSAIO

NÚMERO 734.1/2010

CLIENTE:	STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.
AMOSTRA:	ROCHA BRITADA AM - 01 CALCAREA
NAT. DO TRABALHO:	CARACTERIZAÇÃO AGREGADO GRAÚDO
PROCEDENCIA:	Pedreira São Jorge - São Desidério - BA.

RESULTADOS

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA		
peneiras (mm)	% retida	% retida acumulada
64		
50		
38		
32		
25		
19	49,9	50
12,5	47,2	97
9,5	2,4	99
6,3	0,3	100
4,8		100
2,4		100
1,2		100
0,6		100
0,3		100
0,15		100
Dimensão máxima: 25 mm		
Módulo de finura: 7,49		
Classificação NBR 7211		
Procedimento adotado: NBR NM 248		

ENSAIO	Valor obtido	Procedi- mento
Massa unitária (kg/dm³)	1,41	NBR 7251

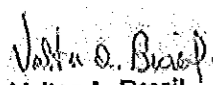
ABRASÃO LOS ANGELES	
Faixa	B
Nº. esferas	11
Carga abrasiva (g)	4584 ± 25
Massa inicial (g)	5004
Massa final (g)	4092
Índice de Abrasão	18,2
Procedimento adotado: NBR NM 51	

NOTA IMPORTANTE

Os resultados apresentados têm significação restrita e se aplicam somente a amostra trazida pelo interessado.

Camaçari, 16 de novembro de 2010.


LABORANTISTA RESPONSÁVEL


Engº: Químico Valtér A. Brasil
CREA: 7.706

form. 06

STE SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S.A.
ENGENHARIA
CREA 7430

COMED - Coordenação de Mecânica dos Solos e Edificações
LEC - Laboratório de Engenharia Civil

CERTIFICADO DE ENSAIO

170

NÚMERO 734 .2/2010

CLIENTE:	STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.
AMOSTRA:	ROCHA BRITADA AM - 01 CALCÁREA
NAT. DO TRABALHO:	RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO
PROCEDENCIA:	Pedreira São Jorge - São Desidério - BA.

RESULTADOS

CP Nº	Dimensões (cm)			Condição de ensaio	Resistencia à compressão (MPa)
	Altura	L1	L2		
1	6,8	6,7	6,0	Amostra	62,2
2	6,6	6,6	6,6		62,0
3	6,7	6,6	6,7		67,8
Valor Médio	6,7	6,6	6,4	Saturada	64,0
Desv. Padrão	0,153	0,058	0,379		3,292
Coef. de Variação	2,291	0,870	5,885		5,144

PROCEDIMENTOS ADOTADOS: NBR 6953

NOTA IMPORTANTE

Os resultados apresentados têm significação restrita e se aplicam somente a amostra trazida pelo interessado.

Camaçari, 16 de novembro de 2010


LABORANTISTA RESPONSÁVEL


ENGº QUÍMICO VÁLCIO A. BRASIL
CREA - 7.706

STE SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S.A.
ENGº LEONARDO ARSEGO
CREA 7430

COMED - Coordenação de Mecânica dos Solos e Edificações
LEC - Laboratório de Engenharia Civil

171

CERTIFICADO DE ENSAIO

NÚMERO 734.3/2010

CLIENTE:	STE SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.
MATERIAL:	ROCHA AM - 01 CALCAREA
NAT. DO TRABALHO:	RESISTÊNCIA AO CHOQUE (DUREZA TRETON)
PROCEDÊNCIA:	Pedreira São Jorge - São Desidério - BA.

RESULTADOS

AMOSTRA Nº.	Nº. DE PARTÍCULAS AMOSTRA	MASSA DA AMOSTRA M ₁ (g)	MATERIAL PENEIRADO # Nº. 12		
			MATERIAL RETIDO M _R (g)	MATERIAL QUE PASSA M _P (g)	PERDA AO CHOQUE T (%)
01	18	216,82	199,56	17,26	8,0
02	19	295,70	207,14	18,56	8,2
03	20	202,23	186,85	15,38	7,6
			MÉDIA		7,9

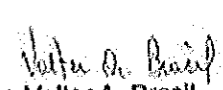
PROCEDIMENTO ADOTADO: NBR 8938

Notas Importantes

Os resultados apresentados têm significação restrita e se aplicam somente a amostra trazida pelo interessado.



Camaçari, 16 de novembro de 2010


LABORATORISTA RESPONSÁVEL


Engº: Químico Valtor A. Brasil
CREA: 7.706



Form. 105

STE SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S.A.
ENGº LEO CARSEGO
CREA 7430



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	172	2


3.1.6.3 Ensaios de Misturas para Jazida Muniz Costa

[illegible]

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	174	2

3.1.6.4 Ensaios de Densidades *in situ* e umidade natural executados nas jazidas de sublastro

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	176	2



<div><div></div><div>VALEC</div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 15/12/2010</div> <div>JAZIDA: OC-1 (Perdizes)</div> <div>MATERIAL: Cascalho Laterítico Arenoso</div>	
---	--	---	--	--	--



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-02
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3854
PESO DA AREIA	3146
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2593
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,872
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4218
PESO DO RECIPENETE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	4140
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	2211
UMIDADE SPEEDY (%)	12,6
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1964

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	99
C + S + A (g)	97,90
C + S (g)	90,20
A - ÁGUA (g)	7,70
C - CÁPSULA (g)	18,60
S - SOLO (g)	71,60
UMIDADE - H (%)	10,75
UMIDADE MÉDIA (%)	9,88

DEINSDADE (in situ)	
(kg/m3)	1964

UMIDADE NATURAL	
(%)	9,88

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	177	2



ESTUDO: Sublastro DATA: 15/12/2010 JAZIDA: OC-1 (Perdizes) MATERIAL: Cascalho Laterítico Arenoso	OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F		



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4282
PESO DA AREIA	2718
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2165
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.563
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3230
PESO DO RECIPENETE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	2916
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1865
UMIDADE SPEEDY (%)	7.5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1735

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	7	17
C + S + A (g)	128,40	115,70
C + S (g)	118,90	107,20
A - ÁGUA (g)	9,50	8,50
C - CÁPSULA (g)	23,70	24,20
S - SOLO (g)	95,2	83
UMIDADE - H (%)	9,98	10,24
UMIDADE MÉDIA (%)	10,11	

DEINSDADE (in situ) (kg/m3)
1735

UMIDADE NATUTAL (%)
10,11

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	178	2



ESTUDO: Sublastro DATA: 15/12/2010 JAZIDA: OC-1 (Perdizes) MATERIAL: Cascalho Laterítico Arenoso	OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F		


DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3780
PESO DA AREIA	3220
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2667
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.926
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3980
PESO DO RECIPENETE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3902
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	2026
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1824

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	127
C + S + A (g)	132,30
C + S (g)	124,10
A - ÁGUA (g)	8,20
C - CÁPSULA (g)	24,01
S - SOLO (g)	100,09
UMIDADE - H (%)	8,19
UMIDADE MÉDIA (%)	10,43

DEINSDADE (in situ) (kg/m3)
1824

UMIDADE NATUTAL (%)
10,43

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	179	2



VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

15/12/2010

JAZIDA:

OC-1 (Perdizes)

MATERIAL:

Cascalho Laterítico Arenoso

FURO:

PI-F-05

PROF:



0,20-1,90


DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-05
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3990
PESO DA AREIA	3010
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2457
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,774
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3910
PESO DO RECIPENETE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3596
DESINDEADE D SOLO ÚMIDO	2027
UMIDADE SPEEDY (%)	11,7
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1815

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	636
C + S + A (g)	55,25
C + S (g)	50,50
A - ÁGUA (g)	4,75
C - CÁPSULA (g)	8,30
S - SOLO (g)	42,2
UMIDADE - H (%)	11,26
UMIDADE MÉDIA (%)	11,18

DEINSDADE (in situ) (kg/m3)	
1815	

UMIDADE NATUTAL (%)	
11,18	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	180	2



<div><div><div>SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.</div></div><div><div>VALEC</div></div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>	<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 15/12/2010 FURO: PI-F-06 JAZIDA: OC-1 (Perdizes) MATERIAL: Cascalho Laterítico Arenoso</div>
---	--	--	---



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-06
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4000
PESO DA AREIA	3000
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2447
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,767
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3670
PESO DO RECIPENETE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3592
DESINDEADE D SOLO ÚMIDO	2033
UMIDADE SPEEDY (%)	11,7
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1820

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	28 21
C + S + A (g)	97,70 107,60
C + S (g)	89,10 98,60
A - ÁGUA (g)	8,60 9,00
C - CÁPSULA (g)	21,50 19,40
S - SOLO (g)	67,6 79,2
UMIDADE - H (%)	12,72 11,36
UMIDADE MÉDIA (%)	12,04

DEINSDADE (in situ) (kg/m3)	
1820	

UMIDADE NATUTAL (%)	
12,04	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	181	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 15/12/2010 JAZIDA: OC-1 (Perdizes) MATERIAL: Cascalho Laterítico Arenoso		
--	---	---	---



UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	4	12
C + S + A (g)	141,20	128,20
C + S (g)	129,10	118,90
A - ÁGUA (g)	12,10	9,30
C - CÁPSULA (g)	18,70	17,60
S - SOLO (g)	110,4	101,3
UMIDADE - H (%)	10,96	9,18
UMIDADE MÉDIA (%)	10,07	


DEINSDADE (in situ) (kg/m3)	1470
UMIDADE NATURAL (%)	10,07

DENSIDADE (in situ)	F-07
FURO Nº	
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3506
PESO DA AREIA	3494
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2941
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,123
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3670
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3356
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1580
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1470

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	182	2

				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 17/12/2010 FURO: 1 JAZIDA: OC-2 Estiva PROF: 0,00-1,70 MATERIAL: Cascalho Lat. Arg. c/ Pedregulho</div>																																																							
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-01</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>4210</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>2790</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2237</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,615</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>2850</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>104</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>2746</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1700</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>7,1</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1587</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-01	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	4210	PESO DA AREIA	2790	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	2237	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	1,615	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIP.	2850	PESO DO RECIPIENTE	104	PESO DO SOLO ÚMIDO	2746	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1700	UMIDADE SPEEDY (%)	7,1	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1587	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>4</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>106,70</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>97,5</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>9,20</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>18,70</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>78,8</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>11,68</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td>10,86</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL		CÁPSULA Nº	4	C + S + A (g)	106,70	C + S (g)	97,5	A - ÁGUA (g)	9,20	C - CÁPSULA (g)	18,70	S - SOLO (g)	78,8	UMIDADE - H (%)	11,68	UMIDADE MÉDIA (%)	10,86
DENSIDADE (in situ)																																																													
FURO Nº	F-01																																																												
REGISTRO																																																													
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																												
PESO DO FRASCO DEPOIS	4210																																																												
PESO DA AREIA	2790																																																												
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																												
PESO DA AREIA NO FURO	2237																																																												
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																												
VOLUME DO FURO	1,615																																																												
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																												
RECIPIENTE Nº	1																																																												
PESO DO SOLO+RECIP.	2850																																																												
PESO DO RECIPIENTE	104																																																												
PESO DO SOLO ÚMIDO	2746																																																												
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1700																																																												
UMIDADE SPEEDY (%)	7,1																																																												
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1587																																																												
UMIDADE NATURAL																																																													
CÁPSULA Nº	4																																																												
C + S + A (g)	106,70																																																												
C + S (g)	97,5																																																												
A - ÁGUA (g)	9,20																																																												
C - CÁPSULA (g)	18,70																																																												
S - SOLO (g)	78,8																																																												
UMIDADE - H (%)	11,68																																																												
UMIDADE MÉDIA (%)	10,86																																																												
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td></td><td>1587</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)			1587	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td></td><td>10,86</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL			10,86																																														
DENSIDADE (in situ)																																																													
	1587																																																												
UMIDADE NATURAL																																																													
	10,86																																																												

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	183	2



<div><div></div><div>VALEC</div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOl</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>	<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 17/12/2010</div> <div>FURO: 2</div> <div>JAZIDA: OC-2 Estiva</div> <div>PROF: 0,00-1,20</div> <div>MATERIAL: Cascalho Laterideo Arenoso</div>
--	--	---	---



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-02
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4020
PESO DA AREIA	2980
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2427
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,752
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3470
PESO DO RECIPENETE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3156
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1801
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1685



UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	13 99
C + S + A (g)	78,80 72,90
C + S (g)	72,90 67,5
A - ÁGUA (g)	5,90 5,40
C - CÁPSULA (g)	23,60 18,60
S - SOLO (g)	49,3 48,9
UMIDADE - H (%)	11,97 11,04
UMIDADE MÉDIA (%)	11,51



DENSIDADE (in situ)	
	1685

UMIDADE NATURAL	
	11,51

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	184	2

				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 17/12/2010 FURO: 3 JAZIDA: OC-2 Estiva PROF: 0,00-1,80 MATERIAL: Cascalho Laterideo Arenoso</div>																																																																																		
<table><tr><th colspan="3">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td colspan="2">F-03</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td colspan="2">7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td colspan="2">4240</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td colspan="2">2760</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td colspan="2">553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td colspan="2">2207</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td colspan="2">1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td colspan="2">1,594</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td colspan="2">20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td colspan="2">1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td colspan="2">2960</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td colspan="2">104</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td colspan="2">2856</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td colspan="2">1792</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td colspan="2">6,9</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td colspan="2">1677</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)			FURO Nº	F-03		REGISTRO			PESO DO FRASCO ANTES	7000		PESO DO FRASCO DEPOIS	4240		PESO DA AREIA	2760		CONSTANTE DO FUNIL	553		PESO DA AREIA NO FURO	2207		VOLUME ESP. DA AREIA	1385		VOLUME DO FURO	1,594		PROFUND. DO FURO (cm)	20.0		RECIPIENTE Nº	1		PESO DO SOLO+RECIP.	2960		PESO DO RECIPIENTE	104		PESO DO SOLO ÚMIDO	2856		DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1792		UMIDADE SPEEDY (%)	6,9		DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1677		<table><tr><th colspan="3">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>59</td><td>109</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>99,30</td><td>118,40</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>89,10</td><td>108,70</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>10,20</td><td>9,70</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>15,20</td><td>10,30</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>73,9</td><td>98,4</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>13,80</td><td>9,86</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td colspan="2">11,83</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL			CÁPSULA Nº	59	109	C + S + A (g)	99,30	118,40	C + S (g)	89,10	108,70	A - ÁGUA (g)	10,20	9,70	C - CÁPSULA (g)	15,20	10,30	S - SOLO (g)	73,9	98,4	UMIDADE - H (%)	13,80	9,86	UMIDADE MÉDIA (%)	11,83	
DENSIDADE (in situ)																																																																																								
FURO Nº	F-03																																																																																							
REGISTRO																																																																																								
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																																							
PESO DO FRASCO DEPOIS	4240																																																																																							
PESO DA AREIA	2760																																																																																							
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																																							
PESO DA AREIA NO FURO	2207																																																																																							
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																																							
VOLUME DO FURO	1,594																																																																																							
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																																																							
RECIPIENTE Nº	1																																																																																							
PESO DO SOLO+RECIP.	2960																																																																																							
PESO DO RECIPIENTE	104																																																																																							
PESO DO SOLO ÚMIDO	2856																																																																																							
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1792																																																																																							
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9																																																																																							
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1677																																																																																							
UMIDADE NATURAL																																																																																								
CÁPSULA Nº	59	109																																																																																						
C + S + A (g)	99,30	118,40																																																																																						
C + S (g)	89,10	108,70																																																																																						
A - ÁGUA (g)	10,20	9,70																																																																																						
C - CÁPSULA (g)	15,20	10,30																																																																																						
S - SOLO (g)	73,9	98,4																																																																																						
UMIDADE - H (%)	13,80	9,86																																																																																						
UMIDADE MÉDIA (%)	11,83																																																																																							
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ) (kg/m³)</th></tr><tr><td colspan="2">1677</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ) (kg/m³)		1677		<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL (%)</th></tr><tr><td colspan="2">11,83</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL (%)		11,83																																																																										
DENSIDADE (in situ) (kg/m³)																																																																																								
1677																																																																																								
UMIDADE NATURAL (%)																																																																																								
11,83																																																																																								



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	185	2



OBRA: Ferrovía de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 17/12/2010 FURO: 4 JAZIDA: OC-2 Estiva PROF: 0,00-2,00 MATERIAL: Cascalho Laterideo Arenoso		
--	--	---	---

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	127	432
C + S + A (g)	102,20	92,60
C + S (g)	96,10	84,60
A - ÁGUA (g)	6,10	8,00
C - CÁPSULA (g)	24,01	24,90
S - SOLO (g)	72,09	59,7
UMIDADE - H (%)	8,46	13,40
UMIDADE MÉDIA (%)	10,93	

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1700
UMIDADE NATURAL (%)	10,93

FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4000
PESO DA AREIA	3000
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2447
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,767
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3530
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3216
DESDINADDE D SOLO ÚMIDO	1820
UMIDADE SPEEDY (%)	7,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1700



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	186	2



OBRA: Ferrovía de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 17/12/2010 FURO: 5 JAZIDA: OC-2 Estiva PROF: 0,00-1,80 MATERIAL: Cascalho Lat. Arg. c/ Pedregulho		
--	--	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	499	140	
C + S + A (g)	112,00	120,50	
C + S (g)	104,10	109,10	
A - ÁGUA (g)	7,90	11,40	
C - CÁPSULA (g)	24,03	24,30	
S - SOLO (g)	80,07	84,8	
UMIDADE - H (%)	9,87	13,44	
UMIDADE MÉDIA (%)	11,65		

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1829
UMIDADE NATURAL (%)	11,65

DENSIDADE (in situ)	F-05
FURO Nº	
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4300
PESO DA AREIA	2700
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2147
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.550
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3140
PESO DO RECIPIENTE	104
PESO DO SOLO ÚMIDO	3036
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	1958
UMIDADE SPEEDY (%)	7,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1829

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	187	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: 1 JAZIDA: OC-3 Julho PROF: 0,20-1,35 MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso c/ Pedreg.		
--	---	---	---



UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	4	35	
C + S + A (g)	62,20	72,10	
C + S (g)	57,90	66,90	
A - ÁGUA (g)	4,30	5,20	
C - CÁPSULA (g)	18,70	20,00	
S - SOLO (g)	39,2	46,9	
UMIDADE - H (%)	10,97	11,09	
UMIDADE MÉDIA (%)		11,03	

DENSIDADE (in situ)	DENSIDADE (in situ)
FURO Nº	F-01
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3200
PESO DA AREIA	3800
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	3247
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,344
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4470
PESO DO RECIPENETE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	4156
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1773
UMIDADE SPEEDY (%)	6,4
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1666

UMIDADE NATURAL (%)	UMIDADE NATURAL (%)
	11,03

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	DENSIDADE (in situ) (kg/m³)
	1666



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	188	2


OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: 2 JAZIDA: OC-3 Julho PROF: 0,20-1,50 MATERIAL: Argila Siltosa c/ Pedregulho		
--	---	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	12	16	
C + S + A (g)	125,60	122,20	
C + S (g)	114,40	112,2	
A - ÁGUA (g)	11,20	10,00	
C - CÁPSULA (g)	17,60	24,20	
S - SOLO (g)	96,8	88	
UMIDADE - H (%)	11,57	11,36	
UMIDADE MÉDIA (%)	11,47		

DENSIDADE (in situ)	DENSIDADE NATURAL (%)
1717	11,47

DENSIDADE (in situ)	F-02
FURO Nº	
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4570
PESO DA AREIA	2430
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	1877
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.355
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	2580
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	2502
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1846
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1717

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	189	2



ste

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

13/12/2010

FURO:

3

JAZIDA:

OC-3 Julho

PROF:

0,20-1,35

MATERIAL:



Areia Argilosa



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3370
PESO DA AREIA	3630
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	3077
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,222
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4514
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	4200
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1702

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	51 59
C + S + A (g)	45,85 48,95
C + S (g)	43,80 45,30
A - ÁGUA (g)	2,05 3,65
C - CÁPSULA (g)	23,80 15,20
S - SOLO (g)	20 30,1
UMIDADE - H (%)	10,25 12,13
UMIDADE MÉDIA (%)	11,19

DENSIDADE (in situ)	
(kg/m3)	1702

UMIDADE NATURAL	
(%)	11,19



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	190	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: 4 JAZIDA: OC-3 Julho PROF: 0,20-1,70 MATERIAL: Cascalho Lat. Argiloso		
--	---	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	16	23	
C + S + A (g)	109,20	86,00	
C + S (g)	100,20	80,10	
A - ÁGUA (g)	9,00	5,90	
C - CÁPSULA (g)	21,30	24,50	
S - SOLO (g)	78,9	55,6	
UMIDADE - H (%)	11,41	10,61	
UMIDADE MÉDIA (%)	11,01		

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1706
UMIDADE NATURAL (%)	11,01

FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3780
PESO DA AREIA	3220
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2667
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.926
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3590
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3512
DESDINADE D SOLO ÚMIDO	1824
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1706

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	191	2



				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: PI-F-01 JAZIDA: OC-4 Timbós MATERIAL: Argila Siltosa c/ Pedregulho</div>	
---	--	---	--	--	--	--	--



DENSIDADE (in situ)			
FURO Nº		F-01	
REGISTRO			
PESO DO FRASCO ANTES		7000	
PESO DO FRASCO DEPOIS		4090	
PESO DA AREIA		2910	
CONSTANTE DO FUNIL		553	
PESO DA AREIA NO FURO		2357	
VOLUME ESP. DA AREIA		1385	
VOLUME DO FURO		1,702	
PROFUND. DO FURO (cm)		20.0	
RECIPIENTE Nº		1	
PESO DO SOLO+RECIP.		3210	
PESO DO RECIPIENETE		78	
PESO DO SOLO ÚMIDO		3132	
DESINDADE D SOLO ÚMIDO		1840	
UMIDADE SPEEDY (%)		7,5	
DENS. SOLO SECO (kg/m³)		1712	



UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	10	13	
C + S + A (g)	137,20	134,00	
C + S (g)	128,1	125,1	
A - ÁGUA (g)	9,10	8,90	
C - CÁPSULA (g)	20,20	23,60	
S - SOLO (g)	107,9	101,5	
UMIDADE - H (%)	8,43	8,77	
UMIDADE MÉDIA (%)	8,60		


DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	UMIDADE NATURAL (%)
1712	8,60

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-01
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4090
PESO DA AREIA	2910
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2357
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,702
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3210
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3132
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1840
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1712

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	192	2

				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOl Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA TRECHO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOCALIZAÇÃO: 05 EF / 7 F LOTE:</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: PI-F-02 JAZIDA: OC-4 Timbós PROF: 0,20-1,50 MATERIAL: Cascalho Laterítico Siltoso</div>																																																																																		
<table><tr><th colspan="3">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td colspan="2">F-02</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td colspan="2">7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td colspan="2">3690</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td colspan="2">3310</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td colspan="2">553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td colspan="2">2757</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td colspan="2">1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td colspan="2">1,991</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td colspan="2">20,0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td colspan="2">1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td colspan="2">3950</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td colspan="2">314</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td colspan="2">3636</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td colspan="2">1827</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td colspan="2">6,9</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td colspan="2">1709</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)			FURO Nº	F-02		REGISTRO			PESO DO FRASCO ANTES	7000		PESO DO FRASCO DEPOIS	3690		PESO DA AREIA	3310		CONSTANTE DO FUNIL	553		PESO DA AREIA NO FURO	2757		VOLUME ESP. DA AREIA	1385		VOLUME DO FURO	1,991		PROFUND. DO FURO (cm)	20,0		RECIPIENTE Nº	1		PESO DO SOLO+RECIP.	3950		PESO DO RECIPIENTE	314		PESO DO SOLO ÚMIDO	3636		DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1827		UMIDADE SPEEDY (%)	6,9		DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1709		<table><tr><th colspan="3">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>22</td><td>17</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>112,70</td><td>125,10</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>100,50</td><td>116,20</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>12,20</td><td>8,90</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>11,20</td><td>24,20</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>89,3</td><td>92</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>13,66</td><td>9,67</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td colspan="2">11,67</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL			CÁPSULA Nº	22	17	C + S + A (g)	112,70	125,10	C + S (g)	100,50	116,20	A - ÁGUA (g)	12,20	8,90	C - CÁPSULA (g)	11,20	24,20	S - SOLO (g)	89,3	92	UMIDADE - H (%)	13,66	9,67	UMIDADE MÉDIA (%)	11,67	
DENSIDADE (in situ)																																																																																								
FURO Nº	F-02																																																																																							
REGISTRO																																																																																								
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																																							
PESO DO FRASCO DEPOIS	3690																																																																																							
PESO DA AREIA	3310																																																																																							
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																																							
PESO DA AREIA NO FURO	2757																																																																																							
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																																							
VOLUME DO FURO	1,991																																																																																							
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0																																																																																							
RECIPIENTE Nº	1																																																																																							
PESO DO SOLO+RECIP.	3950																																																																																							
PESO DO RECIPIENTE	314																																																																																							
PESO DO SOLO ÚMIDO	3636																																																																																							
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1827																																																																																							
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9																																																																																							
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1709																																																																																							
UMIDADE NATURAL																																																																																								
CÁPSULA Nº	22	17																																																																																						
C + S + A (g)	112,70	125,10																																																																																						
C + S (g)	100,50	116,20																																																																																						
A - ÁGUA (g)	12,20	8,90																																																																																						
C - CÁPSULA (g)	11,20	24,20																																																																																						
S - SOLO (g)	89,3	92																																																																																						
UMIDADE - H (%)	13,66	9,67																																																																																						
UMIDADE MÉDIA (%)	11,67																																																																																							
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>(kg/m³)</td><td>1709</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)		(kg/m³)	1709	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>(%)</td><td>11,67</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL		(%)	11,67																																																																									
DENSIDADE (in situ)																																																																																								
(kg/m³)	1709																																																																																							
UMIDADE NATURAL																																																																																								
(%)	11,67																																																																																							

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	193	2



ste
SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

13/12/2010

FURO:

PI-F-03

JAZIDA:

OC-4 Timbós

PROF:

0,20-2,00

MATERIAL:



Argila Siltoso c/ Pedregulho



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3540
PESO DA AREIA	3460
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2907
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,099
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3800
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3722
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1773
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1650

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	120
C + S + A (g)	65,65
C + S (g)	60,30
A - ÁGUA (g)	5,35
C - CÁPSULA (g)	24,70
S - SOLO (g)	35,6
UMIDADE - H (%)	15,03
UMIDADE MÉDIA (%)	13,10

DENSIDADE (in situ)	
(kg/m3)	1650

UMIDADE NATURAL	
(%)	13,10



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	194	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: PI-F-04 JAZIDA: OC-4 Timbós PROF: 0,20-1,80 MATERIAL: Cascalho Lat. Siltsoso c/ Pedreg.		
--	---	---	---

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	21	140
C + S + A (g)	72,65	77,05
C + S (g)	68,10	70,10
A - ÁGUA (g)	4,55	6,95
C - CÁPSULA (g)	19,40	24,30
S - SOLO (g)	48,7	45,8
UMIDADE - H (%)	9,34	15,17
UMIDADE MÉDIA (%)	12,26	

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1740
UMIDADE NATURAL (%)	12,26

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3710
PESO DA AREIA	3290
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2737
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,976
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3990
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3676
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	1860
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1740



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	195	2



ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: PI-F-05 JAZIDA: OC-4 Timbós PROF: 0,20-1,10 MATERIAL: Argila Siltosa c/ Pedregulho	OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F		
--	--	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	45	51	
C + S + A (g)	107,90	85,20	
C + S (g)	99,70	79,20	
A - ÁGUA (g)	8,20	6,00	
C - CÁPSULA (g)	24,90	23,80	
S - SOLO (g)	74,8	55,4	
UMIDADE - H (%)	10,96	10,83	
UMIDADE MÉDIA (%)	10,90		

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1685
UMIDADE NATURAL (%)	10,90

FURO Nº	F-05
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3600
PESO DA AREIA	3400
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2847
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,056
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3780
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3702
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1801
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1685

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	196	2



				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 13/12/2010</div> <div>FURO: PI-F-01</div> <div>JAZIDA: Pon. Mateus</div> <div>PROF: 0,20-1,00</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div>	
---	--	---	--	---	--	--	--



UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	7	8
C + S + A (g)	99,50	85,10
C + S (g)	92,78	78,55
A - ÁGUA (g)	6,72	6,55
C - CÁPSULA (g)	23,70	24,70
S - SOLO (g)	69,08	53,85
UMIDADE - H (%)	9,73	12,16
UMIDADE MÉDIA (%)	10,95	



DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1719
UMIDADE NATURAL (%)	10,95



FURO Nº	F-01
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3920
PESO DA AREIA	3080
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2527
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,825
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3450
PESO DO RECIPIENETE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3372
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1848
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1719

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-01
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3920
PESO DA AREIA	3080
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2527
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,825
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3450
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3372
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	1848
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1719



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	197	2


				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOl TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 13/12/2010 FURO: PI-F-02 JAZIDA: Pon. Mateus MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div>																																																							
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-02</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>3200</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3800</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>3247</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>2,344</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>5000</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>314</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>4686</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1999</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>7,5</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1859</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-02	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	3200	PESO DA AREIA	3800	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	3247	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	2,344	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIP.	5000	PESO DO RECIPIENTE	314	PESO DO SOLO ÚMIDO	4686	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1999	UMIDADE SPEEDY (%)	7,5	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1859	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>499</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>71,60</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>66,40</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>5,20</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>24,03</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>42,37</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>12,27</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td>10,86</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL		CÁPSULA Nº	499	C + S + A (g)	71,60	C + S (g)	66,40	A - ÁGUA (g)	5,20	C - CÁPSULA (g)	24,03	S - SOLO (g)	42,37	UMIDADE - H (%)	12,27	UMIDADE MÉDIA (%)	10,86
DENSIDADE (in situ)																																																													
FURO Nº	F-02																																																												
REGISTRO																																																													
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																												
PESO DO FRASCO DEPOIS	3200																																																												
PESO DA AREIA	3800																																																												
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																												
PESO DA AREIA NO FURO	3247																																																												
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																												
VOLUME DO FURO	2,344																																																												
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																												
RECIPIENTE Nº	1																																																												
PESO DO SOLO+RECIP.	5000																																																												
PESO DO RECIPIENTE	314																																																												
PESO DO SOLO ÚMIDO	4686																																																												
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1999																																																												
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5																																																												
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1859																																																												
UMIDADE NATURAL																																																													
CÁPSULA Nº	499																																																												
C + S + A (g)	71,60																																																												
C + S (g)	66,40																																																												
A - ÁGUA (g)	5,20																																																												
C - CÁPSULA (g)	24,03																																																												
S - SOLO (g)	42,37																																																												
UMIDADE - H (%)	12,27																																																												
UMIDADE MÉDIA (%)	10,86																																																												
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td></td><td>1859</td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)			1859	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td></td><td>10,86</td></tr></table>				UMIDADE NATURAL			10,86																																														
DENSIDADE (in situ)																																																													
	1859																																																												
UMIDADE NATURAL																																																													
	10,86																																																												

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	198	2

				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 14/12/2010 FURO: PI-F-03 JAZIDA: Pon. Mateus MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div>																																																																									
				<table><tr><th colspan="4">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>45</td><td>432</td><td></td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>71,60</td><td>69,70</td><td></td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>66,70</td><td>65,70</td><td></td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>4,90</td><td>4,00</td><td></td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>24,90</td><td>24,90</td><td></td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>41,8</td><td>40,8</td><td></td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>11,72</td><td>9,80</td><td></td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td></td><td>10,76</td><td></td></tr></table>				UMIDADE NATURAL				CÁPSULA Nº	45	432		C + S + A (g)	71,60	69,70		C + S (g)	66,70	65,70		A - ÁGUA (g)	4,90	4,00		C - CÁPSULA (g)	24,90	24,90		S - SOLO (g)	41,8	40,8		UMIDADE - H (%)	11,72	9,80		UMIDADE MÉDIA (%)		10,76																																					
UMIDADE NATURAL																																																																															
CÁPSULA Nº	45	432																																																																													
C + S + A (g)	71,60	69,70																																																																													
C + S (g)	66,70	65,70																																																																													
A - ÁGUA (g)	4,90	4,00																																																																													
C - CÁPSULA (g)	24,90	24,90																																																																													
S - SOLO (g)	41,8	40,8																																																																													
UMIDADE - H (%)	11,72	9,80																																																																													
UMIDADE MÉDIA (%)		10,76																																																																													
				<table><tr><td colspan="2">DENSIDADE (in situ)</td><td colspan="2">UMIDADE NATURAL (%)</td></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-03</td><td colspan="2">10,76</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>3990</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3010</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2457</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,774</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PROFUNDID. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>3430</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENETE</td><td>78</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>3352</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1890</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>6,9</td><td colspan="2"></td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1768</td><td colspan="2"></td></tr></table>				DENSIDADE (in situ)		UMIDADE NATURAL (%)		FURO Nº	F-03	10,76		REGISTRO				PESO DO FRASCO ANTES	7000			PESO DO FRASCO DEPOIS	3990			PESO DA AREIA	3010			CONSTANTE DO FUNIL	553			PESO DA AREIA NO FURO	2457			VOLUME ESP. DA AREIA	1385			VOLUME DO FURO	1,774			PROFUNDID. DO FURO (cm)	20.0			RECIPIENTE Nº	1			PESO DO SOLO+RECIP.	3430			PESO DO RECIPIENETE	78			PESO DO SOLO ÚMIDO	3352			DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890			UMIDADE SPEEDY (%)	6,9			DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1768		
DENSIDADE (in situ)		UMIDADE NATURAL (%)																																																																													
FURO Nº	F-03	10,76																																																																													
REGISTRO																																																																															
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																														
PESO DO FRASCO DEPOIS	3990																																																																														
PESO DA AREIA	3010																																																																														
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																														
PESO DA AREIA NO FURO	2457																																																																														
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																														
VOLUME DO FURO	1,774																																																																														
PROFUNDID. DO FURO (cm)	20.0																																																																														
RECIPIENTE Nº	1																																																																														
PESO DO SOLO+RECIP.	3430																																																																														
PESO DO RECIPIENETE	78																																																																														
PESO DO SOLO ÚMIDO	3352																																																																														
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890																																																																														
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9																																																																														
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1768																																																																														

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3990
PESO DA AREIA	3010
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2457
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,774
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3430
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3352
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1768

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	199	2



ste

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

10/12/2010

FURO:

PI-F-04

JAZIDA:

Pon. Mateus

PROF:

0,20-1,00

MATERIAL:



Cascalho Lat. Arenoso



DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3120
PESO DA AREIA	3880
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	3327
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,402
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4780
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	4466
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1859
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1739

UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	13
C + S + A (g)	98,10
C + S (g)	90,60
A - ÁGUA (g)	7,50
C - CÁPSULA (g)	23,60
S - SOLO (g)	67
UMIDADE - H (%)	11,19
UMIDADE MÉDIA (%)	10,78

DENSIDADE (in situ)	
	1739

UMIDADE NATURAL	
	10,78

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	200	2



				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 13/12/2010</div> <div>FURO: PI-F-05</div> <div>JAZIDA: Pon. Mateus</div> <div>PROF: 0,20-1,00</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div>	
---	--	---	--	---	--	--	--



DENSIDADE (in situ)		
FURO Nº	F-05	
REGISTRO		
PESO DO FRASCO ANTES	7000	
PESO DO FRASCO DEPOIS	4000	
PESO DA AREIA	3000	
CONSTANTE DO FUNIL	553	
PESO DA AREIA NO FURO	2447	
VOLUME ESP. DA AREIA	1385	
VOLUME DO FURO	1,767	
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	
RECIPIENTE Nº	1	
PESO DO SOLO+RECIP.	3510	
PESO DO RECIPIENETE	78	
PESO DO SOLO ÚMIDO	3432	
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1943	
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5	
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1807	



UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	140	16
C + S + A (g)	75,70	81,60
C + S (g)	69,90	76,70
A - ÁGUA (g)	5,80	4,90
C - CÁPSULA (g)	24,30	21,30
S - SOLO (g)	45,6	55,4
UMIDADE - H (%)	12,72	8,84
UMIDADE MÉDIA (%)	10,78	


DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	UMIDADE NATURAL (%)
1807	10,78

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-05
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4000
PESO DA AREIA	3000
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2447
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,767
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3510
PESO DO RECIPIENTE	78
PESO DO SOLO ÚMIDO	3432
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	1943
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1807

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	201	2

<div><div></div><div></div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 13/12/2010</div> <div>JAZIDA: OC-5 Pon. Mateus</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div> <div>FURO: PI-F-01</div> <div>PROF: 0,20-1,00</div>																																																																				
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-01</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>3920</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3080</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2527</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,825</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIPI.</td><td>3450</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>78</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>3372</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1848</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>7,5</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1719</td></tr></table>		DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-01	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	3920	PESO DA AREIA	3080	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	2527	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	1,825	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIPI.	3450	PESO DO RECIPIENTE	78	PESO DO SOLO ÚMIDO	3372	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1848	UMIDADE SPEEDY (%)	7,5	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1719	<table><tr><th colspan="3">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>99,50</td><td>85,10</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>92,78</td><td>78,55</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>6,72</td><td>6,55</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>23,70</td><td>24,70</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>69,08</td><td>53,85</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>9,73</td><td>12,16</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td colspan="2">10,95</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL			CÁPSULA Nº	7	8	C + S + A (g)	99,50	85,10	C + S (g)	92,78	78,55	A - ÁGUA (g)	6,72	6,55	C - CÁPSULA (g)	23,70	24,70	S - SOLO (g)	69,08	53,85	UMIDADE - H (%)	9,73	12,16	UMIDADE MÉDIA (%)	10,95		<table><tr><td>DEINSIDADE (in situ) (kg/m3)</td><td>UMIDADE NATURAL (%)</td></tr><tr><td>1719</td><td>10,95</td></tr></table>		DEINSIDADE (in situ) (kg/m3)	UMIDADE NATURAL (%)	1719	10,95
DENSIDADE (in situ)																																																																								
FURO Nº	F-01																																																																							
REGISTRO																																																																								
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																							
PESO DO FRASCO DEPOIS	3920																																																																							
PESO DA AREIA	3080																																																																							
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																							
PESO DA AREIA NO FURO	2527																																																																							
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																							
VOLUME DO FURO	1,825																																																																							
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																																							
RECIPIENTE Nº	1																																																																							
PESO DO SOLO+RECIPI.	3450																																																																							
PESO DO RECIPIENTE	78																																																																							
PESO DO SOLO ÚMIDO	3372																																																																							
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1848																																																																							
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5																																																																							
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1719																																																																							
UMIDADE NATURAL																																																																								
CÁPSULA Nº	7	8																																																																						
C + S + A (g)	99,50	85,10																																																																						
C + S (g)	92,78	78,55																																																																						
A - ÁGUA (g)	6,72	6,55																																																																						
C - CÁPSULA (g)	23,70	24,70																																																																						
S - SOLO (g)	69,08	53,85																																																																						
UMIDADE - H (%)	9,73	12,16																																																																						
UMIDADE MÉDIA (%)	10,95																																																																							
DEINSIDADE (in situ) (kg/m3)	UMIDADE NATURAL (%)																																																																							
1719	10,95																																																																							

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	202	2



ste
SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

TRECHO:

LOCALIZAÇÃO:

LOTE:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

05 EF / 7 F

ESTUDO:

DATA:

JAZIDA:

MATERIAL:

Sublastro

13/12/2010

OC-5 Pon.

Cascalho Lat. Arenoso

FURO:

PROF:

PI-F-02



0,20-1,50


DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-02
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3200
PESO DA AREIA	3800
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	3247
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,344
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	5000
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	4686
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	1999
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1859



UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	499
C + S + A (g)	71,60
C + S (g)	66,40
A - ÁGUA (g)	5,20
C - CÁPSULA (g)	24,03
S - SOLO (g)	42,37
UMIDADE - H (%)	12,27
UMIDADE MÉDIA (%)	10,86


DENSIDADE (in situ) (kg/m3)	
1859	



UMIDADE NATURAL (%)	
10,86	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	203	2

<div><div></div><div>VALEC</div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 14/12/2010</div> <div>JAZIDA: OC-5 Pon. Mateus</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div> <div>FURO: PI-F-03</div> <div>PROF: 0,20-1,50</div>																																																																	
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-03</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>3990</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3010</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2457</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,774</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>3430</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>78</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>3352</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1890</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>6,9</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1768</td></tr></table>		DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-03	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	3990	PESO DA AREIA	3010	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	2457	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	1,774	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIP.	3430	PESO DO RECIPIENTE	78	PESO DO SOLO ÚMIDO	3352	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890	UMIDADE SPEEDY (%)	6,9	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1768	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>45</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>71,60</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>66,70</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>4,90</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>24,90</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>41,8</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>11,72</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td>10,76</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL		CÁPSULA Nº	45	C + S + A (g)	71,60	C + S (g)	66,70	A - ÁGUA (g)	4,90	C - CÁPSULA (g)	24,90	S - SOLO (g)	41,8	UMIDADE - H (%)	11,72	UMIDADE MÉDIA (%)	10,76	<table><tr><th colspan="2">DEINSDADE (in situ) (kg/m3)</th></tr><tr><td colspan="2">1768</td></tr></table>		DEINSDADE (in situ) (kg/m3)		1768		<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL (%)</th></tr><tr><td colspan="2">10,76</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL (%)		10,76	
DENSIDADE (in situ)																																																																					
FURO Nº	F-03																																																																				
REGISTRO																																																																					
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																				
PESO DO FRASCO DEPOIS	3990																																																																				
PESO DA AREIA	3010																																																																				
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																				
PESO DA AREIA NO FURO	2457																																																																				
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																				
VOLUME DO FURO	1,774																																																																				
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																																				
RECIPIENTE Nº	1																																																																				
PESO DO SOLO+RECIP.	3430																																																																				
PESO DO RECIPIENTE	78																																																																				
PESO DO SOLO ÚMIDO	3352																																																																				
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1890																																																																				
UMIDADE SPEEDY (%)	6,9																																																																				
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1768																																																																				
UMIDADE NATURAL																																																																					
CÁPSULA Nº	45																																																																				
C + S + A (g)	71,60																																																																				
C + S (g)	66,70																																																																				
A - ÁGUA (g)	4,90																																																																				
C - CÁPSULA (g)	24,90																																																																				
S - SOLO (g)	41,8																																																																				
UMIDADE - H (%)	11,72																																																																				
UMIDADE MÉDIA (%)	10,76																																																																				
DEINSDADE (in situ) (kg/m3)																																																																					
1768																																																																					
UMIDADE NATURAL (%)																																																																					
10,76																																																																					

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	205	2

<div><div></div><div>VALEC</div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 13/12/2010</div> <div>JAZIDA: OC-5 Pon. Mateus</div> <div>PROF: 0,20-1,00</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso</div>																																																																	
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-05</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>4000</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3000</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2447</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,767</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>3510</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>78</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>3432</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1943</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>7,5</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1807</td></tr></table>		DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-05	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	4000	PESO DA AREIA	3000	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	2447	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	1,767	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIP.	3510	PESO DO RECIPIENTE	78	PESO DO SOLO ÚMIDO	3432	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1943	UMIDADE SPEEDY (%)	7,5	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1807	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>140</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>75,70</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>69,90</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>5,80</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>24,30</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>45,6</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>12,72</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td>10,78</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL		CÁPSULA Nº	140	C + S + A (g)	75,70	C + S (g)	69,90	A - ÁGUA (g)	5,80	C - CÁPSULA (g)	24,30	S - SOLO (g)	45,6	UMIDADE - H (%)	12,72	UMIDADE MÉDIA (%)	10,78	<table><tr><th colspan="2">DEINSDADE (in situ) (kg/m3)</th></tr><tr><td colspan="2">1807</td></tr></table>		DEINSDADE (in situ) (kg/m3)		1807		<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL (%)</th></tr><tr><td colspan="2">10,78</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL (%)		10,78	
DENSIDADE (in situ)																																																																					
FURO Nº	F-05																																																																				
REGISTRO																																																																					
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																																				
PESO DO FRASCO DEPOIS	4000																																																																				
PESO DA AREIA	3000																																																																				
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																																				
PESO DA AREIA NO FURO	2447																																																																				
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																																				
VOLUME DO FURO	1,767																																																																				
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																																				
RECIPIENTE Nº	1																																																																				
PESO DO SOLO+RECIP.	3510																																																																				
PESO DO RECIPIENTE	78																																																																				
PESO DO SOLO ÚMIDO	3432																																																																				
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1943																																																																				
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5																																																																				
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1807																																																																				
UMIDADE NATURAL																																																																					
CÁPSULA Nº	140																																																																				
C + S + A (g)	75,70																																																																				
C + S (g)	69,90																																																																				
A - ÁGUA (g)	5,80																																																																				
C - CÁPSULA (g)	24,30																																																																				
S - SOLO (g)	45,6																																																																				
UMIDADE - H (%)	12,72																																																																				
UMIDADE MÉDIA (%)	10,78																																																																				
DEINSDADE (in situ) (kg/m3)																																																																					
1807																																																																					
UMIDADE NATURAL (%)																																																																					
10,78																																																																					

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	208	2



ESTUDO: Sublastro DATA: 10/12/2010 FURO: PI-F-03 JAZIDA: OC-7 Mineração PROF: 0,20-1,00 MATERIAL: Argila Siltoso c/ Cascalho	OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA TRECHO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOCALIZAÇÃO: 05 EF / 7 F LOTE:		
---	---	---	---



DENSIDADE (in situ)			
FURO Nº	F-03		
REGISTRO			
PESO DO FRASCO ANTES	7000		
PESO DO FRASCO DEPOIS	3790		
PESO DA AREIA	3210		
CONSTANTE DO FUNIL	553		
PESO DA AREIA NO FURO	2657		
VOLUME ESP. DA AREIA	1385		
VOLUME DO FURO	1,918		
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0		
RECIPIENTE Nº	1		
PESO DO SOLO+RECIPI.	3810		
PESO DO RECIPIENTE	104		
PESO DO SOLO ÚMIDO	3706		
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1932		
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1		
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1739		

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	11	59	
C + S + A (g)	132,00	130,70	
C + S (g)	125,30	123,30	
A - ÁGUA (g)	6,70	7,40	
C - CÁPSULA (g)	25,40	15,20	
S - SOLO (g)	99,9	108,1	
UMIDADE - H (%)	6,71	6,85	
UMIDADE MÉDIA (%)	6,78		

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)		1739
--------------------------------	--	------

UMIDADE NATURAL (%)		6,78
------------------------	--	------



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	209	2

ESTUDO: Sublastro DATA: 10/12/2010 FURO: PI-F-04 JAZIDA: OC-7 Mineração PROF: 0,20-1,00 MATERIAL: Argila c/ Maganes	OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA TRECHO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOCALIZAÇÃO: 05 EF / 7 F LOTE:		
--	---	---	---

DENSIDADE (in situ)			
FURO Nº	F-04		
REGISTRO			
PESO DO FRASCO ANTES	7000		
PESO DO FRASCO DEPOIS	3600		
PESO DA AREIA	3400		
CONSTANTE DO FUNIL	553		
PESO DA AREIA NO FURO	2847		
VOLUME ESP. DA AREIA	1385		
VOLUME DO FURO	2,056		
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0		
RECIPIENTE Nº	1		
PESO DO SOLO+RECIP.	4220		
PESO DO RECIPIENTE	314		
PESO DO SOLO ÚMIDO	3906		
DESINIDADE D SOLO ÚMIDO	1900		
UMIDADE SPEEDY (%)	9,3		
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1738		

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	77	81	
C + S + A (g)	76,90	91,90	
C + S (g)	72,90	86,60	
A - ÁGUA (g)	4,00	5,30	
C - CÁPSULA (g)	25,00	14,90	
S - SOLO (g)	47,9	71,7	
UMIDADE - H (%)	8,35	7,39	
UMIDADE MÉDIA (%)	7,87		

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1738
UMIDADE NATURAL (%)	7,87

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	210	2

ste

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.

VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

10/12/2010

FURO:

PI-F-05

JAZIDA:

OC-7 Mineração

PROF:

0,20-1,00

MATERIAL:



Argila c/ Maganes


DENSIDADE (in situ)		
FURO Nº	F-05	
REGISTRO		
PESO DO FRASCO ANTES	7000	
PESO DO FRASCO DEPOIS	3590	
PESO DA AREIA	3410	
CONSTANTE DO FUNIL	553	
PESO DA AREIA NO FURO	2857	
VOLUME ESP. DA AREIA	1385	
VOLUME DO FURO	2,063	
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	
RECIPIENTE Nº	1	
PESO DO SOLO+RECIP.	4070	
PESO DO RECIPIENTE	104	
PESO DO SOLO ÚMIDO	3966	
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1923	
UMIDADE SPEEDY (%)	9,3	
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1759	

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	23	432
C + S + A (g)	144,60	139,00
C + S (g)	133,10	128,30
A - ÁGUA (g)	11,50	10,70
C - CÁPSULA (g)	24,50	24,90
S - SOLO (g)	108,6	103,4
UMIDADE - H (%)	10,59	10,35
UMIDADE MÉDIA (%)	10,47	

DENSIDADE (in situ) (kg/m3)	
1759	

UMIDADE NATURAL (%)	
10,47	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	211	2



<div><div></div><div>VALEC</div></div>		<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOl</div> <div>TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA</div> <div>LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740</div> <div>LOTE: 05 EF / 7 F</div>	<div>ESTUDO: Sublastro</div> <div>DATA: 09/12/2010</div> <div>FURO: PI-F-01</div> <div>JAZIDA: OC-8 Sto.</div> <div>PROF: 0,20-1,65</div> <div>MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso Amarelo</div>
--	--	---	--



DENSIDADE (in situ)		
FURO Nº	F-01	
REGISTRO		
PESO DO FRASCO ANTES	7000	
PESO DO FRASCO DEPOIS	3710	
PESO DA AREIA	3290	
CONSTANTE DO FUNIL	553	
PESO DA AREIA NO FURO	2737	
VOLUME ESP. DA AREIA	1385	
VOLUME DO FURO	1,976	
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	
RECIPIENTE Nº	1	
PESO DO SOLO+RECIP.	3820	
PESO DO RECIPIENTE	104	
PESO DO SOLO ÚMIDO	3716	
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1880	
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1	
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1693	

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	10	20
C + S + A (g)	92,15	92,65
C + S (g)	88,80	84,70
A - ÁGUA (g)	3,35	7,95
C - CÁPSULA (g)	20,20	22,30
S - SOLO (g)	68,6	62,4
UMIDADE - H (%)	4,88	12,74
UMIDADE MÉDIA (%)	8,81	

DENSIDADE (in situ)	
(kg/m³)	1693

UMIDADE NATURAL	
(%)	8,81

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	212	2



				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 09/12/2010 FURO: PI-F-02 JAZIDA: OC-8 Sto. MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso Amarelo</div>	
---	--	---	--	--	--	---	--



DENSIDADE (in situ)		
FURO Nº	F-02	
REGISTRO		
PESO DO FRASCO ANTES	7000	
PESO DO FRASCO DEPOIS	3692	
PESO DA AREIA	3308	
CONSTANTE DO FUNIL	553	
PESO DA AREIA NO FURO	2755	
VOLUME ESP. DA AREIA	1385	
VOLUME DO FURO	1,989	
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	
RECIPIENTE Nº	1	
PESO DO SOLO+RECIP.	3880	
PESO DO RECIPIENTE	104	
PESO DO SOLO ÚMIDO	3776	
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1898	
UMIDADE SPEEDY (%)	10,6	
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1716	

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	59	1
C + S + A (g)	90,80	86,40
C + S (g)	86,10	78,10
A - ÁGUA (g)	4,70	8,30
C - CÁPSULA (g)	15,20	17,90
S - SOLO (g)	70,9	60,2
UMIDADE - H (%)	6,63	13,79
UMIDADE MÉDIA (%)	10,21	

DENSIDADE (in situ)	
	1716

UMIDADE NATURAL	
	10,21



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	213	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 09/12/2010 FURO: PI-F-03 JAZIDA: OC-8 Sto. PROF: 0,20-2,00 MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso Amarelo		
--	---	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	13	28	
C + S + A (g)	78,85	91,75	
C + S (g)	70,00	88,70	
A - ÁGUA (g)	8,85	3,05	
C - CÁPSULA (g)	23,60	21,50	
S - SOLO (g)	46,4	67,2	
UMIDADE - H (%)	19,07	4,54	
UMIDADE MÉDIA (%)	11,81		

DENSIDADE (in situ)	UMIDADE NATURAL (%)
1750	11,81

DENSIDADE (in situ)	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3680
PESO DA AREIA	3320
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2767
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1.998
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3970
PESO DO RECIPIENTE	104
PESO DO SOLO ÚMIDO	3866
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1935
UMIDADE SPEEDY (%)	10,6
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1750



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	214	2


OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 09/12/2010 FURO: PI-F-04 JAZIDA: OC-8 Sto. PROF: 0,20-2,00 MATERIAL: Cascalho Lat. Arenoso Amarelo		
--	---	---	---

UMIDADE NATURAL		
CÁPSULA Nº	26	181
C + S + A (g)	76,90	70,00
C + S (g)	73,45	64,80
A - ÁGUA (g)	3,45	5,20
C - CÁPSULA (g)	13,80	23,90
S - SOLO (g)	59,65	40,9
UMIDADE - H (%)	5,78	12,71
UMIDADE MÉDIA (%)	9,25	

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1608
UMIDADE NATURAL (%)	9,25

FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3210
PESO DA AREIA	3790
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	3237
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,337
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	4280
PESO DO RECIPIENTE	104
PESO DO SOLO ÚMIDO	4176
DESDINADDE D SOLO ÚMIDO	1787
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1608

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	215	2



ste
SERVIÇOS TÉCNICOS
DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

TRECHO:

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

LOCALIZAÇÃO:

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

LOTE:

05 EF / 7 F

ESTUDO:

Sublastro

DATA:

09/12/2010

FURO:

PI-F-05

JAZIDA:

OC-8 Sto.

PROF:

0,20-2,00

MATERIAL:



Cascalho Lat. Arenoso Amarelo


DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-05
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3590
PESO DA AREIA	3410
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2857
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	2,063
PROFUND. DO FURO (cm)	20,0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3880
PESO DO RECIPIENTE	104
PESO DO SOLO ÚMIDO	3776
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1831
UMIDADE SPEEDY (%)	11,1
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1648



UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	216
C + S + A (g)	75,60
C + S (g)	73,20
A - ÁGUA (g)	2,40
C - CÁPSULA (g)	24,90
S - SOLO (g)	48,3
UMIDADE - H (%)	4,97
UMIDADE MÉDIA (%)	9,21

DENSIDADE (in situ)	
	1648

UMIDADE NATURAL	
	9,21

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	216	2

<div><div>ste</div>SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A</div>		<div>VALEC</div>																																																							
<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 20/01/2011 FURO: PI-F-01 JAZIDA: Ponte do Meio MATERIAL: Pedregulho e Areia Arg. Vermelha</div>																																																							
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>FURO Nº</td><td>F-01</td></tr><tr><td>REGISTRO</td><td></td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO ANTES</td><td>7000</td></tr><tr><td>PESO DO FRASCO DEPOIS</td><td>3702</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA</td><td>3298</td></tr><tr><td>CONSTANTE DO FUNIL</td><td>553</td></tr><tr><td>PESO DA AREIA NO FURO</td><td>2745</td></tr><tr><td>VOLUME ESP. DA AREIA</td><td>1385</td></tr><tr><td>VOLUME DO FURO</td><td>1,982</td></tr><tr><td>PROFUND. DO FURO (cm)</td><td>20.0</td></tr><tr><td>RECIPIENTE Nº</td><td>1</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO+RECIP.</td><td>3700</td></tr><tr><td>PESO DO RECIPIENTE</td><td>314</td></tr><tr><td>PESO DO SOLO ÚMIDO</td><td>3386</td></tr><tr><td>DESINDADE D SOLO ÚMIDO</td><td>1708</td></tr><tr><td>UMIDADE SPEEDY (%)</td><td>9</td></tr><tr><td>DENS. SOLO SECO (kg/m³)</td><td>1567</td></tr></table>		DENSIDADE (in situ)		FURO Nº	F-01	REGISTRO		PESO DO FRASCO ANTES	7000	PESO DO FRASCO DEPOIS	3702	PESO DA AREIA	3298	CONSTANTE DO FUNIL	553	PESO DA AREIA NO FURO	2745	VOLUME ESP. DA AREIA	1385	VOLUME DO FURO	1,982	PROFUND. DO FURO (cm)	20.0	RECIPIENTE Nº	1	PESO DO SOLO+RECIP.	3700	PESO DO RECIPIENTE	314	PESO DO SOLO ÚMIDO	3386	DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1708	UMIDADE SPEEDY (%)	9	DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1567	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>CÁPSULA Nº</td><td>376 20</td></tr><tr><td>C + S + A (g)</td><td>77,70 73,40</td></tr><tr><td>C + S (g)</td><td>72,94 69,23</td></tr><tr><td>A - ÁGUA (g)</td><td>4,76 4,17</td></tr><tr><td>C - CÁPSULA (g)</td><td>22,37 22,30</td></tr><tr><td>S - SOLO (g)</td><td>50,57 46,93</td></tr><tr><td>UMIDADE - H (%)</td><td>9,41 8,89</td></tr><tr><td>UMIDADE MÉDIA (%)</td><td>9,15</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL		CÁPSULA Nº	376 20	C + S + A (g)	77,70 73,40	C + S (g)	72,94 69,23	A - ÁGUA (g)	4,76 4,17	C - CÁPSULA (g)	22,37 22,30	S - SOLO (g)	50,57 46,93	UMIDADE - H (%)	9,41 8,89	UMIDADE MÉDIA (%)	9,15
DENSIDADE (in situ)																																																									
FURO Nº	F-01																																																								
REGISTRO																																																									
PESO DO FRASCO ANTES	7000																																																								
PESO DO FRASCO DEPOIS	3702																																																								
PESO DA AREIA	3298																																																								
CONSTANTE DO FUNIL	553																																																								
PESO DA AREIA NO FURO	2745																																																								
VOLUME ESP. DA AREIA	1385																																																								
VOLUME DO FURO	1,982																																																								
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0																																																								
RECIPIENTE Nº	1																																																								
PESO DO SOLO+RECIP.	3700																																																								
PESO DO RECIPIENTE	314																																																								
PESO DO SOLO ÚMIDO	3386																																																								
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1708																																																								
UMIDADE SPEEDY (%)	9																																																								
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1567																																																								
UMIDADE NATURAL																																																									
CÁPSULA Nº	376 20																																																								
C + S + A (g)	77,70 73,40																																																								
C + S (g)	72,94 69,23																																																								
A - ÁGUA (g)	4,76 4,17																																																								
C - CÁPSULA (g)	22,37 22,30																																																								
S - SOLO (g)	50,57 46,93																																																								
UMIDADE - H (%)	9,41 8,89																																																								
UMIDADE MÉDIA (%)	9,15																																																								
<table><tr><th colspan="2">DENSIDADE (in situ)</th></tr><tr><td>(kg/m³)</td><td>1567</td></tr></table>		DENSIDADE (in situ)		(kg/m³)	1567	<table><tr><th colspan="2">UMIDADE NATURAL</th></tr><tr><td>(%)</td><td>9,15</td></tr></table>		UMIDADE NATURAL		(%)	9,15																																														
DENSIDADE (in situ)																																																									
(kg/m³)	1567																																																								
UMIDADE NATURAL																																																									
(%)	9,15																																																								

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	217	2

ste

SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A

VALEC

OBRA:

TRECHO:

LOCALIZAÇÃO:

LOTE:

Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI

Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA

Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740

05 EF / 7 F

ESTUDO:

DATA:

JAZIDA:

MATERIAL:

Sublastro

20/01/2011

Ponte do Meio

Fragmentos de Pedreg. e Areia

DENSIDADE (in situ)

FURO Nº

F-02

REGISTRO

PESO DO FRASCO ANTES

7000

PESO DO FRASCO DEPOIS

3860

PESO DA AREIA

3140

CONSTANTE DO FUNIL

553

PESO DA AREIA NO FURO

2587

VOLUME ESP. DA AREIA

1385

VOLUME DO FURO

1,868

PROFUND. DO FURO (cm)

20.0

RECIPIENTE Nº

1

PESO DO SOLO+RECIP.

4054

PESO DO RECIPIENTE

314

PESO DO SOLO ÚMIDO

3740

DESINDADE D SOLO ÚMIDO

2002

UMIDADE SPEEDY (%)

8,4

DENS. SOLO SECO (kg/m³)

1847

UMIDADE NATURAL

CÁPSULA Nº

296

1

C + S + A (g)

118,40

119,33

C + S (g)

110,48

111,23

A - ÁGUA (g)

7,92

8,10

C - CÁPSULA (g)

22,50

17,90

S - SOLO (g)

87,98

93,33

UMIDADE - H (%)

9,00

8,68

UMIDADE MÉDIA (%)

8,84

DENSIDADE (in situ)



(kg/m3)



1847

UMIDADE NATURAL

(%)

8,84

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	218	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 20/01/2011 FURO: PI-F-03 JAZIDA: Ponte do Meio PROF: 0,00-1,60 MATERIAL: Pedregulho e Areia Arg. Vermelha		
--	--	---	---



FURO Nº	F-03
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	4744
PESO DA AREIA	2256
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	1703
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,230
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	2950
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	2636
DENSIDADE D SOLO ÚMIDO	2144
UMIDADE SPEEDY (%)	10.6
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1938

CÁPSULA Nº	12	28
C + S + A (g)	113,50	112,20
C + S (g)	104,79	105,23
A - ÁGUA (g)	8,71	6,97
C - CÁPSULA (g)	17,71	21,50
S - SOLO (g)	87,08	83,73
UMIDADE - H (%)	10,00	8,32
UMIDADE MÉDIA (%)	9,16	

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1938
-----------------------------	------

UMIDADE NATURAL (%)	9,16
---------------------	------



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	219	2



OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F	ESTUDO: Sublastro DATA: 20/01/2011 FURO: PI-F-04 JAZIDA: Ponte do Meio PROF: 0,00-1,40 MATERIAL: Pedregulho e Areia Arg. Vermelha		
--	--	---	---

UMIDADE NATURAL			
CÁPSULA Nº	13	28	
C + S + A (g)	132,40	133,40	
C + S (g)	124,27	125,15	
A - ÁGUA (g)	8,13	8,25	
C - CÁPSULA (g)	22,69	21,50	
S - SOLO (g)	101,58	103,65	
UMIDADE - H (%)	8,00	7,96	
UMIDADE MÉDIA (%)		7,98	

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	1700
UMIDADE NATURAL (%)	7,98

FURO Nº	F-04
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3934
PESO DA AREIA	3066
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2513
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,814
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3630
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3316
DESDINADE D SOLO ÚMIDO	1828
UMIDADE SPEEDY (%)	7,5
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1700

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	220	2



				<div>OBRA: Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOI TRECHO: Figueirópolis - TO / Ilhéus - BA LOCALIZAÇÃO: Est. 507 + 125 - Est. 645 + 740 LOTE: 05 EF / 7 F</div>		<div>ESTUDO: Sublastro DATA: 20/01/2011 FURO: PI-F-05 - 19H JAZIDA: Ponte do Meio PROF: 0,00-1,35 MATERIAL: Pedreg. e Areia Arg. Vermelha</div>	
---	--	---	--	--	--	---	--

DENSIDADE (in situ)	
FURO Nº	F-05
REGISTRO	
PESO DO FRASCO ANTES	7000
PESO DO FRASCO DEPOIS	3980
PESO DA AREIA	3020
CONSTANTE DO FUNIL	553
PESO DA AREIA NO FURO	2467
VOLUME ESP. DA AREIA	1385
VOLUME DO FURO	1,781
PROFUND. DO FURO (cm)	20.0
RECIPIENTE Nº	1
PESO DO SOLO+RECIP.	3740
PESO DO RECIPIENTE	314
PESO DO SOLO ÚMIDO	3426
DESINDADE D SOLO ÚMIDO	1923
UMIDADE SPEEDY (%)	9,6
DENS. SOLO SECO (kg/m³)	1755

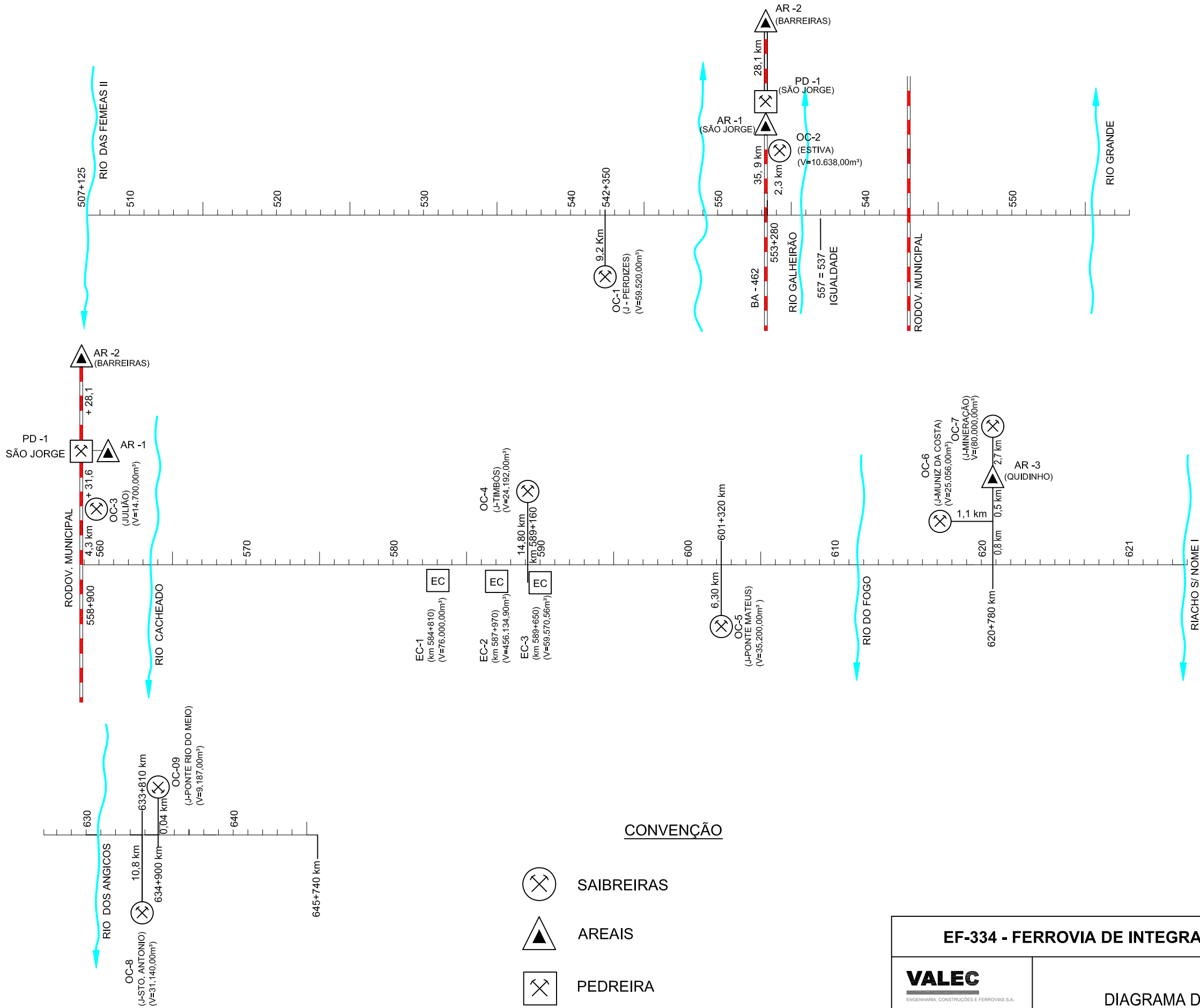
UMIDADE NATURAL	
CÁPSULA Nº	392
C + S + A (g)	104,90
C + S (g)	98,31
A - ÁGUA (g)	6,59
C - CÁPSULA (g)	24,97
S - SOLO (g)	73,34
UMIDADE - H (%)	8,99
UMIDADE MÉDIA (%)	9,01

DENSIDADE (in situ) (kg/m³)	
1755	

UMIDADE NATURAL (%)	
9,01	


		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	221	2



3.1.6.5 Diagrama Linear de Ocorrências de Material






CONVENÇÃO





-  SAIBREIRAS
-  AREAIS
-  PEDREIRA
-  CAIXA DE EMPRÉSTIMO CONCENTRADO





EF-334 - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE - LOTE 5EF		
 ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	DIAGRAMA DE CAIXAS DE EMPRÉSTIMOS, AREAIS E PEDREIRAS	ESC. s/ escala
		REV. 02





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	223	2





3.1.6.6 Boletins de Sondagem utilizados na Análise de Estabilidade de Taludes





				N.FURO: SM-SL-01-5EF		Sond: Destoc:					
Obra: FIOL - BA LOTE: 5EF				INÍCIO: 26/02/2011		TERMINO: 26/02/2011					
Local: PB: 549+900 PE: 549+900				COORDENADAS: N= 8520723 E= 473224		Cota (m) 678,752					
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2"		RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"						Nível da Água
			AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm		ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK				
Cota			PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm				Nº DE GOLPES				
CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS			I	F	0	10	20	30	40	50	
0			Areia fina com pedregulho		0	0					
677,75		1,00	Areia fina com pedregulho fofa		4	4					
		2,00	Silte arenoso com pedregulho pouco compacto		5	6					
675,75		3,00			10	13					
		4,00			13	15					
673,75		5,00	Silte arenoso com pedregulho medianamente compacto		16	16					
5		6,00			17	18					
671,75		7,00			17	19					
		8,00			21	22					
669,75		9,00	Silte arenoso amarelo compacto		23	24					
10		10,00			27	29					
668,30		10,45	Fim da Sondagem 10,45 m Sondagem paralizada por critério Valec. 1.5m abaixo do greide de terraplanagem.								
15											
20											
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA			— SPT 30 cm INICIAIS		AVANÇO A TRADO: 1,00 m						
INICIAL: NÃO DETECTADO			— SPT 30 cm FINAIS		AVANÇO POR LAVAGEM: 9,45 m						
FINAL: NÃO DETECTADO					PROF. DO REVESTIMENTO: 5,00 m						
Cliente:			Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:			
			DATA: 26/02/2011		TEMPO	DE	PARA	FOLHA Nº:			
			ESCALA: 1:100					RT.: RODRIGO ANTUNES DA Engº Civil / Geotécnico, msc CREA/RJ 2904100931 CONTECNICA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.			

				N.FURO: SPT-SL-004-SEF		Sond: Destoc:					
Obra: FIOL - BA LOTE: 5EF				INÍCIO: 19/02/2011		TERMINO: 19/01/2011					
Local: PB: 553+700 PE: 553+700				COORDENADAS: N= 8606765 E= 489201		Cota (m) 696,292					
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2" AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"						Nível da Água	
				ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK Nº DE GOLPES					
Cota			CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	I	F	0	10	20	30	40	50
0			Areia fina amarela	0	0						
295,29		1,00	Areia fina amarela fofa	2	3						
		2,00		3	4						
293,29		3,00	Areia fina pouco siltosa amarela fofa	4	4						
		4,00		4	5						
291,29		5,00	Areia fina pouco siltosa amarela pouco compacta	6	6						
5		6,00		7	8						
289,29		7,00		8	8						
		8,00		8	9						
287,29		9,00	Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta	9	10						
10		10,00		10	10						
285,29		11,00		11	11						
		12,00		12	12						
283,29		13,00		13	14						
		14,00		14	14						
281,29		15,00		15	15						
15		16,00		16	17						
279,29		17,00	18	18							
		18,00	19	20							
277,29		19,00	Areia fina pouco siltosa amarela compacta	20	21						
20		20,00		22	23						
275,84		20,45		Fim da Sondagem 20,45 m. Sondagem paralizada por critério Valec. 1.5m abaixo do greide de terraplanagem.							
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA INICIAL: NÃO DETECTADO FINAL: NÃO DETECTADO			 SPT 30 cm INICIAIS  SPT 30 cm FINAIS		AVANÇO A TRADO: 1,00 m AVANÇO POR LAVAGEM: 19,45 m PROF. DO REVESTIMENTO: 18,00 m						
Cliente: 			Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:			
			DATA: 20/02/2011		TEMPO	DE	PARA	FOLHA Nº:			
			ESCALA: 1:100					RT.: RODRIGO ANTUNES DA ROCHA			



				N.FURO: SPT-SL-13-5EF		Sond: Destoc:					
Obra: FIOL - BA				LOTE: 5EF		INÍCIO: 10/03/2011					
Local: PB: 603+260				PE: 603+260		TERMINO: 11/03/2011					
COORDENADAS:				Cota (m)							
N= 8669811				E= 516287		723,212					
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2" AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"						Nível da Água	
				ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK Nº DE GOLPES					
Cota			CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	I	F	0	10	20	30	40	50
0			Areia pouco argilosa cinza	0	0						
722,21		1,00	Areia pouco argilosa cinza fofa	3	3						
		2,00		3	4						
720,21		3,00	Areia pouco siltosa amarela pouco compacta	5	6						
		4,00		7	8						
718,21		5,00		7	8						
5		6,00	Areia pouco siltosa amarela medianamente compacta	9	10						
		7,00		9	10						
716,21		8,00		13	13						
714,21		9,00	Silte arenoso amarelo medianamente compacto	15	16						
		10,00		15	18						
10		11,00		17	19						
712,21		12,00	Silte arenoso amarelo compacto	22	24						
710,76		12,45	Fim da Sondagem 12,45 m								
			Sondagem paralizada por critério Valec. 1.5m abaixo do greide de terraplanagem.								
15											
20											
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA INICIAL: NÃO DETECTADO FINAL: NÃO DETECTADO			 SPT 30 cm INICIAIS  SPT 30 cm FINAIS		AVANÇO A TRADO: 1,00 m AVANÇO POR LAVAGEM: 11,45 m PROF. DO REVESTIMENTO: 5,50 m						
Cliente: 			Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:			
			DATA: 11/03/2011		TEMPO	DE	PARA	FOLHA Nº:			
			ESCALA: 1:100					RT.: RODRIGO ANTUNES DA ROCHA			

				SM-SL-02-SEF				Sond: Destoc:			
Obra: FIOL - BA				INÍCIO: 09/11/2010				TERMINO: 09/11/2010			
Local: PB: 608+850 PE: 608+850				COORDENADAS: N= 8568854 E= 520489				Cota (m) 688,944			
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2" AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"						Nível da Água	
				ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK Nº DE GOLPES					
Cota			CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	I	F	0	10	20	30	40	50
0			Areia fina pouco siltosa amarela	0	0						
687,94			Areia fina pouco siltosa amarela fofa	2	2						
685,94				4	4						
684,94			Areia fina pouco siltosa amarela pouco compacta	5	6						
5			Areia fina pouco siltosa amarela fofa	4	2						
			Areia fina pouco siltosa amarela pouco compacta	5	5						
				9	8						
				8	7						
				7	7						
679,94			Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta	11	10						
10				13	12						
				11	11						
				18	15						
675,94			Areia fina pouco siltosa amarela compacta	23	24						
674,94			Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta	19	17						
15		14,9	Fim da Sondagem 14,90 m Sondagem paralizada conforme programação de sondagem com 1,5m abaixo do greide de Terraplanagem.								
674,04											
20											
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA INICIAL: NÃO DETECTADO FINAL: NÃO DETECTADO			 SPT 30 cm INICIAIS  SPT 30 cm FINAIS		AVANÇO A TRADO: 1,00 m AVANÇO POR LAVAGEM: 14,00 m PROF. DO REVESTIMENTO: 4,00 m						
Cliente: 			Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:			
			DATA: 09/11/2010		TEMPO	DE	PARA	FOLHA Nº:			
			ESCALA: 1:100					RT.: RODRIGO ANTUNES DA ROCHA			

				N.FURO: SPT-SL-014-5EF		Sond: Destoc:					
Obra: FIOL - BA LOTE: 5EF				INÍCIO: 08/11/2010		TERMINO: 08/11/2010					
Local: PB: 608+400 PE: 608+400				COORDENADAS: N= 8569168 E= 520174		Cota (m) 691,702					
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2" AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm	RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"						Nível da Água	
				ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK Nº DE GOLPES					
Cota			CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS	I	F	0	10	20	30	40	50
0			Areia fina cinza	0	0						
690,70		1,00	Areia fina amarela fofa	4	4						
689,70		2,00	Areia fina amarela medianamente compacta	3	7						
688,70		3,00	Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta	8	8						
		4,00		11	10						
		5,00		11	12						
		6,00		8	9						
684,70		7,00	Areia fina pouco siltosa amarela pouco compacta	6	6						
		8,00		7	7						
682,70		9,00	Areia fina pouco siltosa amarela medianamente compacta	13	14						
		10,00		16	18						
		11,00		19	17						
680,25		11,45	Fim da Sondagem 11,45 m Sondagem paralizada conforme programação com 1,50m abaixo do greide de terraplanagem.								
15											
20											
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA INICIAL: NÃO DETECTADO FINAL: NÃO DETECTADO			 SPT 30 cm INICIAIS  SPT 30 cm FINAIS		AVANÇO A TRADO: 1,00 m AVANÇO POR LAVAGEM: 11,00 m PROF. DO REVESTIMENTO: 4,00 m						
Cliente: 			Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:			
			DATA: 08/11/2010		TEMPO	DE	PARA	FOLHA Nº:			
			ESCALA: 1:100					RT.: RODRIGO ANTUNES DA ROCHA			

				N.FURO: SPT - SL - 015 - 5EF				Sond: Destoc:							
Obra: FIOL - BA				LOTE: 5EF				INÍCIO: 04/11/2010				TERMINO: 04/11/2010			
Local: PB: 610+100 PE: 629+960				COORDENADAS: N=8569385 E= 521541								Cota (m) 669,650			
Escala	Amostras	Profundidade (m)	REVESTIMENTO: Φ : 2 1/2"		RESISTÊNCIA A PENETRAÇÃO "N"								Nível da Água		
			AMOSTRADOR: Φ INTERNO: Φ EXTERNO: 50,8mm		ENSAIO PENEROMÉTRICO (Golpes 30 cm)		AMOSTRADOR TIPO TERZAGHI & PECK								
Cota			PESO: 65 kg ALTURA DA QUEDA: 75 cm				Nº DE GOLPES								
CLASSIFICAÇÃO DAS CAMADAS					I	F	0	10	20	30	40	50			
0			Areia fina cinza		0	0									
668,65		1,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		4	5									
667,65		2,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		6	6									
666,65		3,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		6	6									
665,65		4,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		5	5									
5		5,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		5	5									
664,65		6,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		6	7									
663,65		7,00	Areia fina siltosa cinza fofa		5	4									
662,65		8,00	Areia fina siltosa cinza fofa		4	4									
661,65		9,00	Areia fina siltosa cinza fofa		4	4									
660,65		10,00	Areia fina siltosa cinza pouco compacta		5	5									
10		10,60	Fim da Sondagem 10,60 m Sondagem paralizada com 1,50 m de profundidade abaixo do greide de terraplenagem.												
659,65															
659,2															
15															
20															
 STE-Serviços Técnicos de Engenharia S.A. Cláudio Garcia Pereira Engenheiro Residente CREA 15837/D-GO															
Tipologia do Estudo: Corte															
PROFUNDIDADE DO NÍVEL D'ÁGUA INICIAL: NÃO DETECTADO FINAL: NÃO DETECTADO							AVANÇO A TRADO: 1,00 m AVANÇO POR LAVAGEM: 10,00 m PROF. DO REVESTIMENTO: 4,00 m								
Cliente: 					Nº RELATÓRIO: 001		LAVAGEM POR TEMPO (30 min)			DESENHO Nº:					
					DATA: 04/11/2010		TEMPO			DE					
					ESCALA: 1:100		PARA			FOLHA Nº:					
										RT.: RODRIGO ANTUNES DA ROCHA					

Célia Martins S. Figueiredo
 Geóloga de Engenharia
 ME 145161-D
 CONTÉCNICA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	230	2

3.1.6.7 Resultados dos Ensaios do Areal Várzea do Quindinho

TÍTULO:

Relatório do Projeto de Executivo
Lote: 5EF (7F)
Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA
Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135
Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:
80-RL-0500G-00-1000


FOLHA



REV



Nº PROJ:



231

2


				<div>VALEC</div>		<div>FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE</div>		<div>EMIÇÃO: 07/03/11</div> <div>CÓDIGO: R.T.S - 01</div> <div>REVISÃO: -</div> <div>FOLHA:</div>	
CLIENTE		OBRA				DATA			
VALEC		FERROVIA OESTE-LESTE				07/03/2011			
TRECHO		LOTE:				CALCULISTA			
FIGUEIROPÓLIS - TO / ILHÉUS -BA		5EF / 7F				EDNALDO			
<div>RELATÓRIO TÉCNICO</div> <div>LABORATÓRIO DE SOLOS</div>									
<div>EQUIVALENTE DE AREIA - DNER-ME 054/97</div>									
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL							
AREAL VÁRZEA GRANDE - FURO 01									
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS		EA (médio)	
Nº	Molhagem	Agitação	Sedimentação	H 1 (Topo argila)	H 2 (Topo areia)	%		%	
01	14:58	15:08	15:28	30,5	5,9	19,3		19,4	
02	15:01	15:11	15:31	27,7	5,4	19,5			
03	15:10	15:20	15:40	29,1	5,6	19,2			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL							
AREAL VÁRZEA GRANDE - FURO 02									
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS		EA (médio)	
Nº	Molhagem	Agitação	Sedimentação	H 1 (Topo argila)	H 2 (Topo areia)	%		%	
01	13:25	13:35	13:55	28,3	3,6	12,7		12,9	
02	13:28	13:38	13:58	28,1	3,7	13,2			
03	13:32	13:42	14:02	28,4	3,6	12,7			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL							
AREAL VÁRZEA GRANDE - FURO 03									
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS		EA (médio)	
Nº	Molhagem	Agitação	Sedimentação	H 1 (Topo argila)	H 2 (Topo areia)	%		%	
01	9:58	10:08	10:28	30,7	3,9	12,7		12,4	
02	10:03	10:13	10:33	28,3	3,4	12,0			
03	10:10	10:20	10:40	29,0	3,6	12,4			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL							
AREAL VÁRZEA GRANDE - FURO 04									
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS		EA (médio)	
Nº	Molhagem	Agitação	Sedimentação	H 1 (Topo argila)	H 2 (Topo areia)	%		%	
01	9:10	9:20	9:40	35,6	4,3	12,1		12,0	
02	9:20	9:30	9:50	31,4	3,7	11,8			
03	9:25	9:35	9:55	32,5	3,9	12,0			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL							
PROVETA	TEMPO DE MOLHAGEM E AGITAÇÃO			LEITURA		RESULTADOS		EA (médio)	
Nº	Molhagem	Agitação	Sedimentação	H 1 (Topo argila)	H 2 (Topo areia)	%		%	
OBS.:									

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	232	2

				FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE		EMIÇÃO: 04/03/11	
						CÓDIGO: R.T.S - 01	
						REVISÃO: -	
						FOLHA:	
CLIENTE		OBRA				DATA	
VALEC		FERROVIA OESTE-LESTE				04/03/2011	
TRECHO		LOTE:				CALCULISTA	
FIGUEIROPÓLIS - TO / ILHÉUS -BA		5EF / 7F				EDNALDO	
RELATÓRIO TÉCNICO LABORATÓRIO DE SOLOS							
Agregados — Determinação do teor de argila em torrões e materiais friáveis - ABNT NBR 7218/2010							
Areia — Determinação de impurezas orgânicas - DNER-ME 055/94							
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL					
AREAL - VÁRZEA GRANDE - FURO 01							
PASSANDO NA # 4,76 mm		RETIDO NA 1,2 mm	200,0	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS		
RETIDO NA 0,600 mm		APÓS DESTORROAMENTO	193,5	g			
FUNDO		6,5	g	MAIOR	IGUAL	MENOR	
TORRÕES DE ARGILA		3,2	%	X			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL					
AREAL - VÁRZEA GRANDE - FURO 02							
PASSANDO NA # 4,76 mm		RETIDO NA 1,2 mm	200,0	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS		
RETIDO NA 0,600 mm		APÓS DESTORROAMENTO	130,0	g			
FUNDO		70,0	g	MAIOR	IGUAL	MENOR	
TORRÕES DE ARGILA		35,0	%	X			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL					
AREAL - VÁRZEA GRANDE - FURO 03							
PASSANDO NA # 4,76 mm		RETIDO NA 1,2 mm	200,0	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS		
RETIDO NA 0,600 mm		APÓS DESTORROAMENTO	158,8	g			
FUNDO		41,2	g	MAIOR	IGUAL	MENOR	
TORRÕES DE ARGILA		20,6	%	X			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL					
AREAL - VÁRZEA GRANDE - FURO 04							
PASSANDO NA # 4,76 mm		RETIDO NA 1,2 mm	200,0	g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS		
RETIDO NA 0,600 mm		APÓS DESTORROAMENTO	127,5	g			
FUNDO		72,5	g	MAIOR	IGUAL	MENOR	
TORRÕES DE ARGILA		36,2	%	X			
ESTACA		CLASSIFICAÇÃO TÁTIL/VISUAL					
PASSANDO NA # 4,76 mm		RETIDO NA 1,2 mm		g	ÍNDICE DE COLORAÇÃO DE IMPUREZAS ORGÂNICAS (ppm) - 24 HORAS		
RETIDO NA 0,600 mm		APÓS DESTORROAMENTO		g			
FUNDO			g	MAIOR	IGUAL	MENOR	
TORRÕES DE ARGILA			%				

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	233	2

3.1.6.8 Plano de Sondagem Aprovado

VALEC										Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.										PROGRAMAÇÃO DE SONDAGEM DAS OBRAS DE ARTE																			
Ferrovia:				EF 334 - Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL																																			
Trecho:				Figueirópolis-TO / Ilhéus-BA																																			
Subtrecho:				Rio das Fêmeas / Ponte Velha																																			
Segmento:				Estaca 507+125 até Estaca 665+599																																			
Lote do Projeto Executivo: Lote 05 EF										Lote de Construção: Lote 07F										Extensão: 158,474 Km										Data: 28/06/2010									
SONDAGEM														PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO												Observações de Aprovação.													
Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Lado	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada		NA	Tipologia do Estudo	Altura Aterro Corte	Extensão Obra	Granul. Peneirato.	LL	LP	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compac. Proctor Normal	Compac. Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhato. direto	Adensato.															
			LE /X/ LD		Este	Norte		Solo	Total																														
SM		507,126	X	507,126			-		25,00		PONTE	9,00	198,50													OK													
SM		507,150	X	507,150			-		0,00		PONTE	9,00	198,50													CANCELAR													
SM		507,180	X	507,180			-		25,00		PONTE	9,00	198,50													OK													
SM		507,210	X	507,210			-		0,00		PONTE	9,00	198,50													CANCELAR													
SM		507,240	X	507,240			-		25,00		PONTE	9,00	198,50													OK													
SM		507,270	X	507,270			-		0,00		PONTE	9,00	198,50													CANCELAR													
SM		507,300	X	507,300			-		0,00		PONTE	9,00	198,50													CANCELAR													
SM		507,324	X	507,324			-		25,00		PONTE	9,00	198,50													OK													
ST		510,788	X	510,788			1,50		0,00		BDCC	2,50	14,50	1	1	1			1		1					CANCELAR													
ST		516,100	LD-10m	516,100			1,50		0,00		BDCC	8,00	31,00	1	1	1			1		1					CANCELAR													
SPT		516,100	LE-10m	516,100			-	15,00			BDCC	8,00	31,00													OK													
ST		522,340	X	522,340			1,50		0,00		BDCC	2,00	13,00	1	1	1			1		1					CANCELAR													
ST		528,000	X	528,000			1,50		0,00		BSCC	3,00	16,00	1	1	1			1		1					OK													
ST		544,632	X	544,632			1,50		0,00		BDCC	2,00	13,00	1	1	1			1		1					CANCELAR													
SPT		546,795	LE-10m	546,795			-	15,00			BDCC	5,00	22,00													OK													
SPT		546,795	LD-10m	546,795			-		0,00		BDCC	5,00	22,00													CANCELAR													

Abdoul Aziz Diene
Engº Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004100931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Lado	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada		NA	Tipologia do Estudo	Altura Aterro Corte	Extensão Obra	Granul. Peneirato.	LL	LP	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compac. Proctor Normal	Compac. Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhato. direto	Adensato.	Observações de Aprovação.
			LE /X/ LD		Este	Norte		Solo	Total																
SM		549,120	X	549,120			-		25,00		PONTE	19,50	138,50												OK
SM		549,145	X	549,145			-		25,00		PONTE	19,50	138,50												DESLOCAR PARA KM549+160
SM		549,175	X	549,175			-		0,00		PONTE	19,50	138,50												CANCELAR
SM		549,205	X	549,205			-		25,00		PONTE	19,50	138,50												DESLOCAR PARA KM549+220
SM		549,235	X	549,235			-		0,00		PONTE	19,50	138,50												CANCELAR
SM		549,260	X	549,260			-		25,00		PONTE	19,50	138,50												OK
ST		551,080	X	551,080			1,50		0,00		BDCC	3,40	17,20	1	1	1			1		1				CANCELAR
SM		553,182	LE=7m	553,170			-		25,00		VIADUTO		10,00												OK
SM		553,182	LD=7m	553,200			-				VIADUTO		10,00												CANCELAR
SM		554,885	X	554,885			-		25,00		PONTE	14,80	78,50												OK
SM		554,910	X	554,910			-		25,00		PONTE	14,80	78,50												DESLOCAR PARA KM554+925
SM		554,940	X	554,940			-		0,00		PONTE	14,80	78,50												CANCELAR
SM		554,965	X	554,965			-		25,00		PONTE	14,80	78,50												OK
ST		556,280	X	556,280			1,50		0,00		BSCC	3,70	18,10	1	1	1			1		1				CANCELAR
																									FIM DA VARIANTE
SPT		541,490	X	561,350			-	15,00			BTCC	4,50	20,50												OK
SM		543,054	LE=7m	562,914			-				VIADUTO		10,00												OK
SM		543,054	LD=7m	562,914			-		25,00		VIADUTO		10,00												OK
SPT		551,120	X	570,980			-	15,00			BDCC	5,00	22,00												OK
ST		553,136	X	572,996			1,50		0,00		BSCC	2,60	14,80	1	1	1			1		1				OK
SM		555,395	X	575,255			-		25,00		PONTE	11,50	258,50												OK
SM		555,420	X	575,280			-		0,00		PONTE	11,50	258,50												CANCELAR
SM		555,450	X	575,310			-		25,00		PONTE	11,50	258,50												OK
SM		555,480	X	575,340			-		0,00		PONTE	11,50	258,50												CANCELAR
SM		555,510	X	575,370			-		0,00		PONTE	11,50	258,50												CANCELAR
SM		555,540	X	575,400			-		25,00		PONTE	11,50	258,50												CANCELAR
SM		555,570	X	575,430			-		0,00		PONTE	11,50	258,50												OK
SM		555,600	X	575,460			-		25,00		PONTE	11,50	258,50												CANCELAR
SM		555,630	X	575,490			-		0,00		PONTE	11,50	258,50												OK
SM		555,654	X	575,514			-		25,00		PONTE	11,50	258,50												OK

Abdoul Aziz Diene
Eng° Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004100931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Lado	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada		NA	Tipologia do Estudo	Altura Aterro Corte	Extensão Obra	Granul. Peneirato.	LL	LP	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compac. Proctor Normal	Compac. Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhato. direto	Adensato.	Observações de Aprovação.
			LE /X/ LD		Este	Norte		Solo	Total																
SPT		557,820	LE-10m	577,680			-				BDCC	7,60	29,80												CANCELAR
SPT		557,820	LD-10m	577,680			-	15,00			BDCC	7,60	29,80												DESLOCAR PARA O EIXO
ST		559,016	X	578,876			4,00		0,00		BDCC	4,00	19,00	2	2	2			2						OK
SM		563,355	X	583,215			-		25,00		PONTE	14,00	258,50												OK
SM		563,379	X	583,239			-		0,00		PONTE	14,00	258,50												CANCELAR
SM		563,409	X	583,269			-		25,00		PONTE	14,00	258,50												OK
SM		563,439	X	583,299			-		0,00		PONTE	14,00	258,50												CANCELAR
SM		563,469	X	583,329			-		0,00		PONTE	14,00	258,50												CANCELAR
SM		563,499	X	583,359			-		25,00		PONTE	14,00	258,50												OK
SM		563,529	X	583,389			-		0,00		PONTE	14,00	258,50												CANCELAR
SM		563,559	X	583,419			-		25,00		PONTE	14,00	258,50												OK
SM		563,589	X	583,449			-		0,00		PONTE	14,00	258,50												CANCELAR
SM		563,613	X	583,473			-		25,00		PONTE	14,00	258,50												OK
ST		564,876	X	584,736			1,50		0,00		BSCC	3,00	16,00	1	1	1			1						CANCELAR
SPT		566,116	LE-10m	585,976			-		0,00		BDCC	6,50	26,50												CANCELAR
SPT		566,116	LD-10m	585,976			-	15,00			BDCC	6,50	26,50												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		567,680	LE-10m	587,540			-	15,00			BSCC	6,60	26,80												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		567,680	LD-10m	587,540			-		0,00		BSCC	6,50	26,50												CANCELAR
SPT		571,675	LE-10m	591,535			-		0,00		BSCC	6,50	26,50												CANCELAR
SPT		571,675	LD-10m	591,535			-	15,00			BSCC	6,50	26,50												DESLOCAR PARA O EIXO
ST		573,836	X	593,696			1,50		0,00		BSCC	3,10	16,30	1	1	1			1						OK
SPT		578,190	LE-10m	598,050			-	15,00			BDCC	10,40	38,20												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		578,190	LD-10m	598,050			-	15,00			BDCC	10,40	38,20												CANCELAR
SPT		582,900	LE-10m	602,760			-	15,00			BDCC	5,30	22,90												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		582,900	LD-10m	602,760			-		0,00		BDCC	5,30	22,90												CANCELAR
SPT		590,800	LE-10m	610,660			-	15,00			BTCC	9,80	36,40												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		590,800	LD-10m	610,660			-				BTCC	9,80	36,40												CANCELAR
ST		599,860	X	619,720			1,50		0,00		BDCC	2,00	13,00	1	1	1			1						CANCELAR

Abdoul Aziz Diene
Engº Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004100931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Lado	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada		NA	Tipologia do Estudo	Altura Aterro Corte	Extensão Obra	Granul. Peneirato.	LL	LP	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compac. Proctor Normal	Compac. Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhato. direto	Adensato.	Observações de Aprovação.
			LE /X/ LD		Este	Norte		Solo	Total																
SPT		603,560	LE-20m	623,420			-	15,00			BSCC	19,00	64,00												OK
ST		603,560	X	623,420			1,50		0,00		BSCC	19,00	64,00	1	1	1			1						MODIFICAR PARA SP
SPT		603,560	LD-20m	623,420			-	15,00			BSCC	19,00	64,00												OK
SPT		604,840	LE-10m	624,700			-		0,00		BSCC	4,20	19,60												CANCELAR
ST		604,840	LD-10m	624,700			1,50		0,00		BSCC	4,20	19,60	1	1	1			1						CANCELAR
ST		607,950	X	627,810			2,00		0,00		BDCC	1,50	11,50	1	1	1			1						CANCELAR
SM		611,509	X	631,369			-		25,00		PONTE	12,40	108,50												OK
SM		611,534	X	631,394			-		0,00		PONTE	12,40	108,50												CANCELAR
SM		611,564	X	631,424			-		25,00		PONTE	12,40	108,50												OK
SM		611,594	X	631,454			-		0,00		PONTE	12,40	108,50												CANCELAR
SM		611,618	X	631,478			-		25,00		PONTE	12,40	108,50												OK
SPT		615,048	LE-10m	634,908			-	15,00			BDCC	5,60	23,80												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		615,048	LD-10m	634,908			-		0,00		BDCC	5,60	23,80												CANCELAR
SPT		616,580	LE-10m	636,440			-		0,00		BSCC	6,70	27,10												CANCELAR
SPT		616,580	LD-10m	636,440			-	15,00			BSCC	6,70	27,10												DESLOCAR PARA O EIXO
ST		617,940	X	637,800			1,50		0,00		BSCC	3,00	16,00	1	1	1			1						CANCELAR
ST		618,898	X	638,758			1,50		0,00		BSCC	1,00	10,00	1	1	1			1						CANCELAR
SM		621,321	X	641,181			-		25,00		PONTE	6,10	108,50												OK
SM		621,345	X	641,205			-		0,00		PONTE	6,10	108,50												CANCELAR
SM		621,375	X	641,235			-		25,00		PONTE	6,10	108,50												OK
SM		621,405	X	641,265			-		0,00		PONTE	6,10	108,50												CANCELAR
SM		621,429	X	641,289			-		0,00		PONTE	6,10	108,50												OK
ST		623,800	X	643,660			-		0,00		BDCC	2,00	13,00												CANCELAR
SPT		625,760	LE-10m	645,620			-		0,00		BDCC	7,10	28,30												CANCELAR
SPT		625,760	LD-10m	645,620			-	15,00			BDCC	7,10	28,30												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		628,500	LE-10m	648,360			-	15,00			BTCC	5,60	23,80												DESLOCAR PARA O EIXO
SPT		628,500	LD-10m	648,360			-		0,00		BTCC	5,60	23,80												CANCELAR


Abdoul Aziz Diene
Eng° Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004190931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Lado	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada		NA	Tipologia do Estudo	Altura Aterro Corte	Extensão Obra	Granul. Peneirato.	LL	LP	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compac. Proctor Normal	Compac. Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhato. direto	Adensato.	Observações de Aprovação.
			LE /X/ LD		Este	Norte		Solo	Total																
SM		630,807	X	650,667			-		25,00		PONTE	11,10	108,50												OK
SM		630,831	X	650,691			-		0,00		PONTE	11,10	108,50												CANCELAR
SM		630,861	X	650,721			-		25,00		PONTE	11,10	108,50												OK
SM		630,891	X	650,751			-		0,00		PONTE	11,10	108,50												CANCELAR
SM		630,915	X	650,775			-		25,00		PONTE	11,10	108,50												OK
SPT		632,509	LE-10m	652,369			-	15,00			BSCC	4,10	19,30												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		632,509	LD-10m	652,369			-		0,00		BSCC	4,10	19,30												CANCELAR
SPT		633,184	LE-10m	653,044			-		0,00		BSCC	6,50	26,50												CANCELAR
SPT		633,184	LD-10m	653,044			-	15,00			BSCC	6,50	26,50												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		634,512	LE-10m	654,372			-		0,00		BSCC	4,90	21,70												CANCELAR
SPT		634,512	LD-10m	654,372			-	15,00			BSCC	4,90	21,70												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		636,642	LE-10m	656,502			-	15,00			BSCC	8,10	31,30												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		636,642	LD-10m	656,502			-		0,00		BSCC	8,10	31,30												CANCELAR
SPT		637,492	LE-10m	657,352			-		0,00		BSCC	6,10	25,30												CANCELAR
SPT		637,492	LD-10m	657,352			-	15,00			BSCC	6,10	25,30												DESLOCAR PARA EIXO
ST		637,955	X	657,815			1,50		0,00		BSCC	1,00	10,00	1	1	1			1		1				CANCELAR
ST		638,348	X	658,208			1,50		0,00		BSCC	3,90	18,70	1	1	1			1		1				CANCELAR
ST		639,578	X	659,438			1,50		0,00		BSCC	3,60	17,80	1	1	1			1		1				OK
SPT		640,590	LE-10m	660,450			-	15,00			BDCC	6,20	25,60												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		640,590	LD-10m	660,450			-		0,00		BDCC	6,20	25,60												CANCELAR
SPT		642,665	LE-10m	662,525			-		0,00		BSCC	9,00	34,00												CANCELAR
SPT		642,665	LD-10m	662,525			-	15,00			BSCC	9,00	34,00												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		643,400	LE-10m	663,260			-		0,00		BDCC	9,30	34,90												CANCELAR
SPT		643,400	LD-10m	663,260			-	15,00			BDCC	9,30	34,90												DESLOCAR PARA EIXO
SPT		645,300	LE-10m	665,160			-		0,00		BSCC	10,60	38,80												CANCELAR
SPT		645,300	LD-10m	665,160			-	15,00			BSCC	10,60	38,80												DESLOCAR PARA EIXO
SM	Total							0,00	700,00					21	21	21	0	0	21	0	21	0	0	0	
SPT	Total							390,00																	
ST	Total						11,50																		
PI	Total						0,00																		


Abdoul Aziz Diene
Eng° Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004190931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.											PROGRAMAÇÃO DE SONDAGEM DO SUBLEITO														
Ferrovia:		EF 334 - Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOF																							
Trecho:		Figueirópolis-TO / Ilhéus-BA																							
Subtrecho:		Rio das Fêmeas / Ponte Velha																							
Segmento:		Estaca 507+125 até Estaca 665+557																							
Lote do Projeto Executivo: Lote 05 EF					Lote de Construção: Lote 07 F					Extensão: 158,8 Km					Data: 11/06/2010										
SONDAGEM											PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO											Observações de Aprovação.			
Tipo	Numeraç ão	Estaca Proj. Básico	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada	Tipologia do Estudo	Altura Aterro/C orte	NA	Granulometria por Peneiramento	Limites de Liquidez	Limites de Plasticidade	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compactação Proctor Normal	Compactação Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhamento direto	Adensamento				
SM		549,900	549,900			10,20		-	8,70		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK			
ST		550,600	550,600			2,60		C			1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		556,300	556,300			1,50		A	0,00		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
																						Início Variante			
ST		537,400	557,260			7,60		C	6,10		3	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		537,900	557,760			3,40		C	1,90		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		538,400	558,260			3,30		C	1,80		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
ST		543,150	563,010			2,90		C	1,40		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		547,150	567,010			2,80		C	1,30		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
PI		547,650	567,510			3,20		C	1,70		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	MODIFICAR PARA ST			
ST		548,150	568,010			4,60		C	3,10		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
PI		548,650	568,510			6,40		C	4,90		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	MODIFICAR PARA ST			
ST		549,150	569,010			5,90		C	4,40		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
PI		549,650	569,510			5,50		C	4,00		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		550,150	570,010			2,30		C	0,80		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
PI		550,650	570,510			3,30		C	1,80		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		551,600	571,460			4,10		C	2,60		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	CANCELAR			
ST		553,350	573,210			6,10		C	4,60		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
SM		553,700	573,560			20,00		C	18,50		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODIFICAR PARA SP			
SM		554,000	573,860			18,50		C	17,00		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODIFICAR PARA SP			
SPT		554,300	574,160			12,90		C	11,40		2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK			
ST		554,600	574,460			6,30		C	4,80		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
ST		557,100	576,960			6,60		C	5,10		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
ST		558,700	578,560			4,10		C	2,60		2	1	1	1	1	1	-	1	-	-	-	OK			
SM	Total					10,20	0,00				31	19	19	19	19	19	0	19	0	0	0				
SPT	Total					51,40	0,00																		
ST	Total					40,60	0,00																		
PI	Total					0,00	0,00																		


Abdoul Aziz Diene
Engº Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004100931
CONTECHNICA CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.


RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC



VALEC				Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.								PROGRAMAÇÃO DE SONDAAGEM DO SUBLEITO															
Ferrovia:		EF 334 - Ferrovia de Integração Oeste Leste - FIOL																									
Trecho:		Figueirópolis-TO / Ilhéus-BA																									
Subtrecho:		Rio das Fêmeas / Ponte Velha																									
Segmento:		Estaca 507+125 até Estaca 665+557																									
Lote do Projeto Executivo: Lote 05 EF						Lote de Construção: Lote 07 F						Extensão: 158,8 Km						Data: 11/06/2010									
SONDAGEM											PREVISÃO DE ENSAIOS DE CAMPO E LABORATÓRIO											Observações de Aprovação.					
Tipo	Numeração	Estaca Proj. Básico	Estaca Proj. Executivo	Coordenadas		Prof.(m) Prevista	Prof.(m) Realizada	Tipologia do Estudo	Altura Aterro/Corte	NA	Granulometria por Peneiramento	Limites de Liquidez	Limites de Plasticidade	Umidade Natural	Densidade <i>in situ</i>	Compactação Proctor Normal	Compactação Proctor Modificado	ISC e Expansão	Triaxial	Cisalhamento direto	Adensamento						
ST		559,150	579,010			3,20		C	1,70		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
ST		559,400	579,260			6,70		C	5,20		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		OK					
PI		559,700	579,560			6,20		C	4,70		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
ST		560,000	579,860			5,40		C	3,90		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		OK					
PI		560,300	580,160			5,10		C	3,60		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
ST		560,600	580,460			5,10		C	3,60		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		OK					
ST		561,200	581,060			5,20		C	3,70		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
PI		561,500	581,360			4,70		C	3,20		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		MODIFICAR PARA ST					
ST		561,800	581,660			3,40		C	1,90		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
PI		562,100	581,960			2,30		C	0,80		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
PI		570,650	590,510			3,10		C	1,60		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
ST		570,900	590,760			5,10		C	3,60		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
PI		571,150	591,010			3,30		C	1,80		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
ST		571,700	591,560			1,50		A	0,00		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
PI		572,300	592,160			4,20		C	2,70		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		MODIFICAR PARA ST					
PI		572,600	592,460			2,20		C	0,70		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
PI		573,100	592,960			2,40		C	0,90		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
PI		594,700	614,560			2,40		C	0,90		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
ST		595,000	614,860			5,40		C	3,90		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		OK					
PI		595,600	615,460			5,10		C	3,60		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		MODIFICAR PARA ST					
SPT		596,200	616,060			9,40		C	7,90		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		CANCELAR					
SM		596,800	616,660			10,90		-	9,40		1	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
SPT		597,100	616,960			9,50		C	8,00		-	-	-	-	-	-	-	1	-	-		CANCELAR					
ST		597,400	617,260			6,30		C	4,80		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
ST		597,700	617,560			5,60		C	4,10		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
SPT		598,000	617,860			8,30		C	6,80		3	1	1	1	1	1	-	1	-	-		CANCELAR					
SM		598,300	618,160			9,30		C	7,80		3	3	3	3	1	3	-	3	-	-		MODIFICAR PARA SP					
SPT		598,600	618,460			8,00		C	6,50		2	2	2	2	1	2	-	2	-	-		CANCELAR					
SM	Total					0,00	0,00				46	44	44	44	26	44	0	45	0	0	0						
SPT	Total					9,30	0,00																				
ST	Total					36,60	0,00																				
PI	Total					0,00	0,00																				

Abdoul Aziz Diene
Engº Civil / Geotécnico, msc
CREA/RJ - 2004100931
CONTECH CONSULTORIA TÉCNICA LTDA.

RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO
SUPRO/VALEC

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.		"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"												 Qualidade Total											
		VALEC						FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE																	
Título: Relatório do Projeto Executivo -TOMO II Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO - Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento:km 507+125,75 ao km 645+700														Nº VALEC 80-RL-0500G-00-1000						Fl. 02/04					
														Nº PROJETISTA						Rev. 02					
Indicar neste quadro em que revisão está cada folha																									
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4		
101						147						193						239							
102						148						194						240							
103						149						195						241							
104						150						196						242							
105						151						197						243							
106						152						198						244			x				
107						153						199						245			x				
108						154						200						246			x				
109						155						201						247			x				
110						156						202						248			x				
111						157						203						249			x				
112						158						204						250			x				
113						159						205						251			x				
114						160						206						252			x				
115						161						207						253			x				
116						162						208						254			x				
117						163						209						255			x				
118						164						210						256			x				
119						165						211						257			x				
120						166						212						258			x				
121						167						213						259			x				
122						168						214						260			x				
123						169						215						261			x				
124						170						216						262			x				
125						171						217						263			x				
126						172						218						264			x				
127						173						219						265			x				
128						174						220						266			x				
129						175						221						267			x				
130						176						222						268			x				
131						177						223						269			x				
132						178						224						270			x				
133						179						225						271			x				
134						180						226						272			x				
135						181						227						273			x				
136						182						228						274			x				
137						183						229						275			x				
138						184						230						276			x				
139						185						231						277			x				
140						186						232						278			x				
141						187						233						279			x				
142						188						234						280			x				
143						189						235						281			x				
144						190						236						282			x				
145						191						237						283			x				
146						192						238						284			x				

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.						"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"												 Qualidade Total											
																												VALEC	
Título: Relatório do Projeto Executivo - TOMO II Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO - Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento:km 507+125,75 ao km 645+700																		Nº VALEC 80-RL-0500G-00-1000						Fl. 03/04					
																		Nº PROJETISTA						Rev. 02					
																		Indicar neste quadro em que revisão está cada folha											
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4
285			x			331			x			377			x			423			x								
286			x			332			x			378			x			424			x								
287			x			333			x			379			x			425			x								
288			x			334			x			380			x			426			x								
289			x			335			x			381			x			427			x								
290			x			336			x			382			x			428			x								
291			x			337			x			383			x			429			x								
292			x			338			x			384			x			430			x								
293			x			339			x			385			x			431			x								
294			x			340			x			386			x			432			x								
295			x			341			x			387			x			433			x								
296			x			342			x			388			x			434			x								
297			x			343			x			389			x			435			x								
298			x			344			x			390			x			436			x								
299			x			345			x			391			x			437			x								
300			x			346			x			392			x			438			x								
301			x			347			x			393			x			439			x								
302			x			348			x			394			x			440			x								
303			x			349			x			395			x			441			x								
304			x			350			x			396			x			442			x								
305			x			351			x			397			x			443			x								
306			x			352			x			398			x			444			x								
307			x			353			x			399			x			445			x								
308			x			354			x			400			x			446			x								
309			x			355			x			401			x			447			x								
310			x			356			x			402			x			448			x								
311			x			357			x			403			x			449			x								
312			x			358			x			404			x			450			x								
313			x			359			x			405			x			451			x								
314			x			360			x			406			x			452			x								
315			x			361			x			407			x			453			x								
316			x			362			x			408			x			454			x								
317			x			363			x			409			x			455			x								
318			x			364			x			410			x			456			x								
319			x			365			x			411			x			457			x								
320			x			366			x			412			x			458			x								
321			x			367			x			413			x			459			x								
322			x			368			x			414			x			460			x								
323			x			369			x			415			x			461			x								
324			x			370			x			416			x			462			x								
325			x			371			x			417			x			463			x								
326			x			372			x			418			x			464			x								
327			x			373			x			419			x			465			x								
328			x			374			x			420			x			466			x								
329			x			375			x			421			x			467			x								
330			x			376			x			422			x			468			x								

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.	"Desenvolvimento Sustentável do Brasil"																 Qualidade Total									
									FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE																	
Título: Relatório do Projeto Executivo - TOMO II Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO - Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 ao km 645+700																	Nº VALEC 80-RL-0500G-00-1000					Fl. 04/04				
																	Nº PROJETISTA					Rev. 02				
Indicar neste quadro em que revisão está cada folha																										
Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4	Fl.	0	1	2	3	4			
469			x			515			x			561						607								
470			x			516			x			562						608								
471			x			517			x			563						609								
472			x			518			x			564						610								
473			x			519			x			565						611								
474			x			520			x			566						612								
475			x			521			x			567						613								
476			x			522			x			568						614								
477			x			523			x			569						615								
478			x			524			x			570						616								
479			x			525			x			571						617								
480			x			526			x			572						618								
481			x			527			x			573						619								
482			x			528			x			574						620								
483			x			529			x			575						621								
484			x			530			x			576						622								
485			x			531			x			577						623								
486			x			532			x			578						624								
487			x			533			x			579						625								
488			x			534			x			580						626								
489			x			535			x			581						627								
490			x			536			x			582						628								
491			x			537			x			583						629								
492			x			538			x			584						630								
493			x			539			x			585						631								
494			x			540			x			586						632								
495			x			541						587						633								
496			x			542						588						634								
497			x			543						589						635								
498			x			544						590						636								
499			x			545						591						637								
500			x			546						592						638								
501			x			547						593						639								
502			x			548						594						640								
503			x			549						595						641								
504			x			550						596						642								
505			x			551						597						643								
506			x			552						598						644								
507			x			553						599						645								
508			x			554						600						646								
509			x			555						601						647								
510			x			556						602						648								
511			x			557						603						649								
512			x			558						604						650								
513			x			559						605						651								
514			x			560						606						652								

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES

VALEC

ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S/A.



FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS/TO – ILHÉUS/BA



SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS – ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

**LOTE: 5 EF
LOTE DE CONSTRUÇÃO: 7F**

RELATÓRIO DE PROJETO EXECUTIVO

TOMO II


JANEIRO - 2012

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2

ÍNDICE

TOMO I

1. APRESENTAÇÃO	10
2. MAPA DE SITUAÇÃO.....	12
3. ESTUDOS.....	14
3.1 ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS	15
3.1.1 Metodologia dos Trabalhos	16
3.1.2 Estudos Geológicos	17
3.1.2.1 Geomorfologia.....	17
3.1.2.2 Geologia Regional.....	22
3.1.2.3 Geologia da Faixa de Implantação.....	24
3.1.2.4 Pedologia.	31
3.1.2.5 Conclusões.....	38
3.1.3 Estudos Geotécnicos	39
3.1.3.1 Investigações Geotécnicas.	39
3.1.3.2 Características Geotécnicas no eixo	41
3.1.3.3 Ocorrência de solo mole.	62
3.1.3.4 Características Geotécnicas dos Materiais para Aterro	63
3.1.3.5 Características Geotécnicas dos Materiais para Sublastro	64
3.1.3.6 Características Geotécnicas das Pedreiras para Lastro	86
3.1.3.7 Características Geotécnicas dos Areais	97
3.1.4 Estabilidade dos Cortes e Aterros	104
3.1.4.1 Análises de Estabilidade e Contensões.....	104
3.1.4.2 Materiais.....	107
3.1.4.3 Fatores de Segurança Admissíveis.....	109
3.1.4.4 Sobrecarga Dinâmica nos Aterros	110
3.1.4.5 Cortes e Aterros Analisados.....	111
3.1.4.6 Conclusões e Recomendações.....	148



	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2

ÍNDICE

3.1.5 Fatores de Homogeneização dos Materiais	149
3.1.6 Anexos.....	159
3.1.6.1 Ensaios de Cisalhamento.....	160
3.1.6.2 Ensaios de Jazidas para Lastro	167
3.1.6.3 Ensaios de Misturas para Jazida Muniz Costa	172
3.1.6.4 Ensaios de Densidade In Situ e Umidade Natural Executados nas Jazidas de Sublastro	174
3.1.6.5 Diagrama Linear de Ocorrências de Material.....	221
3.1.6.6 Boletins de Sondagem Utilizados na Análise de Estabilidade de Taludes	223
3.1.6.7 Resultados dos Ensaios do Areal Várzea do Quindinho.....	230
3.1.6.8 Plano de Sondagem aprovado.....	233



TOMO II

3.2 Estudos Hidrológicos	244
3.2.1 Introdução	245
3.2.2 Elementos Utilizados.....	245
3.2.3 Características Pluviométricas	246
3.2.3.1 Acervo de Dados Pluviométricos	246
3.2.3.2 Análise de Consistência	250
3.2.3.3 Pluviometria Média e Máxima na Área de Estudo	253
3.2.4 Aspectos Climáticos e Fisiográficos	255
3.2.4.1 Geomorfologia.....	255
3.2.4.2 Climatologia.....	256
3.2.4.3 Vegetação	256
3.2.4.4 Hidrografia.....	256
3.2.5 Estudos das Chuvas Intensas.....	257
3.2.5.1 Metodologia.....	257
3.2.5.2 Definição das Equações de Chuva	258
3.2.6 Cálculo das Descargas de Projeto.....	258

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2



ÍNDICE

3.2.6.1	<i>Cálculo do Tempo de Concentração.....</i>	258
3.2.6.2	<i>Metodologia Empregada</i>	259
3.2.7	<i>Determinação das Descargas de Projeto.....</i>	268
3.2.8	<i>Quadro Resumo das Descargas de Projeto com Pré-dimensionamento das Obras de Drenagem.....</i>	268
3.2.9	<i>Estudos Hidráulicos das OAE's.</i>	272
3.2.10	<i>Mapa das Bacias Hidrográficas.....</i>	308
3.2.11	<i>Considerações Gerais.....</i>	308
3.3	<i>Estudos Topográficos</i>	309
3.3.1	<i>Introdução</i>	310
3.3.2	<i>Metodologia.....</i>	310
3.3.2.1	<i>Locação do Eixo.....</i>	310
3.3.2.2	<i>Sistema de Referência</i>	311
3.3.2.3	<i>Levantamento Planialtimétrico de Áreas Especiais</i>	311
3.3.2.4	<i>Locação de Furos de Sondagem</i>	311
3.3.2.5	<i>Cadastro.....</i>	311
3.3.3	<i>Equipamentos Utilizados</i>	312
3.3.3.1	<i>Receptor de GPS trimble R6.....</i>	312
3.3.3.2	<i>Estação total Topcon GTS 236 W da série GTS 230 W com as seguintes especificações.....</i>	312
3.3.4	<i>Poligonais.....</i>	312
3.3.4.1	<i>Cálculo das Poligonais.....</i>	312
3.3.4.2	<i>Processamento de Dados GPS</i>	312
3.3.4.3	<i>Monografia dos Marcos.....</i>	313
3.3.4.4	<i>Amarrações</i>	317
3.3.5	<i>Nivelamento</i>	317
3.3.5.1	<i>Cálculo do Nivelamento e Contranivelamento</i>	317
3.3.5.2	<i>Relação das RN's.....</i>	317
3.3.5.3	<i>Nivelamento do Eixo</i>	323
4	<i>PROJETOS</i>	324

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2



ÍNDICE

4.1	Projeto Geométrico.....	325
4.1.1	Considerações.....	326
4.1.2	Planimetria	326
4.1.2.1	Descrição do Alinhamento	327
4.1.2.2	Elementos Notáveis	328
4.1.2.3	Elementos das Curvas Horizontais	331
4.1.3	Altimetria	334
4.1.3.1	Elementos Notáveis	336
4.1.4	Apresentação	339
4.1.5	Estudos e Alternativas de Traçado.....	339
4.2	Projeto de Terraplenagem.....	340
4.2.1	Objetivo	341
4.2.2	Dados e Parâmetros Utilizados	341
4.2.3	Inclinação dos Taludes e Banqueteamento	342
4.2.3.1	Taludes.....	342
4.2.3.2	Banqueteamento	342
4.2.4	Fator de Homogeneização de Volumes	342
4.2.5	Metodologia Utilizada.....	343
4.2.5.1	Remoções	344
4.2.5.2	Alargamentos	344
4.2.5.3	Escalonamentos.....	347
4.2.5.4	Banqueteamento	347
4.2.5.5	Proteção de Taludes	347
4.2.5.6	Botaforas	347
4.2.5.7	Empréstimos Concentrados	349
4.2.6	Apresentação do Projeto	349
4.2.7	Quadro de Orientação de Terraplenagem e Diagramas de Bruckner.....	350
4.2.8	Resultados de Quantidades Obtidas	367
4.2.8.1	Escavações em cortes e empréstimos.....	367
4.2.8.2	Finalidade do Material	367

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2



ÍNDICE

4.2.8.3	Compactação	367
4.2.8.4	Remoção de Solos Moles	367
4.2.9	Seção Transversal Tipo	368
4.2.10	Anexos (volumes a parte).....	370
4.2.10.1	Notas de Serviço.....	370
4.2.10.2	Cálculo de Volumes de Terraplenagem (80-MC-0500G-20-1000).	370
4.3	Projeto de Drenagem e Obras de Artes Correntes	372
4.3.1	Considerações Gerais.....	372
4.3.2	Estudos Hidrológicos.....	372
4.3.2.1	Metodologia de Equação Geral para Cálculo das Intensidades de Projeto.....	372
4.3.2.2	Cálculo das Descargas de Projeto.....	375
4.3.2.3	Quadro Resumo das Descargas de Projeto.....	377
4.3.3	Obras de Arte Correntes	381
4.3.3.1	Considerações	381
4.3.3.2	Dimensionamento Hidráulico	382
4.3.3.3	Quadro Resumo de Bueiros.....	386
4.3.4	Projeto Drenagem Superficial	391
4.3.4.1	Características do Dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Aterro – Definição dos Comprimentos Críticos.....	391
4.3.4.2	Características do Dispositivo, Dimensionamento das Sarjetas de Corte – Definição do Comprimento Crítico / Planilhas de Cálculo por Segmento	395
4.3.4.3	Características do Dispositivo, Dimensionamento das Valetas de Proteção de Corte e/ou Aterro – Definição do Comprimento Crítico / Planilhas de Cálculo por Segmento	402
4.3.4.4	Características do Dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Banquetas – Definição do Comprimento Crítico.....	419
4.3.4.5	Dispositivos para Controle de Erosão / Dissipadores de Energia.....	424
4.3.4.6	Entradas d'Água.....	425
4.3.4.7	Descidas d'Água	425
4.3.4.8	Caixas Coletoras.....	426
4.3.5	Drenagem Subterrânea	427

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2



ÍNDICE

4.3.5.1 Drenos Profundos Longitudinais	428
4.3.5.2 Camada Drenante	429
4.3.5.3 Drenos Horizontais Profundos (DHP)	430
4.3.5.4 Metodologia e Dimensionamento da Drenagem Subterrânea	431
4.4 Projeto de Remanejamento de Interferências	432
4.4.1 Descrição das Interferências	433
4.4.2 Soluções Estudadas	433
4.4.2.1 Sistema Viário	433
4.4.2.2 Redes Aéreas de Energia	438
4.4.3 Quadro Resumo de Quantidades	439
4.5 Projeto de Obras Complementares	442
4.5.1 Introdução	443
4.5.2 Descrição dos Elementos Utilizados	443
4.5.2.1 Cercas	443
4.5.2.2 Hidrossemeadura	443
4.5.2.3 Passagens de Gado	443
4.5.2.4 Passagens de Fauna Nativa	444
4.5.3 Projetos Tipo-Valec	445
4.6 Projeto de Superestrutura da Via Permanente	447
4.6.1 Considerações	448
4.6.2 Características Técnicas da Via Permanente	449
4.6.2.1 Parâmetros Condicionantes do Projeto	449
4.6.2.2 Características da Via Principal	450
4.6.2.3 Características da Via Secundária	452
4.6.3 Dimensionamento da Superestrutura da Via	453
4.6.3.1 Trilho	453
4.6.3.2 Esforços e Tensões no Trilho	454
4.6.3.3 Plataforma Ferroviária	456
4.6.3.4 Superelevação	461
4.6.3.5 Dados Complementares	463

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2



ÍNDICE

4.6.4	<i>Descrição dos Elementos Componentes da Superestrutura</i>	468
4.6.4.1	<i>Grade da Superestrutura da Via Permanente</i>	468
4.6.4.2	<i>Trilhos</i>	468
4.6.4.3	<i>Dormentes</i>	469
4.6.4.4	<i>Fixações</i>	470
4.6.4.5	<i>Lastro</i>	470
4.6.4.6	<i>Sublastro</i>	471
4.6.4.7	<i>Aparelho de Mudança de Via-AMV</i>	472
4.6.4.8	<i>Dormentes dos Aparelhos de Mudança de Via</i>	472
4.6.4.9	<i>Fixação dos Aparelhos de Mudança de Via</i>	472
4.6.4.10	<i>Marco Quilométrico</i>	473
4.6.4.11	<i>Marco de Referência da Via</i>	473
4.6.5	<i>Especificações Técnicas, Normas e Desenhos Pertinentes</i>	473
4.6.6	<i>Procedimentos Construtivos</i>	476
4.6.7	<i>Quadro Memorial de Materiais, Serviços e Quantitativos</i>	479
4.7	<i>Projeto de Pátios</i>	477
4.8	<i>Projeto de Obra de Arte Especiais</i>	482
5	<i>ESPECIFICAÇÕES</i>	486
5.1	<i>Infraestrutura</i>	487
5.1.1	<i>Especificações para Canteiro de Obras</i>	487
5.1.2	<i>Especificações de Obras de Artes Especiais</i>	487
5.1.3	<i>Especificações de Obras Complementares</i>	488
5.1.4	<i>Especificações de Terraplenagem</i>	489
5.1.5	<i>Especificações de Pavimentação</i>	490
5.1.6	<i>Especificações de Obras de Drenagem</i>	490
5.1.7	<i>Especificações de Obras de Artes Correntes</i>	491
5.1.8	<i>Superestrutura</i>	491
6	<i>PLANILHA DE QUANTIDADES</i>	483
7	<i>QUADRO RESUMO DE TRANSPORTES</i>	510
8	<i>PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA</i>	512



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:		2

ÍNDICE

8.1	Condicionantes Climáticas	513
8.2	Prazo Previsto	514
8.3	Relação de Pessoal Técnico à Execução das Obras.....	514
8.4	Relação do Equipamento Mínimo.....	515
8.5	Relação dos Equipamentos de Topografia e Laboratório	516
8.6	Cronograma Físico	517
8.7	Plano de Ataque as Obras.....	518
8.7.1	<i>Cuidados a Serem Tomados com a Manutenção do Tráfego</i>	<i>518</i>
8.7.2	<i>Mobilização</i>	<i>518</i>
8.7.3	<i>Desmobilização.....</i>	<i>519</i>
9	ART's – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E TERMO DE RESPONSABILIDADE	520

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	244	2

3.2. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	245	2

3.2. Estudos Hidrológicos

3.2.1. 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 05EF de Projeto Executivo (Lote 7F 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.

3.2.2. 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;

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	246	2

- Especificações para Estudos Hidrológicos da VALEC.

3.2.3. Características Pluviométricas

3.2.3.1. Acervo de Dados Pluviométricos

Atualmente, a Agência Nacional de Águas – ANA mantém um banco de dados constantemente atualizado, no qual se encontram catalogados os postos pluviométricos instalados em todo o território nacional, estejam eles em operação ou mesmo desativados. Fornece ainda, dentre outras informações, quais as entidades responsáveis pela manutenção e operação dos postos.



Além disso, a ANA dispõe as séries históricas observadas ao longo do tempo quando o monitoramento dos postos pluviométricos é de sua responsabilidade ou quando as entidades responsáveis pelo monitoramento repassam à ANA as séries observadas.

Assim, 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/>.

A fim de serem identificados os postos de interesse ao estudo pluviométrico, foi utilizada, como critério de seleção dos postos, a delimitação de uma poligonal envolvente, a qual circunscreve a ferrovia numa distância de 100 km da mesma em todas as direções, como ilustra o mapa apresentado nos desenhos Nº 80-DES-0500G-27-1001.

Na área delimitada pelo polígono, a qual abrange parte dos estados da Bahia, de Tocantins e de Goiás, foram identificados, 57 postos pluviométricos.

Dessa forma, a área de estudo apresenta como principal fonte de informação pluviométrica, a nível diário, 49 (quarenta e nove) postos instalados no estado da Bahia, 02 (dois) no estado de Tocantins e 06 (seis) no estado de Goiás. Dos 57 postos identificados, 56 se encontram em operação e apenas um (Monte Alegre de Goiás) se encontra desativado. Dentre os postos que se encontram em operação, 44 são de responsabilidade da ANA, 01 da CODEVASF e 11 do DNOCS.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	247	2

A Tabela 3.2-1 apresenta informações colhidas junto ao banco de dados da ANA para os 57 postos identificados.

Tabela 3.2-1 - Dados dos Postos Pluviométricos na Área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (Lote 2 do Projeto Básico)

Código	Nome	Responsável	Operadora	Operando	Estado	Município	Bacia	Corpo d'Água	Latitude	Longitude
1342009	Açude Macaúbas	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Macaúbas	Rio São	Rio São Francisco	13°01'01"	42°42' W
1344016	Arojado	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio São	Rio Arojado	13°27'03"	44°33'56"
1246001	Aurora do Norte	ANA	CPRM	Sim	Tocantins	Aurora do Tocantins	Rio Tocantins	Rio Palma	12°42'50"	46°24'31"
1245009	Barreiras	CODEVAS	CODEVASF	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio Grande	12°09' S	45°00' W
1243020	Brejolandia	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Brejolandia	Rio São	Riacho Brejo Velho	12°29'07"	43°56'26"
1243010	Brejolandia (Brejo Velho)	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Brejolandia	Rio São	Rio São Francisco	12°28'59"	43°57' W
1346004	Campo Belos	ANA	CPRM	Sim	Goiás	Campo Belos	Rio Tocantins	Rio Paraná	13°02'09"	46°46'37"
1443018	Carinhanha	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Carinhanha	Rio São	Rio São Francisco	14°18' S	43°46'01"
1443002	Carinhanha	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Carinhanha	Rio São	Rio São Francisco	14°18'15"	43°46'05"
1145003	Caripare	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Riachão das Neves	Rio São	Rio São Francisco	11°31'59"	45°04'01"
1444015	Cocos	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Cocos	Rio São	Rio São Francisco	14°10'49"	44°31'51"
1344015	Colônia do Formoso	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Coribe	Rio São	Rio Formoso	13°34'01"	44°18'22"
1344001	Coribe (Rio Alegre)	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Coribe	Rio São	Rio São Francisco	13°50' S	44°28'01"
1344014	Correntina	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio São	Rio das Águas ou	13°20'11"	44°39'08"
1344004	Correntina	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Correntina	Rio São	Rio São Francisco	13°20' S	44°38' W
1245005	Derocal	ANA	CPRM	Sim	Bahia	São Desidério	Rio São	Rio das Fêmeas	12°24'41"	45°07'13"
1343009	Fazenda Batalha	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Bom Jesus da Lapa	Rio São	Rio São Francisco	13°38'18"	43°28'14"
1244019	Fazenda Coqueiro	ANA	CPRM	Sim	Bahia	São Desidério	Rio São	Rio São Desidério	12°23'21"	44°55'56"
1346002	Fazenda Ingazeiro	ANA	CPRM	Sim	Goiás	São Domingos	Rio Tocantins	Rio São Mateus	13°34'05"	46°22'02"



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	248	2

Tabela 3.2-1- Dados dos Postos Pluviométricos na Área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (Lote 2 do Projeto Básico)

Código	Nome	Responsável	Operadora	Operand	Estado	Município	Bacia	Corpo d'Água	Latitude	Longitude
1245014	Fazenda Joha	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio Grande	12°07'32"	45°48'39"
1346006	Fazenda Planalto	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio São	Rio São Francisco	13°45'07"	46°08'24"
1444017	Fazenda Porto Alegre	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Cocos	Rio São	Rio Itaguari	14°16'06"	44°31'18"
1346007	Fazenda Prainha	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio Tocantins	Rio Palma	13°19'49"	46°03'44"
1245004	Fazenda Redenção	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio de Ondas	12°08'05"	45°06'15"
1243000	Gemeleira	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Sítio do Mato	Rio São	Rio São Francisco	12°52'01"	43°22'53"
1344013	Gatos	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Jaborandi	Rio São	Rio Formoso	13°42'38"	44°37'57"
1342015	Igaporã (Bonito)	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Igaporã	Rio São	Rio São Francisco	13°45' S	42°42' W
1342003	Lagoa Clara	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Macaúbas	Rio São	Rio São Francisco	13°24' S	42°42' W
1342011	Macaúbas	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Macaúbas	Rio São	Rio São Francisco	13°01'59"	42°42' W
1342024	Matina	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Matina	Rio São	Rio das Rãs	13°54'12"	42°50'42"
1344002	Mocambo	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Santa Maria da Vitória	Rio São	Rio Corrente	13°16'40"	44°33'32"
1346003	Monte Alegre de Goiás	ANA	ESTAÇÃO	Não	Goiás	Monte Alegre de	Rio Tocantins	Rio Manso	13°05'24"	46°53'12"
1145014	Nova Vida - Montante	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio de Janeiro	11°51'09"	45°07'20"
1443026	Palmas de Monte Alto	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Palmas de Monte Alto	Rio São	Rio São Francisco	14°15'33"	43°09'56"
1443015	Palmas de Monte Alto	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Palmas de Monte Alto	Rio São	Rio São Francisco	14°16'01"	43°10'01"
1343001	Parateca	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Malhada	Rio São	Rio São Francisco	13°55'01"	43°33' W
1243006	Paratinga	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Paratinga	Rio São	Rio São Francisco	12°42' S	43°10'01"
1246000	Ponte Alta do Bom Jesus	ANA	CPRM	Sim	Tocantí	Ponte Alta do Bom	Rio Tocantins	Rio Palma	12°05'27"	46°28'46"





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	249	2

Tabela 3.2-1 - Dados dos Postos Pluviométricos na Área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (Lote 2 do Projeto Básico)

Código	Nome	Responsáv	Operadora	Operand	Estado	Município	Bacia	Corpo d'Água	Latitude	Longitude
1245014	Fazenda Joha	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio Grande	12°07'32"	45°48'39"
1346006	Fazenda Planalto	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio São	Rio São Francisco	13°45'07"	46°08'24"
1444017	Fazenda Porto Alegre	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Cocos	Rio São	Rio Ilaguarí	14°16'06"	44°31'18"
1346007	Fazenda Prainha	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Correntina	Rio Tocantins	Rio Palma	13°19'49"	46°03'44"
1245004	Fazenda Redenção	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio de Ondas	12°08'05"	45°06'15"
1243000	Gamelaireira	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Sítio do Mato	Rio São	Rio São Francisco	12°52'01"	43°22'53"
1344013	Gatos	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Jaborandi	Rio São	Rio Formoso	13°42'38"	44°37'57"
1342015	Igaporã (Bonito)	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Igaporã	Rio São	Rio São Francisco	13°45' S	42°42' W
1342003	Lagoa Clara	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Macaúbas	Rio São	Rio São Francisco	13°24' S	42°42' W
1342011	Macaúbas	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Macaúbas	Rio São	Rio São Francisco	13°01'59"	42°42' W
1342024	Matina	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Matina	Rio São	Rio das Rãs	13°54'12"	42°50'42"
1344002	Mocambo	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Santa Maria da Vitória	Rio São	Rio Corrente	13°16'40"	44°33'32"
1346003	Monte Alegre de Goiás	ANA	ESTAÇÃO	Não	Goiás	Monte Alegre de	Rio Tocantins	Rio Manso	13°05'24"	46°53'12"
1145014	Nova Vida - Montante	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Barreiras	Rio São	Rio de Janeiro	11°51'09"	45°07'20"
1443026	Palmas de Monte Alto	ANA	CPRM	Sim	Bahia	Palmas de Monte Alto	Rio São	Rio São Francisco	14°15'33"	43°09'56"
1443015	Palmas de Monte Alto	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Palmas de Monte Alto	Rio São	Rio São Francisco	14°16'01"	43°10'01"
1343001	Parateca	DNOCS	DNOCS	Sim	Bahia	Malhada	Rio São	Rio São Francisco	13°55'01"	43°33' W
1243006	Paratinga	ANA	DNOCS	Sim	Bahia	Paratinga	Rio São	Rio São Francisco	12°42' S	43°10'01"
1246000	Ponte Alta do Bom Jesus	ANA	CPRM	Sim	Tocanti	Ponte Alta do Bom	Rio Tocantins	Rio Palma	12°05'27"	46°28'46"

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	250	2

3.2.3.2. Análise de Consistência

Como já mencionado, a região apresenta postos que se encontram sob a responsabilidade de três entidades diferentes. Com relação aos postos cuja responsabilidade é da ANA, tem-se que 34 são operados pela CPRM e 10 pelo DNOCS, entidades responsáveis por realizar a consistência dos dados brutos obtidos dos pluviômetros instalados pela ANA.

Para os demais postos, tem-se que a entidade responsável pelo posto é também a qual o opera. Assim sendo, os postos de responsabilidade do DNOCS são também operados por este órgão, tal como ocorre com o único posto identificado na região que se encontra sob a responsabilidade de manutenção e operação da CODEVASF. Para os postos destas duas entidades não são fornecidas séries pluviométricas com dados consistentes.

A análise de consistência das séries pluviométricas de cada posto foi processada com base na identificação de falhas no ano hidrológico. Como exemplos de falhas foram considerados dias, nos meses chuvosos, em que não se dispunha de registros de chuvas, fato condicionante para a geração de erro quando da obtenção da chuva máxima ocorrida no posto.

Dessa forma, observou-se que o período chuvoso na região ocorre entre os meses de outubro e abril e, assim sendo, falhas verificadas nos dados destes meses indicaram a eliminação daquele ano.

Assim, procedeu-se à obtenção da amplitude das séries históricas, fator de exclusão de postos, quando estes após a eliminação de anos falhados resultavam em séries que se estendiam por um período inferior a 20 anos de registros pluviométricos.

A Tabela 3.2-2 mostra os 23 postos, dentre os 57 inicialmente obtidos pelo polígono delimitador da ferrovia, que resultaram da análise da extensão da série histórica de chuvas na região, para o lote 5EF (7F).





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	251	2

Tabela 3.2-2: Postos Utilizados para a Caracterização do Regime Pluvial da Área de Estudo

Nome	Código	Ano Inicial da Série Histórica	Ano Final da Série Histórica	Amplitude da Série Histórica	Total de Anos com Falhas	Total de Anos Válidos
Arrojado	1344016	1.977	2.006	30	0	30
Caripare	1145003	1.939	1.996	58	16	42
Colônia do Formoso	1344015	1.962	2.006	45	12	33
Coribe (Rio Alegre)	1344001	1.936	2.000	65	25	40
Correntina	1344014	1.972	2.006	35	5	30
Correntina	1344004	1.936	1.985	50	4	46
Derocal	1245005	1.972	2.006	35	4	31
Fazenda Coqueiro	1244019	1.972	2.006	35	4	31
Fazenda Joha	1245014	1.984	2.006	23	2	21
Fazenda Redenção	1245004	1.972	2.006	35	9	26
Gatos	1344013	1.952	2.006	55	14	41
Mocambo	1344002	1.945	2.006	62	11	51
Porto Novo	1343008	1.936	2.006	71	9	62
Roda Velha	1245015	1.984	2.006	22	2	20
Santa Helena (Mariquita)	1244008	1.936	1.991	56	6	50
Santa Maria da Vitória	1344017	1.945	2.006	62	13	49
Santa Maria da Vitória	1344010	1.919	1.987	69	23	46
Santana (Santana do Brejo)	1244018	1.936	2.000	65	10	55
São Sebastião	1144014	1.972	2.006	35	6	29
Serra Dourada - Fazenda Muritiba	1243019	1.984	2.006	23	3	20
Serra Dourada (Penamar)	1243013	1.964	1.999	36	7	29
Sítio Grande	1245007	1.952	2.006	55	21	34
Sítio Grande	1245001	1.939	1.991	53	4	49

Da Tabela 3.2-2 observa-se que os postos apresentam séries históricas com amplitudes que superam os 20 anos de dados disponíveis, exceto a estação Serra Dourada, Fazenda Muritiba e Roda Velha, que possuem exatos 20 anos de dados válidos.

Vale salientar que simultaneamente ao processo de eliminação de anos falhados procedeu-se à determinação das séries de chuvas máximas anuais para cada estação pluviométrica. Tal fato possibilitou a determinação da chuva máxima correspondente ao período de retorno de 25 anos para cada posto pluviométrico, para as quais, empregaram-se técnicas estatísticas de ajustes de distribuições de probabilidade validadas por teste de aderência. Os valores de chuvas máximas obtidos encontram-se na **Tabela 3.2-3**.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	252	2

Com base nos registros de chuvas fornecidos pela ANA, foram determinadas também, as precipitações médias anuais para cada posto, sendo assim possível calcular o coeficiente obtido da relação entre a precipitação máxima correspondente ao período de retorno de 25 anos e a precipitação média anual (**Tabela 3.2-3**)

Tabela 3.2-3: Precipitações Máximas correspondentes ao Período de Retorno de 25 anos para os Postos Pluviométricos da Área de Estudo que apresentam Séries Históricas superiores aos 20 anos de Dados Hidrológicos

Operadora	Nome	Precipitação Máxima para TR 25 anos (mm)	Precipitação Média Anual (mm)	Precipitação TR 25 / Média Anual
CPRM	Arrojado	134,01	990,10	0,14
DNOCS	Caripare	120,99	1011,30	0,12
CPRM	Colônia do Formoso	146,38	912,80	0,16
DNOCS	Coribe (Rio Alegre)	92,99	750,80	0,12
CPRM	Correntina	122,01	1007,70	0,12
DNOCS	Correntina	144,02	1033,80	0,14
CPRM	Derocal	132,69	1053,30	0,13
CPRM	Fazenda Coqueiro	177,64	1116,90	0,16
CPRM	Fazenda Joha	122,57	1271,80	0,10
CPRM	Fazenda Redenção	122,13	979,60	0,12
CPRM	Gatos	135,06	1055,40	0,13
CPRM	Mocambo	123,18	927,75	0,13
CPRM	Porto Novo	140,27	887,30	0,16
CPRM	Roda Velha	138,66	1226,70	0,11
DNOCS	Santa Helena (Mariquita)	127,45	907,49	0,14
CPRM	Santa Maria da Vitória	145,37	950,30	0,15
DNOCS	Santa Maria da Vitória	154,61	1066,77	0,14
DNOCS	Santana (Santana do	135,19	950,36	0,14
CPRM	São Sebastião	120,79	882,70	0,14
CPRM	Serra Dourada - Fazenda	139,97	960,60	0,15
DNOCS	Serra Dourada (Penamar)	131,80	840,68	0,16
CPRM	Sítio Grande	118,07	1122,00	0,11
DNOCS	Sítio Grande	160,56	1161,80	0,14

De posse destes valores obtidos, foi possível identificar 1 posto que melhor representam a região da área de estudo, o posto de Roda Velha.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	253	2

3.2.3.3. 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 chuva 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.

Dessa forma, a Tabela 3.2-4 apresenta os valores estatísticos mensais e anuais do posto analisado, informando ainda, o número de dias médio de chuvas ocorridas.


Tabela 3.2-4: Estatísticas Médias Mensais e Anuais das Precipitações, em mm, Observadas nos Postos Identificados na Área de Estudo (Lote 5EF)

Posto: Roda Velha											Código: 1245015		
Mês	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Total Anual
Média (mm)	51,88	44,94	45,70	42,86	11,96	3,38	0,87	4,83	13,12	34,51	48,05	45,99	348,06
Desv. Padrão (mm)	22,05	20,51	22,74	29,34	17,26	8,00	2,07	8,60	12,84	25,63	22,29	18,21	209,54
Coef. Variação	0,4	0,5	0,5	0,7	1,4	2,4	2,4	1,8	1,0	0,7	0,5	0,4	0,6
Máx. (mm)	102,1	86	97	96	67	32	8	29,3	39	110	91	87,6	1556,1
Min. (mm)	19,1	12,6	5	5	0	0	0	0	0	3,5	9,1	20	823,9
Nº de Dias Médio de Chuva	13	12	14	6	3	0	0	1	3	8	13	15	88

Da Tabela 3.2-4 pode-se observar que o posto pluviométrico adotado como representativo do regime de chuvas da área de influência da Ferrovia de Integração Oeste Leste Lote 5EF apresenta, de forma geral, precipitações médias anuais de 348,06mm. Assim, o período chuvoso, concentrado entre os meses de outubro e abril, é responsável por 96,7% da média anual das chuvas ocorridas nesta região.

Com base nos dados fornecidos pela Tabela 3.2-4 foram elaborados histogramas que mostram a precipitação média mensal e o número de dias médio mensal da estação pluviométrica analisada na área de estudo.

Deste modo, a Figura 3.2-1 ilustra os histogramas obtidos para o posto qual caracteriza a pluviometria da área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste (Lote 5EF).

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	254	2

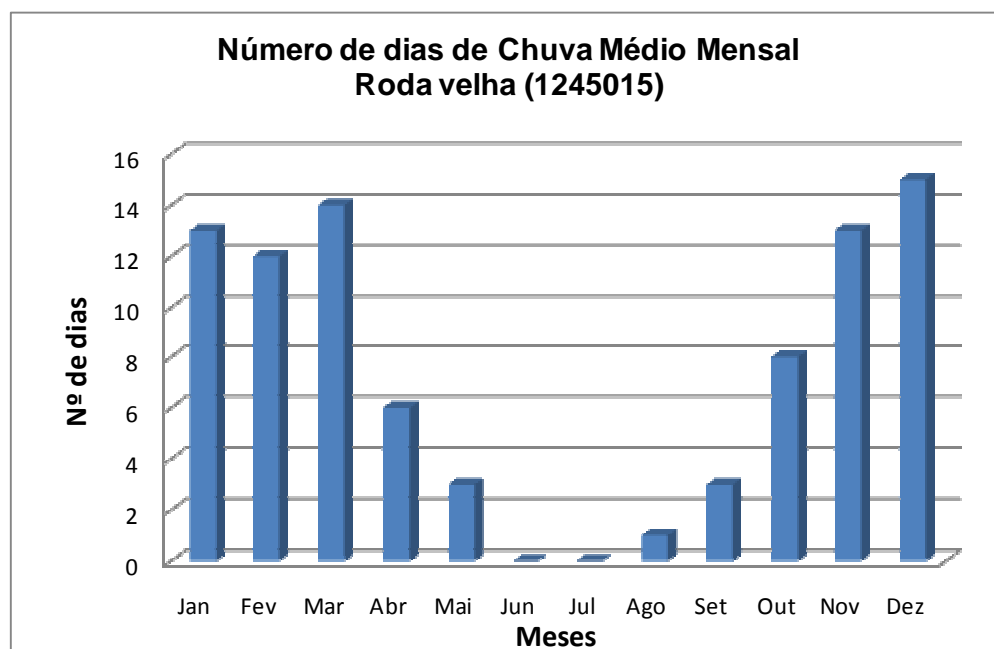
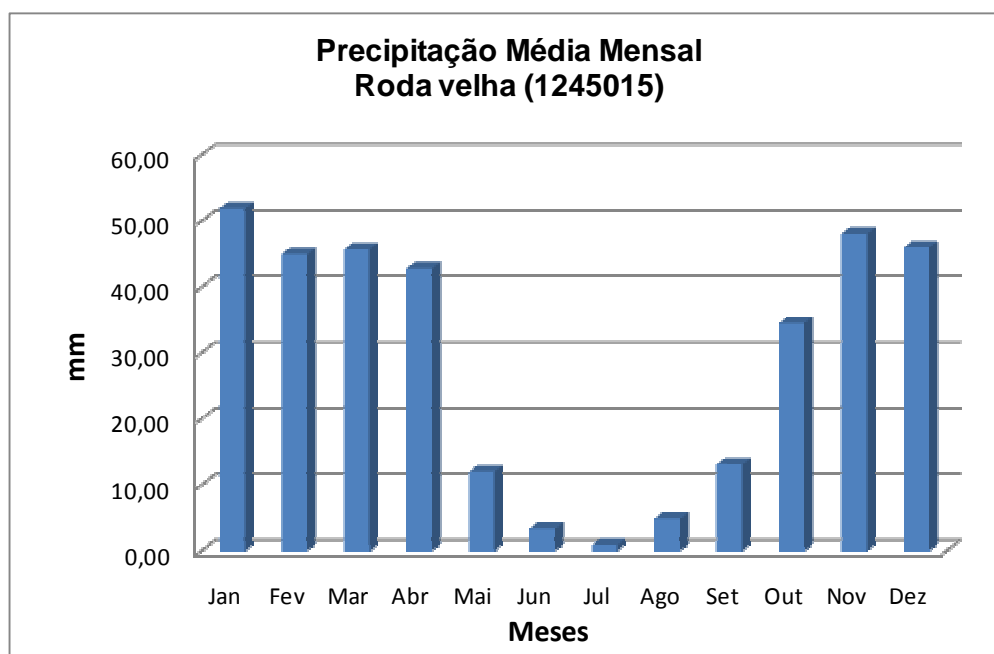




Figura 3.2-1: Histogramas Demonstrativos da Precipitação Média Mensal e do Número de Dias Médio Mensal para o Posto Representativo da Área de Influência da Ferrovia de Integração Oeste - Leste Lote 5EF (7F)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	255	2

Para o estudo de extremos, foram selecionadas as precipitações máximas diárias de cada ano sem falhas da série pluviométrica do posto identificado, obtendo-se um conjunto de séries com no mínimo 20 anos de registros de precipitações.

Com base na série de máximos diários anuais, ajustou-se distribuições de probabilidade (Normal Truncada, LogNormal 2P, LogNormal 3P, Extremo Tipo I, LogExtremo Tipo I, Pearson Tipo III e LogPearson Tipo III), testando os ajustes através do teste de aderência χ^2 , sendo adotada a distribuição de probabilidade que melhor se ajustava ao posto.

Este procedimento foi realizado no posto pluviométrico para os períodos de recorrência de 10, 25, 50 e 100 anos, sendo então construída a Tabela 3.2-5, na qual se encontra ilustrados os valores obtidos para as chuvas máximas diárias correspondentes aos períodos de retorno mencionados, assim como as distribuições de probabilidade que melhor se ajustaram às amostras utilizadas.

Tabela 3.2-5: Precipitações Máximas Diárias para os Períodos de Recorrência de 10, 25, 50 e 100 anos e respectivas Distribuições Ajustadas

OPERADORA	Nome	TR 10 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos	Distribuição Ajustada
CPRM	Roda Velha	116,47	138,66	155,12	171,47	Type I Extremal



3.2.4. Aspectos Climáticos e Fisiográficos

3.2.4.1. Geomorfologia

A região do presente projeto divide-se em duas grandes sub-unidades geomorfológicas: o pediplano Sertanejo e demais formações. A sub-unidade 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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	256	2

dissecados, bastante uniformes, formando sucessões de lombadas e colinas baixas.

3.2.4.2. 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.

3.2.4.3. 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 freqüentemente 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.

3.2.4.4. 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 3.2-6, com os principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram necessidade de obras artes especial no subtrecho em estudo:



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	257	2

Tabela 3.2-6: Principais cursos d'água ou os cursos que apresentaram necessidade de Obras-de-Arte Especiais - 5EF

KM	Curso D'água	Bacia
507+245	Rio das Fêmeas I	Rio São Francisco
549+190	Rio das Fêmeas II	Rio São Francisco
554+922	Rio Galheirão	Rio São Francisco
555+526	Rio Grande	Rio São Francisco
563+464	Rio Cacheado	Rio São Francisco
611+510	Riacho do Fogo	Rio São Francisco
630+867	Rio dos Angicos	Rio São Francisco

3.2.5. Estudo das Chuvas Intensa

3.2.5.1. 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 = 15 anos, para bueiros de greide;
- TR = 25/50 anos, para os bueiros de talvegues;
- TR = 100 anos, para as pontes e/ou pontilhões

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:

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	258	2

onde:

a, b, n e m constantes;

t = duração da chuva em minutos;

T_r = Tempo de recorrência em anos; e

I = intensidade de chuva em mm/h.

3.2.5.2. Definição das Equações de Chuva

A intensidade pluviométrica na região em estudo foi determinada e adotada, a partir de equações de intensidade pluviométricas fornecidas pela VALEC, conforme CIRCULAR SUPRO Nº 007/2009 (Rev. 01) de 18 de maio de 2009. Logo, as equações de chuva para os limites de uso dos postos para cada trecho de projeto, são apresentadas a seguir, válidas para os trechos relacionados na **Tabela 3.2-7**.

Tabela 3.2-7: Localização do Trecho e Equação da curva de intensidade pluviométrica para o Trecho de Projeto



LOTE 5EF (7F)					
km		Coordenadas		Posto Pluviométrico	Equação de Chuva I (mm/h)
		Este	Norte		
Início	507+125,75	442.613,95	8.620.789,82	Roda Velha	$I = \frac{980 \times T_r^{0,110}}{(t + 9,9)^{0,738}}$
Fim	645+700	539.306,0970	8.544.755,47		

3.2.6. Cálculo das Descargas de Projeto

3.2.6.1. 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:

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	259	2

Em que:

T_c = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em km;

H = desnível do talvegue principal em metros.

3.2.6.2. Metodologia Empregada

No presente estudo realizou-se a estimativa de cheias da área de influência da Ferrovia de Integração Oeste - Leste Lote 5EF (5F), 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 Soil Conservation Service (SCS), utilizadas para bacias que possuíam áreas maiores que 10,0 km².

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	260	2

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.

3.2.6.2.1. Método Racional

O método racional é largamente utilizado na determinação da vazão máxima de projeto para bacias pequenas, de conformação comum. Tendo em vista a sua simplicidade de operação gera resultados bastante aceitáveis em bacias com pequenas áreas.

Os princípios básicos de sua metodologia, de acordo com Bidone e Tucci (1995), consistem em considerar a duração da precipitação intensa de projeto igual ao tempo de concentração da bacia, adotando-se um coeficiente de escoamento (*C*), estimado com base nas características da bacia e não avaliar o volume da cheia e a distribuição temporal das vazões.

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:

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

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	261	2

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.

3.2.6.2.2. 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.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	262	2

Tabela 3.2-8: Valores dos Coeficientes de Deflúvio



VALORES DOS COEFICIENTES DE DEFLÚVIO						
COBERTURA VEGETAL	CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDADE DO SOLO	DECLIVIDADE MÉDIA DA BACIA (%)				
		ESCARPADA	MONTANHOSA	FORTEMENTE ONDULADA	ONDULADA	LEVEMENTE ONDULADA
		D > 50	20 < D < 50	10 < D < 20	5 < D < 10	2 < D < 5
SEM VEGETAÇÃO	IMPERMEÁVEL	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	SEMI-PERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	PERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
PASTAGEM CAMPO OU CERRADO	IMPERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	SEMI-PERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	PERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
CULTURAS	IMPERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	SEMI-PERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	PERMEÁVEL	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
MATAS OU CAPOEIRAS	IMPERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	SEMI-PERMEÁVEL	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
	PERMEÁVEL	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10

3.2.6.2.3. 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:

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	263	2

onde,

Q = vazão de projeto, em m^3/s ;

A = área da bacia drenada, em km^2 ;

T_p = tempo de pico, em horas;

P_e = 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. Soil Conservation Service”, que transformada para o sistema métrico, apresenta a seguinte forma:

$$P_e = \frac{(P - (5080 / CN + 50,80))^2}{P + (20320 / CN - 203,20)}$$

onde,

P_e = 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 “Soil Conservation 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:

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

3.2.6.2.4. 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 de número curva (CN).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	264	2

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:

$$R = \frac{(P - I_A)^2}{(P - I_A) + S_D}$$

Onde:

R = precipitação excedente (mm);



P = precipitação (mm);

IA = abstração inicial (mm);

SD = 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:

$$I_A = 0,2S_D$$

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	265	2

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

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

Em que:

R = precipitação excedente (mm);

P = precipitação (mm);

SD = 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:

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



Onde:

t_p = tempo de pico em horas;

t_c = tempo de concentração (h);

A = área da bacia de drenagem (km²).

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	266	2

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 $t_R \leq 0,25 t_p$ ou $t_R \leq 0,17 t_C$. 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.





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	267	2

Tabela 3.2-9: Índice que define o Complexo solo vegetação

TABELA DO CN (ÍNDICE QUE DEFINE O COMPLEXO SOLO VEGETAÇÃO)					
UTILIZAÇÃO DA TERRA	CONDIÇÕES DA SUPERFÍCIE	TIPO DE SOLOS DA ÁREA			
		A	B	C	D
Terrenos cultivados	Com sulcos retilíneos	77	86	91	94
	Em fileiras retas	70	80	87	90
Plantações regulares	Em curvas de nível	67	77	83	87
	Terraçado em nível	64	73	79	82
	Em fileiras retas	64	76	84	88
Plantações de cereais	Em curvas de nível	62	74	82	86
	Terraçado em nível	60	71	79	82
	Em fileiras retas	62	75	83	87
Plantações de legumes e campos cultivados	Em curvas de nível	60	72	81	84
	Terraçado em nível	57	70	78	80
	Pobres	68	79	86	89
	Normais	49	69	79	94
	Boas	39	61	74	80
Pastagens	Pobres, em curvas de nível	47	67	81	88
	Normais, em curvas de nível	25	59	75	83
	Boas, em curvas de nível	60	35	70	79
Campos permanentes	Normais	30	58	71	78
	Esparsas, de baixa transpiração.	45	66	77	83
	Normais	36	60	73	79
	Densas, de alta transpiração.	25	55	70	77
Chácaras Estradas de Terra	Normais	59	74	82	86
	Más	72	82	87	89
	De superfície dura	74	84	90	92
Florestas	Muito esparsas, baixa transpiração.	56	75	86	91
	Esparsas	46	68	78	84
	Densas, alta transpiração.	26	52	62	69
	Normais	36	60	70	76
Superfícies impermeáveis	Áreas urbanizadas	100	100	100	100

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	268	2

3.2.7. Determinação das descargas de projeto

Conforme a Especificação Nº 80-EG-000A-27-0000 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.

3.2.8. 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 serem utilizadas, com base em informações cartográficas de cada bacia identificada na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, Lote 05EF de Projeto Executivo (Lote 7F de construção).

As planilhas com os cálculos empregando o Método do Hidrograma Unitário Triangular – M.H.U.T. serão apresentados na sequência.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)

SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 269

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-001	507+280	507+271	2.752,93	109,17	287,33	0,26	40,00	24,28										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio das Fêmeas I
7-001A		507+660	3,08	2,87	41,00	1,43	0,25	0,77			71,81	77,55						13,74	14,83	BSCC 3,0 x 2,00	Bueiro de Equilíbrio
7-001B		508+120	1,25	1,85	31,00	1,68	0,25	0,52			90,69	97,94						7,70	8,32	BSCC 2,0 x 2,00	
7-002	510+788	510+820	6,01	3,33	18,14	0,54	0,35	1,25			52,85	57,08						25,83	27,90	BDCC 3,00 x 2,00	
7-003	516+090	516+080	43,04	11,10	21,82	0,20	50,00	4,67	4,32				97,43	105,23	7,23	9,60		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BSCC 2,50 x 3,00	
7-004	519+500	519+500	12,72	5,00	3,25	0,07	55,00	3,87	3,94				94,81	102,39	10,86	13,77		6,70	8,49	BSCC 1,50 x 2,00	
7-005	522+340	522+360	1,20	0,96	2,61	0,27	0,25	0,63			81,12	87,60						6,64	7,17	BSCC 1,50 x 2,00	
7-006A	522+900	523+060	0,51	1,14	2,61	0,23	0,30	0,76			72,07	77,83						3,07	3,31	BDCap 1,00 x 1,00	
7-006B	524+050	524+140	1,00	1,70	2,25	0,13	0,30	1,28	2,27		51,93	56,08						4,33	4,68	BTCap 1,00 x 1,00	
7-006C	525+000	525+020	0,83	2,29	3,55	0,16	0,30	1,52	2,46		46,46	50,18						3,22	3,47	BDCap 1,00 x 1,00	
7-006D	526+050	526+760	1,23	2,66	4,92	0,18	0,30	1,59	2,52		45,02	48,62						4,52	4,89	BDC Ø 1,20	
7-006	528+000	528+020	1,48	1,81	2,35	0,13	0,30	1,36			50,07	54,07						5,94	6,42	BSCC 2,00 x 1,50	
7-007A	530+900	530+900	1,36	1,95	1,45	0,07	0,30	1,78	2,67		41,76	45,10						4,59	4,96	BTCap 1,00 x 1,00	
7-007B	534+100	534+160	1,85	2,95	1,70	0,06	0,30	2,70	3,29		31,37	33,88						4,55	4,92	BTCap 1,00 x 1,00	
7-007C	536+200	536+200	0,76	1,55	1,55	0,10	0,30	1,33	2,31		50,69	54,75						3,21	3,47	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007D		538+560	0,74	1,85	1,50	0,08	0,30	1,65	2,57		43,89	47,40						2,71	2,93	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007E	542+300	542+360	1,62	3,70	1,45	0,04	0,30	3,73	3,86		25,02	27,02						3,22	3,48	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007	544+632	544+600	32,40	13,80	53,85	0,39	55,00	4,24	4,12				96,08	103,77	11,33	14,33		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BDCC 2,00 x 2,50	
7-007F		545+920	0,32	0,81	16,00	1,98	0,25	0,26			129,21	139,55						2,87	3,10	BDCap 1,00 x 1,00	Bueiro Auxiliar de vazão
7-008	546+795	546+760	7,75	5,66	72,70	1,28	0,25	1,35			50,22	54,23						22,04	23,80	BSCC 2,50 x 3,00	
7-009	549+190	549+190	3.824,00	111,00	250,00	0,23	40,00	26,11										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio das Fêmeas II
7-010	551+080	551+100	4,92	3,49	57,19	1,64	0,25	0,85			67,63	73,04						19,72	21,30	BDCC 2,50 x 2,00	
7-011	554+930	554+920	2.409,11	145,94	320,00	0,22	40,00	32,57										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio Galheirão
7-012	556+290	556+320	10,01	5,70	36,76	0,65	55,00	1,77	2,66		41,92	45,28	84,37	91,12	7,31	9,54		6,36	8,30	BSCC 1,50 x 2,00	
IGUALDADE DE ESTACAS: km 557+57,10 = km 537+200 (Projeto Básico)																					
7-012A	537+700	537+740	0,11	0,60	4,00	0,67	0,30	0,31	1,11		118,45	127,92						1,09	1,17	BSCap 1,00 x 1,00	
7-012B		538+340	0,22	0,91	4,10	0,45	0,30	0,49	1,41		92,76	100,18						1,70	1,84	BSCap 1,00 x 1,00	
7-012C		539+840	0,45	1,20	5,00	0,42	0,30	0,63	1,59		80,76	87,22						3,03	3,27	BDCap 1,00 x 1,00	
7-012D		541+120	0,30	0,55	4,50	0,82	0,30	0,27	1,03		126,83	136,97						3,17	3,43	BDCap 1,00 x 1,00	
7-013	541+490	541+500	65,91	12,16	65,72	1,26	55,00	3,40	3,69				93,01	100,45	10,21	13,00		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BDCC 3,00 x 3,00	
7-013A	542+400	542+500	0,15	0,57	2,10	0,37	0,30	0,37	1,22		107,85	116,47						1,35	1,46	BSCap 1,00 x 1,00	
7-013B		543+760	0,43	1,76	1,65	0,09	0,30	1,51	2,45		46,75	50,48						1,68	1,81	BSCap 1,00 x 1,00	
7-013C	544+900	545+140	0,37	1,15	1,64	0,14	0,30	0,92	1,92		64,14	69,27						1,98	2,14	BSTC Ø 1,20	
7-013D	546+500	546+680	0,22	0,54	1,50	0,28	0,30	0,40	1,26		104,17	112,50						1,91	2,06	BSTC Ø 1,20	
7-013E		547+840	0,25	0,58	2,50	0,43	0,30	0,36	1,19		110,45	119,29						2,30	2,49	BDCap 1,00 x 1,00	
7-014A		549+580	0,15	0,56	7,25	1,64	0,30	0,23			136,28	147,18						1,70	1,84	BSCap 1,00 x 1,00	
7-014B		550+300	0,24	0,70	7,01	1,64	0,30	0,30			120,61	130,26						2,41	2,61	BSTC Ø 1,20	
7-014	551+120	551+120	3,30	2,78	45,59	1,64	0,25	0,71			75,25	81,27						15,32	16,54	BSCC 2,50 x 2,50	
7-015	552+120	552+120	0,21	0,69	17,39	2,52	0,35	0,21			141,85	153,20						2,90	3,13	BDC Ø 1,00	
7-015A		552+440	0,14	0,67	18,00	2,69	0,35	0,20			144,60	156,16						1,97	2,13	BSTC Ø 1,20	
7-016	553+136	553+136	0,96	1,42	28,47	2,00	0,25	0,39			105,07	113,47						7,01	7,57	BSCC 1,50 x 2,00	
7-017	555+620	555+620	4.851,16	169,35	200,00	0,12	40,00	46,35					134,09	144,81	7,64	10,47		M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio Grande

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)

SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 270

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-018	557+820	557+880	25,69	10,37	84,95	0,82	55,00	2,56	3,20				89,20	96,33	8,88	11,42		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,50 x 3,00	
7-019	559+016	559+020	1,47	1,90	58,10	3,06	0,30	0,42			101,73	109,86						12,00	12,96	BSCC 2,50 x 2,00	
7-019A		560+300	1,03	2,50	30,00	1,20	0,25	0,74			73,53	79,41						5,25	5,67	BSCC 2,00 x 1,50	
7-019B		560+940	0,93	1,99	25,00	1,26	0,25	0,61			82,45	89,04						5,33	5,76	BSCC 2,00 x 1,50	
7-019C		562+000	0,19	0,75	11,00	1,47	0,25	0,27			126,01	136,09						1,66	1,80	BSCap 1,00 x 1,00	
7-020	563+512	563+512	395,90	31,78	80,00	0,25	50,00	9,55	6,18				107,88	116,51	10,47	13,50		M.H.U.T	M.H.U.T	PONTE	Rio Cacheado
7-021	564+876	564+800	1,68	2,47	36,58	1,48	0,25	0,68			77,61	83,82						8,60	9,29	BSCC 2,00 x 2,00	
7-022	566+116	566+120	4,35	2,91	57,73	1,98	0,25	0,68			76,98	83,14						20,09	21,70	BSCC 3,00 x 2,50	
7-023A		567+120	0,41	0,69	11,29	1,64	0,25	0,24	0,99		132,17	142,74						3,77	4,07	BDTC Ø 1,20	
7-023	567+680	567+640	6,99	4,91	66,92	1,36	0,30	1,18	2,18		54,75	59,12						26,27	28,38	BSCC 3,00 x 3,00	
7-023B	568+300	568+320	0,50	1,78	35,40	1,99	0,30	0,47	1,37		95,61	103,25						3,99	4,31	BDTC Ø 1,20	
7-023C	568+800	568+800	0,77	1,56	33,51	2,15	0,30	0,41	1,28		102,58	110,78						6,59	7,11	BSCC 1,50 x 2,00	
7-023D	569+700	569+700	1,65	2,26	30,66	1,36	0,25	0,65	1,62		79,22	85,55						8,64	9,33	BSCC 2,00 x 2,00	
7-024	571+676	571+720	14,31	6,29	68,52	1,09	55,00	1,56	2,50				82,76	89,38	6,82	8,94		9,28	12,18	BSCC 2,00 x 2,00	
7-025	573+836	573+900	10,70	5,24	63,73	1,22	55,00	1,30	2,28				80,45	86,88	6,13	8,11		7,10	9,40	BSCC 1,50 x 2,00	
7-026C		576+000	0,79	1,50	25,00	1,67	0,35	0,44	1,33		98,97	106,88						7,61	8,22	BSCC 2,00 x 2,00	
7-026A		576+850	4,83	4,65	64,76	1,39	0,25	1,13	2,12		56,55	61,07						16,22	17,51	BSCC 2,50 x 2,50	
7-026D		577+440	0,50	1,15	25,00	2,17	0,25	0,32	1,14		115,84	125,11						4,03	4,35	BDTC Ø 1,20	
7-026	578+190	578+200	22,71	6,14	67,09	1,09	50,00	1,53	2,47				82,51	89,11	3,52	5,02		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,00 x 2,50	
7-026B	580+100	580+120	3,15	3,19	57,00	1,79	0,25	0,76	1,75		72,02	77,77						14,06	15,18	BSCC 2,50 x 2,50	
7-027A		581+920	2,80	2,98	53,19	1,78	0,25	0,73	1,70		74,31	80,26						13,05	14,09	BSCC 3,00 x 2,00	
7-027	582+900	582+800	5,57	4,55	62,00	1,36	0,25	1,12	2,11		56,85	61,40						18,54	20,02	BSCC 3,00 x 2,50	
7-027B		583+900	8,54	4,16	59,47	1,43	0,25	1,02	2,02		60,12	64,93						28,80	31,10	BDCC 2,50 x 2,50	
7-027C	585+900	586+160	3,32	4,00	50,30	1,26	0,25	1,04	2,04		59,39	64,14						12,15	13,13	BSCC 2,00 x 2,50	
7-027D	586+900	586+920	7,30	2,90	38,34	1,32	0,25	0,80			70,17	75,78						29,18	31,52	BDCC 2,50 x 2,50	
7-028A		589+000	1,06	2,55	34,00	1,33	0,25	0,72			74,66	80,63						5,47	5,91	BSCC 1,50 x 2,00	
7-028B		589+800	1,06	2,70	34,47	1,28	0,25	0,77			71,97	77,73						5,27	5,69	BSCC 1,50 x 2,00	
7-028C		589+970	0,73	2,09	36,00	1,72	0,25	0,56			86,52	93,44						4,39	4,74	BDTC Ø 1,20	
7-028	590+800	590+800	26,69	7,56	41,50	0,55	50,00	2,34	3,06				88,02	95,06	4,76	6,57		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,50x2,50	
7-028D	591+350	591+300	0,22	0,66	11,63	1,76	0,25	0,23	0,96		135,83	146,69						2,08	2,24	BSTC Ø 1,20	
7-028E	592+050	591+740	0,65	1,80	25,00	1,39	0,25	0,54			88,11	95,16						3,98	4,30	BDTC Ø 1,20	
7-028F		592+220	2,89	3,60	33,00	0,92	0,25	1,09			57,87	62,50						10,45	11,29	BSCC 2,00 x 2,50	
7-028G	592+800	594+000	2,81	3,30	12,03	0,36	0,25	1,45			47,97	51,80						8,45	9,12	BSCC 2,00 x 2,00	
7-028H		595+640	0,30	0,50	10,00	2,00	0,25	0,18			151,05	163,13						3,15	3,40	BDCap 1,00 x 1,00	Bueiro Auxiliar de vazão
7-029A		597+600	1,03	0,88	7,63	0,87	0,25	0,37			107,58	116,18						7,68	8,29	BSCC 2,00 x 2,50	
7-029B		599+145	0,56	0,90	17,10	1,90	0,35	0,28	1,06		123,66	133,55						6,74	7,28	BSCC 1,50 x 2,00	
7-029	599+860	599+860	0,59	0,39	1,40	0,36	0,35	0,28			123,80	133,70						7,11	7,68	BSCC 1,50 x 2,00	
7-029C		600+160	0,36	0,75	13,19	1,76	0,35	0,25			130,06	140,46						4,56	4,92	BDTC Ø 1,20	
7-030A		600+720	0,28	0,68	15,39	2,26	0,35	0,21			140,10	151,30						3,82	4,12	BDTC Ø 1,20	
7-030	601+320	601+320	0,41	2,53	22,20	0,88	0,25	0,84			67,93	73,37						1,94	2,09	BSTC Ø 1,20	
7-031	602+290	602+270	0,24	0,71	21,33	3,00	0,30	0,20			144,50	156,06						2,89	3,12	BDTC Ø 1,00	
7-032	603+000	603+040	0,05	0,13	4,43	3,41	0,30	0,05			211,67	228,60						0,88	0,95	BSTC Ø 1,00	
7-033	603+560	603+577	0,72	1,26	37,50	2,98	0,30	0,31			118,72	128,21						7,13	7,70	BSCC 1,50 x 2,00	
7-034	604+840	604+840	0,54	0,98	35,36	3,61	0,30	0,24			134,17	144,90						6,04	6,53	BSCC 2,00 x 1,50	
7-034A		605+780	0,90	1,80	37,61	2,09	0,30	0,46			96,15	103,84						7,22	7,79	BSCC 1,50 x 2,00	
7-035	606+900	606+840	0,45	0,90	19,47	2,16	0,25	0,27			126,54	136,66						3,96	4,27	BDTC Ø 1,20	

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)



SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 271

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-036	607+950	607+980	1,06	0,94	20,92	2,23	0,25	0,27			125,24	135,26						9,17	9,91	BSCC 2,00 x 2,00	
7-037A	609+150	609+180	0,28	0,89	17,01	1,91	0,30	0,28			124,29	134,23						2,90	3,13	BSCC 1,50 x 1,50	
7-037	611+600	611+600	347,39	30,40	120,00	0,39	50,00	7,76	5,57				104,77	113,15	9,46	12,29		M.H.U.T	M.H.U.T	PONTE	Riacho do Fogo ☐
7-038A		612+720	0,29	1,12	16,00	1,43	0,30	0,37			107,94	116,57						2,61	2,82	BDCap 1,00 x 1,00	
7-038	613+170	613+180	0,28	0,69	9,23	1,34	0,30	0,26			127,67	137,88						2,98	3,22	BDTC Ø 1,20	
7-039A	614+120	614+220	0,96	1,62	36,05	2,23	0,25	0,42			101,75	109,88						6,79	7,33	BSCC 1,50 x 2,00	
7-039	615+048	615+020	4,86	3,87	76,11	1,97	0,25	0,86			67,24	72,62						19,39	20,94	BSCC 3,00 x 2,50	
7-040	616+580	616+580	5,55	5,07	83,02	1,64	0,25	1,13			56,39	60,90						18,33	19,79	BSCC 2,50 x 3,00	
7-041	617+940	617+920	1,77	1,88	44,42	2,36	0,30	0,46			96,88	104,63						13,51	14,59	BSCC 2,00 x 2,50	
7-042	618+898	618+898	0,49	1,40	28,05	2,00	0,25	0,39			105,65	114,10						3,60	3,89	BDTC Ø 1,20	
7-042A		619+440	1,07	1,82	33,05	1,82	0,35	0,49			92,91	100,34						9,61	10,38	BSCC 2,00 x 2,00	
7-043	621+380	621+350	33,49	8,19	133,03	1,62	50,00	1,64	2,56				83,39	90,06	3,71	5,26		M.H.U.T	M.H.U.T	BDCC 2,50 x 2,50	Riacho s/ Denominação I ☐
7-044A	622+220	622+140	0,23	1,18	40,95	3,47	0,30	0,28			125,01	135,00						2,40	2,59	BSTC Ø 1,20	
7-044B	622+750	622+420	0,46	1,24	52,00	4,19	0,30	0,27			127,01	137,17						4,87	5,26	BSCC 2,00 x 1,50	
7-044C		623+040	0,88	1,69	50,00	2,95	0,35	0,39			105,78	114,24						9,06	9,78	BSCC 2,00 x 2,00	
7-044	623+800	623+800	2,52	2,58	62,00	2,40	0,30	0,58			84,85	91,64						16,26	17,56	BSCC 2,50 x 2,50	
7-044D		624+500	0,08	0,50	15,00	3,00	0,35	0,15			159,94	172,73						1,24	1,34	BSTC Ø 1,00	
7-044E		624+980	0,23	0,71	24,16	3,40	0,30	0,19			147,28	159,06						2,83	3,05	BDTC Ø 1,00	
7-045	625+760	625+760	22,84	7,97	139,15	1,75	50,00	1,56	2,50				82,77	89,39	3,57	5,09		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,00 x 2,50	
7-045A		626+380	0,29	1,22	21,50	1,76	0,30	0,37	1,21		108,77	117,46						2,63	2,84	BDTC Ø 1,00	
7-045B		626+680	0,45	1,26	30,00	2,38	0,30	0,33			113,85	122,95						4,27	4,61	BDTC Ø 1,00	
7-046A		627+500	1,30	2,58	59,23	2,30	0,30	0,59			84,00	90,72						8,87	9,58	BSCC 2,00 x 2,00	
7-046C		628+060	0,38	2,05	33,00	1,61	0,30	0,57			85,97	92,85						2,72	2,94	BDCap 1,00 x 1,00	
7-046	628+500	628+520	2,64	0,95	62,00	6,53	0,35	0,18			148,81	160,71						34,69	37,46	BSCC 3,50 x 3,50	
7-046B		629+160	0,75	1,50	21,00	1,40	0,35	0,47			95,43	103,07						6,96	7,52	BSCC 1,50 x 2,00	
7-047	630+880	630+880	1.360,16	81,00	210,00	0,26	50,00	19,41			7,60	8,21						M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio dos Angicos ☐
7-048	632+509	632+500	0,90	1,52	39,12	2,57	0,30	0,38			107,47	116,06						8,07	8,71	BSCC 2,00 x 2,00	
7-049	633+184	633+300	1,99	2,07	57,68	2,79	0,30	0,46			96,32	104,02						14,92	16,12	BSCC 2,50 x 2,50	
7-050	634+512	634+489	0,31	0,59	20,08	3,40	0,30	0,16			155,48	167,91						4,02	4,34	BDTC Ø 1,20	
7-050A		634+720	0,26	0,55	18,00	3,27	0,30	0,16			157,69	170,30						3,42	3,69	BDTC Ø 1,20	
7-051A	635+770	635+734	0,92	1,96	52,70	2,69	0,30	0,45			97,81	105,63						7,50	8,10	BSCC 2,00 x 2,00	
7-051	636+642	636+642	10,01	4,37	78,95	1,81	55,00	0,97	1,97				76,83	82,97	5,12	6,88		6,80	9,14	BSCC 1,50 x 2,00	
7-052	637+492	637+492	1,29	1,86	45,87	2,47	0,30	0,45			98,18	106,03						10,30	11,12	BSCC 2,50 x 2,00	
7-053	638+348	638+420	0,52	0,83	13,85	1,67	0,30	0,28			124,37	134,32						5,39	5,83	BSCC 2,00 x 1,50	
7-054	639+578	639+578	1,01	2,02	44,96	2,23	0,35	0,49			92,81	100,23						9,11	9,84	BSCC 2,00 x 2,00	
7-054A	639+500	639+940	0,36	0,96	28,01	2,92	0,35	0,25	1,00		130,34	140,76						4,57	4,93	BDTC Ø 1,20	
7-055	640+590	640+580	4,92	2,85	50,68	1,78	0,25	0,70			75,80	81,86						22,10	23,87	BSCC 2,50 x 3,00	
7-056C		641+420	0,06	2,00	17,00	0,85	0,35	0,71	1,69		75,28	81,30						0,44	0,47	VALETA	Deságue no Bueiro km 641+800
7-056A	641+800	641+800	0,34	0,74	18,52	2,50	0,35	0,22	0,93		138,56	149,64						4,58	4,95	BDTC Ø 1,20	
7-056	642+665	642+660	1,38	1,98	43,93	2,22	0,35	0,49			93,54	101,02						12,16	13,13	BSCC 2,00 x 2,50	
7-057	643+400	643+400	2,65	2,05	44,85	2,19	0,35	0,50			91,89	99,24						21,49	23,21	BSCC 2,50 x 3,00	
7-057A		643+800	0,18	0,60	17,19	2,87	0,35	0,18	0,84		150,94	163,01						2,64	2,85	BDTC Ø 1,00	
7-058A	644+550	644+560	0,29	0,79	16,73	2,12	0,30	0,24	0,99		131,89	142,44						3,19	3,44	BDTC Ø 1,20	
7-058	645+300	645+290	0,49	1,03	23,58	2,29	0,30	0,29			121,81	131,56						4,98	5,38	BSCC 2,00 x 1,50	

observação: **km bás.** corresponde ao km do projeto básico, enquanto **km exec.** corresponde ao km do projeto executivo

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	272	2

3.2.9. Estudos Hidráulicos das OAE's

3.2.9.1. Ponte sobre o Rio das Fêmeas I

O traçado da ferrovia intercepta o Rio das Fêmeas no quilômetro 507+271. O Rio das Fêmeas I 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 pluviométricos característicos da região.

3.2.9.1.1. Estudo Hidráulico

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

- ✓ área de drenagem: 2.752,93 km²;
- ✓ comprimento de talvegue: aproximadamente 109,17 km;
- ✓ declividade média da bacia: 0,26 %;
- ✓ tempo de concentração: 24,28 horas.

Com base nestas características efetuou-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: 416,34 m³/s;
- ✓ Vazão para 50 anos: 518,81 m³/s;
- ✓ Vazão para 100 anos: 637,05 m³/s;

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

273

2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		507 + 271		-			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
2752.93	109.17	287.33	24.28	19.50	9.86	40	122.39	4.99	132.09	7.15	142.55	9.84

HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =**25 anos**

HUT = 32,53 m³/s/mm

HTS = Tr25 - m³/s

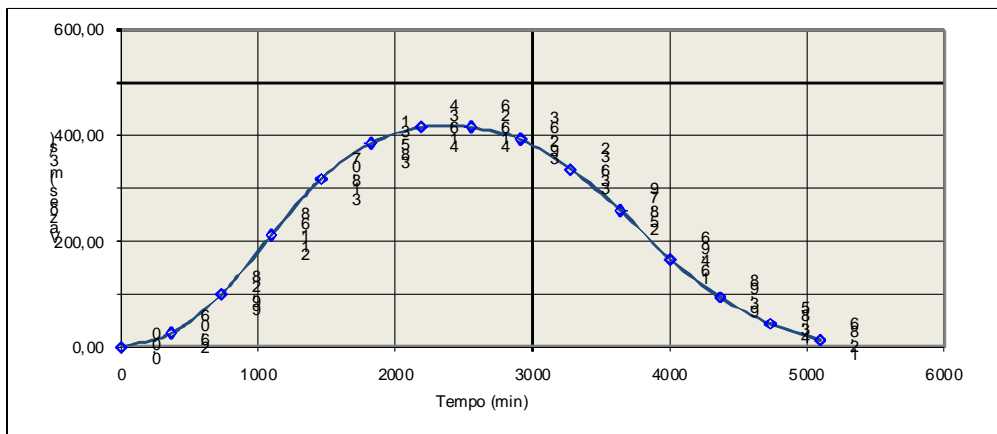
Tr50 - m³/s

Tr100 289,04 m³/s

Duração das Precipitações Parciais: $d = tc/4$ Cálculo do Tempo de Pico: $Tp' = d/2 + 0,6 tc$ Cálculo do tempo de base: $Tb' = 2,67Tp'$

d(h)	6,07	12,14	18,21	24,28	30,35	36,42	42,49	48,56	54,63
d(min)	364	728	1093	1457	1821	2185	2549	2914	3278
P(mm)	107,13	129,44	144,53	156,17	165,77	173,89	181,18	187,73	193,60
Pe(mm)	2,32	6,53	10,39	13,87	17,05	19,94	22,68	25,26	27,65
Δ Pe(mm)	2,32	4,20	3,86	3,48	3,18	2,89	2,74	2,58	2,40

Δ Pe(mm)	d(min)	2,32	4,20	3,86	3,48	3,18	2,89	2,74	2,58	TOTAIS	OBRA:
0	0	0,00								0,00	
364	364	26,06	0,00							26,06	
728	728	52,11	47,16	0,00						99,28	
1093	1093	74,00	94,33	43,35	0,00					211,68	
1457	1457	58,40	133,95	86,69	39,03	0,00				318,07	
1821	1821	42,80	105,71	123,11	78,06	35,63	0,00			385,31	
2185	2185	27,19	77,47	97,15	110,85	71,27	32,41	0,00		416,34	O.A.E
2549	2549	11,59	49,23	71,20	87,48	101,20	64,81	30,75	0,00	416,26	
2914	2914	0,00	20,98	45,24	64,11	79,86	92,04	61,50	28,90	392,63	
3278	3278	0,00	0,00	19,28	40,74	58,53	72,63	87,33	57,80	336,32	
3642	3642	0,00	0,00	0,00	17,37	37,19	53,23	68,92	82,08	258,79	
4006	4006	0,00	0,00	0,00	0,00	15,85	33,82	50,51	64,78	164,96	
4370	4370	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,42	32,09	47,47	93,98	
4735	4735	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,68	30,16	43,85	
5099	5099	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,86	12,86	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	





VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

274

2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		507 + 271		-			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
2752.93	109.17	287.33	24.28	19.50	9.86	40	122.39	4.99	132.09	7.15	142.55	9.84

HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =

50 anos

horas minutos

Duração das Precipitações Parciais: $d = tc/4$

Cálculo do Tempo de Pico: $Tp' = d/2 + 0,6 tc$

Cálculo do tempo de base: $Tb' = 2,67Tp'$

6,07 364

17,60 1056

47,00 2820

HUT = 32,53 m³/s/mm

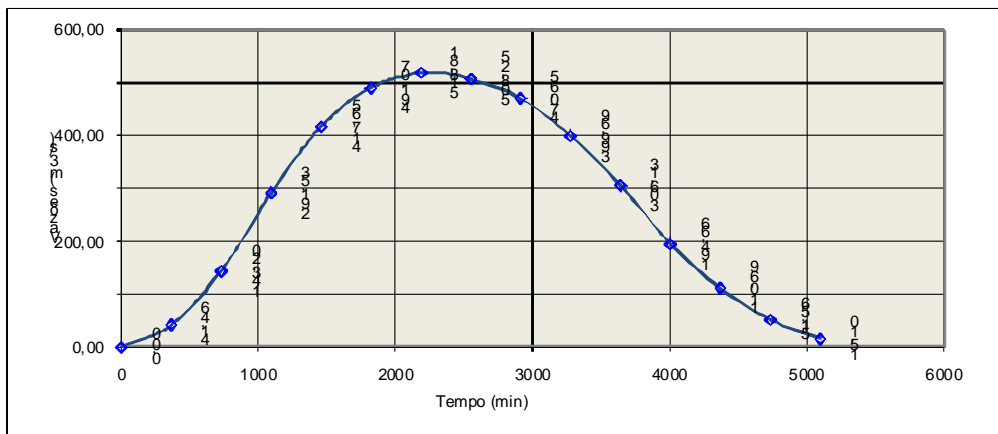
HTS = Tr25 - m³/s

Tr50 - m³/s

Tr100 289,04 m³/s

d(h)	6,07	12,14	18,21	24,28	30,35	36,42	42,49	48,56	54,63
d(min)	364	728	1093	1457	1821	2185	2549	2914	3278
P(mm)	115,62	139,70	155,99	168,54	178,90	187,67	195,54	202,60	208,94
Pe(mm)	3,70	9,07	13,81	18,01	21,81	25,23	28,46	31,49	34,30
Δ Pe(mm)	3,70	5,37	4,74	4,20	3,79	3,43	3,23	3,03	2,81

Δ Pe(mm)	d(min)	3,70	5,37	4,74	4,20	3,79	3,43	3,23	3,03	TOTAIS	OBRA:
0	0,00									0,00	
364	41,46	0,00								41,46	
728	82,92	60,28	0,00							143,20	
1093	117,76	120,56	53,22	0,00						291,53	
1457	92,93	171,20	106,43	47,09	0,00					417,65	
1821	68,10	135,11	151,14	94,18	42,55	0,00				491,07	
2185	43,27	99,01	119,27	133,74	85,09	38,42	0,00			518,81	O.A.E
2549	18,45	62,91	87,41	105,54	120,84	76,84	36,26	0,00		508,25	
2914	0,00	26,82	55,54	77,35	95,36	109,11	72,53	33,94		470,65	
3278	0,00	0,00	23,68	49,15	69,88	86,11	102,99	67,88		399,69	
3642	0,00	0,00	0,00	20,95	44,41	63,10	81,28	96,39		306,13	
4006	0,00	0,00	0,00	0,00	18,93	40,10	59,56	76,07		194,66	
4370	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,09	37,85	55,74		110,69	
4735	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,13	35,42		51,56	
5099	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,10		15,10	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	





VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

275

2

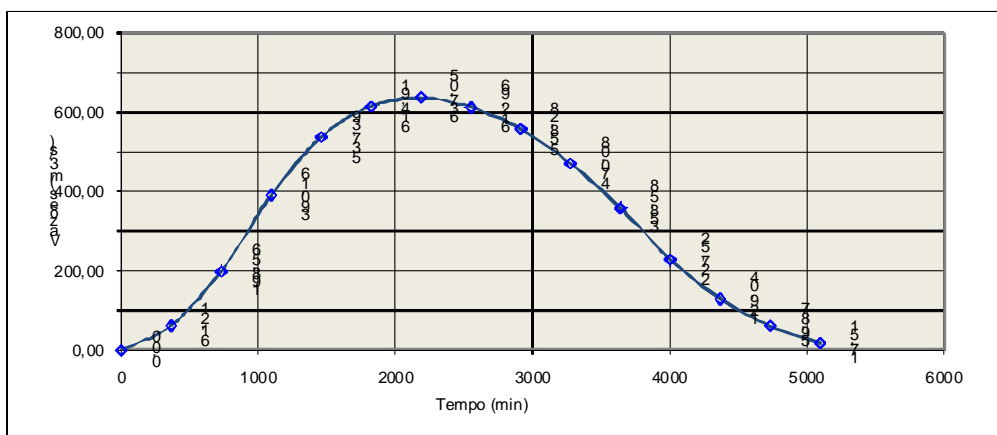
FERROVIA OESTE LESTE



Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		507 + 271		-			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100		
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	
2752,93	109,17	287,33	24,28	19,50	9,86	40	122,39	4,99	132,09	7,15	142,55	9,84	
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								100	anos				
								horas	minutos				
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								6,07	364				
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								17,60	1056				
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								47,00	2820				
d(h)	6,07	12,14	18,21	24,28	30,35	36,42	42,49	48,56	54,63				
d(min)	364	728	1093	1457	1821	2185	2549	2914	3278				
P(mm)	124,61	150,90	168,37	181,85	192,99	202,57	211,02	218,61	225,52				
Pe(mm)	5,46	12,25	17,95	22,94	27,40	31,47	35,24	38,75	42,04				
Δ Pe(mm)	5,46	6,79	5,71	4,98	4,47	4,07	3,76	3,51	3,30				
										HUT =		32,53 m³/s/mm	
										HTS =		Tr25	- m³/s
												Tr50	- m³/s
												Tr100	289,04 m³/s

HUT = 32,53 m³/s/mm
HTS = Tr25 - m³/s
Tr50 - m³/s
Tr100 289,04 m³/s

Δ Pe(mm)	5,46	6,79	5,71	4,98	4,47	4,07	3,76	3,51	TOTAIS	OBRA:
d(min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
364	61,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,21	
728	122,43	76,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	198,56	
1093	173,85	152,27	64,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	390,16	
1457	137,20	216,23	128,06	55,89	0,00	0,00	0,00	0,00	537,39	
1821	100,54	170,64	181,85	111,79	50,08	0,00	0,00	0,00	614,91	
2185	63,89	125,05	143,51	158,74	100,17	45,68	0,00	0,00	637,05	O.A.E
2549	27,23	79,46	105,17	125,27	142,24	91,37	42,20	0,00	612,96	
2914	0,00	33,87	66,83	91,81	112,25	129,75	84,41	39,37	558,28	
3278	0,00	0,00	28,49	58,34	82,26	102,39	119,87	78,73	470,08	
3642	0,00	0,00	0,00	24,87	52,27	75,04	94,59	111,81	358,58	
4006	0,00	0,00	0,00	0,00	22,28	47,68	69,32	88,23	227,52	
4370	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,32	44,05	64,66	129,04	
4735	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,78	41,09	59,87	
5099	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,51	17,51	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	276	2

Estudos realizados na região “Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco – Superintendência de Recursos Hídricos” e “Plano Diretor de Recursos Hídricos – Bacia do Rio Grande da Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação do Estado da Bahia “demonstram que nesta região, grandes áreas de bacias possuem pequenas vazões superficiais, isto é decorrente do processo de infiltração e da evapotranspiração”. Estas informações serviram de base para a escolha do coeficiente de escoamento utilizado.

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1008. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1008. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio das Fêmeas I foi de 0,05%.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 697,574 m e ficou 2,674m acima da cheia máxima de vestígio, indicando um bom potencial de vazão do curso da água.



O estudo hidráulico e a curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ serão vistos na Figura 3.2-2.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE

Localização: km 507+271

Curso d'água Rio das Fêmeas I

$Q_{100} =$	637,05 (m³/s)	cota de fundo	692,673		
$n =$	0,055	Y_{PROJETO}			
$i =$	0,0005 m/m	folga	1,000		
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	1.566,94	cota mín fundo viga	698,574		
		NAMP	697,574		

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	277	2

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cotas (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	R ² /3	AR ² /3	V (m/s)	q (m³/s)
693,00	0,70	4,59	0,15	0,29	0,20	0,12	0,08
694,00	21,85	23,28	0,94	0,96	20,95	0,39	8,52
695,00	189,69	189,32	1,00	1,00	189,94	0,41	77,22
696,00	378,36	192,93	1,96	1,57	592,80	0,64	241,01
697,00	570,03	196,53	2,90	2,03	1.159,34	0,83	471,34
698,00	764,69	200,14	3,82	2,44	1.868,90	0,99	759,82

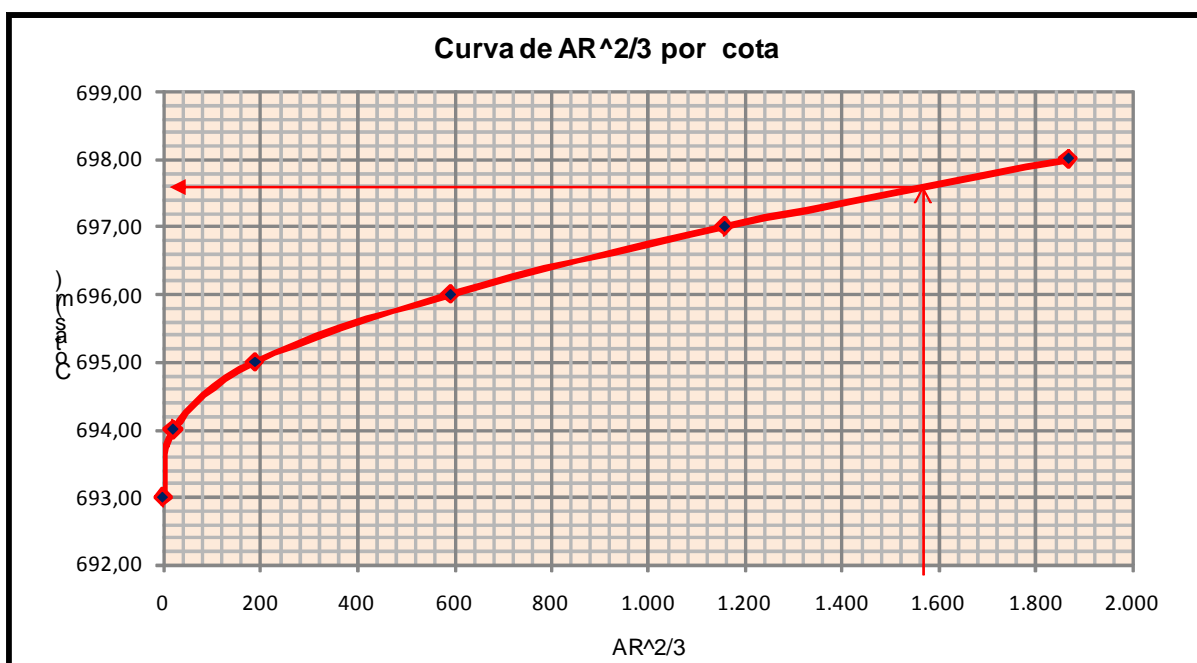




Figura 3.2-2: Curva $AR^{2/3} \times Y$ – Rio Fêmeas I

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 507+145,75
- Fim: 507+344,25
- Extensão: 198,50 m.

As velocidades não ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, no entanto por medida de segurança está sendo indicada a proteção dos mesmos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	278	2

3.2.9.2. Ponte sobre o Rio das Fêmeas II

O traçado da ferrovia intercepta o Rio das Fêmeas II no quilômetro 549+190. O Rio das Fêmeas II é a segunda travessia no eixo da ferrovia apresentando uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados pluviométricos característicos da região.

3.2.9.2.1. Estudo Hidráulico

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

- ✓ área de drenagem: 3.824,00 km²;
- ✓ comprimento de talvegue: aproximadamente 111,00 km;
- ✓ declividade média da bacia: 0,23 %;
- ✓ tempo de concentração: 26,11 horas.

Com base nestas características efetuou-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: 568,30 m³/s;
- ✓ Vazão para 50 anos: 705,55 m³/s;
- ✓ Vazão para 100 anos: 864,61 m³/s;

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

279

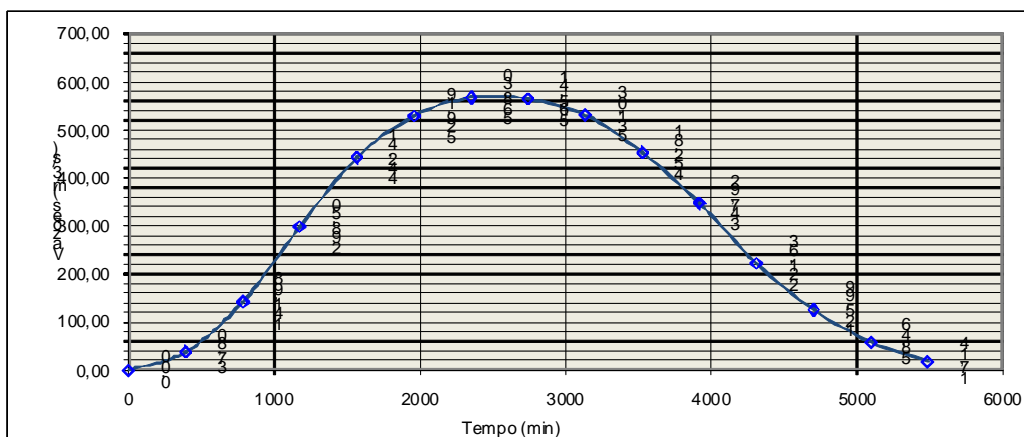
2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		549 + 190		Rio das Fêmeas II			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km ²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
3824,00	111,00	250,00	26,11	20,78	10,22	40	123,61	5,25	133,41	7,47	143,98	10,24
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =							25	anos	HUT = 42,01 m ³ /s/mm			
							horas	minutos	HTS = Tr25 - m ³ /s			
							6,53	392	Tr50 - m ³ /s			
							18,93	1136	Tr100 391,85 m ³ /s			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4							50,55	3033				
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc												
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'												
d(h)	6,53	13,06	19,59	26,11	32,64	39,17	45,70	52,23	58,76			
d(min)	392	783	1175	1567	1959	2350	2742	3134	3525			
P(mm)	109,06	132,26	147,44	159,17	168,88	177,34	184,70	191,31	197,43			
Pe(mm)	2,61	7,19	11,22	14,84	18,13	21,22	24,05	26,71	29,26			
Δ Pe(mm)	2,61	4,58	4,03	3,62	3,29	3,09	2,83	2,66	2,55			

Δ Pe(mm)	2,61	4,58	4,03	3,62	3,29	3,09	2,83	2,66	TOTAIS	OBRA:
d(min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
392	37,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	37,80	
783	75,60	66,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	141,98	
1175	107,36	132,76	58,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	298,50	
1567	84,72	188,52	116,77	52,39	0,00	0,00	0,00	0,00	442,41	
1959	62,09	148,78	165,83	104,77	47,73	0,00	0,00	0,00	529,19	
2350	39,45	109,03	130,86	148,78	95,47	44,70	0,00	0,00	568,30	O.A.E
2742	16,82	69,28	95,90	117,41	135,57	89,41	41,02	0,00	565,41	
3134	0,00	29,53	60,94	86,04	106,99	126,97	82,03	38,53	531,03	
3525	0,00	0,00	25,98	54,68	78,40	100,20	116,49	77,06	452,81	
3917	0,00	0,00	0,00	23,31	49,82	73,43	91,93	109,43	347,92	
4309	0,00	0,00	0,00	0,00	21,24	46,66	67,37	86,36	221,63	
4700	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,89	42,81	63,29	125,99	
5092	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18,25	40,22	58,46	
5484	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,14	17,14	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

280

2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		549 + 190		Rio das Fêmeas II			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km ²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
3824.00	111.00	250.00	26.11	20.78	10.22	40	123.61	5.25	133.41	7.47	143.98	10.24

HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =**50 anos**

HUT = 42,01 m³/s/mm

HTS = Tr25 - m³/s

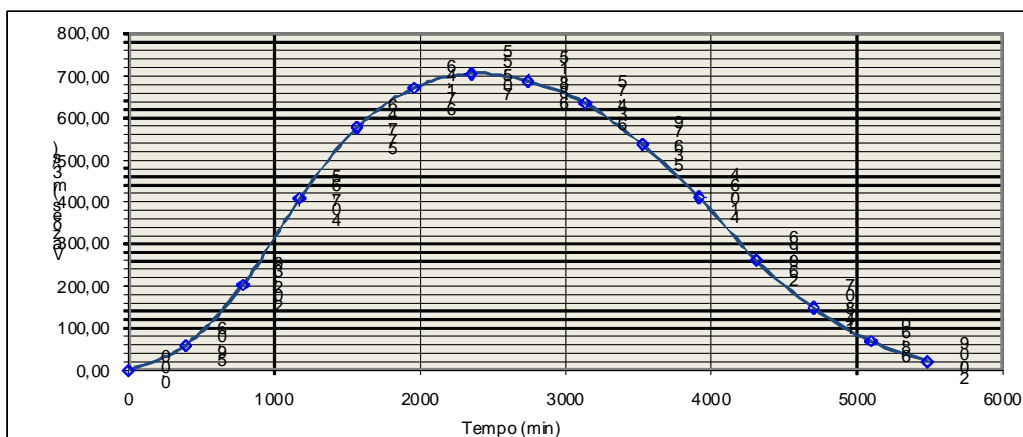
Tr50 - m³/s

Tr100 391,85 m³/s

Duração das Precipitações Parciais: $d = tc/4$ Cálculo do Tempo de Pico: $Tp' = d/2 + 0,6 tc$ Cálculo do tempo de base: $Tb' = 2,67Tp'$

d(h)	6,53	13,06	19,59	26,11	32,64	39,17	45,70	52,23	58,76
d(min)	392	783	1175	1567	1959	2350	2742	3134	3525
P(mm)	117,70	142,74	159,12	171,78	182,26	191,40	199,33	206,47	213,07
Pe(mm)	4,08	9,89	14,82	19,17	23,09	26,74	30,08	33,19	36,17
ΔPe(mm)	4,08	5,82	4,93	4,35	3,92	3,65	3,33	3,12	2,98

ΔPe(mm)	d(min)	4,08	5,82	4,93	4,35	3,92	3,65	3,33	3,12	TOTAIS	OBRA:
0	0	0,00								0,00	
392	392	59,06	0,00							59,06	
783	783	118,12	84,27	0,00						202,39	
1175	1175	167,74	168,54	71,38	0,00					407,65	
1567	1567	132,37	239,33	142,75	63,01	0,00				577,46	
1959	1959	97,01	188,87	202,72	126,01	56,85	0,00			671,46	
2350	2350	61,64	138,41	159,98	178,94	113,70	52,88	0,00		705,55	O.A.E
2742	2742	26,28	87,95	117,24	141,21	161,45	105,75	48,26	0,00	688,15	
3134	3134	0,00	37,49	74,50	103,49	127,41	150,17	96,53	45,16	634,75	
3525	3525	0,00	0,00	31,76	65,76	93,37	118,51	137,08	90,31	536,79	
3917	3917	0,00	0,00	0,00	28,03	59,33	86,85	108,17	128,25	410,64	
4309	4309	0,00	0,00	0,00	0,00	25,29	55,19	79,27	101,21	260,96	
4700	4700	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,53	50,37	74,17	148,07	
5092	5092	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,47	47,13	68,60	
5484	5484	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,09	20,09	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	





VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:
Relatório do Projeto de Executivo
Lote: 5EF (7F)
Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA
Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135
Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:
80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

281

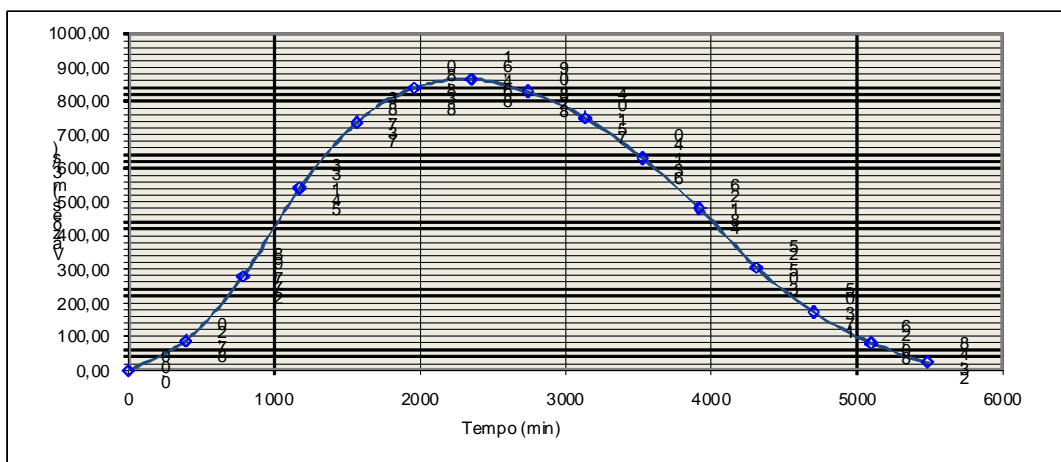
2



FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km				Rio das Fêmeas II			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
3824,00	111,00	250,00	26,11	20,78	10,22	40	123,61	5,25	133,41	7,47	143,98	10,24
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =							100	anos	HUT = 42,01 m³/s/mm			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4							6,53	392	HTS = Tr25 - m³/s			
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc							18,93	1136	Tr50 - m³/s			
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'							50,55	3033	Tr100 391,85 m³/s			
d(h)	6,53	13,06	19,59	26,11	32,64	39,17	45,70	52,23	58,76			
d(min)	392	783	1175	1567	1959	2350	2742	3134	3525			
P(mm)	127,19	153,92	171,70	185,41	196,76	206,52	215,13	222,86	229,91			
Pe(mm)	6,02	13,17	19,14	24,33	28,98	33,21	37,12	40,76	44,18			
ΔPe(mm)	6,02	7,15	5,97	5,19	4,65	4,23	3,91	3,64	3,42			

Δ Pe(mm)	6,02	7,15	5,97	5,19	4,65	4,23	3,91	3,64	TOTAIS	OBRA:
d(min)	6,02	7,15	5,97	5,19	4,65	4,23	3,91	3,64		
0	0,00								0,00	
392	87,20	0,00							87,20	
783	174,40	103,58	0,00						277,98	
1175	247,65	207,16	86,52	0,00					541,33	
1567	195,44	294,18	173,03	75,18	0,00				737,83	
1959	143,22	232,16	245,71	150,36	67,35	0,00			838,80	
2350	91,01	170,13	193,91	213,52	134,69	61,35	0,00		864,61	O.A.E
2742	38,80	108,11	142,10	168,50	191,27	122,69	56,62	0,00	828,09	
3134	0,00	46,08	90,30	123,49	150,94	174,23	113,23	52,77	751,04	
3525	0,00	0,00	38,49	78,47	110,62	137,50	160,80	105,53	631,40	
3917	0,00	0,00	0,00	33,45	70,29	100,76	126,90	149,86	481,26	
4309	0,00	0,00	0,00	0,00	29,96	64,03	92,99	118,27	305,25	
4700	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,29	59,09	86,67	173,05	
5092	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,19	55,07	80,26	
5484	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,48	23,48	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	282	2

Estudos realizados na região “Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco – Superintendência de Recursos Hídricos” e “Plano Diretor de Recursos Hídricos – Bacia do Rio Grande da Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação do Estado da Bahia” demonstram que nesta região, grandes áreas de bacias possuem pequenas vazões superficiais, isto é decorrente do processo de infiltração e da evapotranspiração. Estas informações serviram de base para a escolha do coeficiente de escoamento utilizado.

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1009. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1009. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio das Fêmeas II foi de 0,37%.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 652,843 m e ficou 2,327m acima da cheia máxima de vestígio, indicando um bom potencial de vazão do curso da água.



O estudo hidráulico e a curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ serão vistos na Figura 3.2-3.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE
ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE

Localização: km 549+190

Curso d'água Rio das Fêmeas II

$Q_{100} =$	864,61	(m³/s)	cota de fundo	646,690	
$n =$	0,060		Y_{PROJETO}		
$i =$	0,0037	m/m	folga	2,000	
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	852,85		cota mín fundo viga	654,843	
			NAMP	652,843	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	283	2

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cotas (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	R ^{2/3}	AR ^{2/3}	V (m/s)	q (m³/s)
647,00	0,70	4,59	0,15	0,29	0,20	0,29	0,20
648,00	11,70	16,01	0,73	0,81	9,49	0,82	9,62
649,00	30,32	28,43	1,07	1,04	31,65	1,06	32,09
650,00	83,74	86,88	0,96	0,98	81,71	0,99	82,84
651,00	180,71	105,24	1,72	1,43	259,13	1,45	262,70
652,00	286,02	108,84	2,63	1,90	544,67	1,93	552,18
653,00	394,34	112,45	3,51	2,31	910,22	2,34	922,77
654,00	505,66	116,06	4,36	2,67	1.348,89	2,70	1.367,49
655,00	619,98	119,7	5,181	2,994	1856,37	3,04	1881,97

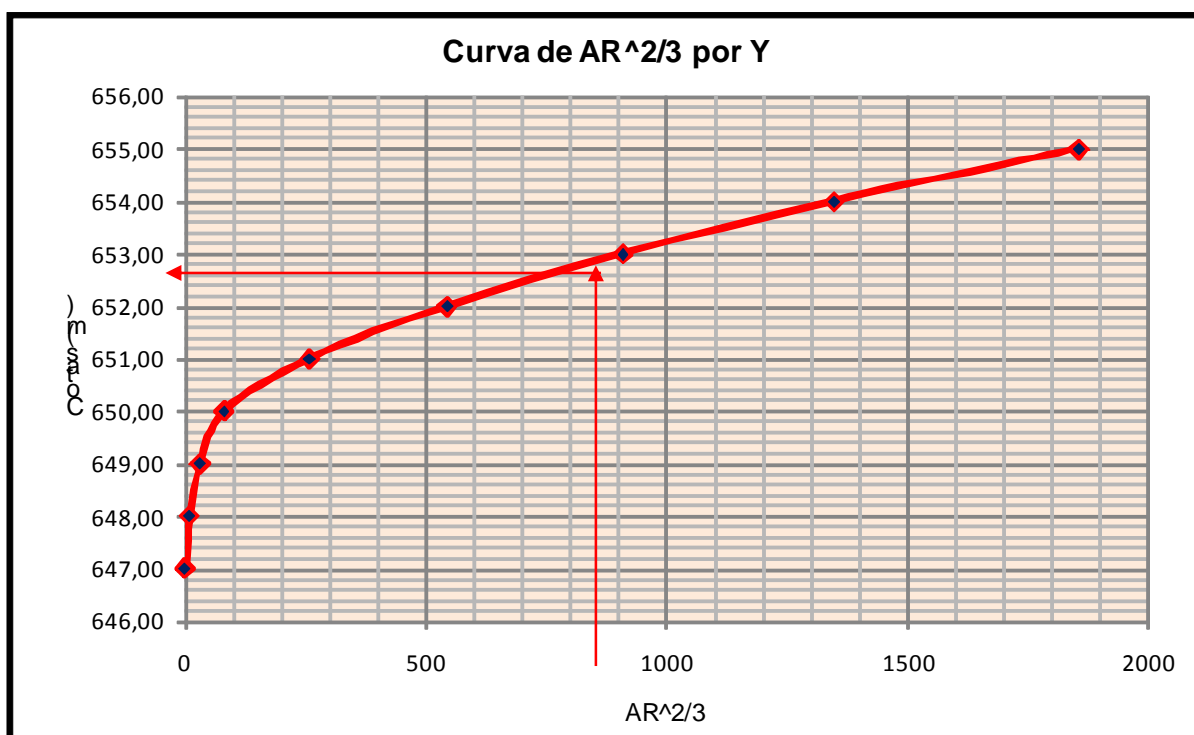




Figura 3.2-3: Curva AR^{2/3}xY– Rio Fêmeas II

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- ✓ Início: 549+120,75
- ✓ Fim: 549+259,25
- ✓ Extensão: 138,50 m.

As velocidades ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, desta forma foi previsto a proteção dos mesmos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	284	2

3.2.9.3. Ponte sobre o Rio Galheirão

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Galheirão no quilômetro 554+920. O Rio Galheirão apresenta uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados pluviométricos da região.

3.2.9.3.1. Estudo Hidráulico

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

- ✓ área de drenagem: 2.409,11 km²;
- ✓ comprimento de talvegue: aproximadamente 145,94 km;
- ✓ declividade média da bacia: 0,22 %;
- ✓ tempo de concentração: 32,57 horas.

Com base nestas características efetuou-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: 339,38 m³/s;
- ✓ Vazão para 50 anos: 416,91 m³/s;
- ✓ Vazão para 100 anos: 505,72 m³/s;



VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:
Relatório do Projeto de Executivo
Lote: 5EF (7F)
Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA
Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135
Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:
80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

285

2

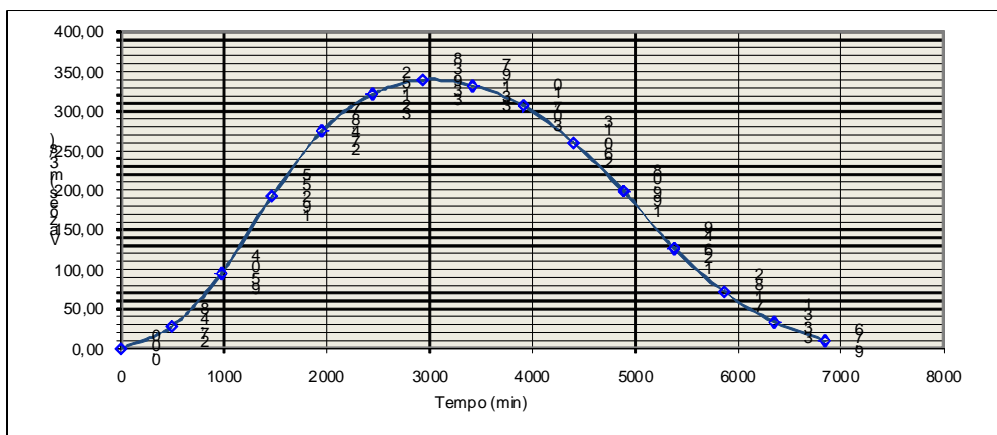
FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		554 + 920	Rio Galheirão				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
2409,11	145,94	320,00	32,57	25,25	11,41	40	127,40	6,07	137,50	8,49	148,39	11,50
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								25	anos			
								horas	minutos			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								8,14	489			
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								23,62	1417			
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								63,05	3783			
d(h)	8,14	16,29	24,43	32,57	40,72	48,86	57,00	65,15	73,29			
d(min)	489	977	1466	1954	2443	2932	3420	3909	4397			
P(mm)	115,95	140,31	156,34	168,88	179,12	188,04	195,81	202,80	209,25			
Pe(mm)	3,76	9,23	13,93	18,13	21,89	25,38	28,58	31,58	34,44			
Δ Pe(mm)	3,76	5,48	4,69	4,21	3,76	3,49	3,20	3,00	2,86			

HUT = 21,22 m³/s/mm
HTS = Tr25 - m³/s
Tr50 - m³/s
Tr100 228,20 m³/s

Δ Pe(mm)	3,76	5,48	4,69	4,21	3,76	3,49	3,20	3,00	TOTAIS	OBRA:
d(min)	3,76	5,48	4,69	4,21	3,76	3,49	3,20	3,00	0,00	
0	0,00								0,00	
489	27,48	0,00							27,48	
977	54,96	40,08	0,00						95,04	
1466	78,05	80,16	34,33	0,00					192,55	
1954	61,60	113,83	68,66	30,78	0,00				274,87	
2443	45,14	89,83	97,51	61,55	27,48	0,00			321,52	
2932	28,68	65,83	76,95	87,41	54,96	25,54	0,00		339,38	O.A.E
3420	12,23	41,83	56,39	68,98	78,05	51,07	23,41	0,00	331,97	
3909	0,00	17,83	35,83	50,55	61,60	72,53	46,83	21,93	307,10	
4397	0,00	0,00	15,27	32,12	45,14	57,23	66,50	43,86	260,13	
4886	0,00	0,00	0,00	13,69	28,68	41,94	52,48	62,28	199,08	
5375	0,00	0,00	0,00	0,00	12,23	26,65	38,46	49,15	126,49	
5863	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,36	24,44	36,02	71,82	
6352	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,42	22,89	33,31	
6840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,76	9,76	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

286

2

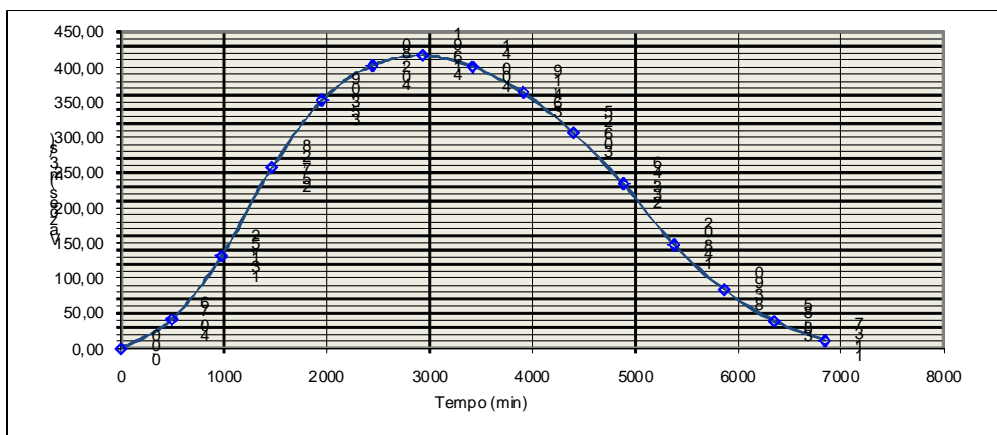
FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		554 + 920	Rio Galheirão				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
2409,11	145,94	320,00	32,57	25,25	11,41	40	127,40	6,07	137,50	8,49	148,39	11,50
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								50	anos			
								horas	minutos			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								8,14	489			
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								23,62	1417			
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								63,05	3783			
d(h)	8,14	16,29	24,43	32,57	40,72	48,86	57,00	65,15	73,29			
d(min)	489	977	1466	1954	2443	2932	3420	3909	4397			
P(mm)	125,14	151,43	168,72	182,26	193,31	202,93	211,32	218,87	225,83			
Pe(mm)	5,57	12,40	18,08	23,09	27,53	31,63	35,38	38,87	42,19			
Δ Pe(mm)	5,57	6,83	5,67	5,02	4,44	4,10	3,74	3,49	3,32			

HUT = 21,22 m³/s/mm
HTS = Tr25 - m³/s
Tr50 - m³/s
Tr100 228,20 m³/s

Δ Pe(mm)	5,57	6,83	5,67	5,02	4,44	4,10	3,74	3,49	TOTAIS	OBRA:
d(min)	5,57	6,83	5,67	5,02	4,44	4,10	3,74	3,49		
0	0,00								0,00	
489	40,76	0,00							40,76	
977	81,52	50,00	0,00						131,52	
1466	115,77	99,99	41,52	0,00					257,28	
1954	91,36	142,00	83,03	36,70	0,00				353,09	
2443	66,95	112,06	117,91	73,39	32,49	0,00			402,80	
2932	42,54	82,12	93,05	104,22	64,97	30,00	0,00		416,91	O.A.E
3420	18,14	52,18	68,19	82,25	92,26	60,00	27,38	0,00	400,41	
3909	0,00	22,24	43,33	60,28	72,81	85,21	54,76	25,55	364,19	
4397	0,00	0,00	18,47	38,30	53,36	67,24	77,77	51,11	306,25	
4886	0,00	0,00	0,00	16,33	33,91	49,28	61,37	72,58	233,46	
5375	0,00	0,00	0,00	0,00	14,45	31,31	44,98	57,27	148,02	
5863	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,35	28,58	41,97	83,90	
6352	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,18	26,67	38,85	
6840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,37	11,37	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	





VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

287

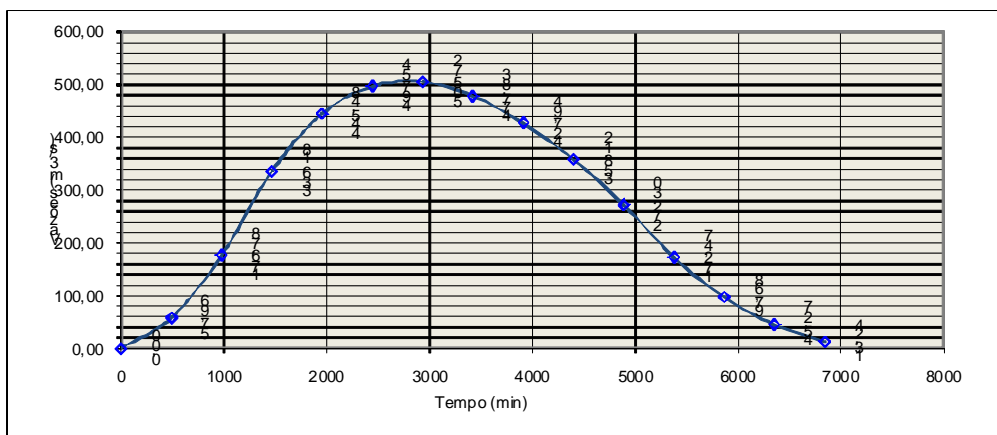
2



FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		554 + 920	Rio Galheirão				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
2409,11	145,94	320,00	32,57	25,25	11,41	40	127,40	6,07	137,50	8,49	148,39	11,50
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								100	HUT = 21,22 m³/s/mm			
								horas	minutos	HTS =		
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								8,14	489	Tr25 - m³/s		
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								23,62	1417	Tr50 - m³/s		
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								63,05	3783	Tr100 228,20 m³/s		
d(h)	8,14	16,29	24,43	32,57	40,72	48,86	57,00	65,15	73,29			
d(min)	489	977	1466	1954	2443	2932	3420	3909	4397			
P(mm)	135,24	163,40	182,15	196,65	208,65	218,97	228,07	236,26	243,71			
Pe(mm)	7,92	16,24	23,05	28,93	34,17	38,91	43,28	47,35	51,16			
Δ Pe(mm)	7,92	8,32	6,81	5,88	5,24	4,75	4,37	4,07	3,81			

Δ Pe(mm)	7,92	8,32	6,81	5,88	5,24	4,75	4,37	4,07	TOTAIS	OBRA:
d(min)	7,92	8,32	6,81	5,88	5,24	4,75	4,37	4,07		
0	0,00								0,00	
489	57,96	0,00							57,96	
977	115,91	60,86	0,00						176,78	
1466	164,61	121,73	49,85	0,00					336,18	
1954	129,90	172,86	99,70	43,02	0,00				445,48	
2443	95,20	136,42	141,58	86,03	38,31	0,00			497,54	
2932	60,49	99,97	111,73	122,17	76,63	34,73	0,00		505,72	O.A.E
3420	25,79	63,52	81,88	96,41	108,82	69,45	31,96	0,00	477,83	
3909	0,00	27,08	52,03	70,66	85,88	98,63	63,92	29,75	427,94	
4397	0,00	0,00	22,18	44,90	62,93	77,83	90,77	59,51	358,12	
4886	0,00	0,00	0,00	19,14	39,99	57,04	71,63	84,50	272,30	
5375	0,00	0,00	0,00	0,00	17,05	36,25	52,49	66,69	172,47	
5863	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,45	33,36	48,87	97,68	
6352	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,22	31,05	45,27	
6840	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,24	13,24	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	288	2

Estudos realizados na região “Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco – Superintendência de Recursos Hídricos” e “Plano Diretor de Recursos Hídricos – Bacia do Rio Grande da Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação do Estado da Bahia” demonstram que nesta região, grandes áreas de bacias possuem pequenas vazões superficiais, isto é decorrente do processo de infiltração e da evapotranspiração. Estas informações serviram de base para a escolha do coeficiente de escoamento utilizado.

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1010. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1010. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio Galheirão é de 0,24%.

O estudo hidráulico e a curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ serão vistos a seguir na Figura 3.2-4.


Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 658,393m e ficou 4,88m acima da cheia máxima de vestígio, indicando um bom potencial de vazão do curso da água.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE

Localização: km 554+920

Curso d'água Rio Galheirão

$Q_{100} =$	505,72	(m³/s)	cota de fundo	650,713	
$n =$	0,070		Y_{PROJETO}		
$i =$	0,0024	m/m	folga	2,000	
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	722,61		cota mín fundo viga	660,393	
			NAMP	658,393	

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	289	2

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cota (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	R ^{2/3}	AR ^{2/3}	V (m/s)	q (m³/s)
651,00	0,920	6,152	0,15	0,28	0,26	0,20	0,18
652,00	10,841	14,690	0,74	0,82	8,85	0,57	6,20
653,00	33,240	30,340	1,10	1,06	35,33	0,74	24,72
654,00	66,580	37,430	1,78	1,47	97,74	1,03	68,41
655,00	104,150	41,050	2,54	1,86	193,74	1,30	135,59
656,00	144,730	44,670	3,24	2,19	316,90	1,53	221,78
657,00	188,340	48,300	3,899	2,48	466,59	1,73	326,55
658,00	234,960	51,920	4,525	2,74	642,84	1,91	449,89
659,00	284,610	55,540	5,124	2,97	845,95	2,08	592,04
660,00	337,270	59,160	5,701	3,19	1.076,33	2,23	753,27

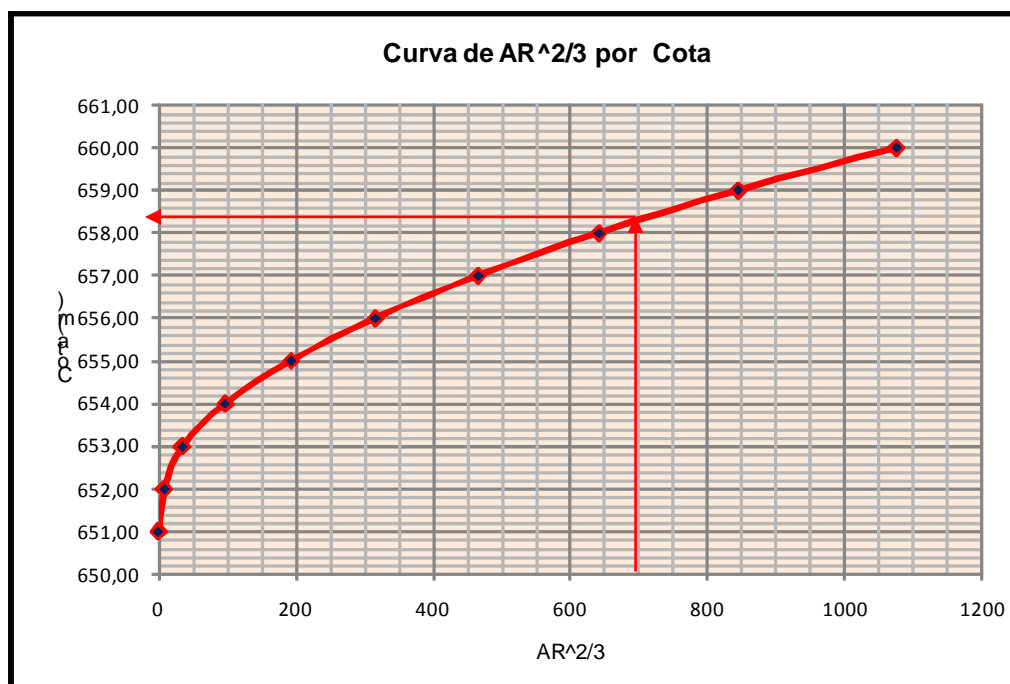




Figura 3.2-4: Curva AR^{2/3}xY– Rio Galheirão

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 554+882,75
- Fim: 554+961,25
- Extensão: 78,50 m.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	290	2

As velocidades ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, sendo assim está sendo indicada a proteção dos mesmos.

3.2.9.4. Ponte sobre o Rio Grande

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Grande no quilômetro 555+620. O Rio Grande apresenta uma grande bacia de captação, razão pela qual o estudo hidrológico foi efetuado com base em dados pluviométricos da região.

3.2.9.4.1. Estudo Hidráulico

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

- ✓ área de drenagem: 4.851,16 km²;
- ✓ comprimento de talvegue: aproximadamente 169,35 km;
- ✓ declividade média da bacia: 0,12 %;
- ✓ tempo de concentração: 46,35 horas.

Com base nestas características efetuou-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: 614,61 m³/s;
- ✓ Vazão para 50 anos: 744,42 m³/s;
- ✓ Vazão para 100 anos: 896,45 m³/s;

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA**REV****NºPROJ:**

291

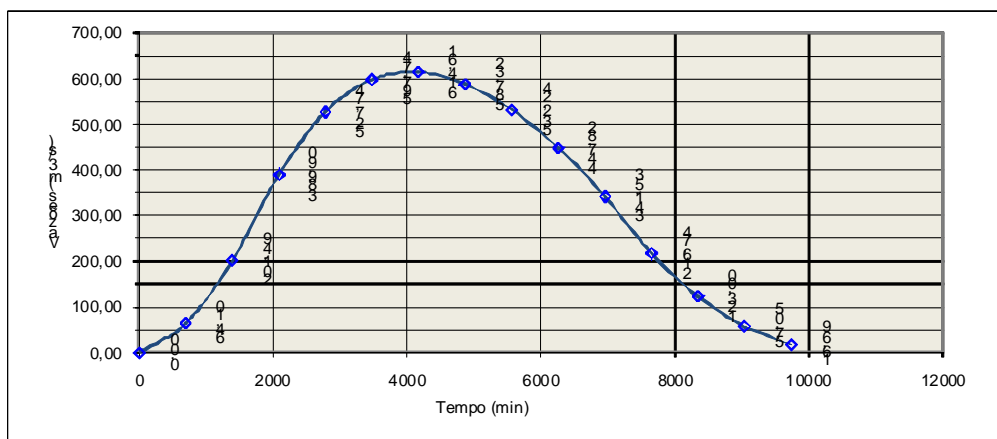
2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		555 + 620	Rio Grande				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
4851,16	169,35	200,00	46,35	34,62	13,62	40	133,66	7,53	144,25	10,31	155,67	13,72
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								25	anos			
								horas	minutos			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								11,59	695			
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								33,61	2016			
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								89,73	5384			
d(h)	11,59	23,18	34,76	46,35	57,94	69,53	81,12	92,71	104,29	HUT = 30,03 m³/s/mm		
d(min)	695	1391	2086	2781	3476	4172	4867	5562	6258	HTS = Tr25 - m³/s		
P(mm)	127,96	154,24	171,83	185,44	196,62	206,33	214,90	222,60	229,62	Tr50 - m³/s		
Pe(mm)	6,19	13,27	19,19	24,34	28,92	33,13	37,02	40,64	44,04	Tr100 399,79 m³/s		
Δ Pe(mm)	6,19	7,08	5,92	5,16	4,58	4,21	3,89	3,62	3,40			

Δ Pe(mm)	6,19	7,08	5,92	5,16	4,58	4,21	3,89	3,62	TOTAIS	OBRA:
d(min)	0	695	1391	2086	2781	3476	4172	4867	5562	6258
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
695	64,10	0,00							64,10	
1391	128,21	73,28	0,00						201,49	
2086	182,07	146,56	61,28	0,00					389,90	
2781	143,68	208,12	122,56	53,39	0,00				527,74	
3476	105,29	164,24	174,04	106,77	47,39	0,00			597,74	
4172	66,91	120,36	137,35	151,63	94,78	43,58	0,00		614,61	O.A.E
4867	28,52	76,48	100,65	119,66	134,60	87,17	40,24	0,00	587,32	
5562	0,00	32,60	63,96	87,69	106,22	123,79	80,48	37,51	532,24	
6258	0,00	0,00	27,26	55,72	77,84	97,69	114,28	75,02	447,82	
6953	0,00	0,00	0,00	23,75	49,46	71,59	90,19	106,54	341,53	
7648	0,00	0,00	0,00	0,00	21,09	45,49	66,09	84,08	216,74	
8343	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,39	42,00	61,61	123,00	
9039	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,90	39,15	57,05	
9734	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,69	16,69	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

292

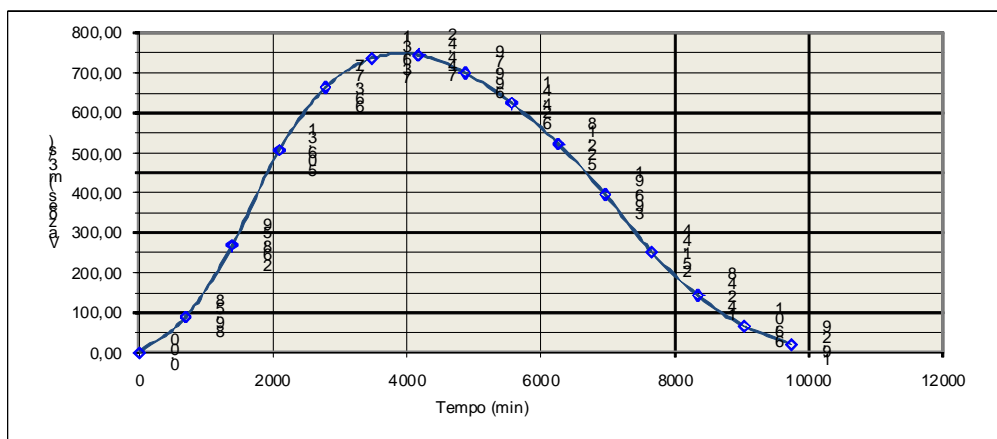
2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		555 + 620	Rio Grande				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
4851,16	169,35	200,00	46,35	34,62	13,62	40	133,66	7,53	144,25	10,31	155,67	13,72
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								50	anos			
								horas	minutos			
Duração das Precipitações Parciais: $d = tc/4$								11,59	695			
Cálculo do Tempo de Pico: $Tp' = d/2 + 0,6 tc$								33,61	2016			
Cálculo do tempo de base: $Tb' = 2,67 Tp'$								89,73	5384			
d(h)	11,59	23,18	34,76	46,35	57,94	69,53	81,12	92,71	104,29	HUT = 30,03 m³/s/mm		
d(min)	695	1391	2086	2781	3476	4172	4867	5562	6258	HTS = Tr25 - m³/s		
P(mm)	138,10	166,47	185,44	200,14	212,20	222,68	231,93	240,24	247,81	Tr50 - m³/s		
Pe(mm)	8,65	17,29	24,34	30,42	35,78	40,68	45,18	49,37	53,29	Tr100 399,79 m³/s		
Δ Pe(mm)	8,65	8,64	7,05	6,08	5,36	4,90	4,51	4,19	3,92			

Δ Pe(mm)	8,65	8,64	7,05	6,08	5,36	4,90	4,51	4,19	TOTAIS	OBRA:
d(min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
695	89,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	89,58	
1391	179,15	89,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	268,59	
2086	254,41	178,87	73,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	506,31	
2781	200,77	254,00	146,08	62,91	0,00	0,00	0,00	0,00	663,77	
3476	147,13	200,45	207,45	125,83	55,45	0,00	0,00	0,00	736,31	
4172	93,49	146,89	163,71	178,69	110,90	50,74	0,00	0,00	744,42	O.A.E
4867	39,85	93,34	119,97	141,01	157,49	101,47	46,66	0,00	699,79	
5562	0,00	39,79	76,23	103,34	124,28	144,10	93,31	43,36	624,41	
6258	0,00	0,00	32,50	65,66	91,08	113,71	132,51	86,72	522,18	
6953	0,00	0,00	0,00	27,99	57,87	83,33	104,57	123,14	396,91	
7648	0,00	0,00	0,00	0,00	24,67	52,95	76,63	97,18	251,44	
8343	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,57	48,70	71,22	142,48	
9039	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,76	45,25	66,01	
9734	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,29	19,29	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

293

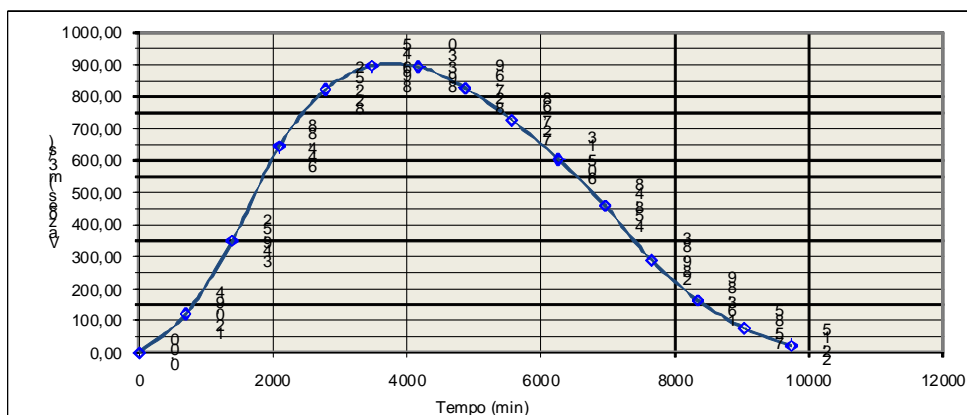
2



FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		555 + 620	Rio Grande				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
4851,16	169,35	200,00	46,35	34,62	13,62	40	133,66	7,53	144,25	10,31	155,67	13,72
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								100	anos			
								horas	minutos			
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								11,59	695			
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								33,61	2016			
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								89,73	5384			
d(h)	11,59	23,18	34,76	46,35	57,94	69,53	81,12	92,71	104,29	HUT = 30,03 m³/s/mm		
d(min)	695	1391	2086	2781	3476	4172	4867	5562	6258	HTS = Tr25 - m³/s		
P(mm)	149,01	179,61	200,08	215,93	229,05	240,35	250,32	259,28	267,44	Tr50 - m³/s		
Pe(mm)	11,68	22,08	30,39	37,50	43,77	49,43	54,61	59,42	63,91	Tr100 399,79 m³/s		
Δ Pe(mm)	11,68	10,40	8,32	7,10	6,27	5,66	5,19	4,81	4,49			

Δ Pe(mm)	11,68	10,40	8,32	7,10	6,27	5,66	5,19	4,81	TOTAIS	OBRA:
d(min)	11,68	10,40	8,32	7,10	6,27	5,66	5,19	4,81	0,00	
0	0,00								0,00	
695	120,94	0,00							120,94	
1391	241,89	107,63	0,00						349,52	
2086	343,50	215,26	86,12	0,00					644,88	
2781	271,07	305,69	172,24	73,52	0,00				822,52	
3476	198,65	241,24	244,59	147,04	64,92	0,00			896,45	O.A.E
4172	126,23	176,79	193,02	208,81	129,85	58,60	0,00		893,30	
4867	53,81	112,34	141,45	164,79	184,39	117,21	53,71	0,00	827,69	
5562	0,00	47,89	89,88	120,76	145,52	166,44	107,42	49,77	727,68	
6258	0,00	0,00	38,32	76,74	106,64	131,35	152,54	99,55	605,13	
6953	0,00	0,00	0,00	32,71	67,76	96,26	120,38	141,37	458,48	
7648	0,00	0,00	0,00	0,00	28,89	61,17	88,22	111,56	289,83	
8343	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,07	56,06	81,76	163,89	
9039	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,90	51,95	75,85	
9734	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,15	22,15	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	294	2

Estudos realizados na região “Projeto de Gerenciamento Integrado das Atividades Desenvolvidas em Terra na Bacia do São Francisco – Superintendência de Recursos Hídricos” e “Plano Diretor de Recursos Hídricos – Bacia do Rio Grande da Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação do Estado da Bahia” demonstram que nesta região, grandes áreas de bacias possuem pequenas vazões superficiais, isto é decorrente do processo de infiltração e da evapotranspiração.



A seção transversal com a referida obra de arte especial projetada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1011. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1011. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio Grande de 0,30%.

O estudo hidráulico pode ser visto a seguir. A curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ pode ser visto na Figura 3.2.-5.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 653,732m e ficou 1,152m acima da cheia máxima de vestígio, indicando um bom potencial de vazão do curso da água se levar em consideração as características deste rio.

Tendo em vista as condições locais, foi adotado uma folga hidráulica inferior ao estabelecida pela VALEC como sendo ideal ($\geq 2,00\text{m}$).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	295	2

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE

Localização: Km 555+620

Curso d'água Rio Grande

$Q_{100} =$	896,45	(m³/s)	cota de fundo	649,146		
$n =$	0,055		Y_{PROJETO}			
$i =$	0,0030	m/m	folga	1,000		
$AR^{2/3} \text{ (proj)} =$	900,18		cota mín fundo			
			viga	654,732		
			NAMP	653,732		

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cotas (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	$R^{2/3}$	$AR^{2/3}$	V (m/s)	q (m³/s)
650,00	15,090	21,770	0,69	0,78	11,82	0,78	11,77
651,00	36,180	26,090	1,39	1,24	44,99	1,24	44,81
652,00	114,270	231,140	0,49	0,63	71,44	0,62	71,15
653,00	360,020	252,420	1,43	1,27	456,17	1,26	454,28
653,70	535,360	255,050	2,10	1,64	877,66	1,63	874,03
654,00	610,990	256,170	2,39	1,79	1.090,70	1,78	1.086,18
655,00	865,140	259,930	3,33	2,23	1.928,59	2,22	1.920,60

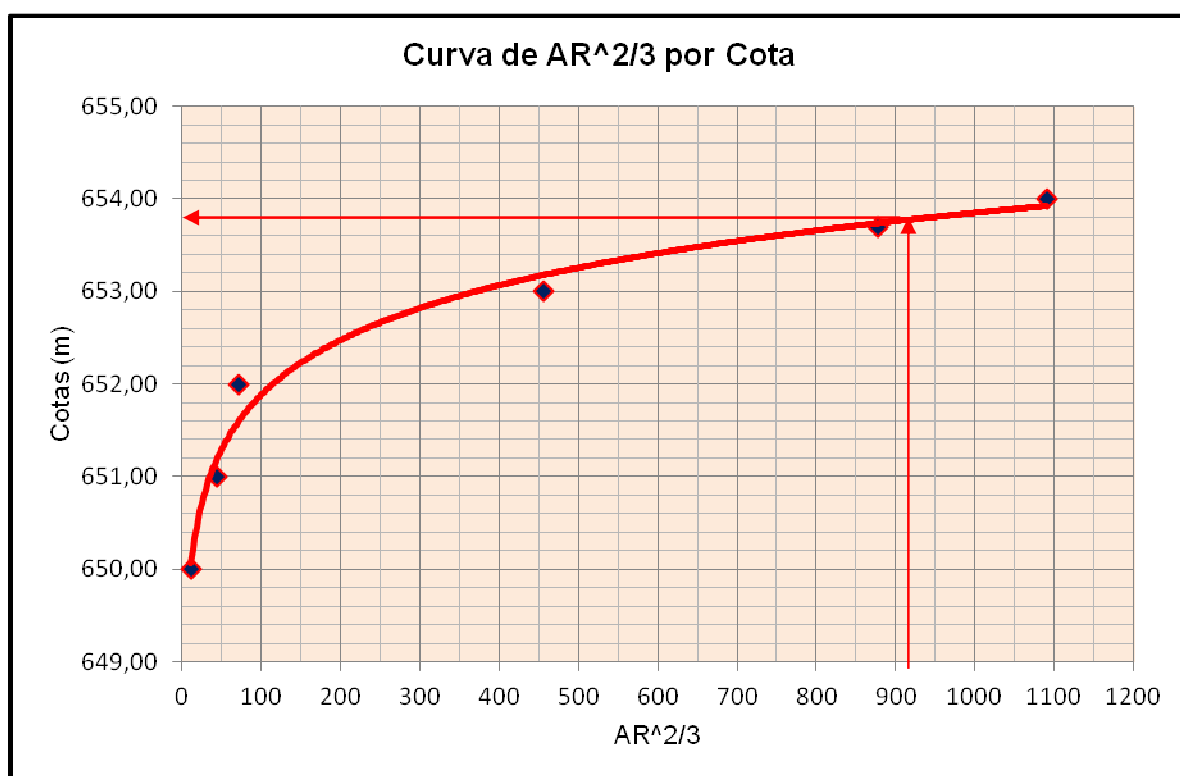




Figura 3.2-6: Curva $AR^{2/3}$ x Cota– Rio Grande

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	296	2

A obra estudada ficou com as seguintes características:

- Início: 555+396,55
- Fim: 555+655,05
- Extensão: 258,50 m.

As velocidades não ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, mas por questão de segurança foi indicado à proteção dos mesmos.

3.2.9.5. Ponte sobre o Rio Cacheado

O traçado da ferrovia intercepta o Rio Cacheado no quilômetro 563+512. O Rio Cacheado é um afluente do Rio Grande, que por sua vez pertence à bacia do Rio São Francisco.

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

- área de drenagem: 395,90 km²;
- comprimento de talvegue: 31,78 km;
- declividade média da bacia: 0,25 %;
- tempo de concentração: 9,55 horas.

Com base nestas características efetuou-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e 100 anos (ver planilhas anexas nos estudos hidrológicos). Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 25 anos: 157,90 m³/s;
- Vazão para 50 anos: 191,73 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 232,43 m³/s;

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

297

2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		563 + 512	Rio Cacheado				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
395,90	31,78	80,00	9,55	8,82	6,18	50	107,53	10,36	116,05	13,34	125,24	16,87

HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =

100

anos

horas

minutos

Duração das Precipitações Parciais: $d = tc/4$ Cálculo do Tempo de Pico: $Tp' = d/2 + 0,6 tc$ Cálculo do tempo de base: $Tb' = 2,67Tp'$

2,39

143

6,92

415

18,49

1109

HUT = 11,89 m³/s/mm

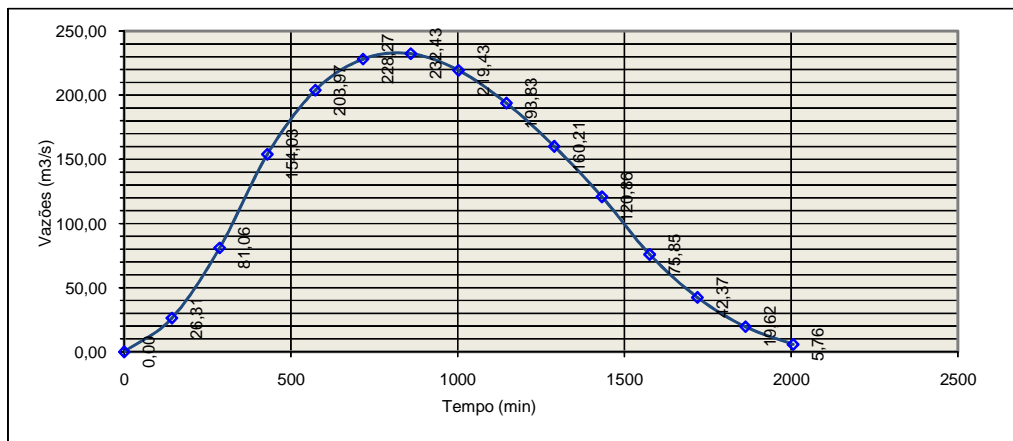
HTS = Tr25 - m³/s



Tr50 - m³/s

Tr100 157,53 m³/s

d(h)	2,39	4,78	7,16	9,55	11,94	14,33	16,71	19,10	21,49
d(min)	143	287	430	573	716	860	1003	1146	1289
P(mm)	94,50	116,09	129,98	140,79	150,59	158,08	164,59	170,54	176,01
Pe(mm)	6,42	13,35	18,82	23,54	28,15	31,86	35,21	38,36	41,34
ΔPe(mm)	6,42	6,93	5,47	4,72	4,60	3,71	3,35	3,16	2,98

Δ Pe(mm)	6,42	6,93	5,47	4,72	4,60	3,71	3,35	3,16	TOTAIS	OBRA:
d(min)	0	143	287	430	573	716	860	1003	1146	1289
0	0,00								0,00	
143	26,31	0,00							26,31	
287	52,62	28,44	0,00						81,06	
430	74,72	56,88	22,43	0,00					154,03	
573	58,97	80,77	44,85	19,37	0,00				203,97	
716	43,21	63,74	63,69	38,74	18,88	0,00			228,27	
860	27,46	46,71	50,26	55,02	37,75	15,22	0,00		232,43	O.A.E
1003	11,71	29,68	36,84	43,42	53,61	30,44	13,74	0,00	219,43	
1146	0,00	12,65	23,41	31,82	42,31	43,23	27,47	12,94	193,83	
1289	0,00	0,00	9,98	20,22	31,00	34,12	39,02	25,88	160,21	
1433	0,00	0,00	0,00	8,62	19,70	25,00	30,79	36,75	120,86	
1576	0,00	0,00	0,00	0,00	8,40	15,89	22,56	29,00	75,85	
1719	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,77	14,34	21,26	42,37	
1862	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	13,51	19,62	
2006	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,76	5,76	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

PONTE

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	298	2

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1012. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1012. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio Cacheado é de 0,31%.

O estudo hidráulico pode ser visto a seguir. A curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ pode ser visto na Figura 3.2-7.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 656,390m.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE



Localização: km 563+512

Curso d'água Rio Cacheado

$Q_{100} =$	232,43	(m³/s)	cota de fundo	653,870		
$n =$	0,055		Y_{PROJETO}			
$i =$	0,0031	m/m	folga	2,000		
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	229,60		cota mín fundo viga	658,390		
			NAMP	656,390		

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cotas (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	$R^{2/3}$	$AR^{2/3}$	V (m/s)	q (m³/s)
654,00	0,063	1,076	0,06	0,15	0,01	0,15	0,01
655,00	3,504	6,105	0,57	0,69	2,42	0,70	2,45
656,00	121,157	240,379	0,50	0,63	76,73	0,64	77,68
657,00	361,113	243,984	1,48	1,30	468,99	1,31	474,77
658,00	604,069	247,590	2,44	1,81	1.094,77	1,83	1.108,26
659,00	850,025	251,195	3,38	2,25	1.915,93	2,28	1.939,53

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	299	2

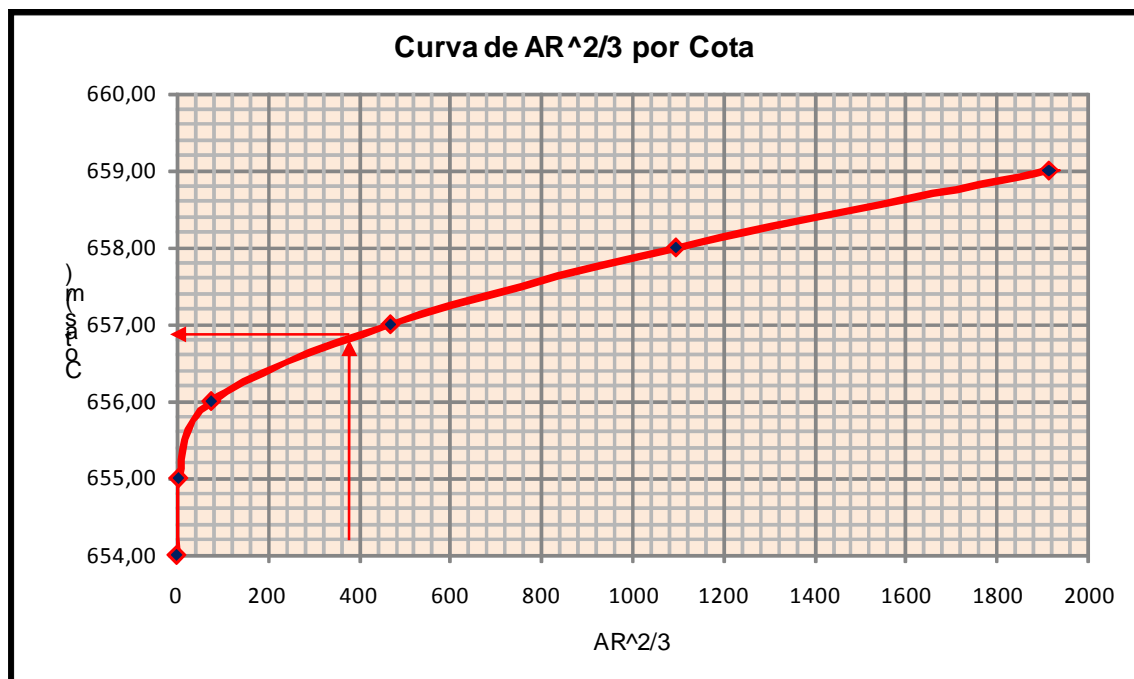




Figura 3.2-7: Curva $AR^{2/3}$ Y– Rio Cacheado

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

- Início: 563+334,75
- Fim: 563+592,75
- Extensão: 258,00 m.

As velocidades não ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, no entanto por medida de segurança está sendo indicada a proteção dos mesmos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	300	2

3.2.9.6. Ponte sobre o Riacho do Fogo

O traçado da ferrovia intercepta o Riacho do Fogo no quilômetro 611+600. O Riacho do Fogo é um afluente do Rio Correntina, que por sua vez pertence à bacia do Rio do rio São Francisco.

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

- área de drenagem: 347,39 km²;
- comprimento de talvegue: 30,40 km;
- declividade média da bacia: 0,39 %;
- tempo de concentração: 7,76 horas.

Com base nestas características efetuou-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e 100 anos (ver planilhas anexas nos estudos hidrológicos). Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 25 anos: 147,70 m³/s;
- Vazão para 50 anos: 180,93 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 220,93 m³/s;

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

301

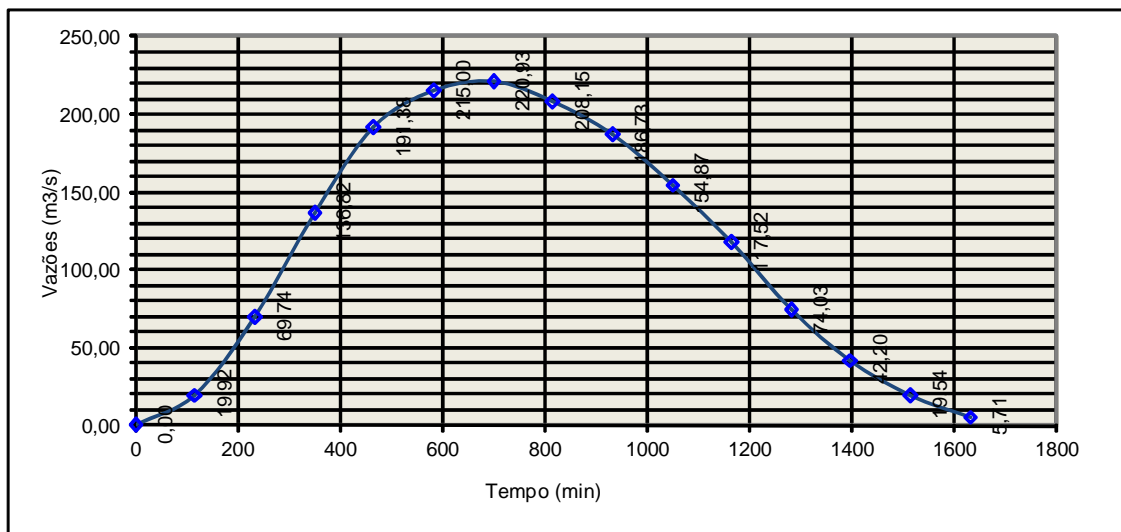
2



FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		611 + 600		Riacho do Fogo			Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
347,39	30,40	120,0	7,76	7,44	5,57	50	104,43	9,35	112,70	12,13	121,63	15,45
HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =								100	anos	HUT = 12,84 m³/s/mm		
								horas	minutos	HTS = Tr25 - m³/s		
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4								1,94	116	Tr50 - m³/s		
Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc								5,63	338	Tr100 149,95 m³/s		
Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'								15,02	901			
d(h)	1,94	3,88	5,82	7,76	9,70	11,64	13,58	15,52	17,46			
d(min)	116	233	349	466	582	699	815	931	1048			
P(mm)	86,92	110,18	122,72	134,15	141,93	149,18	155,56	161,28	166,48			
Pe(mm)	4,50	11,25	15,87	20,59	24,06	27,47	30,59	33,49	36,20			
Δ Pe(mm)	4,50	6,75	4,62	4,72	3,47	3,40	3,12	2,90	2,71			

Δ Pe(mm)	4,50	6,75	4,62	4,72	3,47	3,40	3,12	2,90	TOTAIS	OBRA:
d (min)	4,50	6,75	4,62	4,72	3,47	3,40	3,12	2,90		
0	0,00								0,00	
116	19,92	0,00							19,92	
233	39,83	29,91	0,00						69,74	
349	56,57	59,81	20,44	0,00					136,82	
466	44,64	84,93	40,89	20,91	0,00				191,38	
582	32,71	67,03	58,06	41,83	15,37	0,00			215,00	
699	20,79	49,12	45,82	59,40	30,73	15,08	0,00		220,93	O.A.E
815	8,86	31,21	33,58	46,87	43,64	30,15	13,83	0,00	208,15	
931	0,00	13,31	21,34	34,35	34,44	42,82	27,66	12,82	186,73	
1048	0,00	0,00	9,10	21,83	25,24	33,79	39,27	25,65	154,87	
1164	0,00	0,00	0,00	9,30	16,04	24,76	30,99	36,42	117,52	
1281	0,00	0,00	0,00	0,00	6,84	15,73	22,71	28,74	74,03	
1397	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,71	14,43	21,06	42,20	
1514	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,15	13,39	19,54	
1630	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,71	5,71	
	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

PONTE

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	302	2

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1013. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1013. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Riacho do Fogo é de 0,46%.

O estudo hidráulico pode ser visto a seguir. A curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ pode ser visto na Figura 3.2-8.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 641,034m.



FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE

Localização: km 611+600
Curso d'água Riacho do Fogo

$Q_{100} =$	220,93	(m³/s)	cota de fundo	638,734		
$n =$	0,060		Y_{PROJETO}			
$i =$	0,0046	m/m	folga	2,000		
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	195,45		cota mín fundo viga	643,034		
			NAMP	641,034		

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Y (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	$R^{2/3}$	$AR^{2/3}$	V (m/s)	q (m³/s)
639,00	2,750	18,040	0,15	0,29	0,78	0,32	0,89
640,00	57,390	73,330	0,78	0,85	48,74	0,96	55,09
641,00	131,670	76,940	1,71	1,43	188,38	1,62	212,95
642,00	208,940	80,550	2,59	1,89	394,45	2,13	445,88
643,00	289,220	84,150	3,44	2,28	658,69	2,57	744,57
644,00	372,500	87,760	4,24	2,62	976,52	2,96	1.103,84
645,00	460,810	99,370	4,637	2,78	1.281,44	3,14	1.448,53

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	303	2

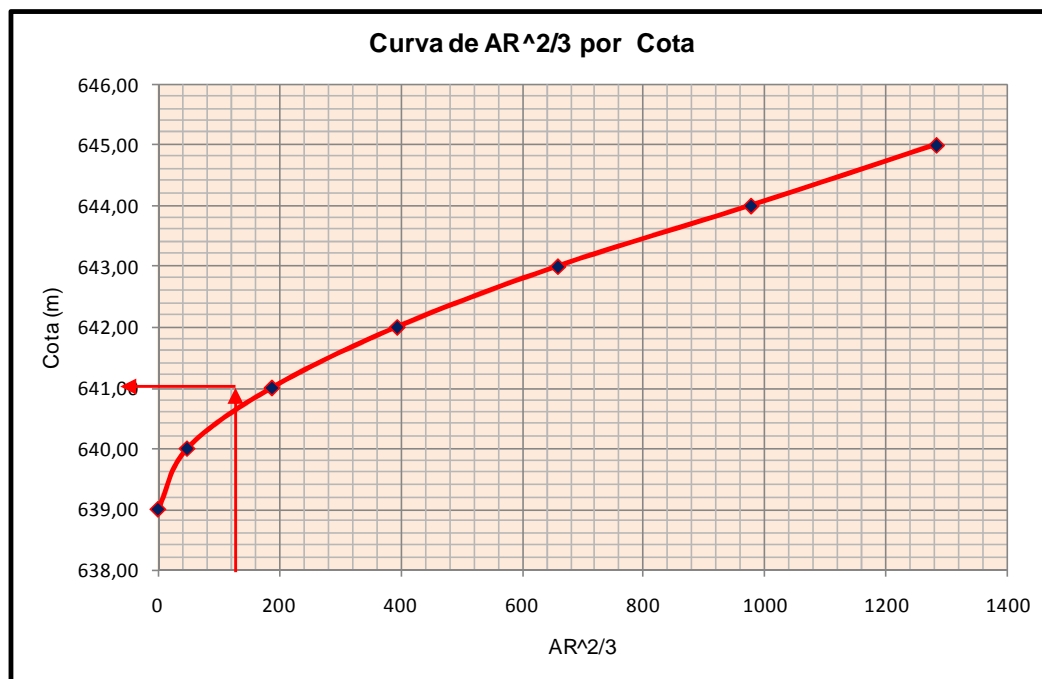




Figura 3.2-8: Curva $AR^{2/3}$ por Cota – Riacho do Fogo

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

- Início: 611+455,75
- Fim: 611+564,25
- Extensão: 108,50 m.

As velocidades não ultrapassaram a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, no entanto por medida de segurança está sendo indicada a proteção nas cabeceiras da ponte e proteção no talude do lado esquerdo até o km 611+640.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	304	2

3.2.9.7. Ponte sobre o Rio dos Angicos

O traçado da ferrovia intercepta o Rio dos Angicos no quilômetro 630+880. O Rio dos Angicos é um afluente do Rio Correntina, que por sua vez pertence à bacia do Rio do rio São Francisco.

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

- área de drenagem: 1.360,16 km²;
- comprimento de talvegue: 81,00 km;
- declividade média da bacia: 0,26 %;
- tempo de concentração: 19,41 horas.

Com base nestas características efetuou-se o estudo hidrológico para os tempos de recorrência de 25, 50 e 100 anos (ver planilhas anexas nos estudos hidrológicos). Os resultados obtidos foram os seguintes:

- Vazão para 25 anos: 424,21 m³/s;
- Vazão para 50 anos: 510,08 m³/s;
- Vazão para 100 anos: 608,77 m³/s;



VALEC

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TÍTULO:

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

NºVALEC:

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA

REV

NºPROJ:

305

2

FERROVIA OESTE LESTE

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Curso d'água :km		630 + 880	Rio dos Angicos				Tr = 25		Tr = 50		Tr = 100	
Ad(km²)	L (km)	H(m)	Tc(h)	Tp(h)	D(h)	CN	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)	P(mm)	Pe(mm)
1360,16	81,00	210,00	19,41	16,05	8,81	50	118,68	14,31	128,08	18,03	138,23	22,39

HIDROGRAMAS PARCIAIS - Tr =

25 anos

horas minutos

HUT = 20,11 m³/s/mm

HTS = Tr25 - m³/s

Tr50 - m³/s

Tr100 394,63 m³/s

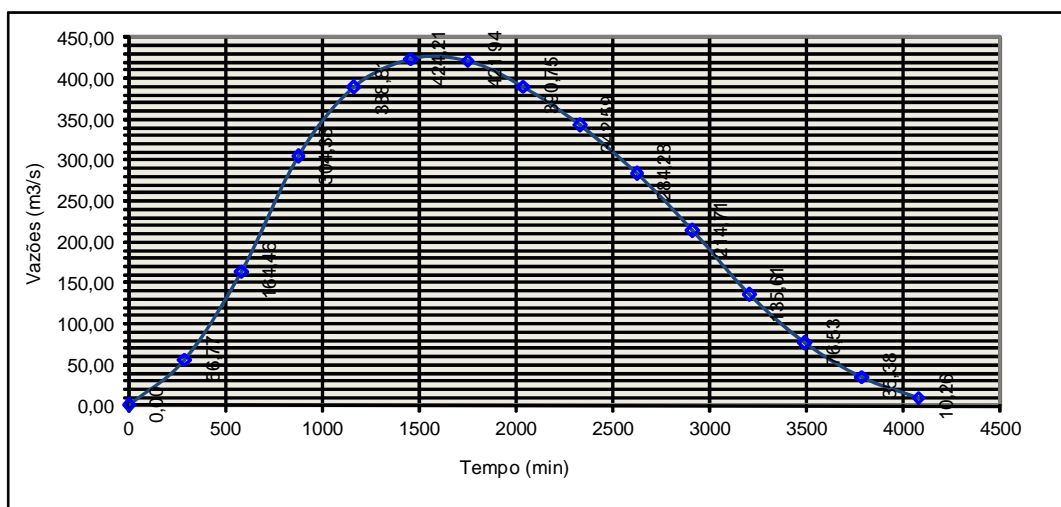
Duração das Precipitações Parciais: d = tc/4



Cálculo do Tempo de Pico: Tp' = d/2 + 0,6 tc

Cálculo do tempo de base: Tb' = 2,67Tp'

d(h)	4,85	9,70	14,56	19,41	24,26	29,11	33,96	38,81	43,67
d(min)	291	582	873	1164	1456	1747	2038	2329	2620
P(mm)	100,68	121,86	136,20	147,03	156,17	163,85	170,77	176,86	182,52
Pe(mm)	8,19	15,53	21,49	26,44	30,89	34,82	38,49	41,81	44,98
Δ Pe(mm)	8,19	7,35	5,96	4,95	4,45	3,93	3,67	3,33	3,17

Δ Pe(mm)	8,19	7,35	5,96	4,95	4,45	3,93	3,67	3,33	TOTAIS	OBRA:
d (min)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00								0,00	
291	56,77	0,00							56,77	
582	113,53	50,93	0,00						164,46	
873	161,22	101,86	41,30	0,00					304,38	
1164	209,91	147,59	82,59	34,34	0,00				388,81	
1456	258,60	188,28	113,88	68,67	30,86	0,00			424,21	O.A.E
1747	307,29	236,97	154,57	97,52	61,72	27,23	0,00		421,94	
2038	355,98	285,66	195,26	126,41	87,65	54,46	25,43	0,00	390,75	
2329	404,67	334,35	235,95	155,30	113,58	77,33	50,87	23,06	342,59	
2620	453,36	383,04	276,64	184,19	139,71	100,20	72,23	46,12	284,28	
2911	502,05	431,73	317,33	213,08	165,84	122,11	94,10	68,99	214,71	
3202	550,74	480,42	358,02	241,97	191,97	144,02	116,01	90,88	135,61	
3493	599,43	529,11	398,71	270,86	218,10	165,93	137,92	112,77	76,53	
3784	648,12	577,80	439,40	300,00	244,23	187,84	159,83	134,66	35,38	
4076	696,81	626,49	479,09	329,13	270,36	209,75	181,74	156,55	10,26	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	306	2

A seção transversal com a referida obra de arte especial lançada pode ser vista na prancha 80-DES-0500G-27-1014. Esta seção foi utilizada para realização dos estudos hidráulicos da travessia.

A declividade foi obtida através de pontos levantados pela topografia no interior da caixa do rio, conforme é apresentado no perfil do talvegue da prancha 80-DES-0500G-27-1014. A declividade média ajustada para a seção da travessia no Rio dos Angicos é de 0,83%.

O estudo hidráulico pode ser visto a seguir. A curva de ajuste $AR^{2/3} \times Y$ pode ser visto na Figura 3.2-9.

Podemos observar pelos estudos que a cheia máxima para a recorrência de 100 anos foi de 612,422m.

FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE ESTUDO HIDRÁULICO PARA PONTE



Localização: km 630+880

Curso d'água Rio dos Angicos

$Q_{100} =$	608,77	(m³/s)	cota de fundo	607,655		
$n =$	0,050		Y_{PROJETO}			
$i =$	0,0083	m/m	folga	2,000		
$AR^{2/3} (\text{proj}) =$	334,11		cota mín fundo viga	614,422		
			NAMP	612,422		

Determinação do nível de água máximo de projeto (NAMP)

Cotas (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	$R^{2/3}$	$AR^{2/3}$	V (m/s)	q (m³/s)
608,00	0,70	4,16	0,17	0,30	0,21	0,56	0,39
609,00	9,21	11,55	0,80	0,86	7,92	1,57	14,44
610,00	24,81	22,92	1,08	1,05	26,16	1,92	47,66
611,00	73,88	77,70	0,95	0,97	71,44	1,76	130,17
612,00	160,73	96,03	1,67	1,41	226,58	2,57	412,85
613,00	259,57	102,73	2,53	1,86	481,53	3,38	877,39
614,00	362,39	106,34	3,41	2,26	820,66	4,13	1.495,31

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	307	2

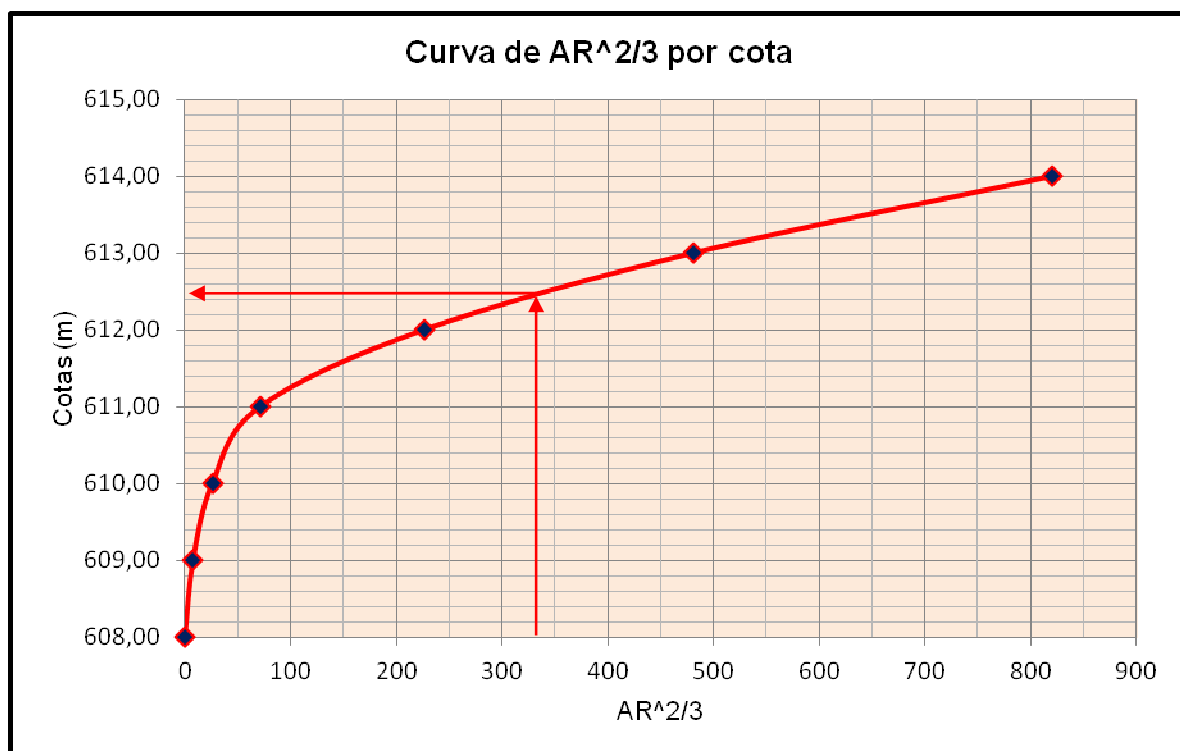




Figura 3.2-9: Curva $AR^{2/3} \times$ Cota – Rio dos Angicos

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

- Início: 630+812,75
- Fim: 630+921,25
- Extensão: 108,50 m.

As velocidades ultrapassam a velocidade máxima admissível para taludes em terreno natural, neste caso, indicamos que seja previsto a proteção dos mesmos com enrocamento de pedra argamassada ou outro tipo de material.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	308	2

3.2.10. 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 = 1:50.000, 1:125.000 e 1:250.000
- Restituição aerofotogramétrica na escala = 1:5.000

Conforme o exposto, os mapas apresentado nos desenhos 80-DES-0500G-27-1002 a 80-DES-0500G-27-1007 ilustram as bacias identificadas na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, Lote 5EF de projeto executivo (Lote 7F do projeto de construção), assim como a localização dos pontos de exutórios, em escala apropriada para melhor visualização.



3.2.11. Considerações Gerais

Foram verificados todos os locais onde foi indicado OAC no projeto básico.

Foram acrescentados novos bueiros em locais onde havia necessidade, conforme apresentado na planilha de dimensionamento apresentado no item 3.2.8.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	309	2

3.3. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	310	2

3.3 Estudos Topográficos

3.3.1 Introdução

Os estudos topográficos realizados na área do trecho de projeto, objetivaram a obtenção de informações sobre o terreno natural e elementos artificiais existentes, com vistas à elaboração de seu projeto. O trecho em questão se inicia no subtrecho localizado entre o Rio das Fêmeas I e a Estrada Vicinal de Acesso à BR - 135, com extensão de 158,50 km.

Pelo levantamento planimétrico, foram amarrados todos os elementos visíveis nas vias, bem como em toda a área dentro da faixa de domínio das vias. O levantamento altimétrico, por sua vez, propiciou a determinação dos respectivos desníveis longitudinais e transversais.

3.3.2 Metodologia

Tendo em vista o conhecimento dos detalhes do trabalho em questão, fez-se uma vistoria no local e uma coleta de dados como elementos subsidiários de interesse para os trabalhos em pauta. Apresentam-se a seguir.



3.3.2.1 Locação do Eixo

Os serviços de Locação no segmento em estudo desenvolveram-se no sentido oeste-leste, com início localizado no km 507+125,75 até ao km 557+057,10 a Variante de Barreiras, igualando-se ao projeto inicial no km 537+200 e o finalizando no km 645+700, perfazendo, assim, uma extensão total de 158.431,35 metros.

O eixo da locação foi materializado no terreno e devidamente amarrado por pontos de segurança, identificados conforme numeração correspondente em estacas de madeira.

O Lote 05EF de projeto (07EF de construção) foi dividido em 2 segmentos chamados de T01 e T02. As características principais dos segmentos são:

- T01- km 507+125,75 ao km 557+057,10 (até a igualdade) – com extensão de 49.931,35m
- T02 – km537+200 (após igualdade) ao km 645+700 – com extensão de 108,500m

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	311	2

3.3.2.2 Sistema de Referência

Com utilização de GPS Geodésico modelo R6 da Trimble todos os marcos de nomenclatura M01 ao M155 foram amarrados ao sistema já existente implantado pela Topocart que utilizou o sistema de Coordenadas UTM, Datum Horizontal SAD-69 e SIRGAS2000, com os seguintes dados de origem: Datum Horizontal Chuá-MG, Datum Vertical Imbituba-SC e Meridiano Central 45° WGr.

A localização, itinerário, as coordenadas e outras informações destes Marcos podem ser consultadas no item 3.3.4.3 - Monografia dos Marcos deste relatório

3.3.2.3 Levantamento Planialtimétrico de Áreas Especiais

Os levantamentos planialtimétricos em áreas especiais visam caracterizar topograficamente as áreas onde serão projetadas as pontes, os viadutos, passagens superiores ou inferiores, ocorrências de materiais, interferências com linhas de transmissão elétrica ou telefônica.

As ocorrências de materiais, na presente etapa de serviços, foram identificadas e amarradas ao eixo de projeto mediante a locação de uma poligonal aberta, o que permite determinar as respectivas distâncias de transporte.



3.3.2.4 Locação dos furos de sondagem

Os furos de sondagens realizados foram locados ao longo do eixo de projeto.

3.3.2.5 Cadastro

Nesta atividade, estão incluídos os levantamentos realizados para caracterizar todas as benfeitorias e propriedades localizadas dentro ou nos limites da faixa de domínio, abrangendo essencialmente o seguinte:

- Benfeitorias existentes ao longo do trecho
- Cercas
- Acessos e interseções
- Linha de AT, BT, telefonia e outras

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	312	2

3.3.3 Equipamentos Utilizados

3.3.3.1 Receptor de GPS Trimble R6

Neste equipamento o próprio receptor combina um receptor GPS altamente integrado e avançado, uma antena de precisão, uma bateria de longa duração e comunicações integradas em uma estrutura confiável e resistente. Foi obtido o seguinte desempenho para levantamento GNSS Estático e Estático Rápido:

- Horizontal: 5 mm + 0,5 ppm RMS;
- Vertical: 5 mm + 1 ppm RMS.

3.3.3.2 Estação Total Topcon GTS 236W da série GTS 230W com as seguintes especificações:

- Medição de distância: precisão de $\pm (2 \text{ mm} + 2\text{ppm} \times D)$ m.s.e.;
- Medição angular: 6" pelo método da leitura absoluta e com sistema de detecção H:1_lado_V:1_lado;
- Correção da Inclinação: sensor de eixo duplo com unidade de correção de 1".

3.3.4 Poligonais



3.3.4.1 Cálculo das Poligonais

Como o trabalho foi realizado utilizando coordenadas, não houve o cálculo de poligonais.

3.3.4.2 Processamento de Dados GPS

O rastreamento dos marcos implantados tem por finalidade georreferenciar as medições de campo e obter coordenadas para a execução do levantamento topográfico.

Para georreferenciar os marcos implantados, foi utilizada a Metodologia de Posicionamento denominada de Sistema de Posicionamento Global (Global Positioning System – GPS) através do Método Estático Rápido. O processamento dos dados para obtenção da coordenadas e altitudes foi feito com o método diferencial GPS (DGPS).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	313	2

3.3.4.3 Monografia dos Marcos

No Lote 5EF (7F), até o presente período, foram implantados 38 Marcos de Concreto, em pares, com afastamento de aproximadamente 4,0 km entre os pares.

Este marcos possui tronco piramidal, topo quadrado com 10 cm de lado e chapa de metálica com os seguintes dizeres:

VALEC

Nº (número do marco)

PROTEGIDO POR LEI

STE S.A.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	314	2

Tabela 3.3-1: Marco Quilométricos Implantados

MARCOS	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
1º SEGMENTO - Km 507+125,75 ao Km 557+057,10							
M156	8.622.493,827	442.414,308	710,318	508+840,92	E	40,788	DENTRO DOS PADRÕES
M155	8.622.509,073	442.469,134	710,033	508+851,02	D	15,214	DENTRO DOS PADRÕES
M153	8.624.271,325	444.101,137	726,243	511+415,70	D	30,564	DENTRO DOS PADRÕES
M154	8.624.348,792	444.069,619	727,271	511+439,06	E	50,712	DENTRO DOS PADRÕES
M152	8.626.022,464	445.643,446	727,109	513+851,29	E	46,583	DENTRO DOS PADRÕES
M151	8.626.048,098	445.734,266	727,215	513+902,04	D	32,976	DENTRO DOS PADRÕES
M150	8.628.383,084	446.433,749	721,175	516+339,54	D	28,876	DENTRO DOS PADRÕES
M149	8.628.500,907	446.407,969	722,923	516+443,76	E	30,972	DENTRO DOS PADRÕES
M148	8.630.155,386	447.343,685	728,085	518+000,18	E	32,188	DENTRO DOS PADRÕES
M147	8.630.169,173	447.425,501	727,772	518+393,62	D	31,281	DENTRO DOS PADRÕES
M145	8.632.572,395	449.429,971	731,009	521+559,71	D	14,996	DENTRO DOS PADRÕES
M146	8.632.624,696	449.440,352	730,812	521+602,84	E	16,366	DENTRO DOS PADRÕES
M144	8.633.009,357	451.312,116	728,924	523+587,46	D	35,176	DENTRO DOS PADRÕES
M143	8.633.081,962	451.328,770	728,893	523+605,50	E	37,098	DENTRO DOS PADRÕES
M142	8.633.160,967	454.471,882	726,173	526+749,54	E	56,116	DENTRO DOS PADRÕES
M141	8.633.051,860	454.508,372	726,108	526+783,95	D	53,667	DENTRO DOS PADRÕES
M140	8.630.978,771	458.998,349	723,887	531+994,08	D	39,002	DENTRO DOS PADRÕES
M139	8.631.050,326	459.057,986	723,983	531+997,90	E	54,069	DENTRO DOS PADRÕES
M137	8.629.846,783	460.489,157	721,544	533+865,86	E	27,725	DENTRO DOS PADRÕES
M138	8.629.774,294	460.454,903	721,425	533+890,86	D	48,452	DENTRO DOS PADRÕES
M135	8.627.742,139	462.721,568	717,010	536+933,94	E	35,862	DENTRO DOS PADRÕES
M136	8.627.636,221	462.713,156	715,997	537+000,63	D	46,800	DENTRO DOS PADRÕES
M134	8.626.195,745	464.321,589	706,157	539+159,01	E	14,153	DENTRO DOS PADRÕES
M133	8.626.156,256	464.291,629	705,489	539+164,43	D	35,118	DENTRO DOS PADRÕES
M132	8.624.321,075	466.708,473	686,402	542+198,06	D	24,138	DENTRO DOS PADRÕES
M131	8.624.330,739	466.780,678	687,051	542+250,72	E	26,198	DENTRO DOS PADRÕES
M128	8.622.554,607	469.839,116	679,093	545+836,11	E	19,301	DENTRO DOS PADRÕES
M127	8.622.476,744	469.846,108	676,553	545+863,29	D	53,998	DENTRO DOS PADRÕES
M125	8.621.878,172	472.074,313	671,589	548+170,48	D	46,881	DENTRO DOS PADRÕES
M126	8.621.948,378	472.118,967	672,918	548+195,14	E	32,583	DENTRO DOS PADRÕES
M124	8.620.693,527	473.144,539	679,246	549+838,44	D	56,945	DENTRO DOS PADRÕES
M123	8.620.520,832	473.195,671	683,573	549+925,67	D	202,718	DENTRO DOS PADRÕES
M122	8.620.538,755	474.711,312	674,808	551+398,39	E	24,211	DENTRO DOS PADRÕES
M121	8.620.425,356	474.699,390	677,319	551+401,66	D	89,767	DENTRO DOS PADRÕES
M120	8.619.639,894	475.903,816	688,137	553+024,18	D	53,905	DENTRO DOS PADRÕES
M119	8.619.615,327	475.996,213	686,936	553+062,15	E	34,186	DENTRO DOS PADRÕES
M118	8.618.193,486	476.410,531	662,870	554+580,30	D	25,843	DENTRO DOS PADRÕES
M117	8.618.230,905	476.478,301	661,277	554+611,22	E	45,220	DENTRO DOS PADRÕES
M115	8.617.452,392	477.758,381	675,797	556+114,87	D	25,169	DENTRO DOS PADRÕES
M116	8.617.494,600	477.827,446	673,081	556+154,15	E	45,550	DENTRO DOS PADRÕES
2º SEGMENTO - Km 537+200,00 ao Km 645+742,06							
M114	8.616.212,787	478.682,263	681,895	537+847,68	E	31,511	DENTRO DOS PADRÕES
M113	8.616.134,186	478.680,162	684,486	537+899,64	D	27,595	DENTRO DOS PADRÕES
M112	8.615.097,520	479.896,616	687,905	539+582,11	E	20,392	DENTRO DOS PADRÕES
M111	8.615.035,767	479.840,068	690,484	539+630,90	D	47,656	DENTRO DOS PADRÕES
M110	8.612.428,585	481.955,259	698,964	543+035,50	D	21,008	DENTRO DOS PADRÕES
M109	8.612.417,584	481.999,959	698,790	543+080,17	D	9,910	DENTRO DOS PADRÕES
M108	8.608.203,316	485.835,909	704,976	548+980,92	D	29,542	DENTRO DOS PADRÕES
M107	8.608.230,916	485.896,467	704,273	548+985,05	E	36,880	DENTRO DOS PADRÕES
M97	8.606.052,683	491.432,573	662,756	556+419,76	D	91,238	DENTRO DOS PADRÕES



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	315	2

Tabela 3.3-1: Marco Quilométricos Implantados

MARCOS	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
M98	8.606.061,772	491.566,720	665,456	556+481,51	E	28,196	DENTRO DOS PADRÕES
M96	8.605.029,611	492.112,683	659,519	557+647,18	D	39,828	DENTRO DOS PADRÕES
M95	8.605.009,769	492.267,129	659,835	557+744,2	E	81,972	DENTRO DOS PADRÕES
M94	8.603.898,411	492.303,615	667,825	558+847,12	E	31,014	DENTRO DOS PADRÕES
M93	8.603.798,605	492.195,563	664,858	558+963,84	D	58,503	DENTRO DOS PADRÕES
M91	8.602.633,573	492.224,213	670,050	560+133,79	E	43,823	DENTRO DOS PADRÕES
M92	8.602.608,036	492.136,882	668,614	560+147,91	D	46,062	DENTRO DOS PADRÕES
M90	8.601.189,041	493.003,526	670,136	561+868,62	E	46,778	DENTRO DOS PADRÕES
M89	8.601.113,658	492.951,594	669,207	561+883,02	D	43,623	DENTRO DOS PADRÕES
M87	8.600.501,083	493.407,048	665,765	562+672,43	D	149,790	DENTRO DOS PADRÕES
M88	8.600.447,774	493.514,182	666,419	562+785,10	D	82,858	DENTRO DOS PADRÕES
M86	8.599.366,260	494.106,726	665,978	564+41,91	E	47,798	DENTRO DOS PADRÕES
M85	8.599.290,796	494.070,519	668,017	564+77,89	D	27,774	DENTRO DOS PADRÕES
M84	8.598.032,577	495.268,974	669,490	565+814,22	D	18,481	DENTRO DOS PADRÕES
M83	8.598.010,823	495.403,046	667,239	565+936,16	E	42,691	DENTRO DOS PADRÕES
M82	8.596.972,159	497.736,351	672,792	568+500,86	E	60,940	DENTRO DOS PADRÕES
M81	8.596.853,048	497.779,993	675,348	568+588,97	D	30,509	DENTRO DOS PADRÕES
M79	8.594.887,539	499.286,128	684,185	571+159,38	E	18,660	DENTRO DOS PADRÕES
M80	8.594.991,796	499.208,437	685,605	571+032,69	D	12,628	DENTRO DOS PADRÕES
M78	8.593.931,745	500.278,509	687,569	572+571,18	D	58,895	DENTRO DOS PADRÕES
M77	8.593.974,333	500.359,358	685,799	572+603,22	E	26,829	DENTRO DOS PADRÕES
M76	8.593.028,490	501.093,052	684,951	573+790,92	D	43,220	DENTRO DOS PADRÕES
M75	8.593.076,923	501.163,836	683,942	573+812,71	E	39,730	DENTRO DOS PADRÕES
M74	8.591.869,365	502.611,557	689,341	575+747,77	D	51,225	DENTRO DOS PADRÕES
M73	8.591.919,313	502.683,304	687,493	575+749,71	E	36,174	DENTRO DOS PADRÕES
M71	8.590.345,319	503.737,712	684,811	577+638,10	E	56,681	DENTRO DOS PADRÕES
M72	8.590.353,249	503.782,246	683,541	577+648,89	E	100,611	DENTRO DOS PADRÕES
M69	8.588.541,267	505.001,891	694,923	579+870,95	D	48,936	DENTRO DOS PADRÕES
M70	8.588.593,920	505.070,420	692,722	579+874,68	E	37,204	DENTRO DOS PADRÕES
M67	8.587.859,246	505.730,639	695,517	580+862,27	E	63,668	DENTRO DOS PADRÕES
M68	8.587.738,329	505.655,734	699,124	580+905,38	D	72,038	DENTRO DOS PADRÕES
M66	8.586.407,221	506.737,217	697,204	582+625,14	E	27,078	DENTRO DOS PADRÕES
M65	8.586.354,208	506.696,028	698,431	582+647,37	D	36,267	DENTRO DOS PADRÕES
M64	8.584.849,070	507.733,444	703,776	584+472,075	E	33,762	DENTRO DOS PADRÕES
M63	8.584.779,244	507.654,594	706,333	584+497,424	D	69,498	DENTRO DOS PADRÕES
M62	8.582.909,835	508.491,766	711,303	586+554,404	D	15,559	DENTRO DOS PADRÕES
M61	8.582.802,763	508.598,807	710,720	586+698,545	E	31,850	DENTRO DOS PADRÕES
M60	8.581.661,983	509.028,526	718,196	587+909,655	D	107,430	DENTRO DOS PADRÕES
M59	8.581.723,953	509.164,053	715,107	587+916,425	E	42,092	DENTRO DOS PADRÕES
M58	8.580.679,156	509.787,325	713,939	589+140,619	E	58,345	DENTRO DOS PADRÕES
M57	8.580.585,800	509.844,906	715,242	589+250,110	E	55,005	DENTRO DOS PADRÕES
M56	8.578.486,239	512.052,833	721,464	592+363,155	E	16,532	DENTRO DOS PADRÕES
M55	8.578.381,536	512.100,504	723,144	592+479,220	D	1,028	DENTRO DOS PADRÕES
M54	8.577.505,849	512.590,112	728,136	593+465,774	D	45,646	DENTRO DOS PADRÕES
M53	8.577.539,249	512.662,751	726,435	593+497,620	E	31,552	DENTRO DOS PADRÕES
M52	8.576.428,984	514.243,807	737,442	595+374,268	E	57,278	DENTRO DOS PADRÕES
M51	8.576.374,982	514.125,106	739,489	595+441,396	D	64,268	DENTRO DOS PADRÕES
M49	8.574.604,953	515.155,981	741,539	597+557,816	E	42,759	DENTRO DOS PADRÕES
M50	8.574.582,805	515.068,620	742,476	597+567,457	D	47,349	DENTRO DOS PADRÕES
M48	8.572.902,921	515.927,076	733,292	599+596,454	D	47,026	DENTRO DOS PADRÕES
M47	8.572.952,071	516.020,586	736,346	599+644,039	E	47,679	DENTRO DOS PADRÕES





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	316	2

Tabela 3.3-1: Marco Quilométricos Implantados

MARCOS	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
M46	8.571.488,777	516.528,905	722,765	601+231,983	D	47,948	DENTRO DOS PADRÕES
M45	8.571.533,354	516.614,146	724,371	601+260,189	E	44,731	DENTRO DOS PADRÕES
M44	8.569.270,115	518.790,607	696,666	606+701,065	E	55,528	DENTRO DOS PADRÕES
M43	8.569.187,834	518.716,957	692,041	606+748,086	D	46,548	DENTRO DOS PADRÕES
M42	8.568.936,764	520.413,097	690,225	608+737,933	D	31,209	DENTRO DOS PADRÕES
M41	8.568.888,526	520.388,027	688,986	608+748,080	E	23,793	DENTRO DOS PADRÕES
M40	8.569.027,300	521.019,884	685,344	609+462,541	E	27,060	DENTRO DOS PADRÕES
M39	8.569.144,987	521.011,854	687,624	609+537,394	E	118,230	DENTRO DOS PADRÕES
M38	8.569.008,350	522.636,029	642,421	611+286,964	D	185,400	DENTRO DOS PADRÕES
M37	8.569.097,244	522.754,413	641,168	611+371,508	D	55,400	DENTRO DOS PADRÕES
M34	8.566.229,658	523.335,939	658,263	614+485,892	E	52,570	DENTRO DOS PADRÕES
M33	8.566.168,141	523.268,137	657,018	614+521,645	D	31,710	DENTRO DOS PADRÕES
M31	8.564.536,739	523.392,977	641,816	616+173,420	D	95,510	DENTRO DOS PADRÕES
M32	8.564.629,069	523.332,558	642,700	616+078,664	D	75,330	DENTRO DOS PADRÕES
M30	8.563.658,770	523.855,086	643,811	617+276,252	D	74,090	DENTRO DOS PADRÕES
M29	8.563.560,644	523.880,175	642,558	617+364,424	D	86,990	DENTRO DOS PADRÕES
M27	8.561.907,115	524.768,022	632,751	619+318,606	D	53,040	DENTRO DOS PADRÕES
M28	8.561.825,705	524.743,087	630,751	619+324,701	D	137,890	DENTRO DOS PADRÕES
M26	8.561.988,451	526.126,018	634,492	620+668,813	D	24,620	DENTRO DOS PADRÕES
M25	8.562.070,289	526.236,166	636,390	620+777,379	E	56,360	DENTRO DOS PADRÕES
M24	8.560.783,359	527.290,791	633,839	622+495,222	E	80,770	DENTRO DOS PADRÕES
M23	8.560.688,772	527.325,151	634,670	622+592,399	E	54,620	DENTRO DOS PADRÕES
M21	8.559.009,621	528.757,206	624,084	624+852,245	D	52,020	DENTRO DOS PADRÕES
M22	8.559.072,513	528.815,891	628,017	624+873,732	E	31,330	DENTRO DOS PADRÕES
M20	8.556.462,408	530.757,850	617,193	628+439,184	D	58,670	DENTRO DOS PADRÕES
M19	8.556.396,553	530.742,255	616,742	628+806,859	D	57,990	DENTRO DOS PADRÕES
M18	8.555.264,323	531.375,866	623,540	629+937,063	E	33,420	DENTRO DOS PADRÕES
M17	8.555.161,843	531.406,612	621,516	630+005,050	D	49,190	DENTRO DOS PADRÕES
M16	8.554.344,239	532.230,586	614,366	631+227,386	E	58,180	DENTRO DOS PADRÕES
M15	8.554.223,177	532.132,614	614,600	631+312,696	D	72,120	DENTRO DOS PADRÕES
M14	8.551.968,344	532.793,190	620,486	633+695,100	E	43,870	DENTRO DOS PADRÕES
M13	8.551.868,133	532.751,168	619,232	633+794,681	D	6,780	DENTRO DOS PADRÕES
M12	8.551.419,831	532.993,243	612,720	634+285,366	D	66,170	DENTRO DOS PADRÕES
M11	8.551.386,929	533.098,518	612,770	634+390,476	D	44,510	DENTRO DOS PADRÕES
M10	8.550.464,543	535.186,359	610,009	637+078,398	E	43,820	DENTRO DOS PADRÕES
M09	8.550.390,921	535.231,268	611,417	637+143,005	E	100,950	DENTRO DOS PADRÕES
M07	8.548.596,339	535.351,926	614,865	639+163,593	D	44,710	DENTRO DOS PADRÕES
M08	8.548.670,032	535.414,899	618,694	639+189,884	E	45,340	DENTRO DOS PADRÕES
M06	8.547.596,048	536.441,908	610,562	640+955,558	E	27,730	DENTRO DOS PADRÕES
M05	8.547.532,510	536.310,404	608,646	641+064,693	D	69,330	DENTRO DOS PADRÕES
M03	8.546.476,425	537.474,613	599,665	642+843,394	D	94,990	DENTRO DOS PADRÕES
M04	8.546.583,289	537.610,379	604,217	642+888,093	E	72,200	DENTRO DOS PADRÕES
M01	8.544.577,896	539.551,149	602,732	Ponto de Partida	-	-	DENTRO DOS PADRÕES
M02	8.544.592,153	539.479,728	603,657	Ponto de Partida	-	-	DENTRO DOS PADRÕES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	317	2

3.3.4.4 Amarrações

As amarrações foram realizadas a partir de pares de marcos de concreto intervisíveis e implantados a cada 2,5 km aproximadamente.

3.3.5 Nivelamento

3.3.5.1 Cálculo do Nivelamento e Contranivelamento

Todos os pontos locados foram nivelados e contranivelados em relação à rede de RNs.

Para o controle do fechamento do nivelamento, foi efetuado o contranivelamento. A tolerância de erro admitida entre o nivelamento e o contranivelamento foi de 12 mm por quilometro.

A diferença entre nivelamento e o contranivelamento ficou dentro dos limites estabelecidos pelas Instruções de Serviço

As planilhas de nivelamento e contranivelamento serão apresentadas no Relatório Anexo dos Estudos Topográficos.

3.3.5.2 Relação das RN's

As referências de nível – RNs – foram implantadas em intervalos aproximados de 500 m ao longo do eixo locado.

A rede de RNs foram monumentadas através de marcos de concreto, com placas metálicas fixados no seu topo.

A relação de RNs é apresentada na Tabela 3.3-2.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	318	2

Tabela 3.3-2 : Relação de RNs

RNs	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
1º SEGMENTO - Km 507+125,75 ao Km 557+057,10							
PX KW-02	8.621.861,946	442.476,385	695,699	508+206,01	E	37,566	DENTRO DOS PADRÕES
PX KW-01	8.621.898,859	442.549,467	695,352	508+235,99	D	38,623	DENTRO DOS PADRÕES
RN 154D	8.623.093,925	442.497,624	720,418	509+434,66	E	39,291	DENTRO DOS PADRÕES
RN 154C	8.623.384,357	442.882,196	723,511	509+909,87	D	37,592	DENTRO DOS PADRÕES
RN 154B	8.623.759,217	443.275,677	722,346	510+450,26	E	36,513	DENTRO DOS PADRÕES
RN 154A	8.623.967,317	443.698,955	716,070	510+915,33	D	42,098	DENTRO DOS PADRÕES
RN 152D	8.624.579,009	444.398,329	728,136	511+840,34	E	45,330	DENTRO DOS PADRÕES
RN 152C	8.624.806,703	444.854,192	727,779	512+343,30	D	36,433	DENTRO DOS PADRÕES
RN 152B	8.625.149,048	445.201,018	727,678	512+826,00	E	37,811	DENTRO DOS PADRÕES
RN 152A	8.625.534,231	445.491,236	727,636	513+334,57	E	45,043	DENTRO DOS PADRÕES
RN 150D	8.626.546,721	445.801,936	726,746	514+398,98	E	46,125	DENTRO DOS PADRÕES
RN 150C	8.626.974,894	446.017,424	726,687	514+871,12	D	36,635	DENTRO DOS PADRÕES
RN 150B	8.627.505,955	446.093,426	725,241	515+401,52	E	43,849	DENTRO DOS PADRÕES
RN 150A	8.627.936,324	446.312,939	719,832	515+876,93	D	42,131	DENTRO DOS PADRÕES
RN 148C	8.628.842,021	446.649,045	725,912	516+856,03	D	36,668	DENTRO DOS PADRÕES
RN 148B	8.629.315,844	446.845,339	727,222	517+363,88	E	34,955	DENTRO DOS PADRÕES
RN 148A	8.629.747,775	447.093,403	727,612	517+861,94	E	40,704	DENTRO DOS PADRÕES
RN 146E	8.630.729,579	447.783,172	727,777	519+058,02	D	54,678	DENTRO DOS PADRÕES
RN 146D	8.631.172,966	448.017,343	726,877	519+559,82	D	29,861	DENTRO DOS PADRÕES
RN 146C	8.631.537,948	448.335,247	729,247	520+053,65	D	31,624	DENTRO DOS PADRÕES
RN 146B	8.631.877,832	448.705,506	730,353	520+556,26	D	33,330	DENTRO DOS PADRÕES
RN 146A	8.632.270,123	449.025,442	731,143	521+057,47	E	37,597	DENTRO DOS PADRÕES
RN 144C	8.632.877,499	449.835,942	729,733	522+076,53	D	34,277	DENTRO DOS PADRÕES
RN 144B	8.632.986,445	450.298,968	729,238	522+574,00	D	38,750	DENTRO DOS PADRÕES
RN 144A	8.633.068,436	450.803,308	728,844	523+079,87	E	33,600	DENTRO DOS PADRÕES
RN 142E	8.633.100,974	452.022,218	728,835	524+299,17	E	42,875	DENTRO DOS PADRÕES
RN 142D	8.633.109,571	452.487,417	728,754	524+764,46	E	42,594	DENTRO DOS PADRÕES
RN 142C	8.633.104,522	452.986,337	728,506	525+263,19	E	28,027	DENTRO DOS PADRÕES
RN 142B	8.633.122,273	453.489,416	728,404	525+766,52	E	36,175	DENTRO DOS PADRÕES
RN 142A	8.633.131,444	453.984,703	727,295	526+261,89	E	35,894	DENTRO DOS PADRÕES
RN PA-757E	8.633.143,886	454.721,759	725,735	526+999,05	E	34,270	DENTRO DOS PADRÕES
RN PA-757D	8.633.166,704	455.221,304	725,449	527+498,94	E	47,553	DENTRO DOS PADRÕES
RN PA-757C	8.633.080,893	455.725,916	722,647	528+001,82	D	47,871	DENTRO DOS PADRÕES
RN PA-757B	8.633.123,594	456.218,043	723,760	528+488,26	E	37,543	DENTRO DOS PADRÕES
RN PA-757A	8.632.852,011	456.673,664	724,315	529+009,48	E	33,969	DENTRO DOS PADRÕES
PA 757-A	8.632.529,103	456.712,854	725,405	529+236,99	D	198,507	DENTRO DOS PADRÕES
PA 757	8.632.529,182	456.991,358	725,240	529+458,00	D	29,050	DENTRO DOS PADRÕES
RN 140D	8.632.186,385	457.404,596	724,949	529+994,52	D	49,808	DENTRO DOS PADRÕES
RN 140C	8.631.880,285	457.794,839	723,674	530+490,45	D	55,422	DENTRO DOS PADRÕES
RN 140B	8.631.582,854	458.213,486	723,096	531+003,67	D	36,879	DENTRO DOS PADRÕES
RN 140A	8.631.349,974	458.657,845	723,492	531+498,03	E	48,541	DENTRO DOS PADRÕES
RN 138C	8.630.798,825	459.224,231	723,554	532+282,83	D	44,449	DENTRO DOS PADRÕES
RN 138B	8.630.497,241	459.624,879	722,932	532+784,28	D	40,150	DENTRO DOS PADRÕES
RN 138A	8.630.142,655	460.090,472	722,257	533+372,12	D	30,907	DENTRO DOS PADRÕES
RN 136E	8.629.435,542	460.948,610	721,262	534+482,22	E	45,306	DENTRO DOS PADRÕES
RN 136D	8.629.072,691	461.318,860	721,571	535+000,56	E	36,646	DENTRO DOS PADRÕES
RN 136C	8.628.735,928	461.680,855	720,940	535+494,95	E	41,242	DENTRO DOS PADRÕES
RN 136B	8.628.342,592	462.078,931	719,813	536+054,46	E	29,597	DENTRO DOS PADRÕES
RN 136A	8.627.993,131	462.448,292	718,620	536+502,93	E	30,044	DENTRO DOS PADRÕES



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	319	2

Tabela 3.3-2 : Relação de RNs

RNs	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
RN 134C	8.627.243,886	463.243,423	713,207	537+655,45	E	33,217	DENTRO DOS PADRÕES
RN 134B	8.626.853,781	463.572,028	709,983	538+162,31	D	23,872	DENTRO DOS PADRÕES
RN 134A	8.626.508,942	463.930,805	707,583	538+659,92	D	27,351	DENTRO DOS PADRÕES
RN 132E	8.625.780,391	464.703,849	704,088	539+720,24	D	30,150	DENTRO DOS PADRÕES
RN 132D	8.625.481,058	465.105,649	702,732	540+219,53	D	30,690	DENTRO DOS PADRÕES
RN 132C	8.625.177,209	465.505,973	699,863	540+722,01	D	40,473	DENTRO DOS PADRÕES
RN 132B	8.624.950,635	465.953,408	697,094	541+217,06	E	39,942	DENTRO DOS PADRÕES
RN 132A	8.624.662,456	466.359,505	692,280	541+714,97	E	46,223	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128F	8.624.003,556	467.118,864	683,884	542+716,73	D	39,039	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128E	8.623.689,701	467.538,259	682,204	543+240,51	D	45,676	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128D	8.623.389,920	467.960,743	679,416	543+758,51	D	39,120	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128C	8.623.082,199	468.379,729	674,682	544+278,35	D	41,041	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128B	8.622.813,133	468.821,301	671,912	544+789,90	D	32,010	DENTRO DOS PADRÕES
RN 128A	8.622.639,082	469.321,895	674,625	545+314,84	D	34,910	DENTRO DOS PADRÕES
RN 126D	8.622.515,474	470.306,030	679,988	546+296,33	E	104,063	DENTRO DOS PADRÕES
RN 126C	8.622.380,098	470.658,413	670,000	546+672,04	E	65,902	DENTRO DOS PADRÕES
RN 126B	8.622.221,709	471.193,211	676,839	547+230,10	E	53,403	DENTRO DOS PADRÕES
RN 126A	8.622.090,642	471.611,261	678,733	547+667,89	E	36,631	DENTRO DOS PADRÕES
RN 124B	8.621.602,226	472.622,399	660,543	548+796,84	E	43,516	DENTRO DOS PADRÕES
RN 124A	8.621.129,643	472.918,634	657,495	549+352,29	E	89,168	DENTRO DOS PADRÕES
RN 122B	8.620.693,457	473.770,857	672,704	550+445,72	E	52,490	DENTRO DOS PADRÕES
RN 122A	8.620.542,542	474.247,715	673,407	550+938,41	D	33,679	DENTRO DOS PADRÕES
RN 120B	8.620.331,478	475.193,325	678,651	551+922,09	D	43,229	DENTRO DOS PADRÕES
RN 120A	8.620.093,337	475.678,396	681,881	552+478,17	D	34,437	DENTRO DOS PADRÕES
RN 118B	8.619.102,585	476.060,253	680,706	553+578,72	E	31,228	DENTRO DOS PADRÕES
RN 118A	8.618.595,055	476.097,231	677,583	554+080,80	D	34,576	DENTRO DOS PADRÕES
RN 116A	8.617.940,301	476.970,773	663,549	555+188,84	E	32,946	DENTRO DOS PADRÕES
RN 114B	8.617.085,532	478.122,306	679,909	556+655,17	D	40,184	DENTRO DOS PADRÕES
2º SEGMENTO - Km 537+200,00 ao Km 645+742,06							
RN 114A	8.616.622,338	478.430,810	682,081	537+348,65	E	48,529	DENTRO DOS PADRÕES
RN 112C	8.616.020,195	478.834,254	687,086	538+087,10	D	26,482	DENTRO DOS PADRÕES
RN 112B	8.615.824,780	479.291,926	686,537	538+580,75	D	27,006	DENTRO DOS PADRÕES
RN 112A	8.615.581,116	479.713,871	686,842	539+070,83	E	28,174	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110F	8.614.608,559	479.962,491	691,485	540+066,99	D	45,009	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110E	8.614.185,284	480.237,682	693,699	540+562,60	D	42,781	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110D	8.613.822,152	480.532,419	693,199	541+030,17	D	31,928	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110C	8.613.424,959	480.843,510	691,609	541+534,68	D	28,987	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110B	8.613.010,968	481.166,125	695,879	542+057,83	D	30,990	DENTRO DOS PADRÕES
RN 110A	8.612.661,180	481.542,727	697,069	542+565,76	D	33,137	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108K	8.612.167,011	482.436,950	699,382	543+583,88	D	27,630	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108J	8.611.913,081	482.853,125	699,206	544+073,52	D	32,465	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108I	8.611.757,503	483.237,876	698,294	544+481,84	E	41,799	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108H	8.611.477,064	483.658,955	698,795	544+987,62	E	29,977	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108G	8.611.166,169	484.032,481	699,698	545+470,51	D	32,159	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108F	8.610.821,753	484.386,648	700,063	545+977,52	D	46,498	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108E	8.610.372,336	484.670,091	699,475	546+518,46	D	38,167	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108D	8.609.964,404	484.894,297	701,739	546+983,90	D	32,177	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108C	8.609.566,073	485.180,881	703,434	547+470,22	E	33,373	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108B	8.609.086,473	485.369,609	702,790	547+982,23	D	25,655	DENTRO DOS PADRÕES
RN 108A	8.608.688,048	485.663,645	705,339	548+412,13	E	46,429	DENTRO DOS PADRÕES



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	320	2

Tabela 3.3-2 : Relação de RNs

RNs	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
RN 98M	8.607.755,209	486.102,863	703,390	549+498,06	D	28,872	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98L	8.607.408,097	486.460,925	699,002	549+992,36	D	31,780	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98K	8.607.136,449	486.891,754	695,845	550+492,95	D	32,613	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98J	8.606.954,536	487.377,316	687,312	551+029,21	D	39,930	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98I	8.606.525,477	487.685,695	691,374	551+577,46	D	31,596	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98H	8.606.086,058	487.952,402	681,743	552+084,21	D	35,890	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98G	8.605.940,084	488.422,901	683,118	552+560,12	D	39,056	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98F	8.606.300,162	488.809,337	681,731	553+092,09	E	31,075	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98E	8.606.647,141	489.162,239	694,748	553+581,83	D	40,264	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98D	8.606.959,867	489.495,154	690,418	554+062,92	D	31,710	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98C	8.607.033,923	489.999,939	675,408	554+583,41	E	29,947	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98B	8.606.876,551	490.476,549	663,362	555+085,07	E	32,421	DENTRO DOS PADRÕES
RN 98A	8.606.545,388	491.239,257	660,975	555+906,86	E	44,199	DENTRO DOS PADRÕES
RN 96A	8.605.441,266	491.842,605	668,013	557+155,16	D	57,453	DENTRO DOS PADRÕES
RN 94A	8.604.465,290	492.392,665	661,861	558+278,82	E	36,103	DENTRO DOS PADRÕES
RN 92A	8.603.226,903	492.115,398	669,531	559+537,51	D	46,841	DENTRO DOS PADRÕES
RN 90B	8.602.003,374	492.333,243	670,039	560+783,69	E	37,289	DENTRO DOS PADRÕES
RN 90A	8.601.534,082	492.634,181	670,948	561+361,74	E	40,937	DENTRO DOS PADRÕES
RN 88A	8.600.899,202	493.155,340	667,548	562+178,46	D	58,367	DENTRO DOS PADRÕES
RN 86A	8.599.822,237	493.698,252	655,506	563+451,72	D	99,365	DENTRO DOS PADRÕES
RN 84C	8.598.895,896	494.370,252	671,895	564+573,44	D	42,578	DENTRO DOS PADRÕES
RN 84B	8.598.509,365	494.711,777	670,754	565+084,18	D	51,785	DENTRO DOS PADRÕES
RN 84A	8.598.174,279	495.047,340	672,068	565+557,80	D	55,649	DENTRO DOS PADRÕES
RN 82D	8.597.669,873	495.856,266	674,815	566+498,50	D	48,352	DENTRO DOS PADRÕES
RN 82C	8.597.461,838	496.316,975	672,528	567+003,95	D	55,563	DENTRO DOS PADRÕES
RN 82B	8.597.269,204	496.776,490	671,742	567+502,17	D	49,124	DENTRO DOS PADRÕES
RN 82A	8.597.151,121	497.337,271	671,865	568+063,56	E	66,045	DENTRO DOS PADRÕES
RN 80C	8.596.466,623	498.355,591	677,747	569+295,28	D	36,371	DENTRO DOS PADRÕES
RN 80B	8.596.048,313	498.799,698	677,310	569+903,53	E	33,752	DENTRO DOS PADRÕES
RN 80A	8.595.480,599	498.994,680	681,337	570+499,67	D	35,340	DENTRO DOS PADRÕES
RN 78B	8.594.541,756	499.428,632	679,664	571+524,13	D	49,749	DENTRO DOS PADRÕES
RN 78A	8.594.283,926	499.890,268	683,012	572+046,77	E	38,987	DENTRO DOS PADRÕES
RN 76A	8.593.523,050	500.756,187	686,520	573+200,69	E	33,633	DENTRO DOS PADRÕES
RN 74C	8.592.734,484	501.509,792	686,350	574+286,96	D	63,194	DENTRO DOS PADRÕES
RN 74B	8.592.558,440	501.887,787	688,522	574+709,30	D	72,711	DENTRO DOS PADRÕES
RN 74A	8.592.243,242	502.280,334	689,636	575+238,75	D	84,118	DENTRO DOS PADRÕES
RN 72B	8.591.381,570	503.000,203	685,271	576+370,90	D	24,747	DENTRO DOS PADRÕES
RN 72A	8.590.870,828	503.373,715	684,255	577+004,74	D	19,281	DENTRO DOS PADRÕES
RN 70C	8.589.635,756	503.936,907	686,171	578+349,56	D	94,874	DENTRO DOS PADRÕES
RN 70B	8.589.260,499	504.291,504	691,328	578+848,81	D	100,803	DENTRO DOS PADRÕES
RN 70A	8.588.882,072	504.649,872	693,149	579+383,59	D	99,453	DENTRO DOS PADRÕES
RN 68A	8.588.216,850	505.367,484	691,550	580+354,66	E	22,242	DENTRO DOS PADRÕES
RN 66C	8.587.511,539	505.921,073	697,122	581+250,73	D	18,642	DENTRO DOS PADRÕES
RN 66B	8.587.150,070	506.194,231	696,725	581+705,60	D	22,156	DENTRO DOS PADRÕES
RN 66A	8.586.726,162	506.466,603	697,099	582+210,44	D	27,524	DENTRO DOS PADRÕES
RN 64A	8.585.315,907	507.358,293	701,213	583+881,77	D	42,320	DENTRO DOS PADRÕES
RN 62C	8.584.276,709	507.895,220	706,192	585+066,59	D	41,740	DENTRO DOS PADRÕES
RN 62B	8.583.770,436	508.052,361	708,864	585+595,64	D	44,730	DENTRO DOS PADRÕES
RN 62A	8.583.299,834	508.240,803	711,102	586+095,73	D	59,650	DENTRO DOS PADRÕES
RN 60B	8.582.394,336	508.705,297	714,113	587+113,41	D	60,000	DENTRO DOS PADRÕES



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	321	2

Tabela 3.3-2 : Relação de RNs

RNs	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
RN 60A	8.581.965,182	508.944,416	715,927	587+604,40	D	43,280	DENTRO DOS PADRÕES
RN 58A	8.581.148,491	509.372,007	717,969	588+525,08	D	37,550	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56F	8.580.469,442	509.904,288	715,467	589+382,71	E	38,450	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56E	8.580.065,295	510.198,575	713,418	589+882,29	E	57,300	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56D	8.579.638,103	510.510,692	715,157	590+422,14	E	43,780	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56C	8.579.305,018	510.833,746	716,293	590+883,56	D	30,076	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56B	8.579.071,994	511.276,286	718,969	591+383,00	D	29,700	DENTRO DOS PADRÕES
RN 56A	8.578.858,776	511.731,240	716,925	591+881,30	E	29,760	DENTRO DOS PADRÕES
RN 54A	8.578.003,095	512.288,046	725,266	592+903,32	D	29,054	DENTRO DOS PADRÕES
RN 52C	8.577.239,573	513.031,969	728,192	593+987,51	E	47,130	DENTRO DOS PADRÕES
RN 52B	8.576.970,802	513.437,361	733,577	594+473,89	E	50,660	DENTRO DOS PADRÕES
RN 52A	8.576.690,588	513.852,784	736,428	594+974,98	E	50,310	DENTRO DOS PADRÕES
RN 50C	8.576.050,690	514.563,930	741,987	595+929,96	D	66,970	DENTRO DOS PADRÕES
RN 50B	8.575.641,339	514.878,865	745,253	596+480,00	D	52,460	DENTRO DOS PADRÕES
RN 50A	8.575.105,017	515.007,449	745,907	597+044,70	D	34,010	DENTRO DOS PADRÕES
RN 48C	8.574.096,012	515.145,945	745,938	598+063,16	D	38,817	DENTRO DOS PADRÕES
RN 48B	8.573.595,225	515.205,646	743,448	598+567,36	D	50,140	DENTRO DOS PADRÕES
RN 48A	8.573.132,538	515.433,848	731,663	599+058,98	D	53,470	DENTRO DOS PADRÕES
RN 46B	8.572.494,344	516.200,208	725,317	600+141,23	D	39,290	DENTRO DOS PADRÕES
RN 46A	8.571.895,464	516.225,888	722,605	600+741,63	D	41,530	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44J	8.571.065,659	516.669,421	729,791	601+744,37	D	38,080	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44I	8.570.695,937	516.361,540	714,452	602+263,42	D	50,232	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44H	8.570.285,723	516.074,185	717,225	602+744,38	D	46,460	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44G	8.569.847,893	516.298,400	723,549	603+247,07	E	34,730	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44F	8.569.591,276	516.653,489	694,185	603+688,24	D	37,420	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44E	8.569.422,497	517.130,215	705,091	604+180,46	D	47,500	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44D	8.569.642,817	517.601,696	701,986	604+676,36	D	46,010	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44C	8.570.041,183	517.912,866	701,977	605+204,84	D	46,910	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44B	8.570.158,544	518.386,901	702,218	605+704,16	E	47,170	DENTRO DOS PADRÕES
RN 44A	8.569.766,665	518.722,439	702,636	606+194,55	E	48,710	DENTRO DOS PADRÕES
RN 42C	8.569.050,713	518.984,381	697,145	607+045,25	E	47,320	DENTRO DOS PADRÕES
RN 42B	8.569.137,998	519.422,097	699,712	607+576,21	E	49,320	DENTRO DOS PADRÕES
RN 42A	8.569.232,663	520.032,084	690,321	608+243,42	D	36,870	DENTRO DOS PADRÕES
RN 40A	8.568.767,461	520.569,083	684,004	608+948,88	D	59,360	DENTRO DOS PADRÕES
RN 38D	8.569.248,184	521.366,234	675,799	609+872,97	D	46,810	DENTRO DOS PADRÕES
RN 38C	8.569.311,719	521.806,864	661,294	610+385,55	D	71,030	DENTRO DOS PADRÕES
RN 38B	8.569.198,951	522.300,144	648,924	610+891,80	D	77,420	DENTRO DOS PADRÕES
RN 38A	8.569.208,427	522.720,200	641,642	611+295,80	E	31,590	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34F	8.568.902,896	523.109,730	647,355	611+774,84	E	45,090	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34E	8.568.644,246	523.145,431	653,481	612+024,56	D	24,370	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34D	8.568.153,755	523.209,495	660,217	612+521,34	E	31,710	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34C	8.567.634,510	523.181,619	660,915	613+041,38	E	27,520	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34B	8.567.171,149	523.106,410	663,837	613+507,68	D	26,500	DENTRO DOS PADRÕES
RN 34A	8.566.669,981	523.119,359	655,082	614+004,76	D	24,880	DENTRO DOS PADRÕES
RN 32C	8.566.157,597	523.343,169	658,007	614+559,19	E	35,660	DENTRO DOS PADRÕES
RN 32B	8.565.510,348	523.378,381	651,862	615+204,31	E	33,040	DENTRO DOS PADRÕES
RN 32A	8.565.034,691	523.290,305	652,589	615+694,08	E	26,770	DENTRO DOS PADRÕES
RN 30B	8.564.554,557	523.573,468	644,402	616+301,89	E	30,720	DENTRO DOS PADRÕES
RN 30A	8.564.158,403	523.890,997	641,894	616+803,45	E	25,310	DENTRO DOS PADRÕES
RN 28C	8.563.265,125	524.205,714	635,858	617+781,14	D	33,580	DENTRO DOS PADRÕES





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	322	2

Tabela 3.3-2 : Relação de RNs



RNs	COORDENADAS UTM SAD 69 Elips.			LOCALIZAÇÃO			
	NORTE	ESTE	COTA	ESTACA	LADO D ou E	DISTÂNCIA	GRAU DE PRECISÃO
RN 28A	8.562.816,344	524.480,377	641,600	618+313,36	E	47,870	DENTRO DOS PADRÕES
RN 28B	8.562.301,964	524.436,892	633,928	618+823,54	D	23,340	DENTRO DOS PADRÕES
RN 26B	8.561.928,995	525.214,310	634,109	619+752,99	E	29,470	DENTRO DOS PADRÕES
RN 26A	8.561.967,479	525.659,037	635,287	620+205,56	E	26,520	DENTRO DOS PADRÕES
RN 24C	8.561.924,723	526.596,491	628,090	621+148,13	E	37,220	DENTRO DOS PADRÕES
RN 24B	8.561.485,782	526.832,491	634,300	621+647,86	D	22,050	DENTRO DOS PADRÕES
RN 24A	8.561.119,645	527.023,343	634,508	622+062,42	E	46,600	DENTRO DOS PADRÕES
RN 22D	8.560.589,504	527.311,648	634,553	622+668,80	D	13,420	DENTRO DOS PADRÕES
RN 22C	8.560.027,038	527.626,757	633,624	623+318,87	E	28,800	DENTRO DOS PADRÕES
RN 22B	8.559.636,374	527.995,686	628,285	623+867,95	E	22,800	DENTRO DOS PADRÕES
RN 22A	8.559.331,012	528.345,188	632,056	624+332,19	E	23,990	DENTRO DOS PADRÕES
RN 20E	8.558.694,500	529.150,663	629,845	625+375,14	D	47,650	DENTRO DOS PADRÕES
RN 20D	8.558.349,647	529.533,258	621,051	625+884,61	D	49,410	DENTRO DOS PADRÕES
PA 434	8.558.090,886	529.919,713	619,680	626+349,79	D	45,220	DENTRO DOS PADRÕES
RN 20C	8.557.773,549	530.436,946	623,796	626+951,87	E	47,100	DENTRO DOS PADRÕES
RN 20B	8.557.334,881	530.761,483	616,785	627+499,51	D	41,650	DENTRO DOS PADRÕES
RN 20A	8.556.738,773	530.873,340	621,582	628+146,07	D	12,940	DENTRO DOS PADRÕES
RN 18B	8.555.929,069	530.727,834	621,350	628+964,87	D	28,470	DENTRO DOS PADRÕES
RN 18A	8.555.489,852	530.906,004	629,751	629+424,47	D	45,520	DENTRO DOS PADRÕES
RN 16B	8.555.125,565	531.738,200	620,320	630+320,28	E	55,300	DENTRO DOS PADRÕES
RN 16A	8.554.792,962	532.066,743	614,143	630+763,61	E	58,670	DENTRO DOS PADRÕES
RN 14D	8.553.953,096	532.268,420	620,309	631+614,26	D	25,390	DENTRO DOS PADRÕES
RN 14C	8.553.464,770	532.421,806	618,906	632+126,10	D	28,660	DENTRO DOS PADRÕES
RN 14B	8.552.930,117	532.631,157	620,834	632+698,87	D	15,130	DENTRO DOS PADRÕES
RN 14A	8.552.524,480	532.838,850	616,079	633+144,82	E	45,180	DENTRO DOS PADRÕES
RN 12A	8.551.767,749	532.750,001	616,866	633+891,27	D	33,280	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10H	8.551.149,423	533.582,967	616,892	634+931,57	D	33,430	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10G	8.551.045,654	534.063,527	621,505	635+423,44	E	51,880	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10C	8.550.968,475	534.265,387	616,087	635+633,11	D	23,870	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10D	8.550.997,315	534.260,667	615,385	635+633,92	E	5,340	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10B	8.551.074,159	534.708,557	611,309	636+092,53	D	64,250	DENTRO DOS PADRÕES
RN 10A	8.551.030,501	534.753,369	610,189	636+140,97	D	113,910	DENTRO DOS PADRÕES
RN 08C	8.549.903,177	535.022,159	608,444	637+658,79	E	31,780	DENTRO DOS PADRÕES
RN 08B	8.549.431,680	534.883,308	610,169	638+174,26	E	39,210	DENTRO DOS PADRÕES
RN 08A	8.548.926,776	534.998,344	606,782	638+700,35	D	39,790	DENTRO DOS PADRÕES
RN 06C	8.548.542,863	535.866,467	608,622	639+673,68	E	41,810	DENTRO DOS PADRÕES
RN 06B	8.548.267,750	536.336,872	613,005	640+227,48	D	26,330	DENTRO DOS PADRÕES
RN 06A	8.547.829,548	536.466,555	606,803	640+726,95	D	26,730	DENTRO DOS PADRÕES
RN 04C	8.547.228,912	536.334,244	608,551	641+357,26	E	27,100	DENTRO DOS PADRÕES
RN 04B	8.546.876,522	536.608,653	605,909	641+866,07	E	32,310	DENTRO DOS PADRÕES
RN 04A	8.546.740,916	537.088,202	607,715	642+366,96	E	24,880	DENTRO DOS PADRÕES
RN 02E	8.546.169,938	537.840,934	595,988	643+335,60	E	41,950	DENTRO DOS PADRÕES
RN 02D	8.545.777,673	537.871,698	596,217	643+722,74	D	24,300	DENTRO DOS PADRÕES
RN 02C	8.545.308,798	538.039,902	603,090	644+220,56	E	20,640	DENTRO DOS PADRÕES
RN 02B	8.544.996,444	538.379,756	597,521	644+724,17	E	42,910	DENTRO DOS PADRÕES
RN 02A	8.544.843,252	538.857,143	591,266	645+227,30	E	49,380	DENTRO DOS PADRÕES



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	323	2

3.3.5.3 Nivelamento do Eixo



O eixo locado, bem como os marcos de concreto (RNs) implantados, estão sendo nivelados geometricamente, e contra-nivelados. O trabalho é executado com o auxílio de Nível Eletrônico.

As planilhas de nivelamento do eixo encontram-se no Relatório Anexo de Estudos Topográficos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	324	2

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	325	2

4.1. PROJETO GEOMÉTRICO

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	326	2

4 PROJETOS

4.1 Projeto Geométrico

4.1.1 Considerações

O Projeto Geométrico tem por objetivo o completo estudo e conseqüente definição geométrica do lote 5 (Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 – km 507+125,75 ao km 645+700) 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.



4.1.2 Planimetria

Com base nos estudos de traçado e nas características técnicas adotadas, foram definidos os elementos referentes 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, onde estão apresentados o terreno natural através das curvas de nível eqüidistantes 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 off-sets 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 de projeto foram:

- Velocidade de Projeto de 80 km/h;
- Velocidade Operacional de 60 km/h;
- Raio de Mínimo das Curvas Horizontais de 404,48 m;
- Curva de Transição em espiral em todas as curvas de raio menor que 1.600 m, com comprimento de 1,00 m para cada grau de curva, arredondado para o múltiplo de 10,00 m

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	327	2



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 off-sets excederam 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-0500G-20-1000.

4.1.2.1 Descrição do Alinhamento

O trecho em questão, designado de Lote 5EF, inicia-se no km 507+125,75, na primeira ponte sobre o Rio das Fêmeas que possui 198,50 m de extensão. O projeto segue até a chegada ao pátio de Barreiras, que se encontra em terreno plano, iniciando no km 523+680 e terminando no km 526+320, com 2,64 km de extensão. Após o pátio de Barreiras (Terminal Intermodal do Oeste da Bahia), o traçado segue até o segundo cruzamento com Rio das Fêmeas, nas proximidades do km 549+200, local onde está prevista uma ponte com 138,50m de extensão que inicia-se no km 549+120,75 e termina no km 549+259,25. No km 553+182, cruza a rodovia BA-462 sob um viaduto rodoviário que será executado para aumentar o greide da rodovia, pois neste ponto a mesma encontra-se em uma baixada. Em seguida a ferrovia cruza o Rio Galheirão no km 554+920, no local está prevista uma ponte com 78,50m de extensão. Finaliza então no km 557+057,10 a Variante de Barreiras, igualando-se ao projeto inicial no km 537+200, com comprimento de igualdade de 49.931,35m.



O traçado segue então buscando compensação da movimentação de terra e os menores empréstimos e bota-foras possíveis. Nas proximidades do km 555+500, cruza o Rio Grande, onde foi projetada uma ponte com 258,50 m de extensão. Seguindo então à margem esquerda do Rio Grande, cruza um de seus afluentes, o Rio Cacheado, nas proximidades do km 563+500 sobre uma ponte projetada com 258,00 m de extensão. Segue então à margem direita do Rio Cacheado em auge até o km 597+800, próximo ao divisor de águas que se encontra no km 598+240, e em seguida em declive na margem esquerda do Rio Guará, cruzando o Riacho do Fogo no km 611+520 onde está prevista uma ponte de 108,50 m de extensão. O traçado cruza o Rio dos Angicos, afluente do Rio Guará, no km 630+880, onde esta projetada uma ponte de 108,50 m de extensão. O lote 5EF termina no km 645+700,00 onde cruza a estrada vicinal de

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	328	2



acesso a BR-135, totalizando 158.431,35 m de extensão.

4.1.2.2 Elementos Notáveis



ELEMENTOS NOTÁVEIS						
PI	COORDENADASPI		ESTAQUEAMENTO			
	X	Y	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET
PP	442.613,9500	8.620.789,8200				507+125,75
90	442.400,3624	8.623.083,5069	508+931,51	509+011,51	509+762,92	509+842,92
91	445.473,7556	8.625.298,0342	512+754,11	512+834,11	513+407,78	513+487,78
92	446.474,4336	8.628.618,1324	516+348,95	516+388,95	516+761,69	516+801,69
92I	446.589,9761	8.628.814,0447	516+801,84			516+801,84
93	448.085,9465	8.631.350,5928	519+474,09	519+514,09	519+975,80	520+015,80
93I	448.286,2720	8.631.535,7445	520+016,05			520+016,05
94	449.889,3369	8.633.017,3867	521+778,60	521+858,60	522+505,57	522+585,57
95	456.243,7331	8.633.138,6550	528+130,79	528+210,79	528+803,70	528+883,70
96	460.065,1103	8.630.210,4915	533+177,03			533+438,96
97	464.713,3930	8.625.804,8972	539+550,97			539+873,03
98	468.820,8273	8.622.811,5228	544+405,89	544+445,89	545+134,39	545+174,39
98I	469.195,5669	8.622.709,6145	545+174,41			545+174,41
99	472.459,6547	8.621.821,9639	548+263,52	548+323,52	548+759,96	548+819,96
100	473.019,3333	8.620.741,3201	549+401,08	549+461,08	549+976,82	550+036,82
101	474.934,8530	8.620.484,3375	551+385,72	551+425,72	551+826,18	551+866,18
101I	475.158,2804	8.620.392,5982	551+866,35			551+866,35
102	475.900,0185	8.620.088,0402	552+164,02	552+244,02	553+005,04	553+085,04
103	476.126,4053	8.618.355,1453	553+774,51	553+854,51	554+723,70	554+803,70
104	478.076,0000	8.617.311,0000	556+075,41	556+155,41	556+741,45	556+821,45
PF	478.325,5353	8.616.741,6444	557+057,10			
IGUALDADE km 557+057,10 = km 537+200						
PP	478.325,5353	8.616.741,6444				537+200,00
105	478.605,0000	8.616.104,0000	537+376,06	537+436,06	538+302,27	538+362,27
106	479.752,0000	8.615.686,0000	538+545,38	538+625,38	539+416,88	539+496,88
107	479.984,0000	8.614.583,0000	539+765,80	539+815,80	540+386,37	540+436,37
108	481.411,0000	8.612.739,0000	541+929,99			542+909,54
109	482.590,0000	8.612.118,0000	543+526,31			543+962,90
110	484.390,0000	8.610.979,0000	545+400,13	545+440,13	546+288,69	546+328,69
111	486.103,0000	8.607.765,0000	549+220,94	549+270,94	549+716,06	549+766,06

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	329	2

ELEMENTOS NOTÁVEIS						
PI	COORDENADASPI		ESTAQUEAMENTO			
	X	Y	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET
112	486.739,0000	8.607.206,0000	550+086,95	550+166,95	550+499,81	550+579,81
113	487.452,0000	8.607.031,0000	550+705,97	550+805,97	551+283,75	551+383,75
114	488.257,0000	8.605.521,0000	551+844,33	551+974,33	552+903,54	553+033,54
115	489.507,0000	8.607.168,0000	553+663,81	553+763,81	554+520,27	554+620,27
116	491.210,0000	8.606.596,0000	555+477,86	555+547,86	556+167,31	556+237,31
117	492.399,0000	8.604.634,0000	557+775,32	557+855,32	558+390,36	558+470,36
118	492.126,0000	8.603.051,0000	559+369,50			560+055,87
119	492.287,0000	8.601.807,0000	560+452,28	560+502,28	561+388,68	561+438,68
120	493.574,0000	8.600.581,0000	562+408,80	562+478,80	562+917,35	562+987,35
121	493.876,0000	8.599.576,0000	563+513,97	563+583,97	563+894,28	563+964,28
122	494.550,0000	8.598.741,0000	564+612,07			565+007,00
123	495.372,0000	8.597.933,0000	565+536,69			566+377,63
124	498.631,0000	8.596.517,0000	568+548,53			570+361,95
125	499.423,0000	8.594.473,0000	571+039,72	571+089,72	572+055,12	572+105,12
126	500.287,0000	8.594.042,0000	572+194,63	572+244,63	572+773,67	572+823,67
127	501.209,0000	8.592.918,0000	573+492,11	573+532,11	574+365,68	574+405,68
128	502.193,0000	8.592.530,0000	574+478,11	574+518,11	575+449,14	575+489,14
129	503.504,0000	8.590.733,0000	576+826,60			577+559,93
130	503.962,0000	8.589.699,0000	577+943,32	577+983,32	578+651,98	578+691,98
131	504.533,0000	8.589.176,0000	578+861,45			579+311,63
132	505.343,0000	8.588.211,0000	580+291,46			580+400,76
133	506.130,0000	8.587.299,0000	581+167,14			581+933,09
134	507.809,0000	8.584.695,0000	584+179,41			585+110,59
135	508.144,0000	8.583.619,0000	585+471,86			586+064,81
136	509.447,0000	8.581.081,0000	588+418,56			588+822,04
137	510.500,0000	8.579.514,0000	590+053,88	590+093,88	590+904,32	590+944,32
138	511.857,0000	8.578.800,0000	591+510,65	591+550,65	592+470,73	592+510,73
139	512.650,0000	8.577.440,0000	593+158,52	593+198,52	593+932,34	593+972,34
140	514.163,0000	8.576.421,0000	595+161,89			595+603,89
141	514.932,0000	8.575.878,0000	595+799,65	595+859,65	596+733,43	596+793,43
142	515.314,0000	8.573.189,0000	598+575,93	598+695,93	599+201,79	599+321,79
143	516.286,0000	8.572.848,0000	599+379,19	599+479,19	600+261,12	600+361,12
144	516.235,0000	8.571.814,0000	600+513,01	600+643,01	600+986,54	601+116,54

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	330	2



ELEMENTOS NOTÁVEIS						
PI	COORDENADASPI		ESTAQUEAMENTO			
	X	Y	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET
145	516.978,0000	8.571.156,0000	601+152,65	601+292,65	601+992,66	602+132,66
146	515.675,0000	8.570.044,0000	602+339,70	602+479,70	603+339,90	603+479,90
147	517.375,0000	8.569.328,0000	603+912,83	604+062,83	604+676,89	604+826,89
148	518.573,0000	8.571.397,0000	604+873,42	605+003,42	606+221,61	606+351,61
149	518.772,0000	8.568.466,0000	606+501,71	606+661,71	607+479,51	607+619,51
150	519.909,0000	8.569.523,0000	607+649,32	607+789,32	608+356,21	608+516,21
151	520.610,0000	8.568.604,0000	608+556,66	608+716,66	609+276,39	609+436,39
152	521.507,0000	8.569.449,0000	609+765,52	609+895,52	610+277,37	610+407,37
153	523.220,0000	8.569.080,0000	611+124,43	611+214,43	612+197,20	612+287,20
154	523.112,0000	8.566.712,0000	613+675,72	613+725,72	614+199,93	614+249,93
155	523.412,0000	8.565.852,0000	614+654,62	614+774,62	614+958,37	615+078,37
156	523.204,0000	8.564.796,0000	615+520,27	615+640,27	616+160,19	616+280,19
157	523.877,0000	8.564.286,0000	616+378,16	616+498,16	616+878,51	616+998,51
158	523.911,0000	8.563.594,0000	617+074,99	617+194,99	617+509,17	617+629,17
159	524.435,0000	8.563.092,0000	617+758,35	617+878,35	618+225,67	618+345,67
160	524.425,0000	8.561.949,0000	618+577,66	618+697,66	619+445,99	619+565,99
161	525.344,0000	8.561.890,0000	619+670,96	619+710,96	620+055,02	620+095,02
162	526.682,0000	8.562.105,0000	620+573,32	620+673,32	621+575,14	621+675,14
163	526.959,0000	8.561.116,0000	621+851,37	621+931,37	622+142,09	622+222,09
164	527.416,0000	8.560.464,0000	622+676,71	622+746,71	622+915,05	622+985,05
165	527.620,0000	8.559.936,0000	623+145,28	623+225,28	623+559,02	623+639,02
166	528.450,0000	8.559.207,0000	624+308,91	624+378,91	624+604,16	624+674,16
167	528.891,0000	8.559.010,0000	624+743,60	624+803,60	625+139,16	625+199,16
168	529.500,0000	8.558.425,0000	625+599,39			626+027,01
169	529.950,0000	8.558.131,0000	626+197,99			626+501,79
170	531.006,0000	8.557.221,0000	627+228,91	627+318,91	628+070,88	628+160,88
171	530.594,0000	8.555.556,0000	628+585,14	628+665,14	629+802,35	629+882,35
172	531.965,0000	8.554.981,0000	630+157,00	630+237,00	630+898,67	630+978,67
173	532.500,0000	8.553.315,0000	632+141,57			632+443,60
174	532.835,0000	8.552.440,0000	632+976,80	633+076,80	633+370,69	633+470,69
175	532.671,0000	8.551.660,0000	633+519,83	633+639,83	634+263,27	634+383,27
176	533.609,0000	8.551.171,0000	634+807,32			635+084,26
177	534.153,0000	8.550.941,0000	635+259,41	635+389,41	635+661,70	635+791,70

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	331	2



ELEMENTOS NOTÁVEIS						
PI	COORDENADASPI		ESTAQUEAMENTO			
	X	Y	PC ou TE	EC	CE	PT ou ET
178	535.304,0000	8.551.375,0000	635+943,36	636+113,36	636+795,85	636+965,85
179	535.073,0000	8.550.078,0000	637+262,02	637+312,02	637+648,88	637+698,88
180	534.747,0000	8.549.416,0000	637+789,07	637+889,07	638+479,80	638+579,80
181	535.194,0000	8.548.682,0000	638+722,33	638+842,33	639+157,14	639+277,14
182	536.694,0000	8.548.275,0000	639+874,14	640+004,14	640+773,12	640+903,12
183	536.148,0000	8.546.961,0000	641+098,19	641+228,19	641+831,17	641+961,17
184	537.701,0000	8.546.555,0000	642+549,77	642+649,77	643+284,36	643+384,36
185	538.080,0000	8.545.050,0000	644+104,70	644+224,70	644+679,21	644+799,21
186	539.089,0000	8.544.714,0000	645+224,31	645+304,31	645+662,06	645+742,06
PF	539.348,1700	8.544.763,2750	645+742,06			

4.1.2.3 Elementos das Curvas Horizontais



ELEMENTOS DAS CURVAS HORIZONTAIS									
PI	COORDENADAS PI		PARÂMETROS DA CURVA						
	X	Y	AC Lado	Raio	Lc1	Lc2	DC	Tan1	Tan2
PP	442.613,9500	8.620.789,8200							
90	442.400,3624	8.623.083,5069	59°32'43,68"D	800,00	80,00	80,00	751,41	497,85	497,85
91	445.473,7556	8.625.298,0342	37°27'09,45"E	1000,00	80,00	80,00	573,67	379,08	379,08
92	446.474,4336	8.628.618,1324	13°45'28,31"D	1718,88	40,00	40,00	372,74	227,37	227,37
92I	446.589,9761	8.628.814,0447	179°50'35,96"D						
93	448.085,9465	8.631.350,5928	16°43'24,73"D	1718,88	40,00	40,00	461,71	272,66	272,66
93I	448.286,2720	8.631.535,7445	179°51'41,70"D						
94	449.889,3369	8.633.017,3867	41°39'09,08"D	1000,00	80,00	80,00	646,97	420,49	420,49
95	456.243,7331	8.633.138,6550	38°33'17,15"D	1000,00	80,00	80,00	592,91	389,84	389,84
96	460.065,1103	8.630.210,4915	6°00'11,18"D	2500,00			261,93	131,09	131,09
97	464.713,3930	8.625.804,8972	7°22'52,03"E	2500,00			322,06	161,25	161,25
98	468.820,8273	8.622.811,5228	20°52'12,30"E	2000,00	40,00	40,00	688,50	388,34	388,34
98I	469.195,5669	8.622.709,6145	179°14'20,67"E						
99	472.459,6547	8.621.821,9639	47°24'23,21"D	600,00	60,00	60,00	436,44	293,53	293,53
100	473.019,3333	8.620.741,3201	54°58'43,45"E	600,00	60,00	60,00	515,74	342,33	342,33
101	474.934,8530	8.620.484,3375	14°40'55,14"D	1718,88	40,00	40,00	400,46	241,45	241,45

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	332	2

ELEMENTOS DAS CURVAS HORIZONTAIS									
PI	COORDENADAS PI		PARÂMETROS DA CURVA						
	X	Y	AC Lado	Raio	Lc1	Lc2	DC	Tan1	Tan2
101I	475.158,2804	8.620.392,5982	179°57'48,54"E						
102	475.900,0185	8.620.088,0402	60°14'02,08"D	800,00	80,00	80,00	761,02	504,25	504,25
103	476.126,4053	8.618.355,1453	54°23'05,27"E	1000,00	80,00	80,00	869,19	553,90	553,90
104	478.076,0000	8.617.311,0000	38°09'39,94"D	1000,00	80,00	80,00	586,04	385,99	385,99
PF	478.325,5353	8.616.741,6444							
IGUALDADE km 557+057,10 = km 537+200,00									
PP	478.325,5353	8.616.741,6444							
105	478.605,0000	8.616.104,0000	46°18'36,27"E	1145,93	60,00	60,00	866,21	520,14	520,14
106	479.752,0000	8.615.686,0000	58°05'54,99"D	859,46	80,00	80,00	791,50	517,54	517,54
107	479.984,0000	8.614.583,0000	25°51'24,16"E	1375,11	50,00	50,00	570,57	340,68	340,68
108	481.411,0000	8.612.739,0000	24°29'18,74"E	2291,84			979,55	497,37	497,37
109	482.590,0000	8.612.118,0000	4°32'53,36"D	5500,00			436,59	218,41	218,41
110	484.390,0000	8.610.979,0000	29°37'06,69"D	1718,88	40,00	40,00	848,56	474,46	474,46
111	486.103,0000	8.607.765,0000	20°37'48,03"E	1375,11	50,00	50,00	445,12	275,29	275,29
112	486.739,0000	8.607.206,0000	27°31'23,00"E	859,46	80,00	80,00	332,86	250,56	250,56
113	487.452,0000	8.607.031,0000	48°08'49,85"D	687,57	100,00	100,00	477,78	357,45	357,45
114	488.257,0000	8.605.521,0000	114°44'25,71"E	528,92	130,00	130,00	929,21	893,15	893,15
115	489.507,0000	8.607.168,0000	71°22'09,02"D	687,57	100,00	100,00	756,46	544,22	544,22
116	491.210,0000	8.606.596,0000	40°13'02,92"D	982,23	70,00	70,00	619,45	394,69	394,69
117	492.399,0000	8.604.634,0000	41°00'04,65"D	859,46	80,00	80,00	535,04	361,46	361,46
118	492.126,0000	8.603.051,0000	17°09'32,87"E	2291,84			686,37	345,77	345,77
119	492.287,0000	8.601.807,0000	39°00'58,36"E	1375,11	50,00	50,00	886,40	512,20	512,20
120	493.574,0000	8.600.581,0000	29°39'54,43"D	982,23	70,00	70,00	438,55	295,17	295,17
121	493.876,0000	8.599.576,0000	22°11'04,48"E	982,23	70,00	70,00	310,31	227,61	227,61
122	494.550,0000	8.598.741,0000	6°34'55,66"E	3437,75			394,93	197,68	197,68
123	495.372,0000	8.597.933,0000	21°01'24,53"E	2291,84			840,94	425,25	425,25
124	498.631,0000	8.596.517,0000	45°20'07,61"D	2291,84			1813,42	957,18	957,18
125	499.423,0000	8.594.473,0000	42°18'28,41"E	1375,11	50,00	50,00	965,40	557,13	557,13
126	500.287,0000	8.594.042,0000	24°07'35,47"D	1375,11	50,00	50,00	529,04	318,89	318,89
127	501.209,0000	8.592.918,0000	29°07'07,44"E	1718,88	40,00	40,00	833,57	466,44	466,44
128	502.193,0000	8.592.530,0000	32°22'03,52"D	1718,88	40,00	40,00	931,03	518,87	518,87
129	503.504,0000	8.590.733,0000	12°13'19,64"D	3437,75			733,33	368,06	368,06
130	503.962,0000	8.589.699,0000	23°37'18,51"E	1718,88	40,00	40,00	668,66	379,44	379,44

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	333	2

ELEMENTOS DAS CURVAS HORIZONTAIS									
PI	COORDENADAS PI		PARÂMETROS DA CURVA						
	X	Y	AC Lado	Raio	Lc1	Lc2	DC	Tan1	Tan2
131	504.533,0000	8.589.176,0000	7°30'10,49"D	3437,75			450,18	225,41	225,41
132	505.343,0000	8.588.211,0000	0°46'58,12"E	8000,00			109,30	54,65	54,65
133	506.130,0000	8.587.299,0000	7°58'45,03"D	5500,00			765,95	383,59	383,59
134	507.809,0000	8.584.695,0000	15°31'10,69"D	3437,75			931,18	468,46	468,46
135	508.144,0000	8.583.619,0000	9°52'56,76"E	3437,75			592,95	297,21	297,21
136	509.447,0000	8.581.081,0000	6°43'28,91"E	3437,75			403,48	201,97	201,97
137	510.500,0000	8.579.514,0000	28°20'52,52"E	1718,88	40,00	40,00	810,44	454,12	454,12
138	511.857,0000	8.578.800,0000	32°00'08,86"D	1718,88	40,00	40,00	920,08	512,93	512,93
139	512.650,0000	8.577.440,0000	25°47'38,10"E	1718,88	40,00	40,00	733,82	413,59	413,59
140	514.163,0000	8.576.421,0000	1°15'58,48"D	20000,00			442,00	221,01	221,01
141	514.932,0000	8.575.878,0000	46°41'17,81"D	1145,93	60,00	60,00	873,78	524,62	524,62
142	515.314,0000	8.573.189,0000	62°34'57,36"E	572,99	120,00	120,00	505,86	408,88	408,88
143	516.286,0000	8.572.848,0000	73°29'29,99"D	687,57	100,00	100,00	781,93	563,80	563,80
144	516.235,0000	8.571.814,0000	51°17'44,32"E	528,92	130,00	130,00	343,53	319,57	319,57
145	516.978,0000	8.571.156,0000	97°59'38,37"D	491,14	140,00	140,00	700,01	636,80	636,80
146	515.675,0000	8.570.044,0000	116°40'56,55"E	491,14	140,00	140,00	860,20	869,15	869,15
147	517.375,0000	8.569.328,0000	82°46'04,16"E	528,92	150,00	150,00	614,06	542,55	542,55
148	518.573,0000	8.571.397,0000	146°02'38,44"D	528,92	130,00	130,00	1218,19	1801,72	1801,72
149	518.772,0000	8.568.466,0000	129°01'39,41"E	429,76	160,00	140,00	817,80	985,93	976,24
150	519.909,0000	8.569.523,0000	95°34'33,16"D	429,76	140,00	160,00	566,89	546,37	555,82
151	520.610,0000	8.568.604,0000	95°57'15,55"E	429,76	160,00	160,00	559,73	559,57	559,57
152	521.507,0000	8.569.449,0000	55°26'47,77"D	528,92	130,00	130,00	381,85	343,63	343,63
153	523.220,0000	8.569.080,0000	80°27'17,72"D	763,97	90,00	90,00	982,77	691,60	691,60
154	523.112,0000	8.566.712,0000	21°50'31,25"E	1375,11	50,00	50,00	474,21	290,34	290,34
155	523.412,0000	8.565.852,0000	30°22'24,82"D	572,99	120,00	120,00	183,75	215,80	215,80
156	523.204,0000	8.564.796,0000	63°59'16,82"E	572,99	120,00	120,00	519,92	418,59	418,59
157	523.877,0000	8.564.286,0000	50°01'56,17"D	572,99	120,00	120,00	380,35	327,85	327,85
158	523.911,0000	8.563.594,0000	43°24'55,90"E	572,99	120,00	120,00	314,18	288,51	288,51
159	524.435,0000	8.563.092,0000	46°43'46,70"D	572,99	120,00	120,00	347,32	307,97	307,97
160	524.425,0000	8.561.949,0000	86°49'40,44"E	572,99	120,00	120,00	748,33	603,08	603,08
161	525.344,0000	8.561.890,0000	12°48'07,36"E	1718,88	40,00	40,00	344,06	212,84	212,84
162	526.682,0000	8.562.105,0000	83°28'55,70"D	687,57	100,00	100,00	901,82	664,02	664,02
163	526.959,0000	8.561.116,0000	19°22'51,05"E	859,46	80,00	80,00	210,72	186,81	186,81



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	334	2

ELEMENTOS DAS CURVAS HORIZONTAIS									
PI	COORDENADAS PI		PARÂMETROS DA CURVA						
	X	Y	AC Lado	Raio	Lc1	Lc2	DC	Tan1	Tan2
164	527.416,0000	8.560.464,0000	13°54'09,62"D	982,23	70,00	70,00	168,34	154,78	154,78
165	527.620,0000	8.559.936,0000	27°34'55,25"E	859,46	80,00	80,00	333,74	251,03	251,03
166	528.450,0000	8.559.207,0000	17°13'20,55"E	982,23	70,00	70,00	225,25	183,77	183,77
167	528.891,0000	8.559.010,0000	19°46'39,33"D	1145,93	60,00	60,00	335,56	229,79	229,79
168	529.500,0000	8.558.425,0000	10°41'26,00"E	2291,84			427,62	214,43	214,43
169	529.950,0000	8.558.131,0000	7°35'41,81"D	2291,84			303,80	152,12	152,12
170	531.006,0000	8.557.221,0000	63°08'44,31"D	763,97	90,00	90,00	751,97	514,76	514,76
171	530.594,0000	8.555.556,0000	81°08'42,87"E	859,46	80,00	80,00	1137,21	776,20	776,20
172	531.965,0000	8.554.981,0000	49°26'36,34"D	859,46	80,00	80,00	661,67	435,84	435,84
173	532.500,0000	8.553.315,0000	3°08'47,04"E	5500,00			302,03	151,05	151,05
174	532.835,0000	8.552.440,0000	32°49'24,78"D	687,57	100,00	100,00	293,89	252,69	252,69
175	532.671,0000	8.551.660,0000	74°20'23,38"E	572,99	120,00	120,00	623,44	495,22	495,22
176	533.609,0000	8.551.171,0000	4°36'56,39"E	3437,75			276,94	138,54	138,54
177	534.153,0000	8.550.941,0000	43°34'40,72"E	528,92	130,00	130,00	272,29	276,93	276,93
178	535.304,0000	8.551.375,0000	120°45'29,89"D	404,48	170,00	170,00	682,49	801,51	801,51
179	535.073,0000	8.550.078,0000	16°07'08,87"D	1375,11	50,00	50,00	336,86	219,73	219,73
180	534.747,0000	8.549.416,0000	57°33'31,97"E	687,57	100,00	100,00	590,73	428,00	428,00
181	535.194,0000	8.548.682,0000	43°28'41,42"E	572,99	120,00	120,00	314,81	288,87	288,87
182	536.694,0000	8.548.275,0000	97°23'00,09"D	528,92	130,00	130,00	768,98	668,36	668,36
183	536.148,0000	8.546.961,0000	97°54'47,54"E	428,92	130,00	130,00	602,98	559,50	559,50
184	537.701,0000	8.546.555,0000	61°12'51,68"D	687,57	100,00	100,00	634,59	457,09	457,09
185	538.080,0000	8.545.050,0000	57°26'50,46"E	572,99	120,00	120,00	454,51	374,56	374,56
186	539.089,0000	8.544.714,0000	29°10'58,28"E	859,46	80,00	80,00	357,75	263,81	263,81
PF	539.348,1700	8.544.763,2750							

4.1.3 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 projeto executivo.

O projeto em perfil está apresentado na escala de 1:200. Além do perfil do terreno natural, obtido a partir de levantamento topográfico com o emprego de softwares específicos, o greide

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	335	2



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 6,60 m;
- 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 igual a 0,15%.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	336	2



4.1.3.1 Elementos Notáveis

PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS EM CURVA				ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS EM RAMPA	
	PCV		PIV		PTV							
	km	Cota (m)	km	Cota (m)	km	Cota (m)	Flecha (m)	Proj.1 (m)	Proj.2 (m)	i2 - i1 (%)	Ext. (m)	Incl. (%)
PP					507+125,75	701,738					439,25	0,00
1	507+565,00	701,738	507+720,00	701,738	507+875,00	702,521	0,196	155,00	155,00	0,51	5.015,00	0,51
2	512+890,00	727,859	513+015,00	728,491	513+140,00	728,114	-0,252	125,00	125,00	-0,81	2.775,00	-0,30
3	515+915,00	719,744	516+100,00	719,186	516+285,00	719,742	0,279	185,00	185,00	0,60	2.995,00	0,30
4	519+280,00	728,750	519+280,00	728,750	519+280,00	728,750	0,000	0,00	0,00	-0,06	1.460,00	0,24
5	520+740,00	732,235	521+140,00	733,190	521+540,00	732,238	-0,477	400,00	400,00	-0,48	690,00	-0,24
6	522+230,00	730,597	522+300,00	730,430	522+370,00	730,421	0,039	70,00	70,00	0,22	1.380,00	-0,01
7	523+750,00	730,234	523+750,00	730,234	523+750,00	730,234	0,000	0,00	0,00	0,01	2.590,00	0,00
8	526+340,00	730,234	526+440,00	730,234	526+540,00	729,869	-0,091	100,00	100,00	-0,36	1.320,00	-0,36
9	527+860,00	725,051	528+000,00	724,540	528+140,00	724,706	0,169	140,00	140,00	0,48	1.320,00	0,12
10	529+460,00	726,275	529+540,00	726,370	529+620,00	726,267	-0,049	80,00	80,00	-0,25	1.300,00	-0,13
11	530+920,00	724,596	530+920,00	724,596	530+920,00	724,596	0,000	0,00	0,00	0,07	3.180,00	-0,06
12	534+100,00	722,649	534+180,00	722,600	534+260,00	722,527	-0,006	80,00	80,00	-0,03	1.880,00	-0,09
13	536+140,00	720,816	536+220,00	720,743	536+300,00	720,366	-0,076	80,00	80,00	-0,38	2.190,00	-0,47
14	538+490,00	710,035	538+570,00	709,658	538+650,00	709,308	0,007	80,00	80,00	0,03	2.165,00	-0,44
15	540+815,00	699,832	540+900,00	699,460	540+985,00	698,748	-0,085	85,00	85,00	-0,40	1.315,00	-0,84
16	542+300,00	687,738	542+380,00	687,068	542+460,00	686,599	0,050	80,00	80,00	0,25	1.775,00	-0,59
17	544+235,00	676,185	544+500,00	674,630	544+765,00	675,366	0,573	265,00	265,00	0,86	1.285,00	0,28
18	546+050,00	678,934	546+200,00	679,350	546+350,00	678,277	-0,372	150,00	150,00	-0,99	2.020,00	-0,72
19	548+370,00	663,833	548+735,00	661,223	549+100,00	662,968	1,089	365,00	365,00	1,19	1.130,00	0,48
20	550+230,00	668,371	550+230,00	668,371	550+230,00	668,371	0,000	0,00	0,00	0,12	800,00	0,60
21	551+030,00	673,170	551+070,00	673,410	551+110,00	673,554	-0,024	40,00	40,00	-0,24	1.720,00	0,36
22	552+830,00	679,765	553+100,00	680,740	553+370,00	678,179	-0,884	270,00	270,00	-1,31	725,00	-0,95
23	554+095,00	671,304	554+465,00	667,795	554+835,00	668,760	1,119	370,00	370,00	1,21	420,00	0,26
24	555+255,00	669,856	555+360,00	670,130	555+465,00	670,764	0,090	105,00	105,00	0,34	595,00	0,60
25	556+060,00	674,358	556+060,00	674,358	556+060,00	674,358	0,000	0,00	0,00	-0,07	790,00	0,53
26	556+850,00	678,575	556+850,00	678,575	556+850,00	678,575	0,000	0,00	0,00	0,01	207,10	0,54
PF	557+057,10	679,703										

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	337	2

Após a igualdade:

PIV	PONTOS CARACTERÍSTICOS						ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS EM CURVA				ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS EM RAMPA	
	PCV		PIV		PTV		Flecha (m)	Proj.1 (m)	Proj.2 (m)	i2 - i1 (%)	Ext. (m)	Incl. (%)
	km	Cota (m)	km	Cota (m)	km	Cota (m)						
PP					537+200,00	679,703					230,00	0,54
1	537+430,00	680,945	537+430,00	680,945	537+430,00	680,945	0,000	0,00	0,00	-0,02	930,00	0,52
2	538+360,00	685,781	538+400,00	685,989	538+440,00	686,103	-0,024	40,00	40,00	-0,24	2.460,00	0,28
3	540+900,00	693,098	540+900,00	693,098	540+900,00	693,098	0,000	0,00	0,00	-0,04	2.600,00	0,24
4	543+500,00	699,398	543+500,00	699,398	543+500,00	699,398	0,000	0,00	0,00	-0,10	1.500,00	0,15
5	545+000,00	701,598	545+000,00	701,598	545+000,00	701,598	0,000	0,00	0,00	-0,15	1.900,00	0,00
6	546+900,00	701,598	546+900,00	701,598	546+900,00	701,598	0,000	0,00	0,00	0,15	2.380,00	0,15
7	549+280,00	705,126	549+430,00	705,348	549+580,00	704,548	-0,256	150,00	150,00	-0,68	2.400,00	-0,53
8	551+980,00	691,740	552+100,00	691,100	552+220,00	690,359	-0,025	120,00	120,00	-0,08	1.130,00	-0,62
9	553+350,00	683,382	553+600,00	681,838	553+850,00	678,544	-0,438	250,00	250,00	-0,70	1.150,00	-1,32
10	555+000,00	663,389	555+500,00	656,800	556+000,00	658,405	2,049	500,00	500,00	1,64	1.880,00	0,32
11	557+880,00	664,440	557+880,00	664,440	557+880,00	664,440	0,000	0,00	0,00	0,00	1.100,00	0,32
12	558+980,00	667,991	559+020,00	668,120	559+060,00	668,201	-0,012	40,00	40,00	-0,12	1.240,00	0,20
13	560+300,00	670,700	560+300,00	670,700	560+300,00	670,700	0,000	0,00	0,00	-0,11	1.120,00	0,09
14	561+420,00	671,708	561+500,00	671,780	561+580,00	671,444	-0,102	80,00	80,00	-0,51	1.290,00	-0,42
15	562+870,00	666,021	563+000,00	665,475	563+130,00	665,475	0,137	130,00	130,00	0,42	495,00	0,00
16	563+625,00	665,475	563+800,00	665,475	563+975,00	666,399	0,231	175,00	175,00	0,53	1.055,00	0,53
17	565+030,00	671,969	565+105,00	672,365	565+180,00	672,404	-0,089	75,00	75,00	-0,48	2.140,00	0,05
18	567+320,00	673,513	567+400,00	673,555	567+480,00	673,774	0,044	80,00	80,00	0,22	2.520,00	0,27
19	570+000,00	680,662	570+100,00	680,935	570+200,00	681,141	-0,017	100,00	100,00	-0,07	3.460,00	0,21
20	573+660,00	688,253	573+700,00	688,335	573+740,00	688,369	-0,012	40,00	40,00	-0,12	1.320,00	0,09
21	575+060,00	689,501	575+100,00	689,535	575+140,00	689,524	-0,011	40,00	40,00	-0,11	2.915,00	-0,03
22	578+055,00	688,758	578+200,00	688,720	578+345,00	689,360	0,170	145,00	145,00	0,47	1.715,00	0,44
23	580+060,00	696,935	580+120,00	697,200	580+180,00	697,296	-0,042	60,00	60,00	-0,28	1.690,00	0,16
24	581+870,00	699,990	581+920,00	700,070	581+970,00	700,143	-0,002	50,00	50,00	-0,01	1.360,00	0,15
25	583+330,00	702,137	583+400,00	702,240	583+470,00	702,505	0,040	70,00	70,00	0,23	4.080,00	0,38
26	587+550,00	717,922	587+650,00	718,300	587+750,00	718,483	-0,049	100,00	100,00	-0,19	3.185,00	0,18
27	590+935,00	724,328	590+995,00	724,438	591+055,00	724,525	-0,006	60,00	60,00	-0,04	2.050,00	0,14
28	593+105,00	727,496	593+205,00	727,641	593+305,00	728,090	0,076	100,00	100,00	0,30	415,00	0,45
29	593+720,00	729,951	593+820,00	730,400	593+920,00	730,839	-0,003	100,00	100,00	-0,01	2.780,00	0,44
30	596+700,00	743,029	596+800,00	743,467	596+900,00	743,595	-0,078	100,00	100,00	-0,31	785,00	0,13
31	597+685,00	744,602	597+800,00	744,750	597+915,00	744,032	-0,216	115,00	115,00	-0,75	2.885,00	-0,62



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	339	2

4.1.4 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.

4.1.5 Estudos e Alternativas de Traçado

Não foram feitas alterações no traçado em relação ao projeto básico, apenas ajustes no greide para atender especificidades do projeto de drenagem e otimização das movimentações de terra.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	340	2

4.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	341	2

4.2 Projeto de Terraplenagem

4.2.1 Objetivo

O Projeto 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 da Ferrovia de Integração Oeste-Leste, trecho Figueirópolis (TO) – Ilhéus (BA), Lote 05 EF.

4.2.2 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.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	342	2

4.2.3 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 existentes na região em estudo, e também da drenagem, com o objetivo de garantir as condições de estabilidade e de proteção contra a erosão.

Devido à homogeneidade das características geológico-geotécnicas da região atravessada pela diretriz estudada, os taludes e banqueteamentos empregados foram os mesmos para todo o segmento estudado.

4.2.3.1 - Taludes

CORTES (v:h)		ATERROS (v:h)
H<2,50m	H≥2,50m	
1,0:1,0	1,0:1,75	1,0:1,5



4.2.3.2 - Banqueteamento

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

As larguras das plataformas dos cortes e aterros estão apresentadas no desenho Nº80-DES-200G-20-0001.

4.2.4 Fator de Homogeneização de Volumes

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	343	2

4.2.5 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 subseqüentes 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.

Os materiais dos cortes foram classificados em 1ª e 2ª categoria de acordo com as dificuldades da escavação, com base nas informações geológicas / geotécnicas. Não foram detectados matérias de 3ª categoria em nenhum dos cortes de acordo com os dados geotécnicos.

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 ou 2ª categoria que apresentem ISC > 4% e expansão < 2%, compactados a 95% do Proctor Normal;
- Nas camadas finais de aterro (60 cm superiores), com materiais de 1ª categoria com expansão < 2% e ISC > 8%, compactados a 100% do Proctor Normal.

Os materiais com ISC < 4% e expansão > 4% são considerados inadequados para execução de aterros e foram destinados a bota-fora.

O projeto de terraplenagem foi dividido em 8 segmentos, de acordo com a ocorrência de 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. Os oito segmentos de terraplenagem são apresentados no quadro a seguir:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	344	2

Segmento	KM Inicial	KM Final	Extensão (km)	Localização
1	507+125,75	549+120,75	42,00	Início do Lote até Ponte Rio das Fêmeas II
2	549+259,25	554+882,75	5,62	Ponte Rio das Fêmeas II até Ponte Rio Galheirão
3	554+961,25	555+396,55	20,29	Ponte Rio Galheirão até Ponte Rio Grande
4	555+655,05	563+334,25	7,68	Ponte Rio Grande até Ponte Rio Cacheado
5	563+592,75	611+455,75	47,86	Ponte Rio Cacheado até Ponte Riacho do Fogo
6	611+565,25	630+812,75	19,25	Ponte Riacho do Fogo até Ponte Rio dos Angicos
7	630+921,25	645+700,00	14,78	Ponte Rio dos Angicos até final do Lote 5EF



A distribuição dos materiais foi realizada buscando-se a minimização das distâncias de transporte, empréstimos concentrados e botaforas. 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.

4.2.5.1 - Remoções



Em função da boa capacidade de suporte do material presente em todo o trecho, não foram previstas remoções de materiais com exceção dos locais onde há ocorrência de solos moles, apresentados no ANEXO II – Cadastro de Ocorrência de Solos Moles.

4.2.5.2 - Alargamentos

Em cortes estratégicos que apresentam material de 1ª 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. Em algumas situações de aterro, foram feitos valetões laterais para produzir o volume de material necessário aos aterros. Os locais onde foram projetados esses empréstimos estão apresentados a seguir:



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	345	2

ALARGAMENTOS (T02 – depois da igualdade)				
Número	Início	Final	Lado	Volume (m³)
AL-01	562+340	562+980	E	2.519,00
AL-02	563+920	564+480	D	53.963,00
	563+960	564+480	E	
AL-03	566+300	566+980	D	64.342,00
	566+300	566+900	E	
AL-04	569+720	571+340	D	135.364,00
	570+140	571+320	E	
AL-05	572+020	573+520	D	96.656,00
	572+040	573+440	E	
AL-06	574+200	575+880	D	75.510,00
	574+480	575+640	E	
AL-07	578+260	580+100	D	214.246,00
	578+280	580+080	E	
AL-08	580+480	581+900	D	80.441,00
	580+740	581+540	E	
AL-09	583+920	586+140	D	164.852,00
	583+920	586+140	E	
AL-10	587+020	588+680	D	38.382,00
	587+020	588+600	E	
AL-11	592+240	593+920	D	70.497,00
	592+400	593+760	E	
AL-12	601+480	602+180	D	102.896,00
	601+400	602+160	E	
AL-13	602+420	602+920	D	89.507,00
	602+380	602+960	E	
AL-14	603+900	604+020	D	5.983,00
	603+900	604+080	E	
AL-15	612+000	612+120	E	1.543,00
AL-16	621+540	622+000	D	27.930,00
	621+500	622+060	E	
AL-17	622+740	622+960	D	5.030,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	346	2

Número	Início	Final	Lado	Volume (m³)
AL-18	623+140	623+580	D	22.849,00
	623+120	623+660	E	
AL-19	625+500	625+580	D	2.054,00
	625+500	625+580	E	
AL-20	631+360	631+480	D	1.946,00
AL-21	632+620	632+980	D	66.852,00
	632+500	633+000	E	
AL-22	634+920	635+680	E	59.836,00

Os alargamentos e empréstimos laterais são apresentados em planta, no projeto geométrico, bem como nas notas de serviço complementares contidas na planilha 80-NS-0500G-20-1001.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	347	2

4.2.5.3 - 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.

4.2.5.4 – Banqueteamento

Nos cortes com altura superior a 10m devem ser executadas banquetas para estabilização do talude de corte. Essa banquetta 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, 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 banquetta 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, conforme a nota de serviço de terraplenagem.

4.2.5.5 - 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.



4.2.5.6 – Botaforas

Os materiais excedentes de cada segmento de terraplenagem foram destinados a botaforas explicitados no quadro de orientação de terraplenagem e nas notas de serviço complementares (80-NS-0500G-20-1001). Os desenhos dos offsets em planta estão nas pranchas do projeto geométrico. O quadro a seguir mostra os locais de botaforas:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	348	2

NOME	KM INICIAL	KM FINAL	VOLUME (m³)	OBS
BF 001-A	507+380	508+100	179.143,76	E/D
BF 001-B	508+200	508+620	36.503,00	E/D
BF 002	548+740	549+100	68.404,38	E/D
BF 003-A	549+280	549+520	59.672,00	E/D
BF 003-B	550+940	551+340	19.390,00	E/D
BF 004-FF	553+280	553+280	36.568,22	Recomposição de Jazida de Saibro Estiva (Fora da Faixa de domínio)
BF 004-A	554+460	554+860	91.801,74	E/D
BF 005	551+140	553+080	193.610,53	D

Geometricamente, os botaforas são alargamentos da plataforma de aterro, mantendo a mesma inclinação transversal de 3% negativa e largura especificada nas notas de serviço complementares. Os botaforas devem ser executados com aterros compactados a 95% do Proctor Normal.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	349	2

4.2.5.7 – Empréstimos concentrados

Foram necessários 3 empréstimos concentrados de materiais para o suprimento de materiais de aterro ao longo do traçado da ferrovia. São eles:



- EC 01:
Localização: km 584+810 – LADO DIREITO
Volume Geométrico: 76.000,00 m³
- EC 02:
Localização: 587+970 – LADO DIREITO
Volume Geométrico: 456.134,90 m³
- EC 03:
Localização: 589+650 – LADO DIREITO
Volume Geométrico: 59.570,56 m³

Maiores detalhes dos empréstimos concentrados apresentados nos desenhos 80-DES-0500G-29-1000, 80-DES-0500G-29-1001 e 80-DES-0500G-29-1002.

4.2.6 Apresentação do Projeto

O projeto de terraplenagem é apresentado em planta pela representação dos offsets de corte e aterro, juntamente com o projeto geométrico da ferrovia. O desenho 80-DES-200G-20-0001 mostra as seções transversais tipo de corte, aterro e banqueteadamentos. As notas de serviço de terraplenagem são apresentadas na planilha 80-NS-0500G-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, empréstimos laterais e botaforas. Tais informações são contempladas nas notas de serviço complementares (80-NS-0500G-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 homogêneos 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 botaforas, representados por saltos e quedas nos diagramas, respectivamente.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	350	2

4.2.7 Quadro de Orientação de Terraplenagem e Diagramas de Brückner

Nas páginas a seguir apresenta-se o Quadro de Orientação de Terraplenagem (80-RL-0500G-20-1000) seguido dos Diagramas de Brückner (80-MC-0500G-20-1001).

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

351

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO					VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO					OBSERVAÇÕES
CORTE				1ª CAT.						2ª CAT.	3ª CAT.	m³ x Km	ATERRO		
Nº	Km	-	Km		EMPRÉSTIMO	Nº	Km		-				Km		
PONTE RIO DAS FÊMEAS I															
C 001	508+630	-	510+690		13			50	0,65	A 001	508+630	-	508+650	Compensação Lateral	
	509+430	-	509+970			2.257		1.760	3.971,62	A 001	507+344	-	508+610	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	508+630	-	510+690		4.681			2.640	12.357,04	A 000	507+126	-	507+150		
	508+630	-	510+690		263.326			1.900	500.319,42	A 001	507+344	-	508+650		
	508+630	-	510+690		5.839			1.050	6.131,31	A 002	510+690	-	510+990		
	508+630	-	510+690		36			50	1,82	A 002	510+690	-	510+690	Compensação Lateral	
	508+630	-	510+690		186.097			2.040	379.638,60	BF 001-A	507+380	-	508+100	143.152 Bota Fora - Esquerda/Direita	
C 002	510+970	-	512+870		16			50	0,78	A 002	510+970	-	510+990	Compensação Lateral	
	510+970	-	512+870		16			50	0,78	A 003	512+850	-	512+870	Compensação Lateral	
	510+970	-	512+870		53.346			8.480	452.377,23	A 005	519+100	-	521+400		
	510+970	-	512+870		46.790			3.940	184.350,77	BF 001-A	507+380	-	508+100	35.992 Bota Fora - Esquerda/Direita	
	510+970	-	512+870		47.454			3.270	155.174,25	BF 001-B	508+200	-	508+620	36.503 Bota Fora - Esquerda/Direita	
C 003	513+250	-	515+870		22			50	1,10	A 003	513+250	-	513+290	Compensação Lateral	
	513+250	-	515+870		20			50	0,98	A 004	515+870	-	515+870	Compensação Lateral	
	513+250	-	515+870		1.787			1.920	3.430,50	A 003	512+850	-	513+290		
	513+250	-	515+870		10.437			1.120	11.689,93	A 004	515+870	-	516+250		
	513+250	-	515+870		102.970			9.060	932.910,41	A 005	521+400	-	525+680		
C 004	516+230	-	519+090		13			50	0,65	A 004	516+230	-	516+250	Compensação Lateral	
	516+230	-	519+090		10			50	0,52	A 005	519+050	-	519+050	Compensação Lateral	
	516+230	-	519+090		8.783			1.180	10.363,70	A 004	515+870	-	516+250		
	516+230	-	519+090		145.132			10.380	1.506.468,14	A 005	525+680	-	532+010		
C 005	532+010	-	532+310		21			50	1,04	A 005	532+010	-	532+010	Compensação Lateral	
	532+010	-	532+310		75			50	3,77	A 006	532+050	-	532+310	Compensação Lateral	
	532+010	-	532+310		302			120	36,19	A 005	531+970	-	532+020		
C 006	539+710	-	540+830		32			50	1,62	A 006	539+770	-	539+770	Compensação Lateral	
	539+710	-	540+830		26			50	1,30	A 007	540+750	-	542+210	Compensação Lateral	
	539+710	-	540+830		7.449			4.000	29.794,80	A 006	532+320	-	539+200		
C 007	542+750	-	544+270		39			50	1,95	A 007	542+750	-	542+830	Compensação Lateral	
	542+750	-	544+270		26			50	1,30	A 008	544+230	-	544+270	Compensação Lateral	
	542+750	-	544+270		16.982			4.170	70.815,77	A 006	539+200	-	539+700		
C 008	545+510	-	545+890		14			50	0,71	A 008	545+510	-	545+530	Compensação Lateral	
	545+510	-	545+890		4.197			6.310	26.484,37	A 006	539+200	-	539+700		
	545+510	-	545+890		35			50	1,76	A 009	545+850	-	545+890	Compensação Lateral	
C 009	545+970	-	546+430		43			50	2,15	A 009	545+970	-	546+030	Compensação Lateral	
	545+970	-	546+430		18			50	0,91	A 010	546+410	-	546+410	Compensação Lateral	
	545+970	-	546+430		4.650			6.850	31.854,52	A 006	539+200	-	539+700		
C 010	547+050	-	548+730		36			50	1,82	A 010	547+050	-	547+050	Compensação Lateral	
	547+490	-	548+030			29.713		1.020	30.307,46	A 010	546+450	-	547+030	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	547+050	-	548+730		25.809			1.040	26.841,57	A 010	546+410	-	547+050		
	547+050	-	548+730		12			50	0,58	A 011	548+710	-	548+730	Compensação Lateral	
	547+050	-	548+730		57.950			1.230	71.278,43	A 011	548+710	-	549+140		

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

352

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO					VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO					OBSERVAÇÕES
CORTE			EMPRÉSTIMO	ATERRO						BOTA - FORA					
Nº	Km	-		Km	1ª CAT.	2ª CAT.	3ª CAT.	m³ x Km	Nº		Km	-	Km		
	547+050	-	548+730		34.271			3.000	102.812,58	A 008	544+230	-	545+530		
	547+050	-	548+730		21.361			5.770	123.251,93	A 007	540+750	-	542+830		
	547+050	-	548+730		47.414			8.430	399.701,36	A 006	539+200	-	539+700		
	547+050	-	548+730		353			1.870	659,77	A 009	545+850	-	546+030		
	547+050	-	548+730		88.926			1.120	99.596,78	BF 002	548+740	-	549+100	68.404 Bota Fora - Esquerda/Direita	
PONTE RIO DAS FÊMEAS II															
C 011	549+530	-	550+950		18			50	0,91	A 012	549+530	-	549+530	Compensação Lateral	
	549+530	-	550+950		20			50	0,98	A 013	550+930	-	550+950	Compensação Lateral	
	549+710	-	550+130			36.761		570	20.953,71	A 012	549+250	-	549+530	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	549+710	-	550+130			3.884		1.240	4.815,60	A 013	550+970	-	551+310	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	549+710	-	550+130			15.715		4.870	76.531,78	A 014	554+450	-	554+890	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	549+530	-	550+950		2.585	0		730	0,00	A 012	549+240	-	549+530		
	549+530	-	550+950		2.792			1.080	3.015,80	A 013	550+930	-	551+350		
	549+530	-	550+950		77.574			660	51.198,58	BF 003-A	549+280	-	549+520	59.672 Bota Fora - Esquerda/Direita	
	549+530	-	550+950		25.207			1.080	27.223,56	BF 003-B	550+940	-	551+340	19.390 Bota Fora - Esquerda/Direita	
	549+530	-	550+950		25.263			4.600	116.209,34	BF 004-A	554+460	-	554+860	19.433 Bota Fora - Esquerda/Direita	
	549+530	-	550+950		47.540			3.220	153.078,75	BF 004-FF	553+280	-	553+280	36.569 Bota Fora - Esquerda	
C 012	551+330	-	554+430		22			50	1,10	A 013	551+330	-	551+350	Compensação Lateral	
	551+330	-	554+430		25			50	1,24	A 014	554+430	-	554+430	Compensação Lateral	
	551+330	-	554+430		149.958			1.520	227.936,22	A 014	554+430	-	554+900		
	551+330	-	554+430		94.079			1.420	133.592,69	BF 004-A	554+460	-	554+860	72.369 Bota Fora - Esquerda/Direita	
PONTE RIO GALHEIRÃO															
C 013	555+430	-	556+170		22			50	1,11	A 015	555+430	-	555+430	Compensação Lateral	
	555+430	-	556+170		16			50	0,78	A 016	556+150	-	556+170	Compensação Lateral	
	555+430	-	556+170		35.950			670	24.086,83	A 015	554+960	-	555+430		
C 014	556+530	-	557+040		22			50	1,10	A 016	556+530	-	556+550	Compensação Lateral	
	556+530	-	557+040		20.163			1.780	35.889,61	A 015	554+970	-	555+430		
IGUALDADE DE ESTACAS KM 557+057,10 = KM 537+200,00															
C 015	537+200	-	538+230		298			50	14,89	A 017	537+690	-	537+990	Compensação Lateral	
	537+200	-	538+230		26.447			2.107	55.726,68	A 015	554+970	-	555+430		
	537+510	-	537+710			4.187		1.097	4.594,00	A 016	556+150	-	556+510	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	537+200	-	538+230		36			50	1,82	A 018	538+190	-	538+230	Compensação Lateral	
	537+200	-	538+230		4.153			857	3.559,63	A 016	556+150	-	556+550		
C 016	538+710	-	538+890		71			50	3,57	A 018	538+710	-	538+890	Compensação Lateral	
C 017	538+990	-	539+370		61			50	3,06	A 018	538+990	-	539+090	Compensação Lateral	
	538+990	-	539+370		52			50	2,60	A 019	539+310	-	539+370	Compensação Lateral	
	538+990	-	539+370		879			17.140	15.071,10	A 016	556+150	-	556+550		
C 018	540+170	-	540+750		34			50	1,69	A 019	539+850	-	540+210	Compensação Lateral	
	540+170	-	540+750		33			50	1,63	A 020	540+690	-	541+410	Compensação Lateral	
	540+170	-	540+750		3.039			15.880	48.257,83	A 016	556+150	-	556+550		
C 019	542+670	-	543+450		68			50	3,38	A 020	541+690	-	542+790	Compensação Lateral	
	542+670	-	543+450		2			50	0,09	A 021	542+810	-	542+850	Compensação Lateral	
	542+670	-	543+450		74			50	3,70	A 022	543+290	-	543+450	Compensação Lateral	

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

353

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO				EMPRÉSTIMO	VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				OBSERVAÇÕES
CORTE			1ª CAT.		2ª CAT.	3ª CAT.	ATERRO			BOTA - FORA				
Nº	Km	- Km					Nº		Km		- Km	m³ x Km		
	542+670	- 543+450		1.354			12.970	17.560,39	A 016	556+150	- 556+550			
	542+670	- 543+450		342			5.120	1.751,86	A 017	537+690	- 537+990			
C 020	546+970	- 547+730		14			50	0,71	A 022	546+750	- 546+990		Compensação Lateral	
	546+970	- 547+730		34			50	1,69	A 023	547+670	- 548+030		Compensação Lateral	
	546+970	- 547+730		326			9.520	3.101,43	A 017	537+690	- 537+990			
	546+970	- 547+730		6.876			8.790	60.440,60	A 018	538+190	- 539+090			
	546+970	- 547+730		2.539			7.500	19.041,46	A 019	539+310	- 540+210			
C 021	547+990	- 549+410		30			2.170	64,88	A 023	548+970	- 549+130		Compensação Lateral	
	547+990	- 549+410		118			1.170	137,80	A 024	548+970	- 549+130		Compensação Lateral	
	547+990	- 549+410		21			3.430	71,34	A 025	549+370	- 553+290		Compensação Lateral	
	546+970	- 547+730		8.997			7.500	67.476,14	A 019	539+310	- 540+210			
	547+990	- 549+410		10.858			6.890	74.809,58	A 020	540+690	- 542+790			
C 022	553+290	- 555+190		18			50	0,91	A 025	553+290	- 553+290		Compensação Lateral	
	553+290	- 555+190		22			50	1,10	A 026	555+170	- 555+190		Compensação Lateral	
	553+290	- 555+190		29.869			12.270	366.488,90	A 020	540+690	- 542+790			
	553+290	- 555+190		83.780			8.720	730.564,39	A 022	543+290	- 546+990			
	553+290	- 555+190		1.851			6.090	11.273,81	A 023	547+670	- 548+030			
	553+290	- 555+190		313.166			2.430	760.994,25	A 025	549+370	- 553+290			
	553+290	- 555+190		10.682			1.390	14.848,03	A 026	555+170	- 555+390			
	553+290	- 555+190		251.694			1.900	478.218,01	BF 005	550+820	- 553+260	193.611	Bota Fora - Direita	
PONTE RIO GRANDE														
C 023	555+810	- 557+590		44			50	2,21	A 027	555+800	- 555+820		Compensação Lateral	
	555+810	- 557+590		8.302			1.120	9.298,10	A 027	555+650	- 555+810			
	555+810	- 557+590		42			50	2,08	A 028	557+590	- 557+610		Compensação Lateral	
	555+810	- 557+590		137.841			1.170	161.274,00	A 028	557+590	- 558+550			
	555+810	- 557+590		32.845			3.960	130.064,22	A 029	559+710	- 562+410			
	555+810	- 557+590		22.302			6.430	143.401,82	A 030	562+970	- 563+330			
C 024	558+490	- 558+650		78			50	3,91	A 028	558+490	- 558+650		Compensação Lateral	
C 025	558+770	- 558+790		13			50	0,63	A 028	558+770	- 558+790		Compensação Lateral	
C 026	559+270	- 559+730		18			50	0,91	A 028	559+270	- 559+270		Compensação Lateral	
	559+270	- 559+730		17			50	0,85	A 029	559+710	- 559+730		Compensação Lateral	
	559+270	- 559+730		5.606			3.770	21.136,49	A 030	562+970	- 563+330			
CA 027	562+330	- 563+130		75			50	3,77	A 029	562+330	- 562+410		Compensação Lateral	
	562+330	- 563+130		52			50	2,60	A 030	562+970	- 563+130		Compensação Lateral	
	562+330	- 563+130		8.248			550	4.536,15	A 030	562+970	- 563+330			
PONTE RIO CACHEADO														
CA 028	563+910	- 564+670		792			50	39,59	A 031	563+910	- 564+050		Compensação Lateral	
	563+910	- 564+670		52.872			490	25.907,06	A 031	563+590	- 564+050			
	563+910	- 564+670		16			50	0,78	A 032	564+650	- 564+670		Compensação Lateral	
	563+910	- 564+670		17.805			1.440	25.638,48	A 032	564+650	- 566+430			
CA 029	566+290	- 566+990		1.522			50	76,12	A 032	566+290	- 566+430		Compensação Lateral	
	566+290	- 566+990		1.676			50	83,79	A 033	566+790	- 566+990		Compensação Lateral	
	566+290	- 566+990		63.699			860	54.781,14	A 032	564+650	- 566+430			

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

354

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO					VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO					OBSERVAÇÕES
CORTE				EMPRÉSTIMO						ATERRO				BOTA - FORA	
Nº	Km	-	Km		1ª CAT.	2ª CAT.	3ª CAT.		m³ x Km	Nº	Km	-	Km		
CA 030	569+710	-	571+350	6.994			50	349,70	A 033	569+710	-	570+590	Compensação Lateral		
	569+710	-	571+350	1.177			50	58,83	A 034	571+210	-	571+350	Compensação Lateral		
	569+710	-	571+350	141.622			2.480	351.222,56	A 033	566+790	-	570+590			
	569+710	-	571+350	5.783			830	4.799,64	A 034	571+210	-	572+110			
CA 031	572+010	-	573+530	725			50	36,27	A 034	572+010	-	572+110	Compensação Lateral		
	572+010	-	573+530	772			50	38,58	A 035	572+650	-	572+910	Compensação Lateral		
	572+010	-	573+530	2.395			50	119,73	A 036	573+090	-	573+550	Compensação Lateral		
	572+010	-	573+530	80.616			910	73.360,63	A 034	571+210	-	572+110			
	572+010	-	573+530	21.762			1.110	24.155,86	A 036	573+420	-	573+860			
CA 032	574+190	-	575+890	22.395			50	1.119,76	A 036	574+190	-	575+890	Compensação Lateral		
	574+190	-	575+890	39.069			920	35.943,39	A 036	573+860	-	574+540			
	574+190	-	575+890	15.043			960	14.441,08	A 036	575+740	-	576+160			
CA 033	578+250	-	580+110	48.681			50	2.434,06	A 036	578+250	-	580+110	Compensação Lateral		
	578+250	-	580+110	131.459			1.850	243.198,41	A 036	576+160	-	578+400			
	578+250	-	580+110	23.188			1.140	26.434,43	A 036	580+040	-	580+580			
	578+250	-	580+110	12.293			2.890	35.526,76	A 036	581+660	-	582+200			
CA 034	580+470	-	581+910	26.298			50	1.314,89	A 036	580+470	-	581+910	Compensação Lateral		
	580+470	-	581+910	54.141			1.640	88.790,74	A 036	582+200	-	583+160			
CA 035	583+910	-	586+150	83.199			50	4.159,94	A 036	583+910	-	586+150	Compensação Lateral		
	583+910	-	586+150	64.288			1.420	91.288,39	A 036	583+160	-	584+180			
	583+910	-	586+150	10.243			100	1.024,27	A 036	584+180	-	585+480			
	583+910	-	586+150	7.118			1.080	7.687,43	A 036	586+100	-	586+240			
E 001	584+620	-	585+000	76.000			2.080	14.805,43	A 036	586+240	-	587+900			
E 002	586+960	-	588+980	456.135			2.400	17.083,19	A 036	587+900	-	591+580			
E 003	589+500	-	589+800	59.571			2.070	14.734,25	A 036	591+580	-	591+840			
CA 036	587+010	-	588+690	38.379			50	1.918,97	A 036	587+010	-	588+690	Compensação Lateral		
CA 037	592+230	-	593+930	40.821			50	2.041,07	A 036	592+230	-	593+930	Compensação Lateral		
	592+230	-	593+930	29.674			1.290	38.279,84	A 036	591+840	-	591+960			
C 038	594+150	-	595+550	21			50	1,04	A 036	594+150	-	594+170	Compensação Lateral		
	594+150	-	595+550	26.445			2.860	75.633,27	A 036	591+960	-	592+120			
	594+150	-	595+550	18			50	0,91	A 037	595+530	-	595+550	Compensação Lateral		
C 039	595+710	-	597+230	20			50	0,98	A 037	595+710	-	595+730	Compensação Lateral		
	595+710	-	597+230	16			50	0,78	A 038	597+210	-	597+230	Compensação Lateral		
	595+710	-	597+230	56.196			4.130	232.091,13	A 036	592+120	-	593+040			
	595+710	-	597+230	4.752			2.520	11.975,29	A 036	593+800	-	594+160			
C 040	597+890	-	598+830	20			50	0,98	A 038	597+890	-	597+890	Compensação Lateral		
	597+890	-	598+830	18			50	0,91	A 039	598+830	-	598+830	Compensação Lateral		
	597+890	-	598+830	1.080			2.720	2.937,71	A 037	595+530	-	595+730			
	597+890	-	598+830	20.391			750	15.292,88	A 038	597+210	-	597+890			
	597+890	-	598+830	21.109			780	16.464,72	A 039	588+830	-	599+470			
	597+890	-	598+830	11.373			1.690	19.221,05	A 040	599+770	-	600+270			
	597+890	-	598+830	4.247			2.340	9.937,61	A 041	600+530	-	600+850			
	597+890	-	598+830	3.722			3.020	11.239,35	A 042	601+230	-	601+530			

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

355

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO					VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO					OBSERVAÇÕES
CORTE			EMPRÉSTIMO	ATERRO						BOTA - FORA					
Nº	Km	-		Km	1ª CAT.	2ª CAT.	3ª CAT.	m³ x Km	Nº		Km	-	Km		
	597+890	-	598+830		2.289			3.930	8.997,56	A 043	602+130	-	602+430		
C 041	599+450	-	599+790		18			50	0,91	A 039	599+450	-	599+470	Compensação Lateral	
	599+450	-	599+790		20			50	0,98	A 040	599+770	-	599+790	Compensação Lateral	
	599+450	-	599+790		4.941			2.650	13.092,86	A 043	602+130	-	602+430		
C 042	599+990	-	600+030		22			50	1,12	A 040	599+990	-	600+030	Compensação Lateral	
C 043	600+250	-	600+570		33			50	1,63	A 040	600+250	-	600+270	Compensação Lateral	
	600+250	-	600+570		31			50	1,56	A 041	600+530	-	600+570	Compensação Lateral	
	600+250	-	600+570		2.849			1.880	5.357,05	A 043	602+130	-	602+430		
C 044	600+810	-	601+250		34			50	1,69	A 041	600+810	-	600+850	Compensação Lateral	
	600+810	-	601+250		26			50	1,30	A 042	601+230	-	601+250	Compensação Lateral	
	600+810	-	601+250		2.777			1.230	3.415,82	A 043	602+130	-	602+430		
	600+810	-	601+250		7.401			1.950	14.431,25	A 044	602+870	-	603+150		
	600+810	-	601+250		7.104			2.530	17.973,83	A 045	603+290	-	603+890		
CA 045	601+390	-	602+190		737			50	36,86	A 042	601+390	-	601+530	Compensação Lateral	
	601+390	-	602+190		333			50	16,64	A 043	602+130	-	602+190	Compensação Lateral	
	601+390	-	602+190		237.400			1.750	415.450,04	A 045	603+290	-	603+890		
CA 046	602+370	-	602+970		276			50	13,78	A 043	602+370	-	602+430	Compensação Lateral	
	602+370	-	602+970		757			50	37,83	A 044	602+870	-	602+970	Compensação Lateral	
	602+370	-	602+970		115.113			900	103.601,34	A 045	603+290	-	603+890		
C 047	603+130	-	603+310		26			50	1,30	A 044	603+130	-	603+150	Compensação Lateral	
	603+130	-	603+310		542			50	27,11	A 045	603+290	-	603+310	Compensação Lateral	
	603+130	-	603+310		6.010			310	1.863,16	A 045	603+290	-	603+890		
	603+130	-	603+310		16.323			1.550	25.300,82	A 046	604+030	-	605+910		
CA 048	603+890	-	604+230		268			50	13,39	A 045	603+890	-	603+890	Compensação Lateral	
	603+890	-	604+230		241			50	12,03	A 046	604+030	-	604+230	Compensação Lateral	
	603+890	-	604+230		13.302			830	11.041,07	A 046	604+030	-	605+910		
C 049	605+910	-	606+270		30			50	1,49	A 046	605+910	-	605+910	Compensação Lateral	
	605+910	-	606+270		20			50	0,98	A 047	606+250	-	606+270	Compensação Lateral	
	605+910	-	606+270		14.460			1.250	18.075,01	A 046	604+030	-	605+910		
C 050	607+110	-	607+750		18			50	0,91	A 047	607+110	-	607+130	Compensação Lateral	
	607+110	-	607+750		27			50	1,36	A 048	607+750	-	607+730	Compensação Lateral	
	607+110	-	607+750		20.311			2.630	53.419,11	A 046	604+030	-	605+910		
	607+110	-	607+750		6.377			690	4.400,17	A 047	606+250	-	607+130		
C 051	608+130	-	609+070		42			50	2,08	A 048	608+130	-	608+130	Compensação Lateral	
	608+130	-	609+070		33			50	1,63	A 049	609+070	-	609+070	Compensação Lateral	
	608+130	-	609+070		38.560			1.900	73.264,08	A 047	606+250	-	607+130		
	608+130	-	609+070		18.514			700	12.959,67	A 048	607+730	-	608+130		
	608+130	-	609+070		35.249			2.470	87.065,14	A 050	610+330	-	611+450		
C 052	609+210	-	610+330		22			50	1,11	A 049	609+210	-	609+230	Compensação Lateral	
	609+210	-	610+330		22			50	1,10	A 050	610+330	-	610+330	Compensação Lateral	
	609+210	-	610+330		1.658			570	944,78	A 049	609+070	-	609+230		
	609+210	-	610+330		227.241			1.390	315.865,41	A 050	610+330	-	611+450		
PONTE RIACHO DO FOGO															

PONTE RIACHO DO FOGO

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

356

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO				EMPRESTIMO	VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				OBSERVAÇÕES
CORTE			1ª CAT.		2ª CAT.	3ª CAT.	m³ x Km			ATERRO			BOTA - FORA	
Nº	Km	-							Km	Nº	Km	-		
CA 053	611+990	-	612+670	131			50	6,57	A 051	611+990	-	612+050	Compensação Lateral	
	611+990	-	612+670	18			50	0,91	A 052	612+650	-	612+670	Compensação Lateral	
C 054	611+990	-	612+670	25.679			640	16.434,74	A 051	611+570	-	612+050		
	612+770	-	613+090	21			50	1,04	A 052	612+770	-	612+790	Compensação Lateral	
	612+770	-	613+090	23			50	1,17	A 053	613+070	-	613+090	Compensação Lateral	
C 055	612+770	-	613+090	6.352			1.260	8.003,27	A 051	611+570	-	612+050		
	613+230	-	613+630	46			50	2,28	A 053	613+230	-	613+230	Compensação Lateral	
	613+230	-	613+630	43			50	2,15	A 054	613+630	-	613+630	Compensação Lateral	
	613+230	-	613+630	35.216			1.730	60.922,98	A 051	611+570	-	612+050		
C 056	614+350	-	614+870	16			50	0,78	A 054	614+350	-	614+370	Compensação Lateral	
	614+350	-	614+870	22			50	1,10	A 055	614+870	-	614+870	Compensação Lateral	
C 057	614+350	-	614+870	20.928			2.930	61.318,73	A 051	611+570	-	612+050		
	615+130	-	616+310	35			50	1,76	A 055	615+130	-	615+130	Compensação Lateral	
	615+130	-	616+310	22			50	1,11	A 056	616+310	-	616+310	Compensação Lateral	
	615+130	-	616+310	896			4.620	4.140,06	A 051	611+570	-	612+050		
	615+130	-	616+310	426			2.850	1.214,50	A 052	612+650	-	612+790		
	615+130	-	616+310	2.623			2.420	6.348,00	A 053	613+070	-	613+230		
	615+130	-	616+310	35.936			1.610	57.856,80	A 054	613+630	-	614+370		
	615+130	-	616+310	7.066			570	4.027,78	A 055	614+870	-	615+130		
C 058	615+130	-	616+310	27.031			980	26.490,79	A 056	616+310	-	616+850		
	616+810	-	617+730	38			50	1,89	A 056	616+810	-	616+850	Compensação Lateral	
	616+810	-	617+730	30			50	1,50	A 057	617+730	-	617+730	Compensação Lateral	
	616+810	-	617+730	26.655			680	18.125,36	A 057	617+730	-	618+150		
	616+810	-	617+730	35.621			2.020	71.955,03	A 058	618+590	-	620+110		
C 059	616+810	-	617+730	2.317			3.890	9.014,51	A 059	620+910	-	621+330		
	618+150	-	618+610	31			50	1,56	A 057	618+150	-	618+150	Compensação Lateral	
	618+150	-	618+610	13			50	0,65	A 058	618+590	-	618+610	Compensação Lateral	
	618+150	-	618+610	11.276			2.820	31.799,43	A 059	620+910	-	621+330		
C 060	620+090	-	620+910	13			50	0,65	A 058	620+090	-	620+110	Compensação Lateral	
	620+090	-	620+910	33			50	1,63	A 059	620+910	-	620+910	Compensação Lateral	
CA 061	620+090	-	620+910	16.402			600	9.841,26	A 059	620+910	-	621+330		
	621+490	-	622+070	480			50	23,99	A 060	621+490	-	621+570	Compensação Lateral	
	621+490	-	622+070	501			50	25,03	A 061	621+990	-	622+070	Compensação Lateral	
	621+490	-	622+070	902			600	541,14	A 059	620+910	-	621+330		
	621+490	-	622+070	15.316			340	5.207,33	A 060	621+370	-	621+570		
	621+490	-	622+070	19.896			530	10.544,88	A 061	621+990	-	622+590		
CA 062	622+530	-	622+970	124			50	6,18	A 061	622+530	-	622+590	Compensação Lateral	
	622+530	-	622+970	147			50	7,35	A 062	622+930	-	622+970	Compensação Lateral	
	622+530	-	622+970	12.355			470	5.807,05	A 061	621+990	-	622+590		
CA 063	622+530	-	622+970	5.204			300	1.561,33	A 062	622+930	-	623+270		
	622+530	-	622+970	1.922			1.050	2.018,25	A 063	623+450	-	624+190		
	623+110	-	623+670	833			50	41,67	A 062	623+110	-	623+270	Compensação Lateral	
	623+110	-	623+670	1.639			50	81,97	A 063	623+450	-	623+670	Compensação Lateral	

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM								NºVALEC:	80-RL-0500G-20-1000				FOLHA		REV	
								NºPROJ:								
Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)												357		6		
ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO				VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				OBSERVAÇÕES			
CORTE			EMPRÉSTIMO	1ª CAT.	2ª CAT.	3ª CAT.			ATERRO			BOTA - FORA				
Nº	Km	-					Km	1ª	2ª	3ª	m³ x Km		Nº	Km	-	Km
C 064	623+110	-	623+670	21.551			440	9.482,62	A 063	623+450	-	624+190				
	624+170	-	624+430	17			50	0,84	A 063	624+170	-	624+190	Compensação Lateral			
	624+170	-	624+430	38			50	1,88	A 064	624+410	-	624+430	Compensação Lateral			
	624+170	-	624+430	102			510	52,13	A 063	623+450	-	624+190				
C 065	624+170	-	624+430	2.783			190	528,69	A 064	624+410	-	624+630				
	624+610	-	624+810	35			50	1,76	A 064	624+610	-	624+630	Compensação Lateral			
	624+610	-	624+810	46			50	2,28	A 065	624+790	-	624+810	Compensação Lateral			
	624+610	-	624+810	818			210	171,76	A 064	624+410	-	624+630				
CA 066	624+610	-	624+810	1.175			210	246,81	A 065	624+790	-	625+050				
	625+030	-	625+590	34			50	1,69	A 065	625+030	-	625+050	Compensação Lateral			
	625+030	-	625+590	130			50	6,50	A 066	625+570	-	625+590	Compensação Lateral			
	625+030	-	625+590	4.584			380	1.742,10	A 065	624+790	-	625+050				
C 067	625+030	-	625+590	33.933			480	16.288,02	A 066	625+570	-	626+090				
	625+030	-	625+590	4.156			1.470	6.109,35	A 067	626+240	-	627+460				
	626+070	-	626+230	19			50	0,97	A 066	626+070	-	626+090	Compensação Lateral			
	626+070	-	626+230	21			50	1,04	A 067	626+210	-	626+230	Compensação Lateral			
C 068	626+070	-	626+230	471			1.305	615,05	A 067	627+460	-	627+470				
	626+810	-	626+930	104			50	5,22	A 067	626+810	-	626+930	Compensação Lateral			
	628+110	-	628+350	40			50	2,02	A 067	628+110	-	628+170	Compensação Lateral			
	628+110	-	628+350	163			50	8,13	A 068	628+230	-	628+350	Compensação Lateral			
C 070	628+110	-	628+350	343			745	255,38	A 067	627+470	-	627+480				
	628+690	-	629+010	123			50	6,17	A 068	628+690	-	628+750	Compensação Lateral			
	628+690	-	629+010	3			50	0,13	A 069	628+770	-	628+790	Compensação Lateral			
	628+690	-	629+010	137			50	6,83	A 070	628+850	-	629+010	Compensação Lateral			
C 071	628+690	-	629+010	673			1.325	891,46	A 067	627+480	-	627+490				
	629+330	-	630+650	14			50	0,72	A 070	629+330	-	629+330	Compensação Lateral			
	629+330	-	630+650	16			50	0,78	A 071	630+650	-	630+650	Compensação Lateral			
	629+330	-	630+650	25.276			2.190	55.354,73	A 067	627+490	-	628+170				
C 074	629+330	-	630+650	17.615			1.340	23.604,45	A 068	628+230	-	628+750				
	629+330	-	630+650	4.984			700	3.488,58	A 070	628+850	-	629+350				
	629+330	-	630+650	7.872			920	7.242,26	A 071	630+650	-	630+810				
	PONTE RIO DOS ANGICOS															
CA 072	631+330	-	632+130	1.210			50	60,52	A 072	631+330	-	631+510	Compensação Lateral			
	631+330	-	632+130	18			50	0,91	A 073	632+110	-	632+130	Compensação Lateral			
	631+330	-	632+130	38.085			660	25.136,08	A 072	630+930	-	631+510				
CA 073	632+490	-	633+010	1.786			50	89,31	A 073	632+490	-	632+550	Compensação Lateral			
	632+490	-	633+010	1.242			50	62,08	A 074	632+770	-	632+910	Compensação Lateral			
	632+490	-	633+010	761			50	38,03	A 075	632+930	-	633+010	Compensação Lateral			
	632+490	-	633+010	9.647			330	3.183,35	A 073	632+110	-	632+550				
	632+490	-	633+010	48.943			550	26.918,75	A 075	632+930	-	633+670				
	632+490	-	633+010	14.057			1.610	22.631,19	A 076	634+020	-	634+420				
C 074	633+610	-	634+270	34			50	1,69	A 075	633+610	-	633+670	Compensação Lateral			
	633+610	-	634+270	748			50	37,38	A 076	633+850	-	634+270	Compensação Lateral			

**VALEC**

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO DE ORIENTAÇÃO DE TERRAPLENAGEM

NºVALEC:

80-RL-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

358

6

ORIGEM DO MATERIAL ESCAVADO				EMPRÉSTIMO	VOLUME (m³)			DIST. DE TRANSP. (m)	MOMENTO DE TRANSP.	DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO				OBSERVAÇÕES
CORTE			1ª CAT.		2ª CAT.	3ª CAT.	m³ x Km			ATERRO			BOTA - FORA	
Nº	Km	- Km							Nº	Km	- Km			
	633+610	-	634+270	2.757			690	1.902,54	A 076	633+850	-	634+990		
CA 075	634+910	-	635+690	660			50	33,02	A 076	634+910	-	634+990	Compensação Lateral	
	634+910	-	635+690	1.736			50	86,78	A 077	635+610	-	635+690	Compensação Lateral	
	634+910	-	635+690	44.116			780	34.410,09	A 076	633+850	-	634+990		
	634+910	-	635+690	44.788			1.220	54.641,32	A 077	635+610	-	637+060		
C 076	637+970	-	638+190	52			50	2,60	A 077	637+970	-	637+990	Compensação Lateral	
	637+970	-	638+190	87			50	4,36	A 078	638+130	-	638+190	Compensação Lateral	
	637+970	-	638+190	1.681			1.000	1.681,30	A 077	637+060	-	637+080		
C 077	638+810	-	639+510	31			50	1,56	A 078	638+810	-	638+830	Compensação Lateral	
	637+970	-	638+190	166			50	8,32	A 079	639+450	-	639+510	Compensação Lateral	
	637+970	-	638+190		7		710	4,97	A 078	638+770	-	638+790	Camada Inferior - 2ª Categoria	
	637+970	-	638+190	105.044			590	61.976,20	A 077	637+080	-	637+980		
C 078	639+690	-	639+810	140			50	6,99	A 079	639+690	-	639+810	Compensação Lateral	
C 079	640+050	-	640+490	23			50	1,17	A 079	640+050	-	640+050	Compensação Lateral	
	640+050	-	640+490	85			50	4,23	A 080	640+450	-	640+490	Compensação Lateral	
	640+050	-	640+490	16.247			2.790	45.328,90	A 077	637+080	-	637+980		
	640+050	-	640+490	21.520			2.010	43.255,97	A 078	638+160	-	638+320		
C 080	640+830	-	641+750	295			50	14,76	A 080	640+630	-	640+730	Compensação Lateral	
	640+830	-	641+750	156			50	7,80	A 081	641+690	-	641+750	Compensação Lateral	
	640+830	-	641+750	13.957			2.860	39.917,82	A 078	638+160	-	638+320		
	640+830	-	641+750	18.797			1.590	29.886,46	A 079	639+480	-	639+580		
	640+830	-	641+750	12.703			540	6.859,38	A 080	640+450	-	640+730		
	640+830	-	641+750	5.253			700	3.677,13	A 081	641+690	-	641+970		
	640+830	-	641+750	11.483			1.530	17.569,75	A 082	642+470	-	642+850		
C 081	641+950	-	642+470	31			50	1,56	A 081	641+950	-	641+970	Compensação Lateral	
	641+950	-	642+470	51			50	2,53	A 082	642+470	-	642+470	Compensação Lateral	
	641+950	-	642+470	16.773			420	7.044,79	A 082	642+470	-	642+850		
	641+950	-	642+470	8.754			1.240	10.854,71	A 083	643+190	-	643+930		
C 082	642+850	-	643+210	31			50	1,56	A 082	642+810	-	642+850	Compensação Lateral	
	642+850	-	643+210	18			50	0,91	A 083	643+190	-	643+250	Compensação Lateral	
	642+850	-	643+210	13.145			450	5.915,16	A 083	643+190	-	643+930		
C 083	643+910	-	644+470	16			50	0,78	A 083	643+910	-	643+930	Compensação Lateral	
	643+910	-	644+470	251			10	2,51	A 084	644+370	-	644+470	Compensação Lateral	
	643+910	-	644+470	3.936			720	2.833,58	A 083	643+190	-	643+930		
	643+910	-	644+470	14.087			360	5.071,25	A 084	644+370	-	644+750		
	643+910	-	644+470	32.956			1.130	37.240,47	A 085	645+050	-	645+630		
C 084	644+730	-	645+090	18			50	0,91	A 084	644+730	-	644+750	Compensação Lateral	
	644+730	-	645+090	65			50	3,25	A 085	645+050	-	645+090	Compensação Lateral	
	644+730	-	645+090	7.590			420	3.187,89	A 085	645+050	-	645+630		
C 085	645+630	-	645+700	21			50	1,04	A 085	645+630	-	645+630	Compensação Lateral	
	645+630	-	645+700	891			360	320,62	A 085	645+050	-	645+630		
TOTAIS		-			6.169.001	92.524		0	0,00			-	685.095	



VALEC

FIOL - FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

PROJETO DE TERRAPLENAGEM - QUADRO RESUMO DE MOVIMENTO DE TERRA

NºVALEC:

80-PQ-0500G-20-1000

FOLHA

REV

Segmento: km 507+125,75 ao km 557+057,10 (1º segmento) e km 537+200 ao km 645+700 (2º segmento)

NºPROJ:

359

6

Volume Total de Escavação (m³) = 6.261.525

Volume de Compensação Longitudinal (m³) = 3.099.549

Volume de Compensação Lateral (m³) = 296.448

Volume de Bota-Fora (m³) = 890.623

Volume de Alargamento de Cortes (m³) = 1.383.199,00

Volume de Empréstimo (m³) = 591.705

Volume total de aterro compactado (m³) = 4.140.746,36

Volume de aterro compactado a 95% do Proctor (m³) = 3.512.806,54

Volume de aterro compactado a 100% do Proctor (m³) = 627.939,82

Volume de compactação de bota-fora (m³)

Compactação de bota-fora junto ao aterro (m³) = 685.094,63

Remoção de solo mole

Escavação, carga e descarga (m³) = 233.098,00

Transporte material escavado (m³xkm) = 4.725.012,00

Substituição com material granular (m³) = 233.098,00

Transporte de material granular (m³xkm) = 4.725.012,00

Área de Limpeza (m²) = 4.707.798,00

Área de Enleivamento (m²) = 2.035.903,00

DMT	1ª CAT	2ª CAT
	Volume (m³)	Volume (m³)
0 - 50 m	296.280	-
51 - 200 m	13.327	-
201 - 400 m	57.732	-
401 - 600 m	379.184	36.761
601 - 800 m	334.306	7
801 - 1.000 m	373.362	-
1.001 - 1.200 m	401.001	33.901
1.201 - 1.400 m	421.438	3.884
1.401 - 1.600 m	376.889	-
1.601 - 1.800 m	408.285	2.257
1.801 - 2.000 m	697.428	-
2.001 - 3.000 m	1.562.318	3.884
3.001 - 5.000 m	295.370	11.831
maior que 5.000 m	552.083	-
TOTAL	6.169.001	92.524

DMT	3ª CAT
	Volume (m³)
0 - 50 m	-
51 - 200 m	-
201 - 400 m	-
401 - 600 m	-
601 - 800 m	-
801 - 1.000 m	-
1.001 - 1.200 m	-
maior que 1.200	-
TOTAL	-

Momento de transporte para DMT > 5.000 m - 1ª CAT (m³ x km)	5.032.287,26
Momento de transporte para DMT > 5.000 m - 2ª CAT (m³ x km)	-
Momento de transporte para DMT > 1.200 m - 3ª CAT (m³ x km)	-

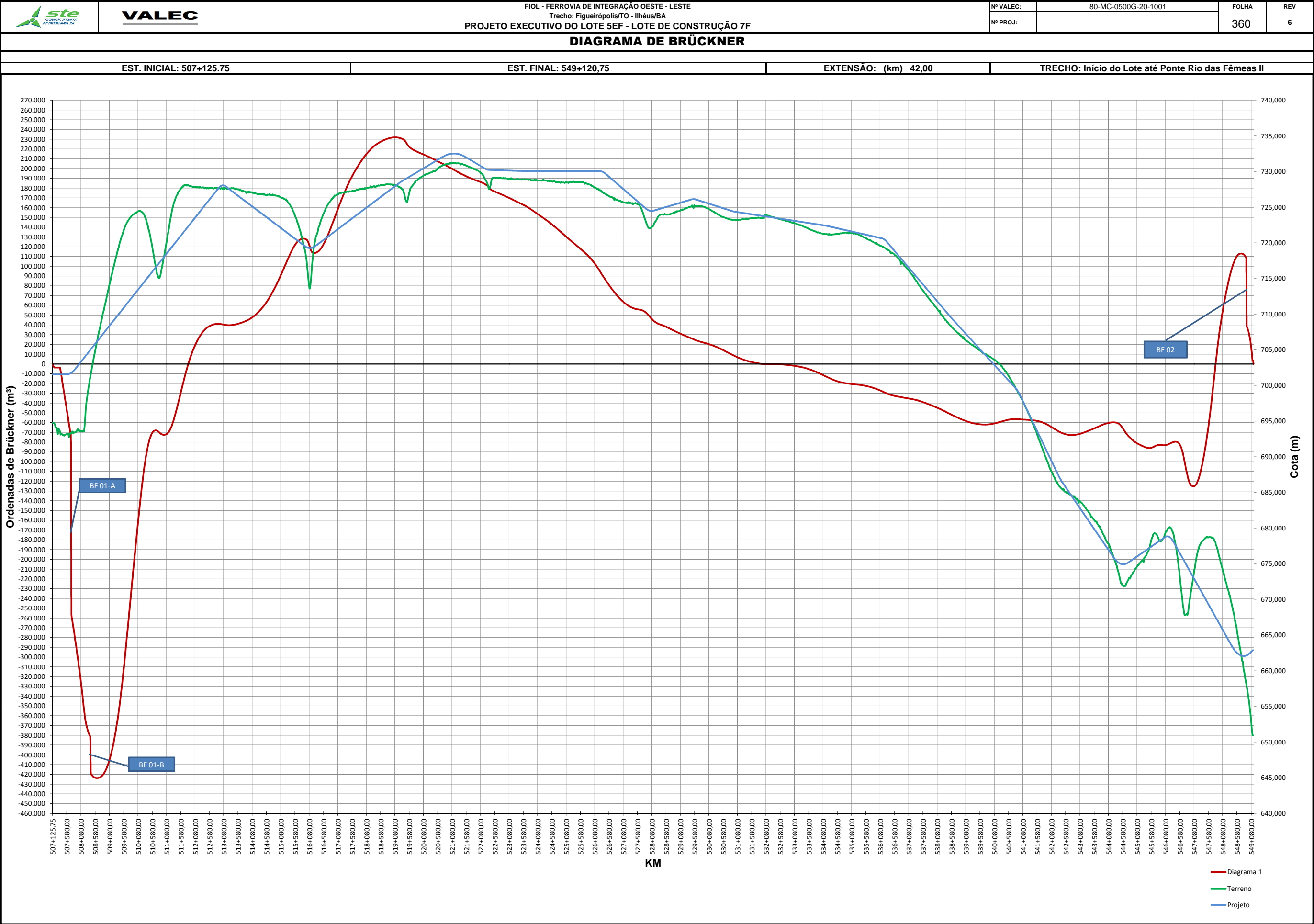


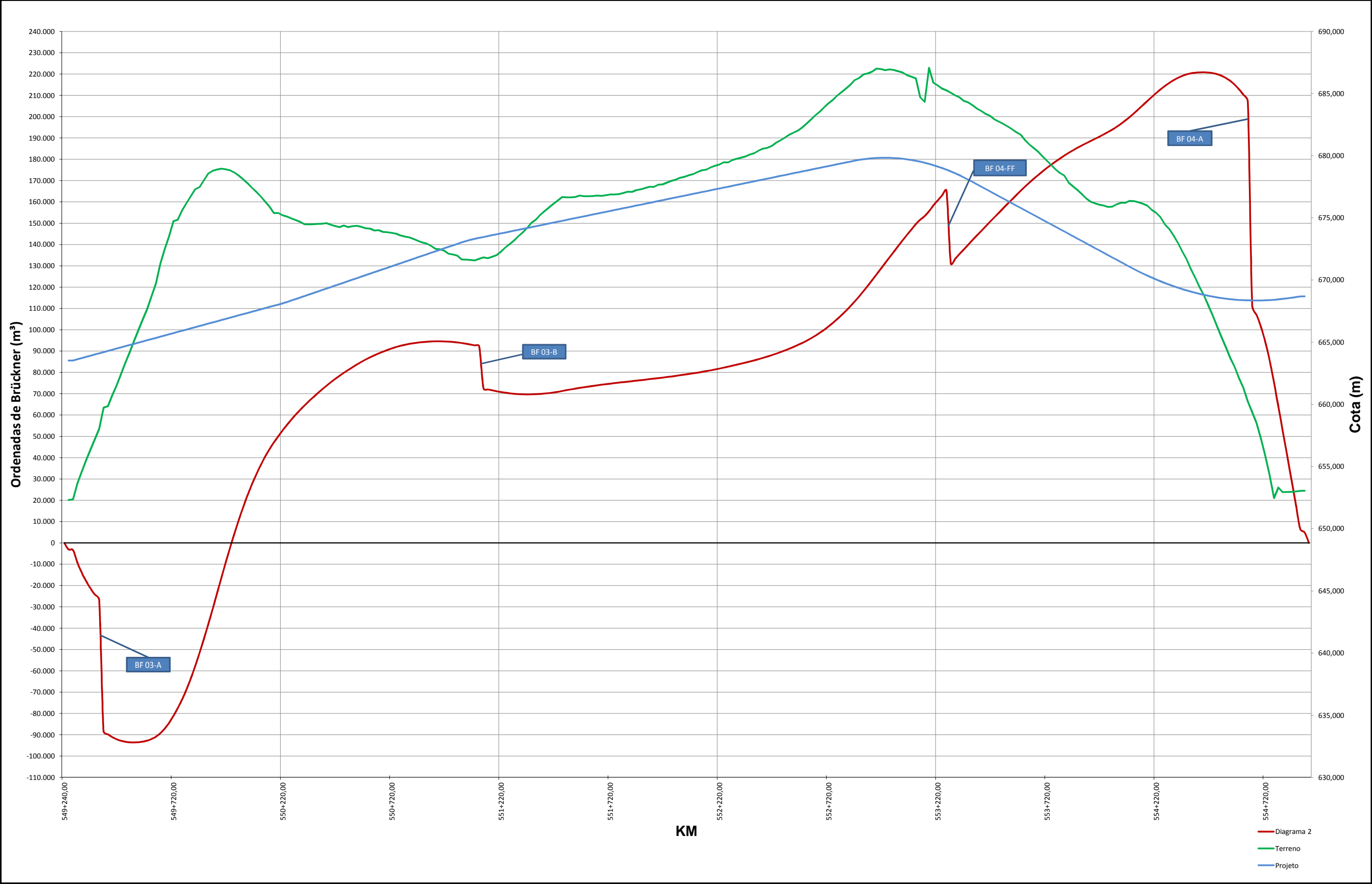
DIAGRAMA DE BRÜCKNER

EST. INICIAL: 549+259,25

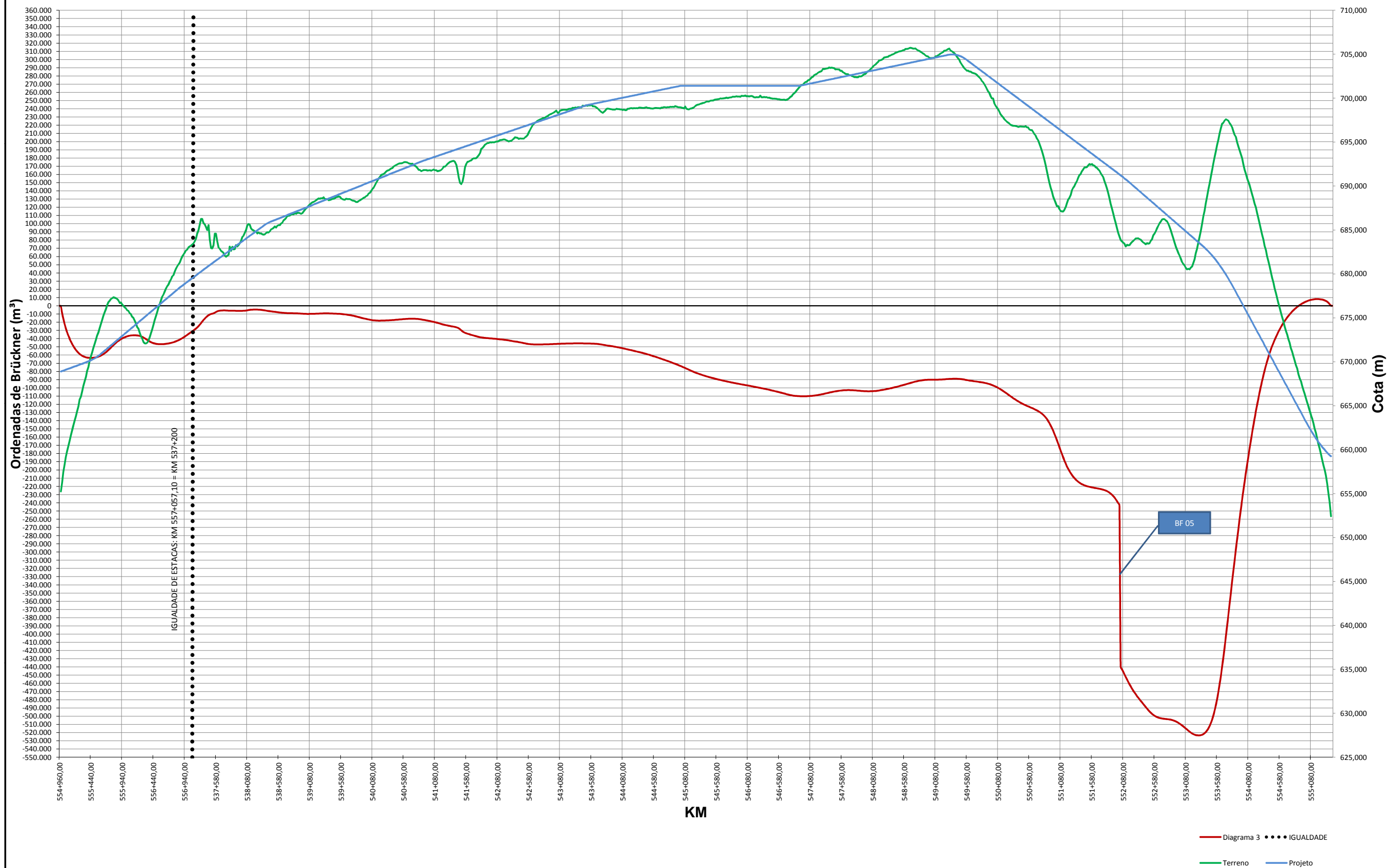
EST. FINAL: 554+882,75

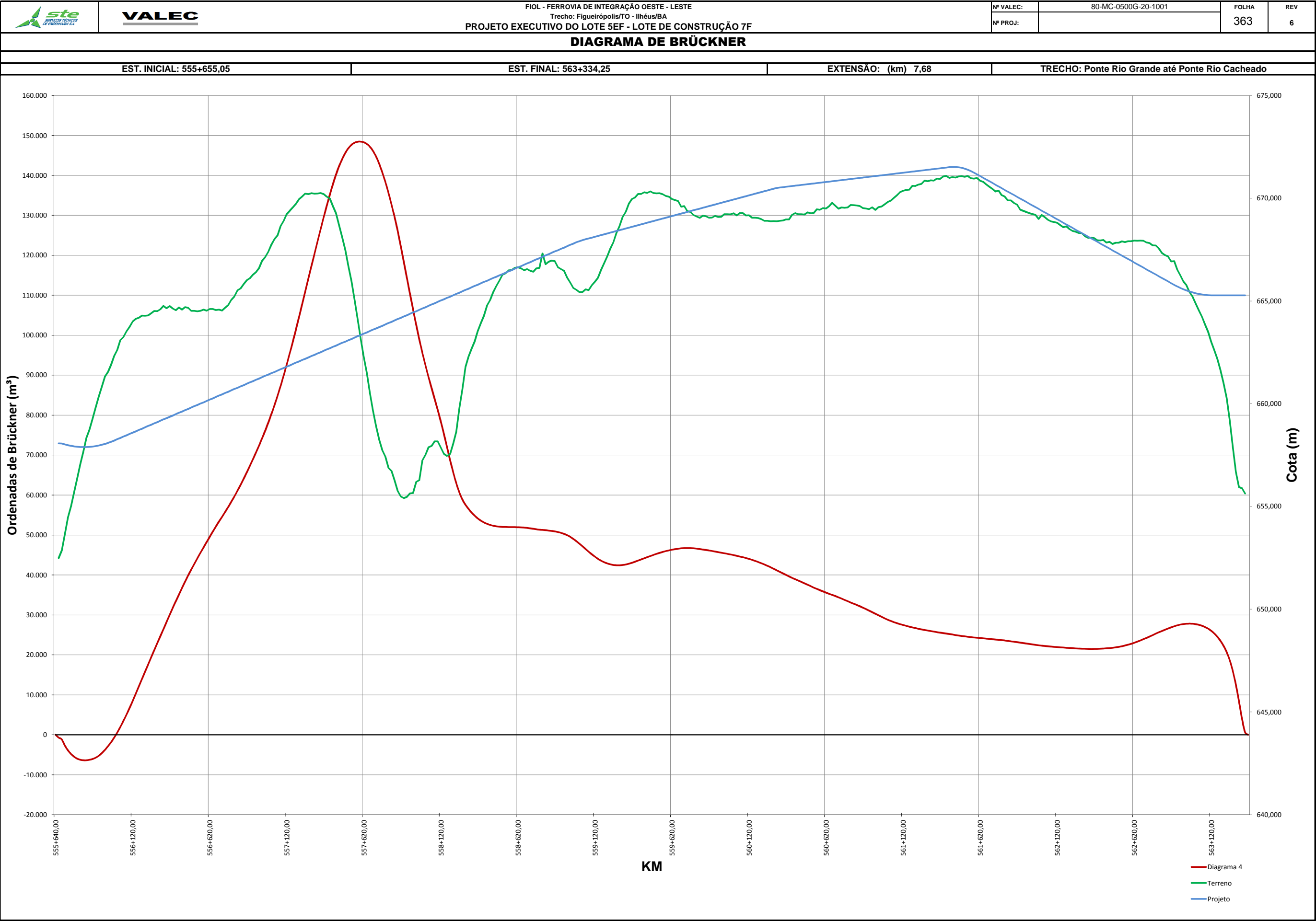
EXTENSÃO: (km) 5,62

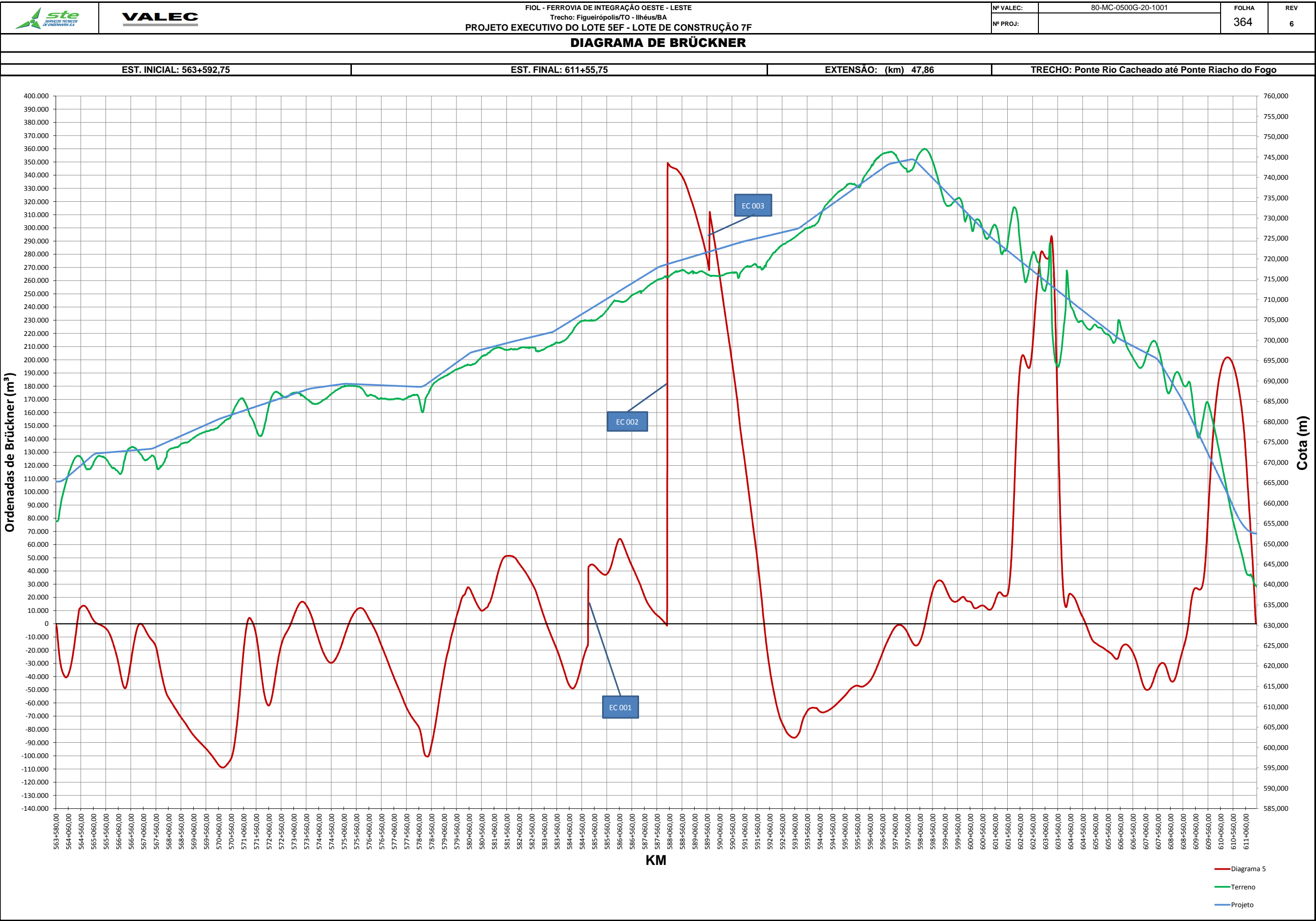
TRECHO: Ponte Rio das Fêmeas II até Ponte Rio Galheirão

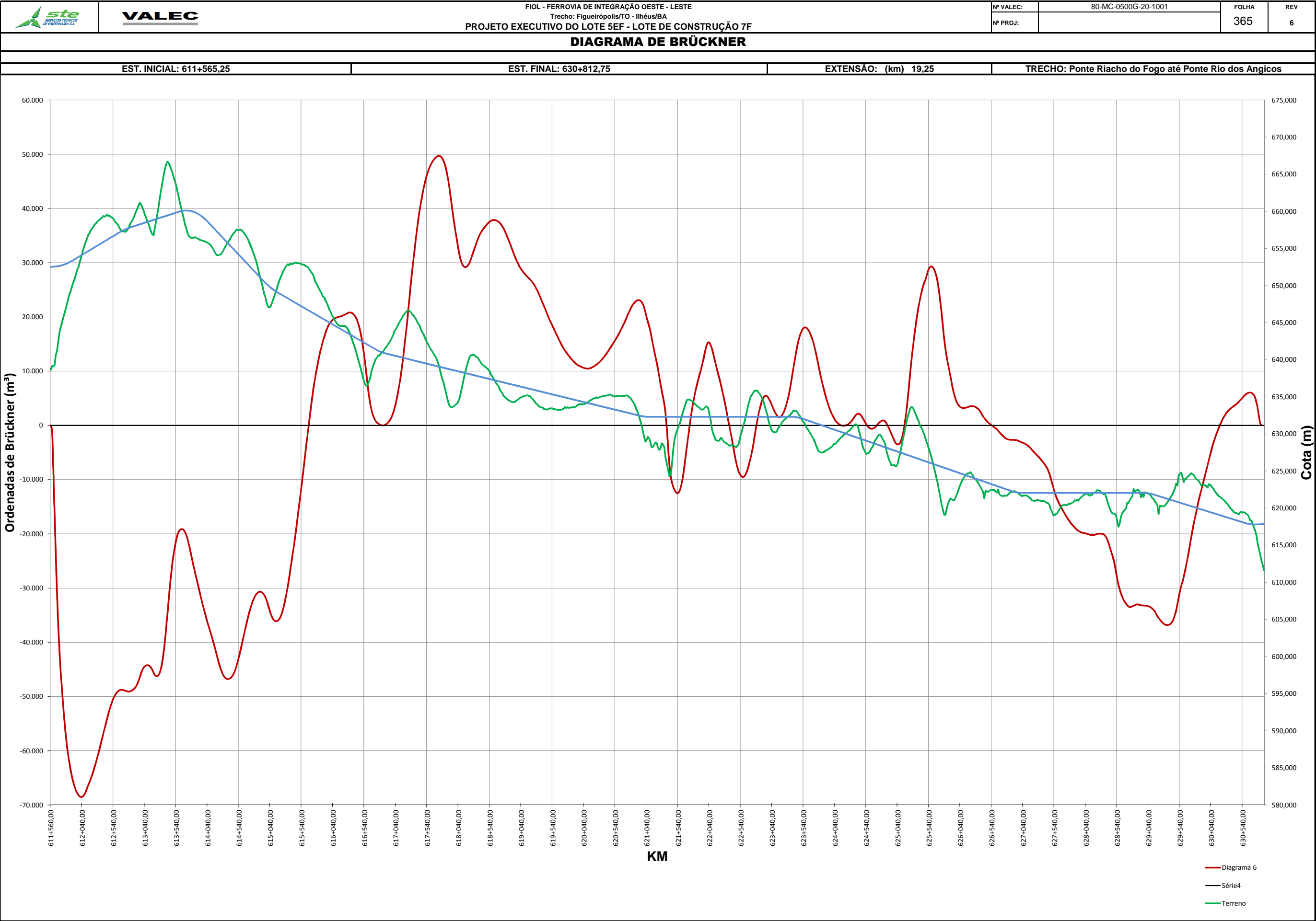


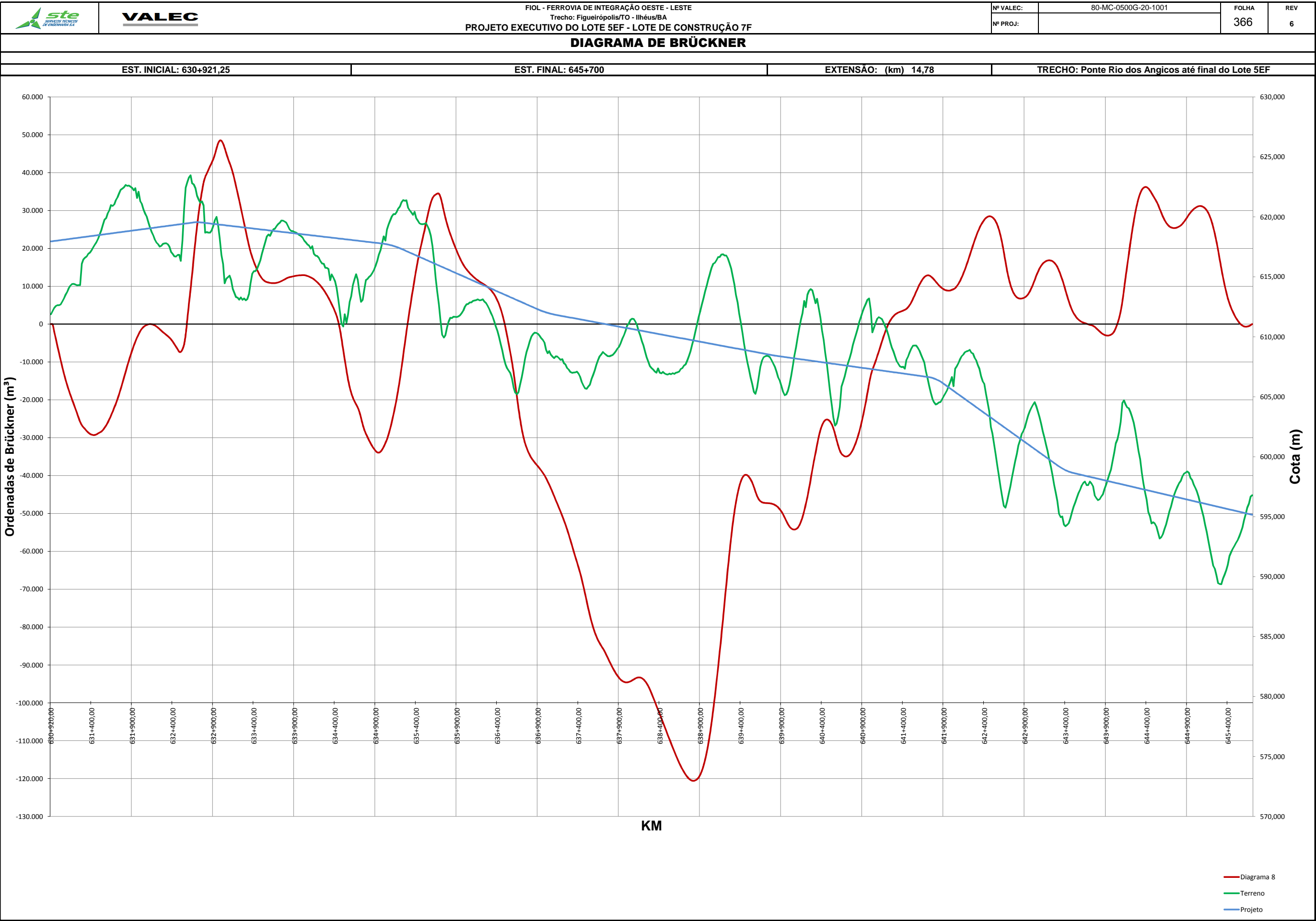
TRECHO: Ponte Rio Galheirão até Ponte Rio Grande













		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	367	2

4.2.8 Resultados de Quantidades Obtidas

O resumo dos resultados obtidos no Projeto de Terraplenagem é apresentado a seguir:

4.2.8.1 - Escavações em cortes e empréstimos

- Material de 1ª categoria.....6.169.001,00 m³
- Material de 2ª categoria.....92.524,00 m³
- Total de escavação.....6.261.525,00 m³

4.2.8.2 - Finalidade do Material

- Botafora.....890.623,00 m³
- Empréstimos Concentrados.....591.705,00 m³
- Empréstimos Laterais.....1.383.199,00 m³
- Compensação Longitudinal.....3.099.549,00 m³
- Compensação Lateral.....296.448,00 m³



4.2.8.3 - Compactação

- Compactação de aterros.....4.140.746,36 m³
- Compactação de Botafora.....685.094,63 m³
- Volume de Escavação por Quilometro.....39.522,34 m³

(Extensão Total 158,43 km)

4.2.8.4 – Remoção de Solos Moles

- Escavação, carga e descarga.....233.098,00 m³
- Transporte material escavado.....4.725.012,00 m³ x km
- Substituição com material granular.....233.098,00 m³
- Transporte de material granular.....4.725.012,00 m³ x km

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	368	2

4.2.9 Seção Transversal Tipo



A largura da plataforma de terraplenagem é variável em função do tipo de seção, sendo elas de corte ou aterro.

Para seções de corte a largura a ser adotada é 3,85m para cada lado do eixo com inclinação transversal de 3%. Ao término da plataforma deverão ser executadas as sarjetas de corte do tipo triangular conforme o Detalhe 2 do desenho 80-DES-0500G-20-1000. Em casos onde o greide de terraplenagem apresenta inclinação longitudinal inferior a 0,25% estão previstas sarjetas forçadas, ou seja, com inclinação longitudinal superior à do greide de terraplenagem para facilitar o escoamento da água. Os pontos correspondentes às sarjetas forçadas são apresentados na nota de serviço complementar (80-NS-0500G-20-1001).

As seções de aterro têm larguras de plataforma variáveis em função da altura do maciço. O quadro a seguir mostra os valores adotados:

ALTURA DO ATERRO (m)	SEMI-PLATAFORMA FERROVIÁRIA (m)	SEMI-PLATAFORMA DE TERRAPLENAGEM (m)
$H \leq 12$	4,10	4,45
$12 < H \leq 18$	4,35	4,70
$18 < H \leq 26$	4,60	4,95
$26 < H \leq 34$	4,85	5,20
$34 < H \leq 42$	5,10	5,45

Estão previstas valetas de proteção a 3m de distância do offset do lado montante do maciço de aterro. As seções tipo apresentadas no desenho 80-DES-0500G-20-1000 a seguir mostram maiores detalhes.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	370	2

4.2.10 Anexos (volumes a parte)



4.2.10.1 – Notas de Serviço

- Notas de Serviço de Terraplenagem (80-NS-0500G-20-1000);
- Notas de Serviço complementares de terraplenagem (80-NS-0500G-20-1001).

4.2.10.2 – Cálculo de Volumes de Terraplenagem (80-MC-0500G-20-1000)

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	371	2

4.3. PROJETO DE DRENAGEM E OBRAS DE ARTE CORRENTES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	372	2

4.3 Projeto de Drenagem e Obras-de-Arte-Correntes

4.3.1 Considerações Gerais

Este relatório tem por objetivo apresentar a memória justificativa relativa ao projeto de obras de arte correntes, referentes ao subtrecho Rio das Fêmeas – Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 - Lote 5EF do Projeto Executivo.

4.3.2 Estudos Hidrológicos

A seguir apresenta-se, de forma resumida, a metodologia e os critérios adotados na determinação das descargas de projeto, o que possibilitará, caso haja necessidade durante a fase de execução das obras, a obtenção de elementos para o redimensionamento dos dispositivos de drenagem projetados, bem como o dimensionamento de novas obras que se fizerem necessário.

4.3.2.1 Metodologia de Equação Geral para cálculo das intensidades de projeto



A determinação das vazões de projeto foi realizada de forma separada com metodologia diferenciada em função do valor da área de contribuição:

- Bacias até 1,0 km² = Método Racional
- Bacias entre 1,0 km² e 10,0 km² = Método Racional acrescido de coeficiente de retardo
- Bacias entre 10,0 km² e 20,0 km² = Método do Hidrograma Triangular Sintético
- Bacias acima de 20,0 km² = Método do Hidrograma Unitário

I - Método Racional

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

Onde:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	373	2

Q = vazão de projeto em m^3/s ;

i = intensidade da precipitação em mm/h ;

A = área de drenagem superficial da bacia em km^2 ;

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

II - Método Racional acrescido de coeficiente de retardo

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



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

Onde:

n = coeficiente de distribuição, adimensional;

A = área da bacia drenada em km^2 .

VALORES DOS COEFICIENTES DE DEFLÚVIO						
COBERTURA VEGETAL	CARACTERÍSTICAS DE PERMEABILIDADE DO SOLO	DECLIVIDADE MÉDIA DA BACIA (%)				
		ESCARPADA	MONTANHOSA	FORTEMENTE ONDULADA	ONDULADA	LEVEMENTE ONDULADA
		$D > 50$	$20 > D \leq 50$	$10 \leq D \leq 20$	$5 \leq D \leq 10$	$2 \leq D \leq 5$
SEM VEGETAÇÃO	IMPERMEÁVEL	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60
	SEMI-PERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	PERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
PASTAGEM CAMPO OU CARRADO	IMPERMEÁVEL	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
	SEMI-PERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	PERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
CULTURAS	IMPERMEÁVEL	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40
	SEMI-PERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	PERMEÁVEL	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
MATAS OU CAPOEIRAS	IMPERMEÁVEL	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30
	SEMI-PERMEÁVEL	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20
	PERMEÁVEL	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	374	2

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

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

onde,

Q = vazão de projeto, em m³/s;

A = área da bacia drenada, em km²;

Tp = 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. Soil Conservation Service”, que transformada para o sistema métrico, apresenta a seguinte forma:

$$Pe = \frac{(P - (5080 / CN + 50,80))^2}{P + (20320 / CN - 203,20)}$$

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 “Soil Conservation 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:

$$Tp = \sqrt{tc} + 0,6tc$$

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	375	2

IV – Método de o Hidrograma Triangular Unitário (MHTU)

Método desenvolvido pelo U.S. Soil Conservation Service, cuja formulação consiste basicamente no seguinte:

- Tempo unitário de duração da chuva - $\Delta t = t_c/5$, em horas
- Tempo de pico - $t_p = \Delta t/2 + 0,6t_c$, em horas
- Tempo de retorno - $t_r = 1,67 t_p$
- Tempo de base - $t_b = 2,67 t_p$

Descarga de pico unitária, referente a uma chuva efetiva (P_e) igual a 1 cm de altura, ocorrida no tempo unitário t , em $m^3/s/cm$.

- $\mu(t_p) = 2,08A_d / t_p$, onde A_d = Área da bacia contribuinte
- Precipitação efetiva obtida conforme demonstrado anteriormente

4.3.2.2 Cálculo das Descargas de Projeto

Equação Geral para Cálculo das Intensidades de Projeto



A equação de chuva para o limite de uso do posto para o trecho de projeto está apresentada a seguir:

LOTE 5EF (7F)					
km		Coordenadas		Posto Pluviométrico	Equação de Chuva I (mm/h)
		Este	Norte		
Início	507+125,75	442.613,95	8.620.789,82	Roda Velha	$I = \frac{980 \times T_r^{0,110}}{(t + 9,9)^{0,738}}$
Fim	645+700	539.306,0970	8.544.755,47		

Onde,

I = intensidade de projeto, em mm/h;

T_r = Tempo de recorrência, em anos;

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	376	2

t = tempo de concentração ou de duração, em minutos

Cálculo das Descargas de Projeto

Cálculo do tempo de concentração



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

Em que:

T_c = tempo de concentração em minutos;

L = comprimento do talvegue em km;

H = desnível do talvegue principal em metros.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	377	2

4.3.2.3 Quadro Resumo das Descargas de Projeto

A seguir são apresentadas as descargas de projeto utilizadas no dimensionamento das obras de arte correntes.

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)

SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 378

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-001	507+280	507+271	2.752,93	109,17	287,33	0,26	40,00	24,28										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio das Fêmeas I
7-001A		507+660	3,08	2,87	41,00	1,43	0,25	0,77			71,81	77,55						13,74	14,83	BSCC 3,0 x 2,00	Bueiro de Equilíbrio
7-001B		508+120	1,25	1,85	31,00	1,68	0,25	0,52			90,69	97,94						7,70	8,32	BSCC 2,0 x 2,00	
7-002	510+788	510+820	6,01	3,33	18,14	0,54	0,35	1,25			52,85	57,08						25,83	27,90	BDCC 3,00 x 2,00	
7-003	516+090	516+080	43,04	11,10	21,82	0,20	50,00	4,67	4,32				97,43	105,23	7,23	9,60		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BSCC 2,50 x 3,00	
7-004	519+500	519+500	12,72	5,00	3,25	0,07	55,00	3,87	3,94				94,81	102,39	10,86	13,77		6,70	8,49	BSCC 1,50 x 2,00	
7-005	522+340	522+360	1,20	0,96	2,61	0,27	0,25	0,63			81,12	87,60						6,64	7,17	BSCC 1,50 x 2,00	
7-006A	522+900	523+060	0,51	1,14	2,61	0,23	0,30	0,76			72,07	77,83						3,07	3,31	BDCap 1,00 x 1,00	
7-006B	524+050	524+140	1,00	1,70	2,25	0,13	0,30	1,28	2,27		51,93	56,08						4,33	4,68	BTCap 1,00 x 1,00	
7-006C	525+000	525+020	0,83	2,29	3,55	0,16	0,30	1,52	2,46		46,46	50,18						3,22	3,47	BDCap 1,00 x 1,00	
7-006D	526+050	526+760	1,23	2,66	4,92	0,18	0,30	1,59	2,52		45,02	48,62						4,52	4,89	BDC Ø 1,20	
7-006	528+000	528+020	1,48	1,81	2,35	0,13	0,30	1,36			50,07	54,07						5,94	6,42	BSCC 2,00 x 1,50	
7-007A	530+900	530+900	1,36	1,95	1,45	0,07	0,30	1,78	2,67		41,76	45,10						4,59	4,96	BTCap 1,00 x 1,00	
7-007B	534+100	534+160	1,85	2,95	1,70	0,06	0,30	2,70	3,29		31,37	33,88						4,55	4,92	BTCap 1,00 x 1,00	
7-007C	536+200	536+200	0,76	1,55	1,55	0,10	0,30	1,33	2,31		50,69	54,75						3,21	3,47	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007D		538+560	0,74	1,85	1,50	0,08	0,30	1,65	2,57		43,89	47,40						2,71	2,93	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007E	542+300	542+360	1,62	3,70	1,45	0,04	0,30	3,73	3,86		25,02	27,02						3,22	3,48	BDCap 1,00 x 1,00	
7-007	544+632	544+600	32,40	13,80	53,85	0,39	55,00	4,24	4,12				96,08	103,77	11,33	14,33		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BDCC 2,00 x 2,50	
7-007F		545+920	0,32	0,81	16,00	1,98	0,25	0,26			129,21	139,55						2,87	3,10	BDCap 1,00 x 1,00	Bueiro Auxiliar de vazão
7-008	546+795	546+760	7,75	5,66	72,70	1,28	0,25	1,35			50,22	54,23						22,04	23,80	BSCC 2,50 x 3,00	
7-009	549+190	549+190	3.824,00	111,00	250,00	0,23	40,00	26,11										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio das Fêmeas II
7-010	551+080	551+100	4,92	3,49	57,19	1,64	0,25	0,85			67,63	73,04						19,72	21,30	BDCC 2,50 x 2,00	
7-011	554+930	554+920	2.409,11	145,94	320,00	0,22	40,00	32,57										M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio Galheirão
7-012	556+290	556+320	10,01	5,70	36,76	0,65	55,00	1,77	2,66		41,92	45,28	84,37	91,12	7,31	9,54		6,36	8,30	BSCC 1,50 x 2,00	
IGUALDADE DE ESTACAS: km 557+57,10 = km 537+200 (Projeto Básico)																					
7-012A	537+700	537+740	0,11	0,60	4,00	0,67	0,30	0,31	1,11		118,45	127,92						1,09	1,17	BSCap 1,00 x 1,00	
7-012B		538+340	0,22	0,91	4,10	0,45	0,30	0,49	1,41		92,76	100,18						1,70	1,84	BSCap 1,00 x 1,00	
7-012C		539+840	0,45	1,20	5,00	0,42	0,30	0,63	1,59		80,76	87,22						3,03	3,27	BDCap 1,00 x 1,00	
7-012D		541+120	0,30	0,55	4,50	0,82	0,30	0,27	1,03		126,83	136,97						3,17	3,43	BDCap 1,00 x 1,00	
7-013	541+490	541+500	65,91	12,16	65,72	1,26	55,00	3,40	3,69				93,01	100,45	10,21	13,00		M.H.U.T.	M.H.U.T.	BDCC 3,00 x 3,00	
7-013A	542+400	542+500	0,15	0,57	2,10	0,37	0,30	0,37	1,22		107,85	116,47						1,35	1,46	BSCap 1,00 x 1,00	
7-013B		543+760	0,43	1,76	1,65	0,09	0,30	1,51	2,45		46,75	50,48						1,68	1,81	BSCap 1,00 x 1,00	
7-013C	544+900	545+140	0,37	1,15	1,64	0,14	0,30	0,92	1,92		64,14	69,27						1,98	2,14	BSTC Ø 1,20	
7-013D	546+500	546+680	0,22	0,54	1,50	0,28	0,30	0,40	1,26		104,17	112,50						1,91	2,06	BSTC Ø 1,20	
7-013E		547+840	0,25	0,58	2,50	0,43	0,30	0,36	1,19		110,45	119,29						2,30	2,49	BDCap 1,00 x 1,00	
7-014A		549+580	0,15	0,56	7,25	1,64	0,30	0,23			136,28	147,18						1,70	1,84	BSCap 1,00 x 1,00	
7-014B		550+300	0,24	0,70	7,01	1,64	0,30	0,30			120,61	130,26						2,41	2,61	BSTC Ø 1,20	
7-014	551+120	551+120	3,30	2,78	45,59	1,64	0,25	0,71			75,25	81,27						15,32	16,54	BSCC 2,50 x 2,50	
7-015	552+120	552+120	0,21	0,69	17,39	2,52	0,35	0,21			141,85	153,20						2,90	3,13	BDC Ø 1,00	
7-015A		552+440	0,14	0,67	18,00	2,69	0,35	0,20			144,60	156,16						1,97	2,13	BSTC Ø 1,20	
7-016	553+136	553+136	0,96	1,42	28,47	2,00	0,25	0,39			105,07	113,47						7,01	7,57	BSCC 1,50 x 2,00	
7-017	555+620	555+620	4.851,16	169,35	200,00	0,12	40,00	46,35					134,09	144,81	7,64	10,47		M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio Grande

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)

SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 379

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-018	557+820	557+880	25,69	10,37	84,95	0,82	55,00	2,56	3,20				89,20	96,33	8,88	11,42		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,50 x 3,00	
7-019	559+016	559+020	1,47	1,90	58,10	3,06	0,30	0,42			101,73	109,86						12,00	12,96	BSCC 2,50 x 2,00	
7-019A		560+300	1,03	2,50	30,00	1,20	0,25	0,74			73,53	79,41						5,25	5,67	BSCC 2,00 x 1,50	
7-019B		560+940	0,93	1,99	25,00	1,26	0,25	0,61			82,45	89,04						5,33	5,76	BSCC 2,00 x 1,50	
7-019C		562+000	0,19	0,75	11,00	1,47	0,25	0,27			126,01	136,09						1,66	1,80	BSCap 1,00 x 1,00	
7-020	563+512	563+512	395,90	31,78	80,00	0,25	50,00	9,55	6,18				107,88	116,51	10,47	13,50		M.H.U.T	M.H.U.T	PONTE	Rio Cacheado
7-021	564+876	564+800	1,68	2,47	36,58	1,48	0,25	0,68			77,61	83,82						8,60	9,29	BSCC 2,00 x 2,00	
7-022	566+116	566+120	4,35	2,91	57,73	1,98	0,25	0,68			76,98	83,14						20,09	21,70	BSCC 3,00 x 2,50	
7-023A		567+120	0,41	0,69	11,29	1,64	0,25	0,24	0,99		132,17	142,74						3,77	4,07	BDTC Ø 1,20	
7-023	567+680	567+640	6,99	4,91	66,92	1,36	0,30	1,18	2,18		54,75	59,12						26,27	28,38	BSCC 3,00 x 3,00	
7-023B	568+300	568+320	0,50	1,78	35,40	1,99	0,30	0,47	1,37		95,61	103,25						3,99	4,31	BDTC Ø 1,20	
7-023C	568+800	568+800	0,77	1,56	33,51	2,15	0,30	0,41	1,28		102,58	110,78						6,59	7,11	BSCC 1,50 x 2,00	
7-023D	569+700	569+700	1,65	2,26	30,66	1,36	0,25	0,65	1,62		79,22	85,55						8,64	9,33	BSCC 2,00 x 2,00	
7-024	571+676	571+720	14,31	6,29	68,52	1,09	55,00	1,56	2,50				82,76	89,38	6,82	8,94		9,28	12,18	BSCC 2,00 x 2,00	
7-025	573+836	573+900	10,70	5,24	63,73	1,22	55,00	1,30	2,28				80,45	86,88	6,13	8,11		7,10	9,40	BSCC 1,50 x 2,00	
7-026C		576+000	0,79	1,50	25,00	1,67	0,35	0,44	1,33		98,97	106,88						7,61	8,22	BSCC 2,00 x 2,00	
7-026A		576+850	4,83	4,65	64,76	1,39	0,25	1,13	2,12		56,55	61,07						16,22	17,51	BSCC 2,50 x 2,50	
7-026D		577+440	0,50	1,15	25,00	2,17	0,25	0,32	1,14		115,84	125,11						4,03	4,35	BDTC Ø 1,20	
7-026	578+190	578+200	22,71	6,14	67,09	1,09	50,00	1,53	2,47				82,51	89,11	3,52	5,02		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,00 x 2,50	
7-026B	580+100	580+120	3,15	3,19	57,00	1,79	0,25	0,76	1,75		72,02	77,77						14,06	15,18	BSCC 2,50 x 2,50	
7-027A		581+920	2,80	2,98	53,19	1,78	0,25	0,73	1,70		74,31	80,26						13,05	14,09	BSCC 3,00 x 2,00	
7-027	582+900	582+800	5,57	4,55	62,00	1,36	0,25	1,12	2,11		56,85	61,40						18,54	20,02	BSCC 3,00 x 2,50	
7-027B		583+900	8,54	4,16	59,47	1,43	0,25	1,02	2,02		60,12	64,93						28,80	31,10	BDCC 2,50 x 2,50	
7-027C	585+900	586+160	3,32	4,00	50,30	1,26	0,25	1,04	2,04		59,39	64,14						12,15	13,13	BSCC 2,00 x 2,50	
7-027D	586+900	586+920	7,30	2,90	38,34	1,32	0,25	0,80			70,17	75,78						29,18	31,52	BDCC 2,50 x 2,50	
7-028A		589+000	1,06	2,55	34,00	1,33	0,25	0,72			74,66	80,63						5,47	5,91	BSCC 1,50 x 2,00	
7-028B		589+800	1,06	2,70	34,47	1,28	0,25	0,77			71,97	77,73						5,27	5,69	BSCC 1,50 x 2,00	
7-028C		589+970	0,73	2,09	36,00	1,72	0,25	0,56			86,52	93,44						4,39	4,74	BDTC Ø 1,20	
7-028	590+800	590+800	26,69	7,56	41,50	0,55	50,00	2,34	3,06				88,02	95,06	4,76	6,57		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,50x2,50	
7-028D	591+350	591+300	0,22	0,66	11,63	1,76	0,25	0,23	0,96		135,83	146,69						2,08	2,24	BSTC Ø 1,20	
7-028E	592+050	591+740	0,65	1,80	25,00	1,39	0,25	0,54			88,11	95,16						3,98	4,30	BDTC Ø 1,20	
7-028F		592+220	2,89	3,60	33,00	0,92	0,25	1,09			57,87	62,50						10,45	11,29	BSCC 2,00 x 2,50	
7-028G	592+800	594+000	2,81	3,30	12,03	0,36	0,25	1,45			47,97	51,80						8,45	9,12	BSCC 2,00 x 2,00	
7-028H		595+640	0,30	0,50	10,00	2,00	0,25	0,18			151,05	163,13						3,15	3,40	BDCap 1,00 x 1,00	Bueiro Auxiliar de vazão
7-029A		597+600	1,03	0,88	7,63	0,87	0,25	0,37			107,58	116,18						7,68	8,29	BSCC 2,00 x 2,50	
7-029B		599+145	0,56	0,90	17,10	1,90	0,35	0,28	1,06		123,66	133,55						6,74	7,28	BSCC 1,50 x 2,00	
7-029	599+860	599+860	0,59	0,39	1,40	0,36	0,35	0,28			123,80	133,70						7,11	7,68	BSCC 1,50 x 2,00	
7-029C		600+160	0,36	0,75	13,19	1,76	0,35	0,25			130,06	140,46						4,56	4,92	BDTC Ø 1,20	
7-030A		600+720	0,28	0,68	15,39	2,26	0,35	0,21			140,10	151,30						3,82	4,12	BDTC Ø 1,20	
7-030	601+320	601+320	0,41	2,53	22,20	0,88	0,25	0,84			67,93	73,37						1,94	2,09	BSTC Ø 1,20	
7-031	602+290	602+270	0,24	0,71	21,33	3,00	0,30	0,20			144,50	156,06						2,89	3,12	BDTC Ø 1,00	
7-032	603+000	603+040	0,05	0,13	4,43	3,41	0,30	0,05			211,67	228,60						0,88	0,95	BSTC Ø 1,00	
7-033	603+560	603+577	0,72	1,26	37,50	2,98	0,30	0,31			118,72	128,21						7,13	7,70	BSCC 1,50 x 2,00	
7-034	604+840	604+840	0,54	0,98	35,36	3,61	0,30	0,24			134,17	144,90						6,04	6,53	BSCC 2,00 x 1,50	
7-034A		605+780	0,90	1,80	37,61	2,09	0,30	0,46			96,15	103,84						7,22	7,79	BSCC 1,50 x 2,00	
7-035	606+900	606+840	0,45	0,90	19,47	2,16	0,25	0,27			126,54	136,66						3,96	4,27	BDTC Ø 1,20	

ESTUDOS HIDROLÓGICOS
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE

TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)



SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135

SEGMENTO: km 507+125.75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)

Folha 380

Nº	BACIA Km bás	BACIA Km exec.	A (Km²)	L (Km)	H (m)	D (%)	CN ou C	tc (h)	D (h)	I (mm/h)			P (mm)		Pe (mm)		Qp (m³/s)			Obras Projetadas	OBS
										TR 15	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 25	TR 50	TR 15	TR 25	TR 50		
7-036	607+950	607+980	1,06	0,94	20,92	2,23	0,25	0,27			125,24	135,26						9,17	9,91	BSCC 2,00 x 2,00	
7-037A	609+150	609+180	0,28	0,89	17,01	1,91	0,30	0,28			124,29	134,23						2,90	3,13	BSCC 1,50 x 1,50	
7-037	611+600	611+600	347,39	30,40	120,00	0,39	50,00	7,76	5,57				104,77	113,15	9,46	12,29		M.H.U.T	M.H.U.T	PONTE	Riacho do Fogo ☐
7-038A		612+720	0,29	1,12	16,00	1,43	0,30	0,37			107,94	116,57						2,61	2,82	BDCap 1,00 x 1,00	
7-038	613+170	613+180	0,28	0,69	9,23	1,34	0,30	0,26			127,67	137,88						2,98	3,22	BDTC Ø 1,20	
7-039A	614+120	614+220	0,96	1,62	36,05	2,23	0,25	0,42			101,75	109,88						6,79	7,33	BSCC 1,50 x 2,00	
7-039	615+048	615+020	4,86	3,87	76,11	1,97	0,25	0,86			67,24	72,62						19,39	20,94	BSCC 3,00 x 2,50	
7-040	616+580	616+580	5,55	5,07	83,02	1,64	0,25	1,13			56,39	60,90						18,33	19,79	BSCC 2,50 x 3,00	
7-041	617+940	617+920	1,77	1,88	44,42	2,36	0,30	0,46			96,88	104,63						13,51	14,59	BSCC 2,00 x 2,50	
7-042	618+898	618+898	0,49	1,40	28,05	2,00	0,25	0,39			105,65	114,10						3,60	3,89	BDTC Ø 1,20	
7-042A		619+440	1,07	1,82	33,05	1,82	0,35	0,49			92,91	100,34						9,61	10,38	BSCC 2,00 x 2,00	
7-043	621+380	621+350	33,49	8,19	133,03	1,62	50,00	1,64	2,56				83,39	90,06	3,71	5,26		M.H.U.T	M.H.U.T	BDCC 2,50 x 2,50	Riacho s/ Denominação I ☐
7-044A	622+220	622+140	0,23	1,18	40,95	3,47	0,30	0,28			125,01	135,00						2,40	2,59	BSTC Ø 1,20	
7-044B	622+750	622+420	0,46	1,24	52,00	4,19	0,30	0,27			127,01	137,17						4,87	5,26	BSCC 2,00 x 1,50	
7-044C		623+040	0,88	1,69	50,00	2,95	0,35	0,39			105,78	114,24						9,06	9,78	BSCC 2,00 x 2,00	
7-044	623+800	623+800	2,52	2,58	62,00	2,40	0,30	0,58			84,85	91,64						16,26	17,56	BSCC 2,50 x 2,50	
7-044D		624+500	0,08	0,50	15,00	3,00	0,35	0,15			159,94	172,73						1,24	1,34	BSTC Ø 1,00	
7-044E		624+980	0,23	0,71	24,16	3,40	0,30	0,19			147,28	159,06						2,83	3,05	BDTC Ø 1,00	
7-045	625+760	625+760	22,84	7,97	139,15	1,75	50,00	1,56	2,50				82,77	89,39	3,57	5,09		M.H.U.T	M.H.U.T	BSCC 2,00 x 2,50	
7-045A		626+380	0,29	1,22	21,50	1,76	0,30	0,37	1,21		108,77	117,46						2,63	2,84	BDTC Ø 1,00	
7-045B		626+680	0,45	1,26	30,00	2,38	0,30	0,33			113,85	122,95						4,27	4,61	BDTC Ø 1,00	
7-046A		627+500	1,30	2,58	59,23	2,30	0,30	0,59			84,00	90,72						8,87	9,58	BSCC 2,00 x 2,00	
7-046C		628+060	0,38	2,05	33,00	1,61	0,30	0,57			85,97	92,85						2,72	2,94	BDCap 1,00 x 1,00	
7-046	628+500	628+520	2,64	0,95	62,00	6,53	0,35	0,18			148,81	160,71						34,69	37,46	BSCC 3,50 x 3,50	
7-046B		629+160	0,75	1,50	21,00	1,40	0,35	0,47			95,43	103,07						6,96	7,52	BSCC 1,50 x 2,00	
7-047	630+880	630+880	1.360,16	81,00	210,00	0,26	50,00	19,41			7,60	8,21						M.H.U.T.	M.H.U.T.	PONTE	Rio dos Angicos ☐
7-048	632+509	632+500	0,90	1,52	39,12	2,57	0,30	0,38			107,47	116,06						8,07	8,71	BSCC 2,00 x 2,00	
7-049	633+184	633+300	1,99	2,07	57,68	2,79	0,30	0,46			96,32	104,02						14,92	16,12	BSCC 2,50 x 2,50	
7-050	634+512	634+489	0,31	0,59	20,08	3,40	0,30	0,16			155,48	167,91						4,02	4,34	BDTC Ø 1,20	
7-050A		634+720	0,26	0,55	18,00	3,27	0,30	0,16			157,69	170,30						3,42	3,69	BDTC Ø 1,20	
7-051A	635+770	635+734	0,92	1,96	52,70	2,69	0,30	0,45			97,81	105,63						7,50	8,10	BSCC 2,00 x 2,00	
7-051	636+642	636+642	10,01	4,37	78,95	1,81	55,00	0,97	1,97				76,83	82,97	5,12	6,88		6,80	9,14	BSCC 1,50 x 2,00	
7-052	637+492	637+492	1,29	1,86	45,87	2,47	0,30	0,45			98,18	106,03						10,30	11,12	BSCC 2,50 x 2,00	
7-053	638+348	638+420	0,52	0,83	13,85	1,67	0,30	0,28			124,37	134,32						5,39	5,83	BSCC 2,00 x 1,50	
7-054	639+578	639+578	1,01	2,02	44,96	2,23	0,35	0,49			92,81	100,23						9,11	9,84	BSCC 2,00 x 2,00	
7-054A	639+500	639+940	0,36	0,96	28,01	2,92	0,35	0,25	1,00		130,34	140,76						4,57	4,93	BDTC Ø 1,20	
7-055	640+590	640+580	4,92	2,85	50,68	1,78	0,25	0,70			75,80	81,86						22,10	23,87	BSCC 2,50 x 3,00	
7-056C		641+420	0,06	2,00	17,00	0,85	0,35	0,71	1,69		75,28	81,30						0,44	0,47	VALETA	Deságue no Bueiro km 641+800
7-056A	641+800	641+800	0,34	0,74	18,52	2,50	0,35	0,22	0,93		138,56	149,64						4,58	4,95	BDTC Ø 1,20	
7-056	642+665	642+660	1,38	1,98	43,93	2,22	0,35	0,49			93,54	101,02						12,16	13,13	BSCC 2,00 x 2,50	
7-057	643+400	643+400	2,65	2,05	44,85	2,19	0,35	0,50			91,89	99,24						21,49	23,21	BSCC 2,50 x 3,00	
7-057A		643+800	0,18	0,60	17,19	2,87	0,35	0,18	0,84		150,94	163,01						2,64	2,85	BDTC Ø 1,00	
7-058A	644+550	644+560	0,29	0,79	16,73	2,12	0,30	0,24	0,99		131,89	142,44						3,19	3,44	BDTC Ø 1,20	
7-058	645+300	645+290	0,49	1,03	23,58	2,29	0,30	0,29			121,81	131,56						4,98	5,38	BSCC 2,00 x 1,50	

observação: **km bás.** corresponde ao km do projeto básico, enquanto **km exec.** corresponde ao km do projeto executivo

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	381	2

4.3.3 Projeto de Obras de Arte Correntes

4.3.3.1 Considerações

No projeto de obras de arte correntes foram indicados bueiros que, dependendo da sua localização ou finalidade, são denominados de bueiro de grota ou bueiro de greide.

- Bueiros de grota são condutos destinados à passagem de um lado para o outro, sob o corpo do aterro, das águas provenientes da bacia hidrográfica cujo talvegue cruza a ferrovia.
- Bueiros de greide são dispositivos destinados a conduzir para local de deságue seguro, as águas coletadas pela sarjeta de corte ou outro dispositivo de drenagem superficial.



Foi previsto a jusante de cada bueiro a utilização de dissipador de energia. Também foi indicado o uso de plantio de gramíneas nos seguintes bueiros:

- Km 537+740 LE
- Km 562+000 LE/LD
- Km 609+180 LE/LD
- Km 612+720 LE/LD
- Km 622+140 LE
- Km 622+420 LE
- Km 628+060 LE/LD
- Km 635+734 LD

Para os casos de bueiros próximos a bota-foras, foi previsto o uso de enrocamento, sendo estes nos seguintes locais:

- Segmento antes da Igualdade

- Km 551+100 LE/LD

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	382	2

- Segmento após igualdade

- Km 551+120 LD
- Km 552+120 LD
- Km 552+440 LD

4.3.3.2 Dimensionamento Hidráulico



O dimensionamento hidráulico das obras de drenagem foi realizado mediante a comparação das vazões obtidas para cada bacia (Q_{TR}) com a vazão máxima admissível para cada tipo de estrutura (Q_{adm}).

De um modo geral, a metodologia apresenta ábacos e tabelas que permitem calcular a vazão máxima admissível de uma determinada estrutura (Bueiros Tubulares ou Celulares) sob condições de funcionamento como canal ($Q_{TR=25 \text{ anos}}$) e a respectiva verificação da capacidade de drenagem dessa estrutura funcionando ($Q_{TR=50 \text{ anos}}$) com uma carga hidráulica de afogamento arbitrada em 1,00 m. Para este trabalho a metodologia foi convertida em rotinas computacionais de uso em planilhas eletrônicas.

Desta forma foram escolhidas as estruturas mais adequadas como sendo aquelas que, com menores dimensões, comportam uma vazão superior ou igual ao Q_{TR} . Com relação à velocidade tem-se que, quando observadas situações em que a velocidade do escoamento é inferior à velocidade mínima deve ser alterada a declividade de forma a se passar de um regime subcrítico para um regime super crítico.

– Bueiros Tubulares

Os bueiros circulares foram dimensionados admitindo-se que a altura representativa da energia específica do fluxo crítico seja igual ao diâmetro do bueiro, isto é:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	383	2

EC = D, resultando:

$$Q_c = 1,533 D^{2,5} \quad (m^3/s)$$

$$V_c = 2,55 D^{0,5} \quad (m/s)$$

$$I_c = 0,735 / (D^{0,333}) \quad (m/m)$$

– Bueiros Celulares

Os bueiros celulares foram dimensionados, admitindo-se que altura representativa da energia específica do fluxo crítico seja igual à altura do bueiro.

Ec = H, resultado:

QUADRADOS

$$Q_c = 1,705 \times L^{5/2}$$

$$V_c = 2,56 \times L^{1/2}$$

$$I_c = 34,82 \times \frac{n^2}{L^{1/3}}$$

Onde:

L = representa um lado da célula, em m;

B = representa a base da célula, em m;

H = representa a altura da célula, em m.

RETANGULARES

$$Q_c = 1,705 \times B \cdot H^{3/2}$$

$$V_c = 2,56 \times H^{1/2}$$

$$I_c = \frac{0,0585}{H^{1/3}} \times \left(3 + \frac{4H}{B}\right)^{4/3}$$

As vazões máximas para cada dimensão dos bueiros são apresentadas nos quadro a seguir.


	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	384	2

Tabela 4.3-1: Vazão, Velocidade e Declividade Crítica de bueiros tubulares de concreto trabalhando como canal ($E_c = D$)

TIPO	DIÂMETRO (m)	VAZÃO CRÍTICA (m ³ /s)	VELOCIDADE CRÍTICA (m/s)	DECLIVIDADE CRÍTICA (%)
BSTC	1,00	1,53	2,55	0,74
BSTC	1,20	2,42	2,79	0,69
BDTC	1,00	2,91	2,55	0,74
BDTC	1,20	4,59	2,79	0,69
BTTC	1,00	4,14	2,55	0,74
BTTC	1,20	6,53	2,79	0,69

Vazão Crítica:

Bueiro Simples: $Q1 = 1,533 D^{2,5}$

Bueiro Duplo: $Q2 = 0,95 \times 2 \times 1,533 D^{2,5}$

Bueiro Triplo: $Q3 = 0,90 \times 3 \times 1,533 D^{2,5}$





		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	385	2

Tabela 4.3-2: Vazão, Velocidade e Declividade Crítica de bueiros celulares de concreto trabalhando como canal ($E_c = H$)

TIPO	BASE x ALTURA (m)	VAZÃO CRÍTICA (m³/s)	VELOCIDADE CRÍTICA (m/s)	DECLIVIDADE CRÍTICA (%)
BSCap	1,0 x 1,0	1,71	2,56	0,78
BSCC	1,5 x 1,5	4,70	3,14	0,68
BSCC	1,5 x 2,0	7,23	3,62	0,78
BSCC	2,0 x 1,5	6,26	3,14	0,56
BSCC	2,0 x 2,0	9,64	3,62	0,62
BSCC	2,0 x 2,5	13,48	4,05	0,69
BSCC	2,0 x 3,0	17,72	4,43	0,76
BSCC	2,5 x 2,0	12,06	3,62	0,53
BSCC	2,5 x 2,5	16,85	4,05	0,58
BSCC	2,5 x 3,0	22,15	4,43	0,53
BSCC	3,0 x 2,0	14,47	3,62	0,47
BSCC	3,0 x 2,5	20,22	4,05	0,51
BSCC	3,0 x 3,0	26,58	4,43	0,54
BSCC	3,5 x 3,5	39,07	4,79	0,52
BDCap	1,0 x 1,0	3,24	2,56	0,78
BDCC	2,0 x 1,5	11,90	3,14	0,56
BDCC	2,0 x 2,0	18,33	3,62	0,62
BDCC	2,0 x 2,5	25,61	4,05	0,69
BDCC	2,0 x 3,0	33,67	4,43	0,76
BDCC	2,5 x 2,0	22,91	3,62	0,53
BDCC	2,5 x 2,5	32,01	4,05	0,58
BDCC	2,5 x 3,0	42,08	4,43	0,63
BDCC	3,0 x 2,0	27,49	3,62	0,47
BDCC	3,0 x 2,5	38,42	4,05	0,51
BDCC	3,0 x 3,0	50,50	4,43	0,54
BDCC	3,5 x 3,5	74,24	4,79	0,52
BTCap	1,0 x 1,0	4,60	2,56	0,78
BTCC	2,5 x 2,5	45,49	4,05	0,58
BTCC	3,0 x 3,0	71,76	4,43	0,54
BTCC	3,5 x 3,5	105,50	4,79	0,52

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	386	2

Vazão Crítica:

Bueiro Simples: $Q1 = 1,705 \text{ B.H}^{1,5}$

Bueiro Duplo : $Q2 = 0,95 \times 2 \times 1,705 \text{ B.H}^{1,5}$

Bueiro Triplo : $Q3 = 0,90 \times 3 \times 1,705 \text{ B.H}^{1,5}$

4.3.3.2.1 Profundidade Hidráulica a Montante

É a distância vertical entre o ponto mais baixo na seção de entrada do bueiro (geratriz inferior para bueiros tubulares e superfície de fundo para bueiros celulares) e a linha de energia a montante.



A superfície d'água e a linha de energia são supostas coincidentes.

Foram verificadas as profundidades hidráulicas a montante para as vazões calculadas para período de retorno de 50 anos, admitindo-se sobrelevação máxima de 1 metro.



Para a verificação foram utilizados os monogramas elaborados pelo of Public Roads do U.S. Departament of Commerce, publicados na Hidraulic Engineering – Circular nº 5, sob o título "Hydraulic Charts for the Selection of Highway Culverts" .

4.3.3.3 Quadro Resumo de Bueiros



A seguir, apresentam-se as planilhas com obras de arte correntes resultantes do seu dimensionamento hidráulico.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	387	2

QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES - Projeto Executivo							
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE							
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)							
LOTE 05EF - RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135							
				Folha:			
Nº da Bacia	Localização		Tipo e Dimensões Ø b x h	h recobr. (m)	Tipo Estrutural	Compr. Estimado (m)	OBSERVAÇÕES
	Km + Fração	Km + Fração					
7-001	507 + 280	507 + 271	PONTE				Rio das Fêmeas I
7-001A		507 + 660	BSCC 3,00 x 2,00	6,64		65,00	
7-001B		508 + 120	BSCC 2,00 x 2,00	8,26		42,00	
7-002	510 + 788	510 + 820	BDCC 3,00 x 2,00	0,36	-	10,00	
7-003	516 + 090	516 + 080	BSCC 2,50 x 3,00	2,68	-	17,00	
7-004	519 + 500	519 + 500	BSCC 1,50 x 2,00	1,59	-	14,00	
7-005	522 + 340	522 + 360	BSCC 1,50 x 2,00	0,88	-	12,00	
7-006A	522 + 900	523 + 060	BDCap 1,00 x 1,00	0,23		13,00	
7-006B	524 + 050	524 + 140	BTcap 1,00 x 1,00	0,32		56,00	
7-006C	525 + 000	525 + 020	BDCap 1,00 x 1,00	0,82		58,00	
7-006D	526 + 050	526 + 760	BDTC Ø 1,20	1,76	CA-3	25,00	
7-006	528 + 000	528 + 020	BSCC 2,00 x 1,50	1,15	-	12,00	
7-007A	530 + 900	530 + 900	BTcap 1,00 x 1,00	0,42	-	10,00	
7-007B	534 + 100	534 + 160	BTcap 1,00 x 1,00	0,43	-	10,00	
7-007C	536 + 200	536 + 200	BDCap 1,00 x 1,00	0,37	-	10,00	
7-007D		538 + 560	BDCap 1,00 x 1,00	0,43	-	10,00	
7-007E	542 + 300	542 + 360	BDCap 1,00 x 1,00	0,44	-	10,00	
7-007	544 + 632	544 + 600	BDCC 2,00 x 2,50	0,84	-	12,00	Escav. Montante
7-007F		545 + 920	BDCap 1,00 x 1,00	0,16	-	9,00	Escav. Montante / Vala de derivação
7-008	546 + 795	546 + 760	BSCC 2,50 x 3,00	4,55	-	23,00	
7-009	549 + 190	549 + 190	PONTE				Rio das Fêmeas II
7-010	551 + 080	551 + 100	BDCC 2,50 x 2,00	0,27	-	10,00	Escav. Montante/Vala deriv. a jusante
7-011	554 + 930	554 + 920	PONTE				Rio Galheirão
7-012	556 + 290	556 + 320	BSCC 1,50 x 2,00	1,65	-	14,00	Escav. Montante
IGUALDADE DE ESTACAS: km 577+057,10 = km 537+200 (Projeto Básico)							
7-012A	537 + 700	537 + 740	BSCap 1,00 x 1,00	0,36		10,00	Escav. Montante / Vala de derivação Plantio de Gramíneas a jusante
7-012B		538 + 340	BSCap 1,00 x 1,00	0,38		10,00	Escav. Montante / Vala de derivação
7-012C		539 + 840	BDCap 1,00 x 1,00	0,74		11,00	
7-012D		541 + 120	BDCap 1,00 x 1,00	0,75		11,00	
7-013	541 + 490	541 + 500	BDCC 3,00 x 3,00	1,28		13,00	
7-013A	542 + 400	542 + 500	BSCap 1,00 x 1,00	0,63		11,00	Escav. Montante
7-013B		543 + 760	BSCap 1,00 x 1,00	0,42		10,00	Escav. Montante
7-013C	544 + 900	545 + 140	BSTC Ø 1,20	1,67	CA-3	14,00	
7-013D	546 + 500	546 + 680	BSTC Ø 1,20	1,00	F-4	12,00	
7-013E		547 + 840	BDCap 1,00 x 1,00	0,21		14,00	
7-014A		549 + 580	BSCap 1,00 x 1,00	0,40		10,00	
7-014B		550 + 300	BSTC Ø 1,20	2,60	CA-3	17,00	
7-014	551 + 120	551 + 120	BSCC 2,50 x 2,50	6,46		29,00	
7-015	552 + 120	552 + 120	BDTC Ø 1,00	7,61	F-4	32,00	Escav. Montante
7-015A		552 + 440	BSTC Ø 1,20	4,28	CA-3	22,00	
7-016	553 + 136	553 + 136	BSCC 1,50 x 2,00	2,07		15,00	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	388	2

QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES - Projeto Executivo							
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE							
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)							
LOTE 05EF - RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135							
Folha:							
Nº da Bacia	Localização		Tipo e Dimensões Ø b x h	h recobr. (m)	Tipo Estrutural	Compr. Estimado (m)	OBSERVAÇÕES
	Km + Fração	Km + Fração					
7-017	555 + 620	555 + 620	PONTE				Ponte Rio Grande
7-018	557 + 820	557 + 880	BSCC 2,50 x 3,00	6,15		28,00	
7-019	559 + 016	559 + 020	BSCC 2,50 x 2,00	0,80		11,00	Escav. Montante
7-019A		560 + 300	BSCC 2,00 x 1,50	0,30		10,00	Escav. Montante
7-019B		560 + 940	BSCC 2,00 x 1,50	0,31		10,00	
7-019C		562 + 000	BSCap 1,00 x 1,00	0,16		9,00	Escav. Montante / Vala de derivação Plantio de Gramíneas a montante e a jusante
7-020	563 + 512	563 + 512	PONTE				Ponte Rio Cacheado
7-021	564 + 876	564 + 800	BSCC 2,00 x 2,00	0,46		10,00	
7-022	566 + 116	566 + 120	BSCC 3,00 x 2,50	3,22		19,00	
7-023A		567 + 120	BDTC Ø 1,20	1,69	CA-3	14,00	
7-023	567 + 680	567 + 640	BSCC 3,00 x 3,00	3,08		18,00	
7-023B	568 + 300	568 + 320	BDTC Ø 1,20	1,21	F-4	13,00	
7-023C	568 + 800	568 + 800	BSCC 1,50 x 2,00	0,51		10,00	
7-023D	569 + 700	569 + 700	BSCC 2,00 x 2,00	0,38		10,00	
7-024	571 + 676	571 + 720	BSCC 2,00 x 2,00	5,78		26,00	
7-025	573 + 836	573 + 900	BSCC 1,50 x 2,00	2,50		16,00	
7-026C		576 + 000	BSCC 2,00 x 2,00	1,01		12,00	
7-026A		576 + 850	BSCC 2,50 x 2,50	1,05		12,00	
7-026D		577 + 440	BDTC Ø 1,20	2,25	CA-3	16,00	
7-026	578 + 190	578 + 200	BSCC 2,00 x 2,50	3,76		20,00	
7-026B	580 + 100	580 + 120	BSCC 2,50 x 2,50	0,75		11,00	
7-027A		581 + 920	BSCC 3,00 x 2,00	0,31		11,00	
7-027	582 + 900	582 + 800	BSCC 3,00 x 2,50	1,70		12,00	
7-027B		583 + 900	BDCC 2,50 x 2,50	1,39		14,00	
7-027C	585 + 900	586 + 160	BSCC 2,00 x 2,50	1,04		12,00	
7-027D	586 + 900	586 + 920	BDCC 2,50 x 2,50	1,39		13,00	
7-028A		589 + 000	BSCC 1,50 x 2,00	2,56		17,00	
7-028B		589 + 800	BSCC 1,50 x 2,00	4,51		23,00	
7-028C		589 + 970	BDTC Ø 1,20	5,57	CA-3	26,00	
7-028	590 + 800	590 + 800	BSCC 2,50 x 2,50	5,92		27,00	
7-028D	591 + 350	591 + 300	BSTC Ø 1,20	5,60	CA-3	30,00	Escav. Montante
7-028E	592 + 050	591 + 740	BDTC Ø 1,20	6,78	CA-3	34,00	Escav. Montante
7-028F		592 + 220	BSCC 2,00 x 2,50	2,16		20,00	
7-028G	592 + 800	594 + 000	BSCC 2,00 x 2,00	0,27		10,00	Escav. Montante
7-028H		595 + 640	BDCap 1,00 x 1,00	0,20		9,00	Bueiro Auxiliar de Vazão/Escav.Mont.
7-029A		597 + 600	BSCC 2,00 x 2,00	1,10		12,00	
7-029B		599 + 145	BSCC 1,50 x 2,00	1,26		14,00	
7-029	599 + 860	599 + 860	BSCC 1,50 x 2,00	0,65		11,00	
7-029C		600 + 160	BDTC Ø 1,20	2,04	CA-3	15,00	
7-030A		600 + 720	BDTC Ø 1,20	1,02	F-4	12,00	Escav. Montante
7-030	601 + 320	601 + 320	BSTC Ø 1,20	1,00	F-4	12,00	
7-031	602 + 290	602 + 270	BDTC Ø 1,00	3,29	CA-3	19,00	
7-032	603 + 000	603 + 040	BSTC Ø 1,00	1,63	F-4	14,00	Escav. Montante / Descida a Jusante
7-033	603 + 560	603 + 577	BSCC 1,50 x 2,00	16,74		80,00	
7-034	604 + 840	604 + 840	BSCC 2,00 x 1,50	1,85		15,00	



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	389	2

QUADRO RESUMO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES - Projeto Executivo							
FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE							
TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS (TO) - ILHÉUS (BA)							
LOTE 05EF - RIO DAS FÊMEAS - ESTRADA VICINAL DE ACESSO A BR-135							
						Folha:	
Nº da Bacia	Localização		Tipo e Dimensões Ø b x h	h recobr. (m)	Tipo Estrutural	Compr. Estimado (m)	OBSERVAÇÕES
	Km + Fração	Km + Fração					
7-034A		605 + 780	BSCC 1,50 x 2,00	0,52		11,00	Escav. Montante / Vala de Derivação
7-035	606 + 900	606 + 840	BDTC Ø 1,20	3,46	CA-3	19,00	Escav. Montante
7-036	607 + 950	607 + 980	BSCC 2,00 x 2,00	2,24	-	17,00	
7-037A	609 + 150	609 + 180	BSCC 1,50 x 1,50	0,40	-	10,00	Escav. Montante / Vala de derivação Plantio de Gramíneas a montante e a jusante
7-037	611 + 600	611 + 600	PONTE				Riacho do Fogo
7-038A		612 + 720	BDCap 1,00 x 1,00	0,19		10,00	Escav. Montante / Vala de derivação Plantio de Gramíneas a montante e a jusante
7-038	613 + 170	613 + 180	BDTC Ø 1,20	1,00	F-4	12,00	Escav. Montante
7-039A	614 + 120	614 + 220	BSCC 1,50 x 2,00	1,37	-	14,00	Escav. Montante
7-039	615 + 048	615 + 020	BSCC 3,00 x 2,50	0,56	-	12,00	
7-040	616 + 580	616 + 580	BSCC 2,50 x 3,00	2,82	-	19,00	
7-041	617 + 940	617 + 920	BSCC 2,00 x 2,50	2,78	-	18,00	
7-042	618 + 898	618 + 898	BDTC Ø 1,20	1,19	F-4	13,00	
7-042A		619 + 440	BSCC 2,00 x 2,00	0,46	-	11,00	
7-043	621 + 380	621 + 350	BDCC 2,50 x 2,50	6,10		29,00	Riacho s/ Denominação I
7-044A	622 + 220	622 + 140	BSTC Ø 1,20	2,26	CA-3	16,00	Descida a Jusante / Escav. Montante Plantio de Gramíneas a montante
7-044B	622 + 750	622 + 420	BSCC 2,00 x 1,50	2,82	-	17,00	Escav. Montante Plantio de Gramíneas a montante
7-044C		623 + 040	BSCC 2,00 x 2,00	0,30	-	10,00	
7-044	623 + 800	623 + 800	BSCC 2,50 x 2,50	1,34	-	13,00	
7-044D		624 + 500	BSTC Ø 1,00	1,00	F-5	12,00	
7-044E		624 + 980	BDTC Ø 1,00	1,21	F-4	13,00	
7-045	625 + 760	625 + 760	BSCC 2,00 x 2,50	4,07	-	22,00	
7-045A		626 + 380	BDTC Ø 1,00	1,20	F-5	13,00	Escav. Montante
7-045B		626 + 680	BDTC Ø 1,00	1,00	F-5	12,00	Escav. Montante / Vala de derivação
7-046A		627 + 500	BSCC 2,00 x 2,00	1,20	-	13,00	
7-046C		628 + 060	BDCap 1,00 x 1,00	0,26		10,00	Escav. Montante / Vala de derivação Plantio de Gramíneas a montante e a jusante
7-046	628 + 500	628 + 520	BSCC 3,50 x 3,50	1,25	-	13,00	
7-046B		629 + 160	BSCC 1,50 x 2,00	0,43		11,00	Escav. Montante
7-047	630 + 880	630 + 880	PONTE				Rio dos Angicos
7-048	632 + 509	632 + 500	BSCC 2,00 x 2,00	1,88	-	14,00	Escav. Montante
7-049	633 + 184	633 + 300	BSCC 2,50 x 2,50	3,58	-	20,00	Escav. Montante
7-050	634 + 512	634 + 489	BDTC Ø 1,20	6,00	CA-3	32,00	Escav. Montante
7-050A		634 + 720	BDTC Ø 1,20	3,87	CA-3	21,00	Escav. Montante
7-051A	635 + 770	635 + 734	BSCC 2,00 x 2,00	3,44	-	22,00	Vala de Derivação Plantio de Gramíneas a jusante
7-051	636 + 642	636 + 642	BSCC 1,50 x 2,00	5,86	-	27,00	
7-052	637 + 492	637 + 492	BSCC 2,50 x 2,00	3,79	-	21,00	
7-053	638 + 348	638 + 420	BSCC 2,00 x 1,50	2,04	-	19,00	
7-054	639 + 578	639 + 578	BSCC 2,00 x 2,00	1,69	-	19,00	
7-054A	639 + 500	639 + 940	BDTC Ø 1,20	2,20	CA-3	16,00	
7-055	640 + 590	640 + 580	BSCC 2,50 x 3,00	2,07	-	15,00	
7-056C		641 + 420	VALETA				Descarrega no km 641+800
7-056A	641 + 800	641 + 800	BDTC Ø 1,20	1,11	F-4	12,00	
7-056	642 + 665	642 + 660	BSCC 2,00 x 2,50	4,29	-	22,00	
7-057	643 + 400	643 + 400	BSCC 2,50 x 3,00	1,77	-	14,00	



2

4 - A extensão apresentada tem por finalidade apenas possibilitar a avaliação de quantitativos de serviços e materiais.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	391	2

4.3.4 Projeto Drenagem Superficial

O Projeto 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.

Desta forma, 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.

4.3.4.1 Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Aterro – Definição dos Comprimentos Críticos

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

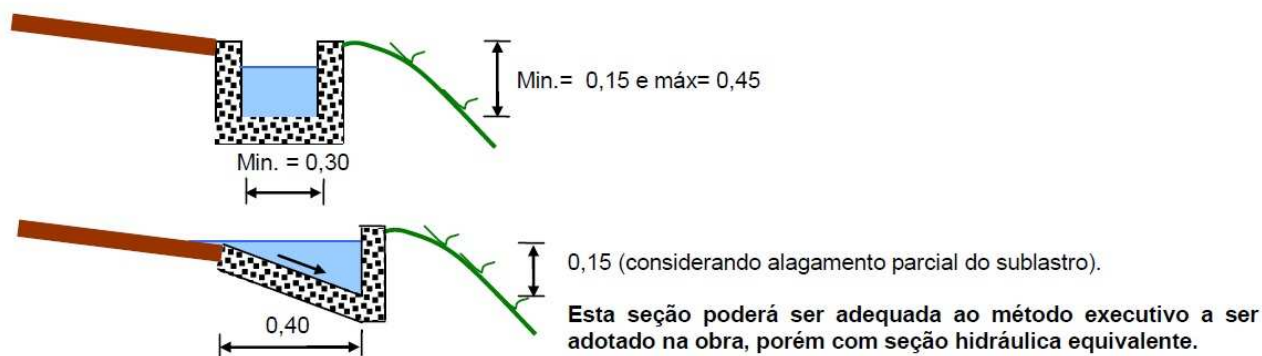
A seção retangular indicada foi 0,30m x 0,30m, para greides inferiores a 0,40%. Nos greides em nível ou inferiores a 0,30% a altura mínima inicial será 0,15m e a máxima será 0,45m. No caso do greide com inclinação igual a 0,0% foi utilizado o recurso de criar-se um ponto alto em determinados pontos, variando-se a altura do dispositivo para alcançarmos a inclinação de 0,30%, valor mínimo adotado para as sarjetas. Cabe citar que, o uso deste recurso reduziu o número de saídas d'água ao longo das sarjetas de aterro nos locais com greide em nível (0,0%).

A seção triangular será utilizada nos greides iguais ou superiores a 0,40%.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	392	2

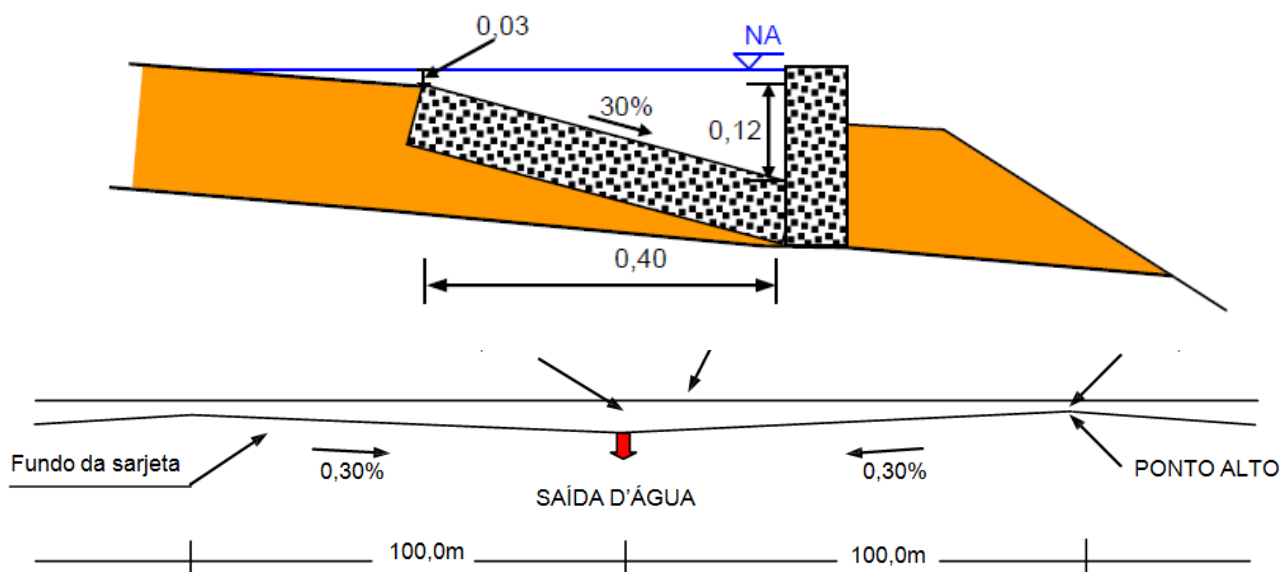
Quando ocorrer a superação da capacidade hidráulica do dispositivo ou nos pontos baixos, o deságue será feito através de saídas d'água acopladas a descidas d'água em degraus ou lisas (tipo rápidos), conforme a descarga afluyente.



As seções tipo estudadas foram:



Seção proposta para Sarjeta Triangular:

No caso de greide igual a 0,00%, deverá ser adotado o seguinte esquema:



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	393	2

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:

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



Sendo:

- $n = 0,015$ – dispositivos em concreto
- A = área molhada em m^2
- Rh = 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: $Q = C \times I \times Ad/360$, 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.
- Ad = Área de contribuição calculada considerando a semi-plataforma acabada + largura do dispositivo, multiplicada pelo comprimento crítico determinado para cada situação de greide, em ha.

Desta forma adotaram-se os seguintes comprimentos críticos ou espaçamentos máximos entre saídas d' água.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	394	2

Sarjetas Triangulares - km 507+125,75 ao km 645+700		
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)
0,0040	0,0219	92
0,0045	0,0232	97
0,0050	0,0245	103
0,0055	0,0257	108
0,0060	0,0268	112
0,0065	0,0279	117
0,0070	0,0290	121
0,0075	0,0300	126
0,0080	0,0310	130
0,0085	0,0319	134
0,0090	0,0328	138
0,0095	0,0337	141
0,0100	0,0346	145
0,0105	0,0355	149
0,0110	0,0363	152
0,0115	0,0371	156
0,0120	0,0379	159
0,0125	0,0387	162
0,0130	0,0395	166
0,0135	0,0402	169
0,0140	0,0410	172
0,0145	0,0417	175
0,0150	0,0424	178
0,0200	0,0490	205
0,0250	0,0547	230
0,0300	0,0600	251
0,0350	0,0648	272
0,0400	0,0692	290
0,0450	0,0734	308

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	395	2

Sarjetas Retangulares - km 507+125,75 ao km 645+700		
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)
0,0000	0,0292	100
0,0005	0,0316	120
0,0010	0,0337	150
0,0015	0,0358	200
0,0020	0,0377	300
0,0025	0,0396	600
0,0030	0,1062	406
0,0035	0,1147	438
0,0040	0,1226	469



Cabe ressaltar que em alguns casos de aterros altos, mesmo em greides superiores a 0,40%, foram indicadas sarjetas retangulares para reduzir o número de descidas d'água no aterro, minimizando desta forma o risco de possíveis erosões nos taludes.

No local em que ocorreria a superação hidráulica das sarjetas foram previstas saídas d'água acopladas as descidas d'água do tipo rápido (canal retangular sem degraus) para taludes com altura máxima de 6,0m, e descidas d'água em degraus no caso de aterros com altura superior a este valor já que isto possibilita a perda de energia até o deságue no terreno natural. Independentemente do tipo adotado e desde que o deságue esteja previsto no terreno natural ou em valetas com revestimento vegetal foram previstos dissipadores de energia ao final destas obras.

4.3.4.2 Características do dispositivo e Dimensionamento das Sarjetas de Corte – Definição do Comprimento Crítico / Planilhas de cálculo por segmento

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

- sarjeta triangular executada durante a terraplenagem, com revestimento vegetal ou de concreto, e
- sarjeta retangular com o uso de revestimento em concreto.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	396	2

A sarjeta triangular será aplicada de forma corrente, quando seu objetivo for escoar as águas precipitadas na plataforma e nos taludes, numa extensão que não supere a sua capacidade hidráulica e a velocidade permissível para o revestimento aplicado.

A sarjeta retangular de concreto será utilizada, principalmente, nos casos do emprego de descidas d'água desagando nas sarjetas de corte, desde que a sarjeta triangular em concreto não atendesse a estas vazões.

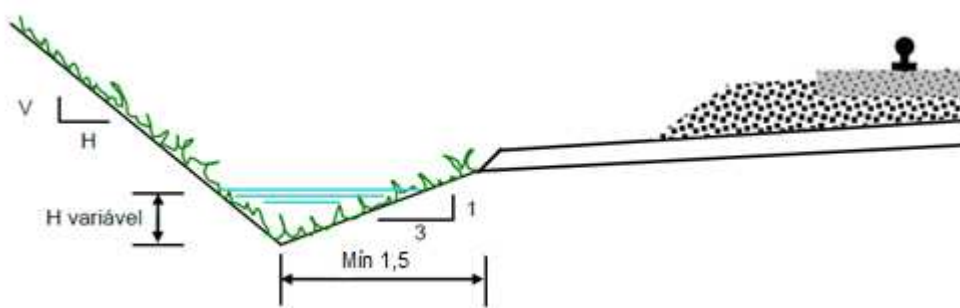
A adoção das seções tipo destes dispositivos deve atender aos comprimentos críticos dimensionados, às extensões dos cortes, bem como à prévia escolha das mais adequadas posições de deságue, saídas laterais, de sarjetas e/ou descidas d'água. Em alguns casos foi indicado o deságue nos bueiros de greide ou de grotas.



As declividades longitudinais previstas para as sarjetas de corte foram, sempre que possível iguais às do greide.

Devido às baixas declividades do greide da ferrovia e a reduzida área de contribuição, foi indicado para a quase totalidade do trecho em estudo, sarjeta em solo com revestimento em grama.

A seguir é apresentada seção tipo de corte com o posicionamento e características das sarjetas triangulares.

Seção Tipo



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	397	2

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

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

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 x L/10.000, 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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	398	2



- 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

Nas tabelas a seguir são apresentados os comprimentos críticos para cada greide adotado para o dispositivo, considerando a altura máxima de corte de 8,0m, e um valor limite do nível d'água = 0,47m.



Sarjeta Triangular de Corte com Revest. Vegetal (b=1,5m) - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m^3/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0030	0,3974	908	0,79
0,0035	0,4293	980	0,86
0,0040	0,4589	1.048	0,92
0,0045	0,4867	1.112	0,97
0,0050	0,5131	1.172	1,03
0,0055	0,5381	1.229	1,08
0,0060	0,5620	1.284	1,12
0,0065	0,5850	1.336	1,17
0,0070	0,6071	1.387	1,21
0,0075	0,6284	1.435	1,26
0,0080	0,6490	1.482	1,30
0,0085	0,6689	1.528	1,34
0,0090	0,6883	1.572	1,38
0,0095	0,7072	1.615	1,41
0,0100	0,7256	1.657	1,45
0,0105	0,7435	1.698	1,49
0,0110	0,7610	1.738	1,52
0,0115	0,7781	1.777	1,56
0,0120	0,7948	1.815	1,59
0,0125	0,8112	1.853	1,62
0,0130	0,8273	1.890	1,65
0,0135	0,8430	1.926	1,69
0,0140	0,8585	1.961	1,72
0,0145	0,8737	1.996	1,75
0,0150	0,8886	2.030	1,78

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	399	2

Sarjeta Triangular de Corte com Revest. em Concreto (b=1,5m) - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0030	0,6624	1.513	1,32
0,0035	0,7154	1.634	1,43
0,0040	0,7648	1.747	1,53
0,0045	0,8112	1.853	1,62
0,0050	0,8551	1.953	1,71
0,0055	0,8968	2.048	1,79
0,0060	0,9367	2.140	1,87
0,0065	0,9750	2.227	1,95
0,0070	1,0118	2.311	2,02
0,0075	1,0473	2.392	2,09
0,0080	1,0816	2.471	2,16
0,0085	1,1149	2.547	2,23
0,0090	1,1472	2.620	2,29
0,0095	1,1787	2.692	2,36
0,0100	1,2093	2.762	2,42
0,0105	1,2392	2.830	2,48
0,0110	1,2683	2.897	2,54
0,0115	1,2968	2.962	2,59
0,0120	1,3247	3.026	2,65
0,0125	1,3520	3.088	2,70
0,0130	1,3788	3.149	2,76
0,0135	1,4051	3.209	2,81
0,0140	1,4308	3.268	2,86
0,0145	1,4562	3.326	2,91
0,0150	1,4811	3.383	2,96

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	400	2



Sarjeta Triangular de Corte com Revest. Vegetal (b=2,0m) - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0030	0,3974	908	0,79
0,0035	0,4293	980	0,86
0,0040	0,4589	1.048	0,92
0,0045	0,4867	1.112	0,97
0,0050	0,5131	1.172	1,03
0,0055	0,5381	1.229	1,08
0,0060	0,5620	1.284	1,12
0,0065	0,5850	1.336	1,17
0,0070	0,6071	1.387	1,21
0,0075	0,6284	1.435	1,26
0,0080	0,6490	1.482	1,30
0,0085	0,6689	1.528	1,34
0,0090	0,6883	1.572	1,38
0,0095	0,7072	1.615	1,41
0,0100	0,7256	1.657	1,45
0,0105	0,7435	1.698	1,49
0,0110	0,7610	1.738	1,52
0,0115	0,7781	1.777	1,56
0,0120	0,7948	1.815	1,59
0,0125	0,8112	1.853	1,62
0,0130	0,8273	1.890	1,65
0,0135	0,8430	1.926	1,69
0,0140	0,8585	1.961	1,72
0,0145	0,8737	1.996	1,75
0,0150	0,8886	2.030	1,78

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	401	2

Sarjeta Triangular de Corte com Revest. em Concreto (b=2,0m) - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0030	0,6624	1.513	1,32
0,0035	0,7154	1.634	1,43
0,0040	0,7648	1.747	1,53
0,0045	0,8112	1.853	1,62
0,0050	0,8551	1.953	1,71
0,0055	0,8968	2.048	1,79
0,0060	0,9367	2.140	1,87
0,0065	0,9750	2.227	1,95
0,0070	1,0118	2.311	2,02
0,0075	1,0473	2.392	2,09
0,0080	1,0816	2.471	2,16
0,0085	1,1149	2.547	2,23
0,0090	1,1472	2.620	2,29
0,0095	1,1787	2.692	2,36
0,0100	1,2093	2.762	2,42
0,0105	1,2392	2.830	2,48
0,0110	1,2683	2.897	2,54
0,0115	1,2968	2.962	2,59
0,0120	1,3247	3.026	2,65
0,0125	1,3520	3.088	2,70
0,0130	1,3788	3.149	2,76
0,0135	1,4051	3.209	2,81
0,0140	1,4308	3.268	2,86
0,0145	1,4562	3.326	2,91
0,0150	1,4811	3.383	2,96

Cabe ressaltar que estes são os valores limites, sendo que cada uma das sarjetas foi analisada considerando a situação real da altura do corte e seu comprimento.

A declividade mínima adotada foi de 0,003m/m. Nos casos em que o greide da ferrovia é menor que este valor, a profundidade da sarjeta será variável até uma altura máxima de 0,80m, podendo em seu ponto inicial a sarjeta ter a altura de 0,30m.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	402	2

4.3.4.3 *Características do dispositivo e Dimensionamento das Valetas de Proteção de Corte e/ou 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 off-sets dos cortes ou dos aterros, da qual deverá manter um afastamento mínimo de 3,00m.

A implantação das valetas deverá ser realizada através de escavação no terreno natural, sendo o material resultante desta escavação depositado e compactado entre a valeta e a crista do corte, no caso da valeta de proteção de corte, e depositado e compactado junto ao pé do talude, no caso de valeta de pé de aterro.

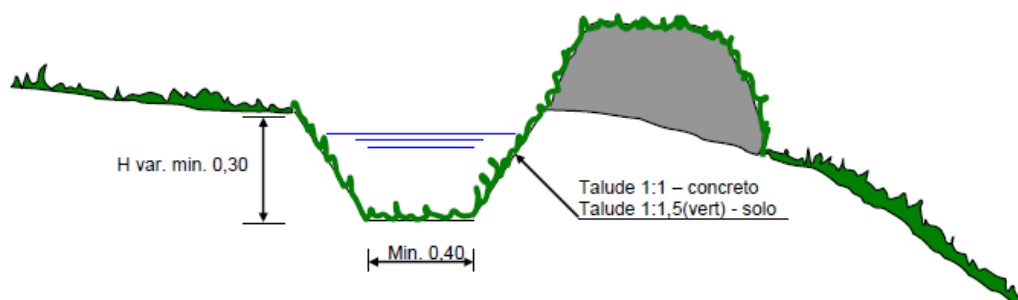
As valetas de proteção deverão ser executadas com a declividade adaptável ao terreno natural, utilizando-se lisas ou com segmentos em degraus, conforme for o caso, de tal forma que as velocidades atingidas não sejam excessivas em relação ao material de revestimento, no caso, concreto, solo-cimento ou grama.

Para o trecho compreendido entre o km 507+125,75 e o km 645+700 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 cimento 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.

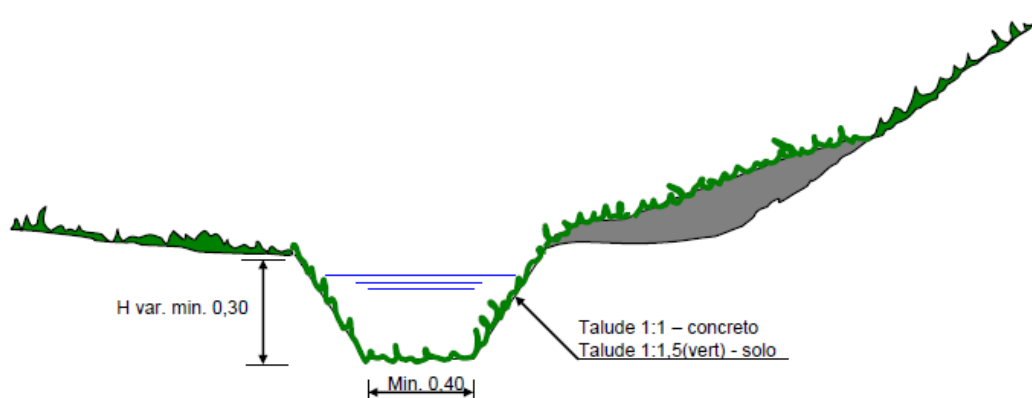
Para proteção dos cortes e aterros foram indicados canais trapezoidais com revestimento vegetal ou em concreto, conforme a seção tipo a seguir apresentada.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	403	2

CORTE



ATERRO





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.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	404	2

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 km², 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 deságüe deste canal em um talvegue natural ou canal de descarga de algum bueiro, deverá ser executado dissipador de energia de pedra argamassada, associado à bacia de infiltração, ou outros tipos de dispositivos de redução de velocidade (bigodes, trincheiras, diques, bacias de infiltração e outros).

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.



Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-01 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,0809	39	0,39
0,0020	0,1144	55	0,54
0,0030	0,1401	68	0,67
0,0040	0,1618	78	0,77
0,0050	0,1808	88	0,86

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	405	2

0,0060	0,1981	96	0,94
0,0070	0,2140	104	1,02
0,0080	0,2288	111	1,09
0,0090	0,2426	117	1,16
0,0100	0,2558	124	1,22
0,0110	0,2682	130	1,28
0,0120	0,2802	136	1,33
0,0130	0,2916	141	1,39
0,0140	0,3026	147	1,44

Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-02 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,1426	69	0,45
0,0020	0,2017	98	0,63
0,0030	0,2470	120	0,77
0,0040	0,2852	138	0,89
0,0050	0,3189	154	1,00
0,0060	0,3493	169	1,09
0,0070	0,3773	183	1,18
0,0080	0,4034	195	1,26
0,0090	0,4279	207	1,34
0,0100	0,4510	218	1,41

Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-03 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,1664	81	0,46
0,0020	0,2353	114	0,65
0,0030	0,2882	140	0,80
0,0040	0,3328	161	0,92
0,0050	0,3720	180	1,03
0,0060	0,4076	197	1,13
0,0070	0,4402	213	1,22
0,0080	0,4706	228	1,31
0,0090	0,4991	242	1,39



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	406	2

Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-04 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,2588	125	0,52
0,0020	0,3660	177	0,73
0,0030	0,4483	217	0,90
0,0040	0,5176	251	1,04
0,0050	0,5787	280	1,16
0,0060	0,6340	307	1,27
0,0070	0,6848	332	1,37

Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-05 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,2932	142	0,53
0,0020	0,4147	201	0,75
0,0030	0,5079	246	0,92
0,0040	0,5864	284	1,07
0,0050	0,6557	317	1,19
0,0060	0,7183	348	1,31
0,0070	0,7758	376	1,41



Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-06 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,4199	203	0,58
0,0020	0,5938	288	0,82
0,0030	0,7273	352	1,01
0,0040	0,8398	407	1,17
0,0050	0,9389	455	1,30
0,0060	1,0285	498	1,43

Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-07 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,5135	249	0,61
0,0020	0,7262	352	0,86
0,0030	0,8895	431	1,06
0,0040	1,0271	497	1,22
0,0050	1,1483	556	1,37

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	407	2



Valeta com Revestimento Vegetal - VPV-08 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,6094	295	0,63
0,0020	0,8619	417	0,90
0,0030	1,0556	511	1,10
0,0040	1,2189	590	1,27
0,0050	1,3628	660	1,42

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-01 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,1348	65	0,64
0,0020	0,1906	92	0,91
0,0030	0,2335	113	1,11
0,0040	0,2696	131	1,28
0,0050	0,3014	146	1,44
0,0060	0,3302	160	1,57
0,0070	0,3566	173	1,70
0,0080	0,3813	185	1,82
0,0090	0,4044	196	1,93
0,0100	0,4263	206	2,03
0,0110	0,4471	216	2,13
0,0120	0,4669	226	2,22
0,0130	0,4860	235	2,31
0,0140	0,5043	244	2,40
0,0150	0,5221	253	2,49
0,0160	0,5392	261	2,57
0,0170	0,5558	269	2,65
0,0180	0,5719	277	2,72
0,0190	0,5875	284	2,80
0,0200	0,6028	292	2,87
0,0210	0,6177	299	2,94
0,0220	0,6322	306	3,01
0,0230	0,6464	313	3,08
0,0240	0,6603	320	3,14
0,0250	0,6740	326	3,21
0,0260	0,6873	333	3,27
0,0270	0,7004	339	3,34
0,0280	0,7133	345	3,40



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	408	2

0,0290	0,7259	351	3,46
0,0300	0,7383	357	3,52
0,0310	0,7505	363	3,57
0,0320	0,7625	369	3,63
0,0330	0,7743	375	3,69
0,0340	0,7860	381	3,74
0,0350	0,7974	386	3,80
0,0360	0,8088	392	3,85
0,0370	0,8199	397	3,90
0,0380	0,8309	402	3,96
0,0390	0,8418	408	4,01
0,0400	0,8525	413	4,06
0,0410	0,8631	418	4,11
0,0420	0,8736	423	4,16
0,0430	0,8839	428	4,21
0,0440	0,8941	433	4,26
0,0450	0,9042	438	4,31
0,0470	0,9241	447	4,40
0,0500	0,9531	462	4,54
0,0509	0,9616	466	4,58
0,0515	0,9673	468	4,61
0,0540	0,9905	480	4,72
0,0560	1,0087	488	4,80
0,0630	1,0699	518	5,09
0,0660	1,0951	530	5,21
0,0700	1,1278	546	5,37
0,0832	1,2295	595	5,85
0,0893	1,2738	617	6,07
0,1100	1,4137	685	6,73
0,2500	2,1313	1.032	10,15

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-02 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,2377	115	0,74
0,0020	0,3362	163	1,05
0,0030	0,4117	199	1,29
0,0040	0,4754	230	1,49
0,0050	0,5315	257	1,66
0,0060	0,5822	282	1,82

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	409	2

0,0070	0,6289	305	1,97
0,0080	0,6723	326	2,10
0,0090	0,7131	345	2,23
0,0100	0,7517	364	2,35
0,0110	0,7884	382	2,46
0,0120	0,8234	399	2,57
0,0130	0,8570	415	2,68
0,0140	0,8894	431	2,78
0,0150	0,9206	446	2,88
0,0160	0,9508	460	2,97
0,0170	0,9801	475	3,06
0,0180	1,0085	488	3,15
0,0190	1,0361	502	3,24
0,0200	1,0630	515	3,32
0,0210	1,0893	527	3,40
0,0220	1,1149	540	3,48
0,0230	1,1400	552	3,56
0,0240	1,1645	564	3,64
0,0250	1,1885	575	3,71
0,0260	1,2120	587	3,79
0,0270	1,2351	598	3,86
0,0280	1,2578	609	3,93
0,0290	1,2801	620	4,00
0,0300	1,3019	630	4,07
0,0310	1,3235	641	4,14
0,0320	1,3446	651	4,20
0,0330	1,3655	661	4,27
0,0340	1,3860	671	4,33
0,0350	1,4063	681	4,39
0,0360	1,4262	691	4,46
0,0370	1,4459	700	4,52
0,0380	1,4653	710	4,58
0,0390	1,4844	719	4,64
0,0400	1,5034	728	4,70
0,0410	1,5220	737	4,76
0,0420	1,5405	746	4,81
0,0430	1,5587	755	4,87
0,0440	1,5767	763	4,93
0,0450	1,5945	772	4,98
0,0470	1,6296	789	5,09

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	410	2

0,0500	1,6808	814	5,25
0,0509	1,6957	821	5,30
0,0515	1,7058	826	5,33
0,0540	1,7467	846	5,46
0,0560	1,7788	861	5,56
0,0630	1,8867	914	5,90
0,0660	1,9311	935	6,03
0,0700	1,9887	963	6,21
0,0832	2,1682	1.050	6,78
0,0893	2,2462	1.088	7,02
0,1100	2,4930	1.207	7,79
0,2500	3,7584	1.820	11,74

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-03 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,2773	134	0,77
0,0020	0,3922	190	1,09
0,0030	0,4803	233	1,33
0,0040	0,5546	269	1,54
0,0050	0,6201	300	1,72
0,0060	0,6793	329	1,89
0,0070	0,7337	355	2,04
0,0080	0,7843	380	2,18
0,0090	0,8319	403	2,31
0,0100	0,8769	425	2,44
0,0110	0,9197	445	2,55
0,0120	0,9606	465	2,67
0,0130	0,9998	484	2,78
0,0140	1,0376	502	2,88
0,0150	1,0740	520	2,98
0,0160	1,1092	537	3,08
0,0170	1,1433	554	3,18
0,0180	1,1765	570	3,27
0,0190	1,2087	585	3,36
0,0200	1,2401	600	3,44
0,0210	1,2708	615	3,53
0,0220	1,3007	630	3,61
0,0230	1,3299	644	3,69
0,0240	1,3585	658	3,77

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**

80-RL-0500G-00-1000

FOLHA



REV

NºPROJ:



411

2

0,0250	1,3865	671	3,85
0,0260	1,4140	685	3,93
0,0270	1,4409	698	4,00
0,0280	1,4673	711	4,08
0,0290	1,4933	723	4,15
0,0300	1,5189	735	4,22
0,0310	1,5440	748	4,29
0,0320	1,5687	760	4,36
0,0330	1,5930	771	4,42
0,0340	1,6169	783	4,49
0,0350	1,6405	794	4,56
0,0360	1,6638	806	4,62
0,0370	1,6868	817	4,69
0,0380	1,7094	828	4,75
0,0390	1,7318	839	4,81
0,0400	1,7538	849	4,87
0,0410	1,7756	860	4,93
0,0420	1,7971	870	4,99
0,0430	1,8184	880	5,05
0,0440	1,8394	891	5,11
0,0450	1,8602	901	5,17
0,0470	1,9011	921	5,28
0,0500	1,9608	949	5,45
0,0509	1,9782	958	5,49
0,0515	1,9900	964	5,53
0,0540	2,0378	987	5,66
0,0560	2,0751	1.005	5,76
0,0630	2,2010	1.066	6,11
0,0660	2,2528	1.091	6,26
0,0700	2,3201	1.123	6,44
0,0832	2,5294	1.225	7,03
0,0893	2,6205	1.269	7,28
0,1100	2,9084	1.408	8,08
0,2500	4,3845	2.123	12,18

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	412	2

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-04 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,4314	209	0,86
0,0020	0,6100	295	1,22
0,0030	0,7471	362	1,49
0,0040	0,8627	418	1,73
0,0050	0,9645	467	1,93
0,0060	1,0566	512	2,11
0,0070	1,1413	553	2,28
0,0080	1,2201	591	2,44
0,0090	1,2941	627	2,59
0,0100	1,3641	660	2,73
0,0110	1,4306	693	2,86
0,0120	1,4943	724	2,99
0,0130	1,5553	753	3,11
0,0140	1,6140	782	3,23
0,0150	1,6706	809	3,34
0,0160	1,7254	835	3,45
0,0170	1,7785	861	3,56
0,0180	1,8301	886	3,66
0,0190	1,8802	910	3,76
0,0200	1,9291	934	3,86
0,0210	1,9767	957	3,95
0,0220	2,0232	980	4,05
0,0230	2,0687	1.002	4,14
0,0240	2,1132	1.023	4,23
0,0250	2,1568	1.044	4,31
0,0260	2,1995	1.065	4,40
0,0270	2,2414	1.085	4,48
0,0280	2,2825	1.105	4,57
0,0290	2,3229	1.125	4,65
0,0300	2,3626	1.144	4,73
0,0310	2,4017	1.163	4,80
0,0320	2,4401	1.182	4,88
0,0330	2,4780	1.200	4,96
0,0340	2,5152	1.218	5,03
0,0350	2,5519	1.236	5,10
0,0360	2,5881	1.253	5,18

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	413	2

0,0370	2,6238	1.270	5,25
0,0380	2,6591	1.288	5,32
0,0390	2,6938	1.304	5,39
0,0400	2,7281	1.321	5,46
0,0410	2,7620	1.337	5,52
0,0420	2,7955	1.354	5,59
0,0430	2,8286	1.370	5,66
0,0440	2,8613	1.385	5,72
0,0450	2,8936	1.401	5,79
0,0470	2,9572	1.432	5,91
0,0500	3,0502	1.477	6,10
0,0509	3,0771	1.490	6,15
0,0515	3,0956	1.499	6,19
0,0540	3,1698	1.535	6,34
0,0560	3,2280	1.563	6,46
0,0630	3,4238	1.658	6,85
0,0660	3,5044	1.697	7,01
0,0700	3,6090	1.748	7,22
0,0832	3,9346	1.905	7,87
0,0893	4,0763	1.974	8,15
0,1100	4,5241	2.191	9,05
0,2500	6,8203	3.302	13,64

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-05 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,4887	237	0,89
0,0020	0,6911	335	1,26
0,0030	0,8465	410	1,54
0,0040	0,9774	473	1,78
0,0050	1,0928	529	1,99
0,0060	1,1971	580	2,18
0,0070	1,2930	626	2,35
0,0080	1,3823	669	2,51
0,0090	1,4661	710	2,67
0,0100	1,5454	748	2,81
0,0110	1,6209	785	2,95
0,0120	1,6929	820	3,08
0,0130	1,7621	853	3,20
0,0140	1,8286	885	3,32

**VALEC****FERROVIA DE INTEGRAÇÃO
OESTE - LESTE****TÍTULO:**

Relatório do Projeto de Executivo

Lote: 5EF (7F)

Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA

Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135

Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700
(Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)**NºVALEC:**



80-RL-0500G-00-1000

FOLHA**REV****NºPROJ:**

414



2

0,0150	1,8928	916	3,44
0,0160	1,9548	947	3,55
0,0170	2,0150	976	3,66
0,0180	2,0734	1.004	3,77
0,0190	2,1302	1.031	3,87
0,0200	2,1856	1.058	3,97
0,0210	2,2395	1.084	4,07
0,0220	2,2922	1.110	4,17
0,0230	2,3438	1.135	4,26
0,0240	2,3942	1.159	4,35
0,0250	2,4435	1.183	4,44
0,0260	2,4919	1.207	4,53
0,0270	2,5394	1.230	4,62
0,0280	2,5860	1.252	4,70
0,0290	2,6318	1.274	4,79
0,0300	2,6768	1.296	4,87
0,0310	2,7210	1.318	4,95
0,0320	2,7645	1.339	5,03
0,0330	2,8074	1.359	5,10
0,0340	2,8496	1.380	5,18
0,0350	2,8912	1.400	5,26
0,0360	2,9322	1.420	5,33
0,0370	2,9727	1.439	5,40
0,0380	3,0126	1.459	5,48
0,0390	3,0520	1.478	5,55
0,0400	3,0909	1.497	5,62
0,0410	3,1293	1.515	5,69
0,0420	3,1672	1.534	5,76
0,0430	3,2047	1.552	5,83
0,0440	3,2417	1.570	5,89
0,0450	3,2784	1.587	5,96
0,0470	3,3504	1.622	6,09
0,0500	3,4557	1.673	6,28
0,0509	3,4863	1.688	6,34
0,0515	3,5071	1.698	6,38
0,0540	3,5913	1.739	6,53
0,0560	3,6572	1.771	6,65
0,0630	3,8790	1.878	7,05
0,0660	3,9703	1.922	7,22
0,0700	4,0888	1.980	7,43

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	415	2



0,0832	4,4577	2.158	8,10
0,0893	4,6182	2.236	8,40
0,1100	5,1256	2.482	9,32
0,2500	7,7271	3.742	14,05

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-06 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,6998	339	0,97
0,0020	0,9897	479	1,37
0,0030	1,2121	587	1,68
0,0040	1,3996	678	1,94
0,0050	1,5648	758	2,17
0,0060	1,7142	830	2,38
0,0070	1,8515	897	2,57
0,0080	1,9794	958	2,75
0,0090	2,0994	1.017	2,92
0,0100	2,2130	1.072	3,07
0,0110	2,3210	1.124	3,22
0,0120	2,4242	1.174	3,37
0,0130	2,5232	1.222	3,50
0,0140	2,6184	1.268	3,64
0,0150	2,7103	1.312	3,76
0,0160	2,7992	1.355	3,89
0,0170	2,8854	1.397	4,01
0,0180	2,9690	1.438	4,12
0,0190	3,0504	1.477	4,24
0,0200	3,1296	1.515	4,35
0,0210	3,2069	1.553	4,45
0,0220	3,2824	1.589	4,56
0,0230	3,3562	1.625	4,66
0,0240	3,4283	1.660	4,76
0,0250	3,4990	1.694	4,86
0,0260	3,5683	1.728	4,96
0,0270	3,6363	1.761	5,05
0,0280	3,7030	1.793	5,14
0,0290	3,7686	1.825	5,23
0,0300	3,8330	1.856	5,32
0,0310	3,8964	1.887	5,41
0,0320	3,9587	1.917	5,50



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	416	2

0,0330	4,0201	1.947	5,58
0,0340	4,0805	1.976	5,67
0,0350	4,1401	2.005	5,75
0,0360	4,1988	2.033	5,83
0,0370	4,2568	2.061	5,91
0,0380	4,3139	2.089	5,99
0,0390	4,3703	2.116	6,07
0,0400	4,4260	2.143	6,15
0,0410	4,4809	2.170	6,22
0,0420	4,5353	2.196	6,30
0,0430	4,5889	2.222	6,37
0,0440	4,6420	2.248	6,45
0,0450	4,6944	2.273	6,52
0,0470	4,7976	2.323	6,66
0,0500	4,9484	2.396	6,87
0,0509	4,9922	2.417	6,93
0,0515	5,0221	2.432	6,98
0,0540	5,1425	2.490	7,14
0,0560	5,2369	2.536	7,27
0,0630	5,5545	2.690	7,71
0,0660	5,6853	2.753	7,90
0,0700	5,8550	2.835	8,13
0,0832	6,3832	3.091	8,87
0,0893	6,6131	3.202	9,18
0,1100	7,3396	3.554	10,19
0,2500	11,0649	5.358	15,37

Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-07 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	0,8559	414	1,02
0,0020	1,2104	586	1,44
0,0030	1,4824	718	1,76
0,0040	1,7118	829	2,04
0,0050	1,9138	927	2,28
0,0060	2,0965	1.015	2,50
0,0070	2,2645	1.096	2,70
0,0080	2,4208	1.172	2,88
0,0090	2,5676	1.243	3,06
0,0100	2,7065	1.311	3,22



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	417	2

0,0110	2,8386	1.375	3,38
0,0120	2,9649	1.436	3,53
0,0130	3,0859	1.494	3,67
0,0140	3,2024	1.551	3,81
0,0150	3,3148	1.605	3,95
0,0160	3,4235	1.658	4,08
0,0170	3,5289	1.709	4,20
0,0180	3,6312	1.758	4,32
0,0190	3,7307	1.806	4,44
0,0200	3,8276	1.853	4,56
0,0210	3,9221	1.899	4,67
0,0220	4,0144	1.944	4,78
0,0230	4,1047	1.988	4,89
0,0240	4,1930	2.030	4,99
0,0250	4,2794	2.072	5,09
0,0260	4,3642	2.113	5,20
0,0270	4,4473	2.153	5,29
0,0280	4,5289	2.193	5,39
0,0290	4,6091	2.232	5,49
0,0300	4,6879	2.270	5,58
0,0310	4,7654	2.307	5,67
0,0320	4,8416	2.344	5,76
0,0330	4,9167	2.381	5,85
0,0340	4,9906	2.417	5,94
0,0350	5,0635	2.452	6,03
0,0360	5,1353	2.487	6,11
0,0370	5,2061	2.521	6,20
0,0380	5,2760	2.555	6,28
0,0390	5,3450	2.588	6,36
0,0400	5,4131	2.621	6,44
0,0410	5,4803	2.654	6,52
0,0420	5,5468	2.686	6,60
0,0430	5,6124	2.718	6,68
0,0440	5,6773	2.749	6,76
0,0450	5,7414	2.780	6,84
0,0470	5,8676	2.841	6,99
0,0500	6,0520	2.930	7,20
0,0509	6,1056	2.956	7,27
0,0515	6,1421	2.974	7,31
0,0540	6,2894	3.045	7,49

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	418	2

0,0560	6,4048	3.101	7,62
0,0630	6,7934	3.289	8,09
0,0660	6,9532	3.367	8,28
0,0700	7,1608	3.467	8,52
0,0832	7,8069	3.780	9,29
0,0893	8,0880	3.916	9,63
0,1100	8,9766	4.347	10,69
0,2500	13,5327	6.553	16,11



Valeta com Revestimento Vegetal - VPC-08 - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0010	1,0157	492	1,06
0,0020	1,4365	696	1,50
0,0030	1,7593	852	1,83
0,0040	2,0315	984	2,12
0,0050	2,2713	1.100	2,37
0,0060	2,4881	1.205	2,59
0,0070	2,6874	1.301	2,80
0,0080	2,8730	1.391	2,99
0,0090	3,0472	1.476	3,17
0,0100	3,2121	1.555	3,35
0,0110	3,3688	1.631	3,51
0,0120	3,5186	1.704	3,67
0,0130	3,6623	1.773	3,81
0,0140	3,8006	1.840	3,96
0,0150	3,9340	1.905	4,10
0,0160	4,0630	1.967	4,23
0,0170	4,1880	2.028	4,36
0,0180	4,3094	2.087	4,49
0,0190	4,4275	2.144	4,61
0,0200	4,5426	2.200	4,73
0,0210	4,6547	2.254	4,85
0,0220	4,7643	2.307	4,96
0,0230	4,8713	2.359	5,07
0,0240	4,9761	2.409	5,18
0,0250	5,0787	2.459	5,29
0,0260	5,1793	2.508	5,40
0,0270	5,2780	2.556	5,50
0,0280	5,3748	2.603	5,60

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	419	2

0,0290	5,4700	2.649	5,70
0,0300	5,5635	2.694	5,80
0,0310	5,6554	2.738	5,89
0,0320	5,7459	2.782	5,99
0,0330	5,8350	2.825	6,08
0,0340	5,9228	2.868	6,17
0,0350	6,0092	2.910	6,26
0,0360	6,0945	2.951	6,35
0,0370	6,1785	2.992	6,44
0,0380	6,2615	3.032	6,52
0,0390	6,3433	3.072	6,61
0,0400	6,4241	3.111	6,69
0,0410	6,5039	3.149	6,77
0,0420	6,5828	3.187	6,86
0,0430	6,6607	3.225	6,94
0,0440	6,7377	3.262	7,02
0,0450	6,8138	3.299	7,10
0,0470	6,9636	3.372	7,25
0,0500	7,1824	3.478	7,48
0,0509	7,2460	3.509	7,55
0,0515	7,2893	3.530	7,59
0,0540	7,4642	3.614	7,78
0,0560	7,6011	3.681	7,92
0,0630	8,0622	3.904	8,40
0,0660	8,2520	3.996	8,60
0,0700	8,4983	4.115	8,85
0,0832	9,2650	4.486	9,65
0,0893	9,5987	4.648	10,00
0,1100	10,6532	5.158	11,10
0,2500	16,0603	7.777	16,73

4.3.4.4 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 banquetta, ou seja, o escoamento se dará diretamente no canal formado pelo talude de corte ou aterro e a banquetta, a qual deverá receber proteção com

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	420	2

revestimento em grama.

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


Quando a banquetta 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.

Considerando que as inclinações dos taludes de corte e aterro são próximas, foi adotada no cálculo da área de contribuição a projeção do talude de aterro, para uma altura máxima de aterro de 8,0m, a qual corresponde ao espaçamento entre banquetas o valor máximo para a área de contribuição será:

$Ad = (\text{largura da banquetta} + \text{projeção horizontal do talude}) \times \text{comprimento crítico}$

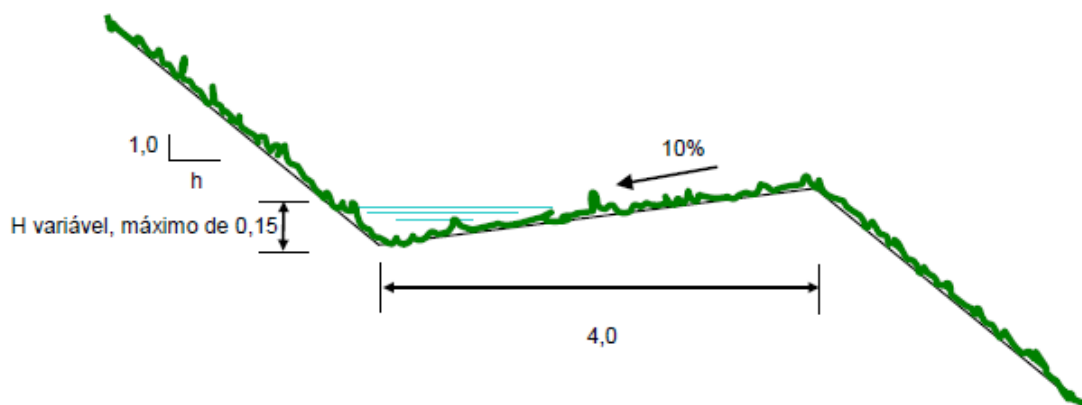
$Ad = (4,0 + 8,0 (\text{altura entre banquetas}) \times 1,50) \times L$

$Ad = (16,0 \times L)/10.000$, em hectares

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	421	2

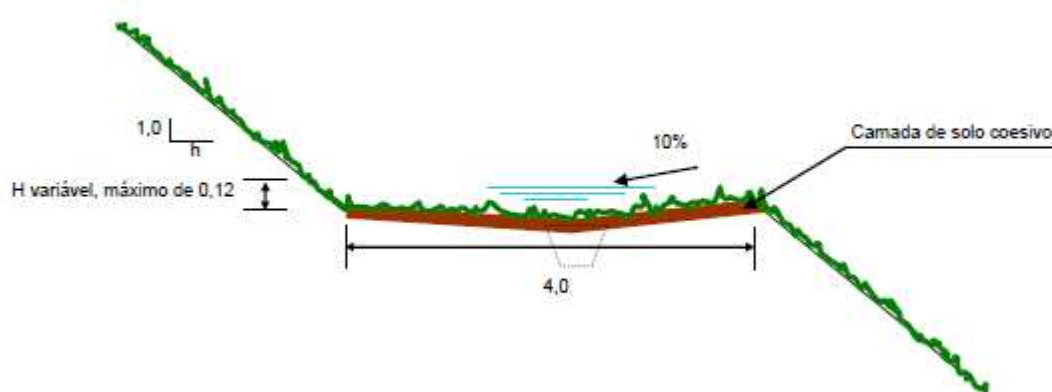
SEÇÕES TIPO

CASO 1




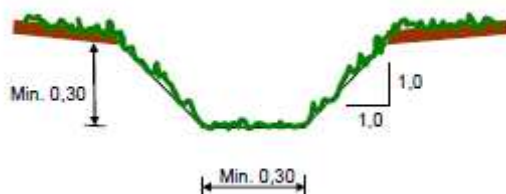
Conforme definido na seção tipo de terraplenagem, os cortes ou aterros constituídos de solos arenosos a banqueta deverão receber a proteção de uma camada de solo coesivo com revestimento vegetal, conforme a seção tipo a seguir apresentada.

CASO 2



No caso de necessidade de execução de sarjeta trapezoidal, a mesma deverá ser implantada no meio da banqueta e deverá ter a seção a seguir apresentada, independente do tipo de revestimento adotado.



	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)	NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV	
	NºPROJ:	422	2	



Cabe ressaltar que estes são os valores limites, sendo que o escoamento nas banquetas foi analisado considerando a situação real da altura do corte e seu comprimento.

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.

Sarjeta Triangular de Banqueta - km 507+125,75 ao km 645+700			
Declividade do Greide (m/m)	Capacidade máxima de vazão (m³/s)	Espaçamento (m)	Velocidade (m/s)
0,0030	0,1132	122	0,49
0,0035	0,1222	131	0,53
0,0040	0,1307	140	0,57
0,0045	0,1386	149	0,60
0,0050	0,1461	157	0,64
0,0055	0,1532	165	0,67
0,0060	0,1600	172	0,70
0,0065	0,1666	179	0,72
0,0070	0,1729	186	0,75
0,0075	0,1789	192	0,78
0,0080	0,1848	199	0,80
0,0085	0,1905	205	0,83
0,0090	0,1960	211	0,85
0,0095	0,2014	216	0,88
0,0100	0,2066	222	0,90
0,0105	0,2117	228	0,92
0,0110	0,2167	233	0,94
0,0115	0,2216	238	0,96
0,0120	0,2263	243	0,98
0,0125	0,2310	248	1,00
0,0130	0,2356	253	1,02
0,0135	0,2401	258	1,04
0,0140	0,2445	263	1,06
0,0145	0,2488	267	1,08
0,0150	0,2531	272	1,10

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	423	2

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:

- $n = 0,020$ – dispositivos de seção regular com revestimento vegetal
- A = área molhada em m^2
- Rh = 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:



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

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.
- 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;

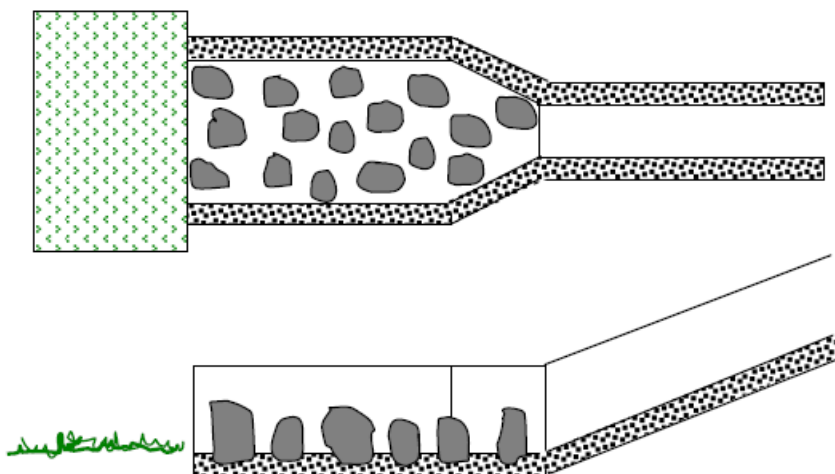
		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	424	2

- 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 pedra argamassada, diques, bacias de infiltração e outros;
- Deságue em canal, direcionando o escoamento para um talvegue natural ou algum bueiro.

4.3.4.5 Dispositivos para Controle de Erosão/Dissipadores de Energia



No deságue de todos os dispositivos de drenagem superficial, descidas d'água, e bueiros que não deságuem no talvegue natural, foi indicada a execução de dissipador de energia constituído de uma caixa de concreto, com o fundo coberto por pedras argamassadas, conforme o esquema a seguir.

As dimensões deste elemento variarão de acordo com a descarga afluyente e as características do dispositivo a ele acoplado.



Caso haja necessidade e/ou possibilidade, as pedras podem ser substituídas por corpo de prova de concreto.

Nas sarjetas de corte em solo, extensas e com declividade acentuada, foi indicada a execução

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	425	2

de diques transversais, com espaçamento 30,0 metros, e tendo a finalidade de reduzir a velocidade e prevenir a ocorrência de erosões na sarjeta. Os locais onde serão aplicados este dispositivo estão indicado nas plantas do Projeto Geométrico/Drenagem.

Estes diques poderão ser executados em pedras arrumadas com diâmetro entre 0,15 e 0,25m, em solo argiloso compactado manualmente ou outros tipos de materiais apropriados para a finalidade.


4.3.4.6 Entradas d'Água

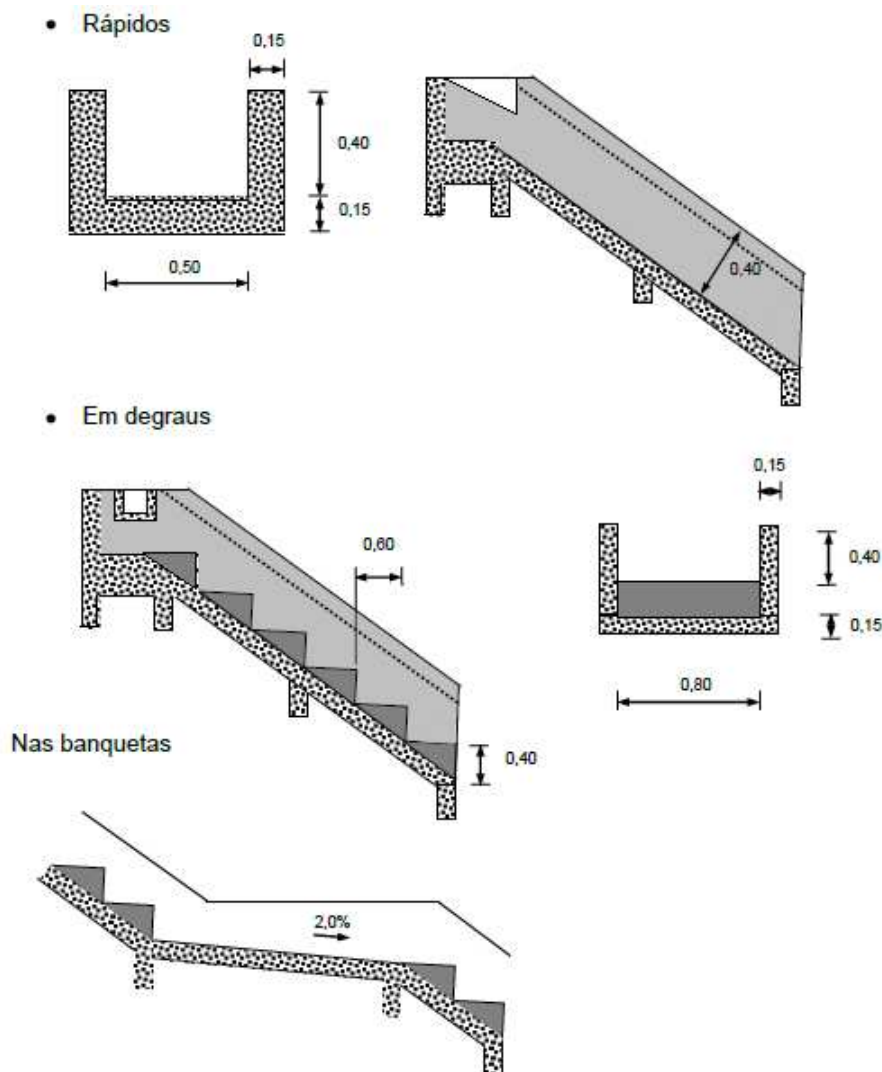
As entradas d'água foram projetadas para conduzir as águas coletadas nas sarjetas de aterro e dirigi-las às descidas d'água. São dispositivos de transição entre as sarjetas de aterro e as descidas d'água. Localizam-se nos pontos onde é atingido o comprimento crítico da sarjeta e há a possibilidade de deságüe.

4.3.4.7 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 em degraus ou lisas (rápidos).



As descidas d'água nos aterros terão, a princípio, as seguintes dimensões e características:

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	426	2



4.3.4.8 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 de descidas em degraus nos aterros, sujeitas à destruição provocada pela acomodação desses dispositivos na saída do mesmo.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	427	2

4.3.5 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 são:

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

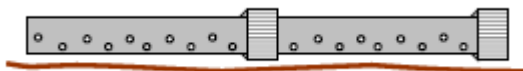
		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	428	2



4.3.5.1 Drenos Profundos Longitudinais

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

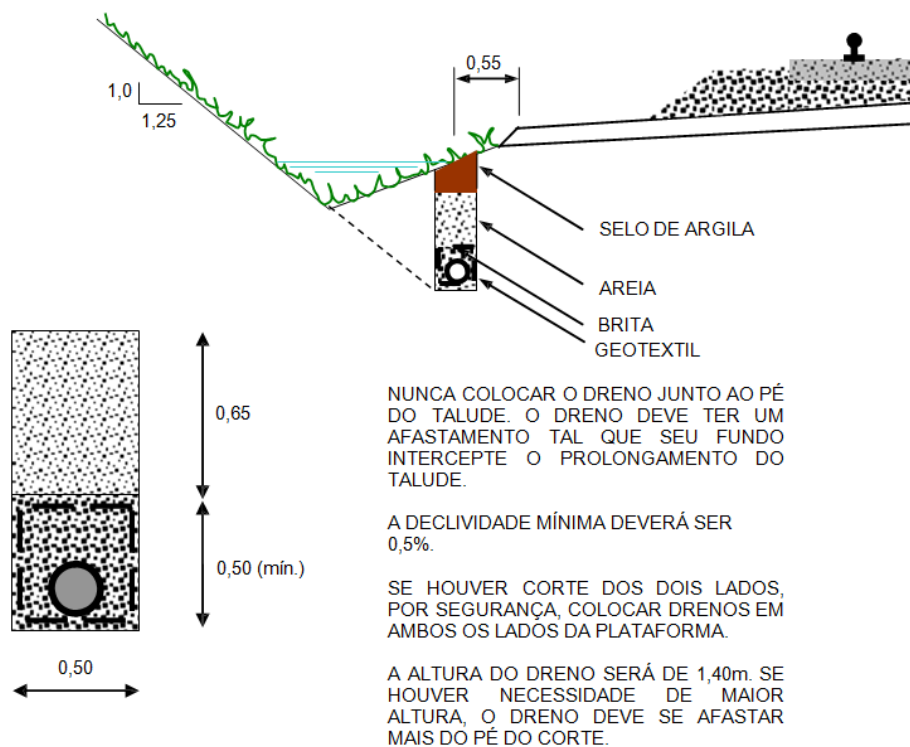
- Estes drenos são constituídos de:
- Material drenante – brita variando de 1" a 1 1/2"
- Material filtrante - areia
- Material filtrante – manta geotêxtil
- Com tubo ou não, dependendo do dimensionamento o dreno.
- Selo

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:



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	429	2

ESQUEMA GERAL




4.3.5.2 Camada Drenante

A camada drenante será empregada nas seguintes situações:

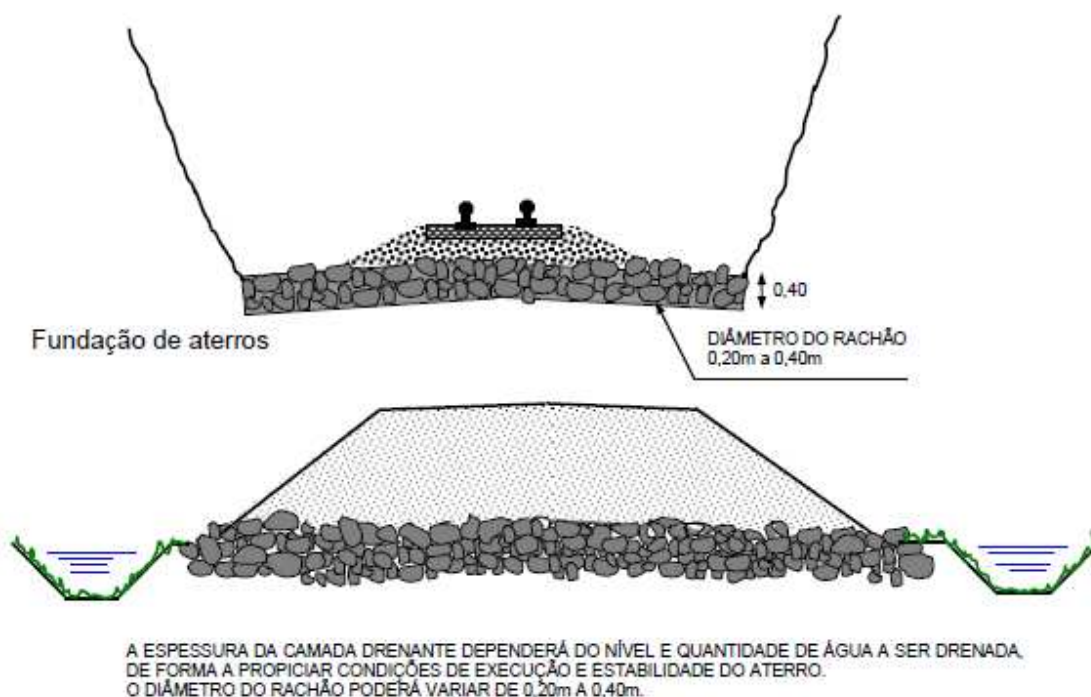
- Nos cortes em rocha;

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

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

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	430	2

Corte em Rocha:




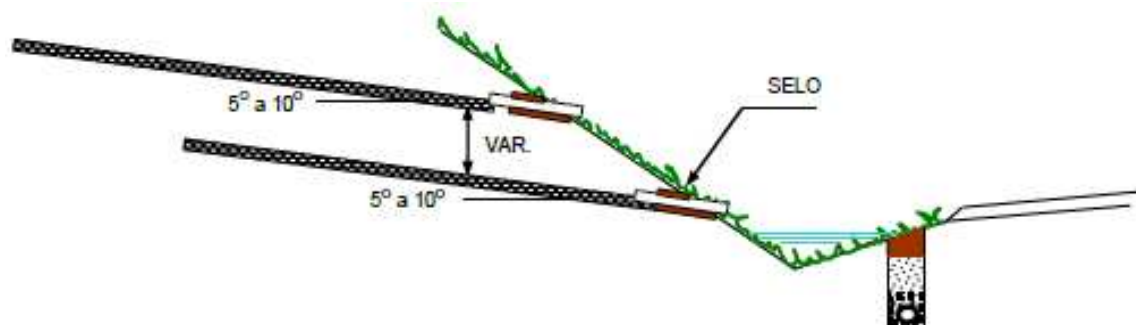
4.3.5.3 Drenos Horizontais Profundos (DHPs)

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.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	431	2



O TUBO DEVERÁ TER FUROS OU RANHURAS, REVESTIDO POR MANTA GEOTÊXTIL OU TELA DE NYLON, COM DIÂMETRO DE 70mm A 100mm E FUROS DE 4mm, COM ESPAÇAMENTO DE 70 mm A 100mm.
NOS 100 cm INICIAIS O TUBO NÃO DEVERÁ TER FUROS.
A LINHA INFERIOR DOS DHP's DEVERÁ FICAR 50 cm ACIMA DA SARJETA.
DEVERÁ SER EXECUTADO NA SAÍDA DO DRENO QUE DESAGUAR NO TALUDE UM DISPOSITIVO PARA CONDUÇÃO DA ÁGUA ATÉ A SARJETA, EVITANDO-SE COM ISTO A EROÇÃO DO TALUDE.

4.3.5.4 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 – DNIT – 2006.



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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	432	2

4.4. PROJETO DE REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	433	2

4.4 Projeto De Remanejamento de Interferências

4.4.1 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.

4.4.2 Soluções Estudadas

4.4.2.1 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 alguns casos não se mostrou necessária a alteração do alinhamento do acesso, sendo que o ajuste do greide, ainda que eventualmente possa ser de mínimas proporções, sempre será 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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	434	2

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 154 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 4.4-1: Passagens em desnível projetadas

OAE	EIXO	COMP. TOTAL (m)
Viaduto Rodoviário - BA-462	553+182,00 (Trecho I)	13,43
Viaduto Rodoviário - Rodovia Municipal I	543+058,29 (Trecho II)	13,12



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.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	435	2



INTERFERÊNCIAS PREVISTAS				
ESTRADA	PROJETO BÁSICO	PROJETO EXECUTIVO	SOLUÇÃO	OBS
	KM	KM		
1	511+424,05	511+428,23	Bloqueio	
2	512+397,84	512+402,02	Bloqueio	
3	513+869,64	513+873,82	Bloqueio	
4	516+387,05	516+391,23	Bloqueio	
5	518+111,96	518+114,17	Bloqueio	
6	518+372,14	518+377,51	Regularizar e Passagem de Nível (PN)	
7	519+532,19	519+536,37		
8	520+937,26	520+941,44	Bloqueio	
9	521+379,33	521+383,51	Bloqueio	
10	521+579,38	521+583,56	Bloqueio	
11	523+595,50	523+599,68	Bloqueio	
12	525+437,36	525+441,54	Bloqueio	
13	525+716,83	525+721,01	Bloqueio	
14	526+758,61	526+753,58	Bloqueio	Redefinido (solução)
15	527+421,20	527+425,38	Bloqueio	
16	527+441,83	528+716,50	Bloqueio	Redefinido (km)
17	529+500,00	529+502,47	Passagem de Nível (PN)	
18	529+535,33	529+537,85	Bloqueio	
19		536+794,25	Bloqueio	Incluido
20	536+920,00	536+900,02	Passagem de Nível (PN)	
21		536+967,51	Bloqueio	Incluido
22	538+189,33	538+193,51	Bloqueio	
23	539+165,57	539+169,75	Bloqueio	
24	540+860,72	540+864,90	Bloqueio	
25	541+413,26	541+417,44	Bloqueio	
26	542+232,94	542+237,12	Bloqueio	
27	543+019,17	543+023,35	Bloqueio	
28	544+446,76	544+450,94	Bloqueio	
29		544+820,62	Bloqueio	Incluido
30		544+882,78	Bloqueio	Incluido
31		544+982,82	Desvio e Passagem de Nível (PN)	
32		545+300,00		Incluido
33		545+836,61	Bloqueio	Incluido
34		548+186,03	Bloqueio	Incluido
35	549+232,44	549+236,62	Bloqueio	
36	549+471,36	549+475,54	Bloqueio	
37	550+401,45	550+405,63	Bloqueio	
38	551+096,80	551+100,98	Bloqueio	
39	551+302,80	551+306,98	Bloqueio	
40	551+395,49	551+399,67	Bloqueio	
41	551+910,14	551+914,32	Bloqueio	
42	552+457,44	552+461,62	Bloqueio	
43	552+575,13	552+579,31	Bloqueio	
44	553+048,25	553+048,43	Bloqueio	
45	553+182,00	553+182,00	Viaduto Rodoviário I - BA-462	
46	554+592,75	554+596,62	Bloqueio	
47	554+936,10	554+940,28	Bloqueio	
48	555+342,73	555+346,11	Bloqueio	Redefinido (solução)
49	556+115,64	556+115,64	Desvio e Passagem de Nível (PN)	
IGUALDADE - 557+057,10 = 537+200,00				
50		537+501,60	Bloqueio	Incluido
51		537+876,76	Bloqueio	Incluido
52	538+012,54	538+012,54	Desvio	Redefinido (solução)
53	538+534,54	538+534,54	Bloqueio	Redefinido (solução)
54		539+281,72	Bloqueio	Incluido
55	543+036,74	543+036,74	Bloqueio	
56	543+054,83	543+058,29	Viaduto Rodoviário - Rodovia Municipal I	
57	543+283,28	543+283,28	Bloqueio	
58	548+983,16	548+983,16	Bloqueio	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	436	2

INTERFERÊNCIAS PREVISTAS				
ESTRADA	PROJETO BÁSICO	PROJETO EXECUTIVO	SOLUÇÃO	OBS
	KM	KM		
59	550+553,02	550+552,02	Bloqueio	
60	555+373,50	555+373,50	Bloqueio	
61	556+486,40	556+467,90	Bloqueio	
62	556+509,91	556+509,91	Bloqueio	
63	557+591,23	557+677,90	Desvio	
64	559+011,36	558+888,61	Desvio	Redefinido (km)
65	560+257,67	560+257,67	Bloqueio	
66	561+433,84	561+433,83	Bloqueio	
67	561+876,50	561+876,49	Bloqueio	
68		561+998,23	Bloqueio	Incluído
69	562+264,59	562+264,58	Passagem de Nível (PN)	
70		562+877,15	Bloqueio	Incluído
71	564+217,08	564+198,54	Bloqueio	Redefinido (km)
72	564+585,19	564+585,35	Passagem de Nível (PN)	
73	564+888,36	564+690,37	Bloqueio	Redefinido (km)
74	565+296,34	565+296,34	Passagem de Nível (PN)	Excluído
75	565+743,50	565+743,49	Bloqueio	
76		565+848,35	Bloqueio	Incluído
77	570+258,56	570+258,55	Bloqueio	
78	571+089,72	571+089,72	Bloqueio	
79	571+756,11	571+756,08	Bloqueio	
80	572+537,11	572+537,10	Bloqueio	
81	572+594,51	572+594,50	Bloqueio	
82		573+096,28	Bloqueio	Incluído
83	573+540,00	573+540,38	Passagem de Nível (PN)	
84		573+799,42	Bloqueio	Incluído
85	574+411,41	574+411,40	Bloqueio	Redefinido (solução)
86	574+516,35	574+516,34	Bloqueio	Redefinido (solução)
87	576+245,56	576+245,55	Bloqueio	Redefinido (solução)
88	580+846,86	580+880,00	Passagem de Nível (PN)	
89	589+059,30	589+059,30	Passagem Inferior (PI)	Excluído
90	583+412,39	583+412,47	Bloqueio	
91	584+499,71	584+481,08	Bloqueio	
92	585+895,87	585+895,87	Bloqueio	
93		586+603,10	Bloqueio	Incluído
94	589+018,52	589+018,52	Bloqueio	
95	589+059,30	589+059,30	Passagem Inferior (PI)	
96	590+664,61	590+664,61	Passagem Inferior (PI)	Excluído
97	591+438,44	591+450,57	Bloqueio	
98	591+525,26	591+525,26	Bloqueio	
99	592+280,00	592+280,00	Passagem Inferior (PI)	
100	592+441,68	592+441,68	Bloqueio	
101	593+491,36	593+491,36	Bloqueio	
102	595+417,38	595+417,38	Bloqueio	
103	599+347,49	599+439,96	Passagem de Nível (PN)	
104		599+623,92	Bloqueio	Incluído
105	601+246,36	601+246,36	Bloqueio	
106	609+280,00	609+239,97	Passagem Inferior (PN)	
107		609+452,04	Bloqueio	Incluído
108	611+022,29	611+022,26	Bloqueio	
109		611+787,48	Bloqueio	Incluído
110	612+040,00	612+029,98	Passagem de Nível (PN)	
111	614+396,52	614+339,97	Passagem de Nível (PN)	
112		614+490,53	Bloqueio	Incluído
113	619+314,35	619+314,35	Bloqueio	
114	620+486,28	620+486,28	Bloqueio	
115	620+686,73	620+686,70	Bloqueio	
116	620+906,65	620+906,62	Passagem de Nível (PN)	
117	621+829,20	621+829,17	Bloqueio	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	437	2

INTERFERÊNCIAS PREVISTAS				
ESTRADA	PROJETO BÁSICO	PROJETO EXECUTIVO	SOLUÇÃO	OBS
	KM	KM		
118	621+941,86	621+941,83	Bloqueio	
119	622+516,44	622+516,41	Passagem de Nível (PN)	
120		622+659,42	Bloqueio	Incluido
121		625+366,59	Bloqueio	Incluido
122	625+536,44	625+600,00	Passagem de Nível (PN)	
123	626+388,00	626+387,97	Bloqueio	
124	626+394,42	626+394,39	Bloqueio	
125	628+560,00	628+559,97	Passagem Inferior (PI)	
126	628+663,52	628+663,49	Bloqueio	
127	628+796,00	628+795,97	Bloqueio	
128	062+995,46	629+095,43	Bloqueio	
129	629+111,22	629+111,19	Bloqueio	
130	629+141,89	629+141,86	Bloqueio	
131	629+488,00	629+315,65	Passagem de Nível (PN)	Redefinido (km)
132	630+006,18	629+961,84	Bloqueio	Redefinido (km e solução)
133	630+358,21	630+358,18	Bloqueio	
134	630+621,15	630+621,12	Desvio	Redefinido (solução)
135	631+266,93	631+266,90	Bloqueio	Redefinido (solução)
136	632+556,10	632+421,95	Passagem de Nível (PN)	Redefinido (km)
137	633+545,13	633+799,29	Bloqueio	Redefinido (km e solução)
138	634+030,49	634+030,46	Bloqueio	
139	634+141,19	634+098,53	Bloqueio	Redefinido (solução)
140	634+336,60	634+336,57	Bloqueio	
141	636+066,59	636+066,56	Bloqueio	Redefinido (solução)
142	637+025,22	637+025,19	Desvio	Redefinido (solução)
143		639+212,99	Bloqueio	Incluido
144	639+359,81	639+359,78	Bloqueio	
145	639+450,73	639+450,70	Passagem de Nível (PN)	
146		640+491,22	Bloqueio	Incluido
147		641+339,28	Bloqueio	Incluido
148	641+474,77	641+474,74	Bloqueio	
149	641+725,25	641+725,25	Passagem de Nível (PN)	
150		642+877,11	Bloqueio	Incluido
151		643+020,00	Passagem de Nível (PN)	Excluido
152	643+592,68	643+592,68	Bloqueio	
153	645+648,13	645+648,13	Passagem de Nível (PN)	
154	645+676,96	645+676,93	Bloqueio	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	438	2

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 todos os cruzamentos estudados do lote 05 de construção:

4.4.2.2 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 lindeiras à ferrovia.



Os cruzamentos foram listados e apresentados a seguir, tendo as soluções de remanejamento e ou deslocamento, definido no decorrer da implantação da ferrovia.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	439	2



LINHA DE BAIXA TENSÃO	ESTACA
1	543+036,74
2	558+899,26
3	609+446,28
4	620+710,71
5	622+661,15
6	628+675,81
7	629+311,94
8	629+968,23
9	630+627,00
10	631+263,08
11	632+427,94
12	633+808,51
13	641+374,07
14	642+050,10

4.4.3 Quadro Resumo de Quantidades



INTERFERÊNCIAS	CORTE	ATERRO
CR_06		
RUA_01	1.973,69	0,00
RUA_01_L	961,94	32,67
CR_18		
RUA_02	70,21	1.112,03
CR_20/21		
RUA_03	100,38	853,85
RUA_03_L	794,39	43,40
CR_31		
RUA_04	3.734,41	1.292,70
RUA_04_L	1.055,70	229,22
BR-462	559,53	4.611,82
CR-49		
RUA_05	420,91	60,46
CR-50/51		
RUA_06_L	1.901,88	545,94
CR-53/54		
RUA_07	3.536,68	181,42
RODOVIA MUNICIPAL	4.526,27	48.469,46

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	440	2



INTERFERÊNCIAS	CORTE	ATERRO
CR-69		
RUA_08	687,45	320,30
RUA_08_L	1.417,55	789,28
CR-72		
RUA_09	1.582,61	0,00
CR-73		
RUA_10	226,41	4.250,44
CR-88		
RUA_11	89,29	2.580,60
CR-95		
RUA_12A	2.599,52	5,31
RUA_12	13.376,86	786,59
RUA_13	29.160,62	153,53
CR-99		
RUA_14	2.721,68	0,00
RUA_14_L_D	2.355,54	58,43
RUA_14_L_E	3.628,71	104,42
CR-103		
RUA_15	673,67	741,42
CR-106		
RUA_16	2.022,36	178,30
CR-110		
RUA_17	1.133,14	508,42
CR-111		
RUA_18	571,47	491,60
CR-116		
RUA_19	1.060,28	539,17
CR-119		
RUA_20	403,79	1.698,11
CR-122		
RUA_21	1.088,98	751,44
CR-125		
RUA_22	13.062,77	24,69
CR-133		
RUA_L_22	765,73	115,44
CR-135/136		
RUA_23	413,86	6.480,09
RUA_L_23	2.363,02	3.751,24

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	441	2

INTERFERÊNCIAS	CORTE	ATERRO
CR-141/142		
RUA_L_24	2.117,71	2.635,52
CR-143/144/145		
RUA_L_25	1.815,38	68,22
RUA_26	765,49	88,71
CR-147/148/149		
RUA_27	919,65	674,31
RUA_L_27	1.626,89	1.493,72
CR-153/154		
RUA_28	966,36	36,57
TOTAL (m³)	109.252,78	86.758,84

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	442	2

4.5. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	443	2

4.5 Projeto de Obras Complementares

4.5.1 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 05EF de projeto, Lote 07F de construção, de acordo com as normas e especificações da VALEC.

4.5.2 Descrição dos Elementos Utilizados

4.5.2.1 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.

Os detalhes técnicos e os métodos construtivos das cercas deverão seguir os padrões da VALEC, apresentado no desenho nº 80-DES-0500G-23-1001.



4.5.2.2 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.

4.5.2.3 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.

A localização das passagens de gado serão definidas pela equipe de Desapropriação e pela fiscalização, 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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	444	2



estimado de 16,00 metros, resultando um número de 60 passagens de gado.

4.5.2.4 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.

Tabela 4.5-1: Pontos Propostos para Localização das Passagens Inferiores de Fauna (PIF) na Ferrovia de Integração Oeste-Leste, com indicação das Coordenadas UTM e Geográficas

Passagem (PIF)	Fuso UTM	Coordenadas UTM		Coordenadas (grau, min, seg)	
		Y	X	Latitude	Longitude
1	22 S	8651235,4953	725789,4863	12°11'35"S	48°55'29"O
2	22 S	8650879,3157	727468,2748	12°11'46"S	48°54'34"O
3	22 S	8651412,0687	757302,6862	12°11' 21"S	48°38'07"O
4	22 S	8654009,8361	773408,438264	12°09' 52"S	48°29'15"O
5	22 S	8653483,6576	774466,942289	12°10' 08"S	48°28'40"O
6	22 S	8633330,8226	809795,889799	12°20' 52"S	48°09'06"O
7	22 S	8632342,8881	812552,539525	12°21' 24"S	48°07'34"O
8	22 S	8630899,9330	813126,38093	12°22' 10"S	48°07'14"O
9	23 S	8620213,2395	176140,191385	12°27' 54"S	47°58'44"O
10	23 S	8626900,4333	211044,596038	12°24' 28"S	47°39'27"O
11	23 S	8628817,8202	216778,471509	12°23' 28"S	47°36'17"O
12	23 S	8629807,6782	230454,116514	12°22' 59"S	47°28'44"O
13	23 S	8627259,7631	254467,520038	12°24' 30"S	47°15'30"O
14	23 S	8623436,2580	267440,796421	12°26' 38"S	47°08'22"O
15	23 S	8621891,2890	274689,105157	12°27' 30"S	47°04'22"O
16	23 S	8607821,1181	312299,147331	12°35' 16"S	46°43'40"O
17	23 S	8568568,9868	352244,403785	12°56' 42"S	46°21'44"O
18	23 S	8618057,9707	476681,284024	12°30' 03"S	45°12'53"O
19	23 S	8529505,8599	625824,805779	13°17' 56"S	43°50'18"O
20	23 S	8531326,0164	632946,228602	13°16' 56"S	43°46'22"O
21	23 S	8509645,8570	664424,948591	13°28' 36"S	43°28'51"O
22	23 S	8509425,6988	665968,246959	13°28' 43"S	43°28'00"O
23	23 S	8422331,9063	751917,429903	14°15' 33"S	42°39'55"O
24	23 S	8416739,3982	787183,006438	14°18' 23"S	42°20'17"O



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	445	2

Passagem (PIF)	Fuso UTM	Coordenadas UTM		Coordenadas (grau, min, seg)	
		Y	X	Latitude	Longitude
25	24 S	8461284,5568	333763,252498	13° 54' 49"S	40° 32' 19"O
26	24 S	8459818,1328	389140,12704	13° 55' 47"S	40° 01' 34"O
27	24 S	8454813,6508	388170,392118	13° 58' 29"S	40° 02' 07"O
28	24 S	8451716,5465	387539,468824	14° 00' 10"S	40° 02' 29"O
29	24 S	8447572,5329	392211,177421	14° 02' 26"S	39° 59' 54"O
30	24 S	8442492,7538	398750,882869	14° 05' 12"S	39° 56' 16"O
31	24 S	8424706,4726	445441,001029	14° 14' 55"S	39° 30' 21"O
32	24 S	8423392,4226	448080,018264	14° 15' 38"S	39° 28' 53"O
33	24 S	8419158,9371	451362,001698	14° 17' 56"S	39° 27' 04"O
34	24 S	8417299,3833	451979,580579	14° 18' 57"S	39° 26' 43"O
35	24 S	8416712,3508	453152,617089	14° 19' 16"S	39° 26' 04"O
36	24 S	8414592,0973	453217,275242	14° 20' 25"S	39° 26' 02"O
37	24 S	8410503,8694	456975,830924	14° 22' 38"S	39° 23' 57"O
38	24 S	8380800,8138	464656,909192	14° 38' 46"S	39° 19' 42"O
39	24 S	8380843,4203	467264,887447	14° 38' 44"S	39° 18' 14"O
40	24 S	8381047,2326	471792,286631	14° 38' 38"S	39° 15' 43"O



4.5.3 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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	446	2

- 80-DES-000A-23-8011 – Passagem em Nível para Veículos Fora de Estrada de 2.500kn (Armação) / Rev.0
- 80-DES-000A-11-8000 – Gabaritos de Construção de Instalações Fixas Ferroviárias / Rev.2

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	447	2

4.6. PROJETO DE SUPERESTRUTURA DA VIA PERMANENTE

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	448	2

4.6 Projeto de Superestrutura da Via Permanente



4.6.1 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 agro-industrial na área de influência da ferrovia.

O presente projeto executivo fixa as características da superestrutura da via permanente do lote 05EF – Lote de Construção 07F no subtrecho localizado entre o Rio das Fêmeas I e a Estrada de Acesso à BR - 135, com extensão de 158,50 km, no Estado da Bahia, parte integrante do projeto da Ferrovia de Integração Oeste Leste (FIOL) da VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A..

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	449	2



4.6.2 Características Técnicas da Via Permanente

4.6.2.1 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:** 320kN (TB-320) e 360kN (TB-360) para as OAEs;
- ✓ **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:** 30 km/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, (dormente de concreto) e placas de apoio, tirefões e arruelas duplas de pressão (dormente de madeira);
- ✓ **Fixação dos Trilhos:** Tala de junção com 6 (seis) furos, parafusos com porcas e arruelas;
- ✓ **Lastro:** Pedra britada com granulometria entre 2 1/2" (63,50mm) e 1/2" (12,70 mm), com altura de 30cm, sob a face inferior do dormente no eixo do trilho(trilho interno no caso de curva com superelevação), ombro de 30,00 cm; e talude H=3, V=2;
- ✓ **Sublastro:** Material selecionado com espessura de 20cm com CBR mínimo de 20% (Índice de suporte Califórnia) a 100% do Proctor Modificado 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 MR predominante está apresentado no quadro abaixo:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	450	2

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

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 5,029 m.
- ✓ **Obras de Arte Especiais:** Projetadas para atender a bitola de 1,60 metros com trens -tipo brasileiro ferroviário (TB 360) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).
- ✓

4.6.2.2 Características da Via Principal

A via terá a superestrutura instalada sobre uma plataforma de terraplenagem com largura de 8,90m nos aterros até 12,00m de altura e de 10,70m nos cortes em solo.



Para alturas maiores (aterros e cortes), deverá se seguido o desenho VALEC nº 80-DES-0000A-20-7000.

As larguras da plataforma de terraplenagem permitirão a colocação da camada de sublastro com 8,20m de largura, sistemática em relação ao eixo, e também 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 menor que 1.718,88m a via será dotada de superelevação. A superelevação será introduzida pela elevação de cota de trilho externo.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	451	2

Os pátios de cruzamento serão formados pela via principal e pro um desvio de cruzamento com 2 (dois) Aparelhos de Mudança de Via nº 14 - Otimizado com agulha de 9.144m 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.

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

A largura da seção transversal estabelecida é de 7,65m entre os vértices superiores do ombro de lastro para a entrelaça 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.

DESVIOS DE CRUZAMENTO

Localização				COMP. (m)	RAMPA (%)	LADO	DIST. PÁTIO ANTERIOR (m)
Desvios	EST. INICIAL	EST. EIXO	EST. FINAL				
1º cruzamento (Pátio Barreiras)	523+669	525+000	526+330	2.661	0,0	E	48.400,00
2º cruzamento	547+175	548+200	549+225	2.050	-0,0503	D	43.057,18
3º cruzamento	591+055	592+080	593+105	2.050	0,1870	D	43.880,00
4º cruzamento	637+715	638+740	639+765	2.050	-0,1500	E	46.660,00

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. Unidos por talas de junção, serão posteriormente unidos por solda aluminotérmica para a formação do trilho longo soldado (TLS) de 480 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.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	452	2

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 e unidos aos trilhos por talas e parafusos.

4.6.2.3 Características da Via Secundária

A via secundária será composta pelos desvios de cruzamentos que estão ligados diretamente à linha principal (desvios principais) e as vias do Terminal Intermodal Oeste da Bahia (Pátio de Barreiras), 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 Barreiras tem 2.640 metros.

A entrevia mínima é de 4,25 metros.

No lote de construção 07F, compreendido entre o rio das Fêmeas I (km 507+125,75), e a estrada vicinal de acesso a BR – 135 (km 645+700) estão projetados três desvios de cruzamento, dois na primeira etapa de implantação e um na segunda etapa, além do desvio de cruzamento do Terminal Intermodal Oeste da Bahia (Pátio de Barreiras), conforme quadro abaixo:

O número de vias e o lay-out 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.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	453	2

As vias do pátio após a via do desvio de cruzamento serão implantadas utilizando-se Aparelhos de Mudança de Via nº 8 com agulha de 5,029m. As cotas dos trilhos das linhas serão idênticas à da linha principal, com tangente, ou do trilho interno da via principal em caso de curva.

A rampa máxima longitudinal 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 dotados de superelevação.

4.6.3 Dimensionamento da Superestrutura da Via

As características do trem tipo operacional encontra-se em ANEXO ao final do item de Dimensionamento da Superestrutura da Via.

4.6.3.1 Trilho



O trilho a ser empregado na linha principal, desvios de cruzamento e linhas do pólo intermodal será do tipo UIC 60, fornecido em barras de 12 metros, com as seguintes características:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	454	2



PERFIL ADOTADO	
Tipo	UIC 60
Peso Nominal G (kg/m)	60,34
Altura do Perfil (mm)	172
Largura do Boleto (mm)	72
Largura do Patim (mm)	150
Área da Seção Transversal (mm ²)	7.687
Momento de Inércia Jx (cm ⁴)	3.055
Módulo da Seção do Boleto Wx (cm ³)	335,50
Índice de Eficiência (Wx/G) (cm ³ /kg/m)	5,560
Índice de Rigidez (Jx/G) (cm ⁴ /kg/m)	50,630
Dureza Brinell - mínima	300
Alongamento na Rutura - mínimo	9%
Tensão de Rutura (Mpa) =>	970
Tensão de Escoamento (Mpa) =>	600

4.6.3.2 Esforços e Tensões no Trilho

Carregamento básico: Q=32,5 t/eixo, trilho UIC 60; lastro de brita padrão; sublastro; dormentes de concreto em bitola larga espaçados a 60 cm entre eixos; trem tipo FIOL (FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE-LESTE).

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	455	2

DIMENSIONAMENTO DA SUPERESTRUTURA - TRILHO	
Q_0 - vagão tipo graneleiro Hopper = 16,25 t/roda α - coeficiente de impacto da velocidade = 1,211 d - distância entre eixos truque de um vagão = 182,8 cm	
Determinação do trilho a ser utilizado Modelo empírico para determinação do trilho a ser utilizado - AREMA: q - peso por metro linear do trilho em kg Q - vagão tipo graneleiro Hopper = 32,5 t/eixo V - velocidade máxima autorizada = 80 km/h $q = 9 \cdot (Q/2 + 0,00003861 \cdot PV^2/2)^{2/3} = 66,898 \text{ kg/m}$ Trilho adotado = UIC-60	
Dormentes l - comprimento = 280 cm t - altura = 25 cm b_1 - largura da base = 30 cm m - espaço sem socaria = 50 cm E - módulo de elasticidade do aço = $2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ J - momento de inércia da seção do trilho = 3.055 cm^4 u - módulo da via = 150 kgf/cm^2 A_b - Área do dormente que transmite pressão ao lastro = $(l-s) \cdot b = 2.916 \text{ cm}^2$	
Espaçamento entre dormentes $d = 128 A_b / u = 68,6 \text{ cm}$ d = Afastamento entre dormentes 60,0 cm	
Modelo para cálculo das tensões e deformações da via: foi adotado o Modelo Elástico, no qual os trilhos são idealizados como vigas longas apoiadas sobre meio elástico com coeficiente de lastro. fator $\eta = (\cos d/L + \sin d/L) / e^{d/L} = 0,0180392$ y - deformação vertical = $((Q_0/2 \cdot b \cdot C \cdot L) \cdot (1+\eta)) \cdot (\alpha \cdot \delta) = 0,238 \text{ cm}$ C - coeficiente de compressibilidade para suporte do lastro = 10 kg/cm^3 (solos de boa qualidade) p - pressão no lastro = $C \cdot y \cdot (\alpha \cdot \delta) = 2,38 \text{ kg/cm}^2$	
Conversão do dormente transversal em apoio longitudinal D - espaçamento entre os eixos dos dormentes = 60 cm A_b - área de contato = $(l-m) \cdot b_1 = 6.900 \text{ cm}^2$ b - largura do suporte longitudinal = $A_b/2 \cdot D = 57,5 \text{ cm}$	
Rigidez da linha L - rigidez da linha = $[(4 \cdot E \cdot J) / (b \cdot C)]^{0,25} = 81,73 \text{ cm}$	
Momento máxima no trilho $M_{\text{máx}} = ((Q_0 \cdot L/4) \cdot (1+\mu)) \cdot \alpha$ fator $\mu = (\cos d/L - \sin d/L) / e^{d/L} = -0,150001074$ $M_{\text{máx}} = 341.848 \text{ kg.cm}$	
Tensão máxima no patim $\sigma_{\text{máx}} = M_{\text{máx}} / M_r$ M_r - módulo de resistência do patim = 335 cm^3 (para UIC-60) $M_{\text{máx}} = 341.848 \text{ kg.cm}$ $\sigma_{\text{máx}} = 1.022 \text{ kg/cm}^2$	
Tensão admissível à flexão $\sigma_{\text{adm}} = (0,8 \cdot \sigma_{\text{esc}} - \sigma_{\text{temp}}) / 1,984$ σ_{esc} - tensão nominal de escoamento trilho UIC-60 = 6.000 kg/cm^2 σ_{temp} - tensão devido a variação de dilatação térmica do trilho = 988 kg/cm^2 σ_{adm} - tensão admissível = 1.922 kg/cm^2 $\sigma_{\text{máx}} < \sigma_{\text{adm}} \rightarrow \text{OK}$	

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	456	2

4.6.3.3 Plataforma Ferroviária

4.6.3.3.1 Valores admissíveis para pressão e deformação

O valor máximo admissível no padrão americano no ponto de contato dormente-lastro é de $p_{adm} = 4,5 \text{ kg/cm}^2$ e nos projetos de padrão europeu, nas linhas que privilegiam a velocidade do trem, valor consagrado é $p_{adm} = 3,0 \text{ kg/cm}^2$

Quanto à deformação máxima no apoio na linha é $y_{adm} = 0,64 \text{ cm}$ no padrão americano (1/4").

4.6.3.3.2 Tensão de trabalho na camada de sublastro

O cálculo da pressão na base do lastro, segundo Talbot é dado por:

$$\sigma_{inf\ las} = [(53,87 / (32,5)^{1,25})] \times p^*_{las} = 1,657 \text{ kg/cm}^2$$

Como o sublastro foi pré-dimensionado com a altura mínima de $h_{sla} = 20 \text{ cm}$ e $CBR = 20$, aplicando a fórmula de Talbot:

$$\sigma_{inf\ sla} = [(53,87 / (32,5 + h)^{1,25})] \times p^*_{las},$$

sendo h altura virtual do sublastro calculada a partir dos coeficientes de distribuição das pressões do lastro e do sublastro, segundo Schramm. Para o primeiro $\varphi_1 = 40^\circ$ e para o segundo $\varphi_2 = 36^\circ$, o que dá uma relação entre suas tangentes de $(0,727/0,839) = 0,87$, portanto, h deve ser substituído na fórmula por $h \times 0,87$, ou seja, $h'_{sla} = 17,4 \text{ cm}$,



$$\sigma_{inf\ sla} = [53,87 / (32,5 + 17,4)^{1,25}] \times 2,39 = 0,971 \text{ kg/cm}^2$$

As tensões limites nas faces superior e inferior do sublastro ficam condicionadas pela tensão admissível da camada final do subleito, calculada pela fórmula de Heukelon, partindo da pré-escolha do sublastro com $CBR = 20$ e $N = 2,2 \times 10^6$ ciclos (linha grupo 01/RFFSA).

$$Ed_{sla} = 100 \times CRB_{sla} = 100 \times 20 = 2.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm\ sla} = (0,006 \times Ed_{sla}) / (1 + 0,7 \log N) \text{ kg/cm}^2$$

ou seja:

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	457	2

$$\sigma_{adm\ sla} = (0,006 \times 2000) / (1 + 0,7 \log 2,2 \times 10^6) = 2,206 \text{ kg/cm}^2$$

As relações entre as grandezas é $1,657 / 2,206 = 75\%$ e $0,971 / 2,206 = 44\%$, estão compatíveis com a ordem das demais analisadas na superestrutura da via.

4.6.3.3.3 Tensão de trabalho na camada de subleito

O cálculo da pressão na base do sublastro, segundo Talbot, foi calculado anteriormente como:

$$\sigma_{inf\ sla} = 0,971 \text{ kg/cm}^2$$

Como o subleito foi pré-dimensionado com a altura mínima de $h_{sle} = 60 \text{ cm}$ e $CBR = 10$, aplicando a fórmula de Talbot:

$$\sigma_{inf\ sle} = [(53,87 / (32,5 + h_{sla} + h_{sle}))^{1,25}] \times p^*_{las},$$

sendo h_{sle} a altura virtual do subleito calculada a partir dos coeficientes de distribuição das pressões do sublastro e do subleito, segundo Schramm. Para o primeiro $\phi_1 = 36^\circ$ e para o segundo $\phi_2 = 30^\circ$, o que dá uma relação entre suas tangentes de $(0,577/0,839) = 0,69$, portanto, h_{sle} deve ser substituído na fórmula por $h_{sle} \times 0,69$, ou seja, $h'_{sle} = 41,4 \text{ cm}$,

$$\sigma_{inf\ sle} = [53,87 / (32,5 + 17,4 + 41,4)^{1,25}] \times 2,39 = 0,458 \text{ kg/cm}^2$$

As tensões limites nas faces superior e inferior do subleito ficam condicionadas pela tensão admissível da camada final do subleito, calculada pela fórmula de Heukelon, partindo da pré-escolha do subleito com $CBR = 10$ e $N = 2,2 \times 10^6$ ciclos (linha grupo 01/RFFSA).



$$Ed_{sle} = 100 \times CRB_{sle} = 100 \times 10 = 1.000 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{adm\ sle} = (0,006 \times Ed_{sle}) / (1 + 0,7 \log N) \text{ kg/cm}^2$$

ou seja:

$$\sigma_{adm\ sle} = (0,006 \times 1000) / (1 + 0,7 \log 2,2 \times 10^6) = 1,103 \text{ kg/cm}^2$$

As relações entre as grandezas é $0,971/1,103 = 88\%$ e $0,458/1,103 = 42\%$, compatíveis com a ordem das demais analisadas na superestrutura da via.

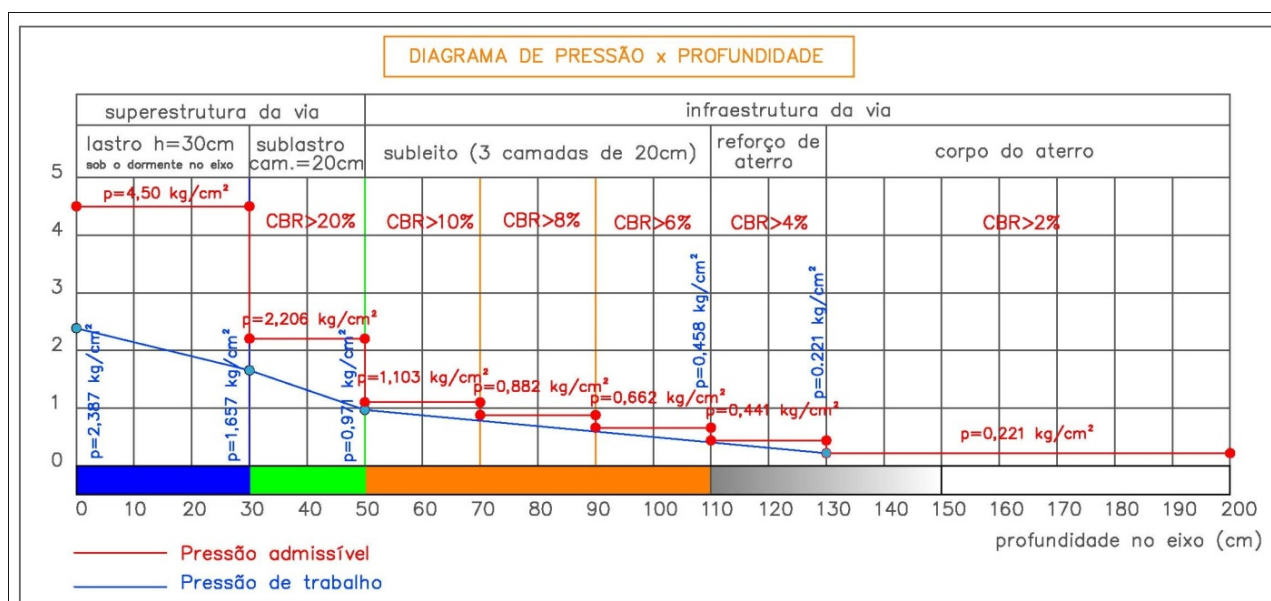
		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	458	2


4.6.3.3.4 Quadro comparativo dos valores de trabalho x valores admissíveis

	Pressão sobre o subleito (kg/cm ²)	Pressão sobre o sublastro (kg/cm ²)	Pressão sobre o lastro (kg/cm ²)	Deformação vertical (cm)	Tensão no perfil do trilho (kg/cm ²)
Máxima solicitação (1)	0,97	1,66	2,39	0,24	1.143
Valor Admissível (2)	1,03	2,2	4,5	0,64	1.920
Relação: 100 x [(1)/(2)]	88%	75%	53%	38%	60%

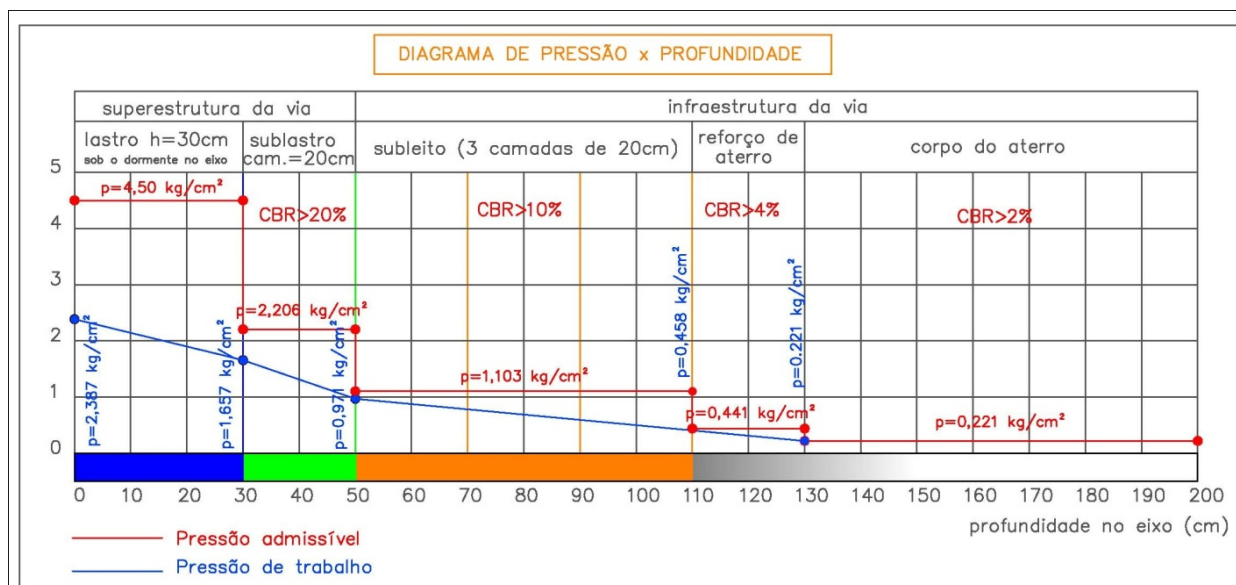
4.6.3.3.5 Diagrama Pressão x Profundidade

ALTERNATIVA 1



	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	459	2

ALTERNATIVA 2





4.6.3.3.6 Resistência do deslocamento lateral – Ombro do Lastro

As principais funções da camada de lastro são:

- Proporcionar uma firme e uniforme superfície de suporte para os dormentes e transmitir as cargas impostas em níveis de pressão que pode ser tolerado pelo material do subleito, assim como, limitar abatimentos diferenciais excessivos consequentes da perda de geometria vertical da via;
- Fornecer a necessária estabilidade lateral e longitudinal para a estrutura da via, permitindo resistir às cargas impostas pelos veículos em curvas e as forças térmicas desenvolvidas em linha férrea soldada continuamente e facilitar as operações de manutenção da via, bem como as correções de erros de alinhamento;
- Propiciar uma drenagem adequada da estrutura da via, escoando a água para fora da zona de carga do subleito e, também, retardar o crescimento de possível vegetação.

A resistência total dos dormentes da via é constituída por três resistências parciais:

- O atrito na face inferior: esta é a resistência na base do dormente (atrito inferior) que depende do atrito entre lastro e a superfície inferior do dormente e, portanto, sobre o valor de atrito e cargas verticais (força normal);

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	460	2

- A resistência nas laterais do dormente: esta é a resistência nas superfícies laterais do dormente, decorrente da pressão ativa do lastro de acordo com a teoria clássica de pressão do solo. Depende da variação de altura, a densidade do material, a densidade relativa da massa do material e o coeficiente de atrito entre a massa do material e os dormentes;
- A resistência de topo do dormente: corresponde a pressão do solo passiva verificada na mecânica dos solos. Torna-se eficaz apenas quando o dormente é pressionado contra a camada de lastro após um deslocamento. Isso depende não só da variação da altura (superelevação), densidade e densidade relativa da massa do material, mas também sobre a distância percorrida pelo dormente.

A resistência dos deslocamentos totais laterais consiste das seguintes proporções:



- Atrito na face inferior do dormente 45-50%;
- A resistência no topo do dormente 35-40%;
- A resistência nas laterais do dormente 10-15%.

Devemos considerar que a resistência nas laterais dos dormentes e nos topos dos dormentes não se desenvolve simultaneamente. O atrito nas laterais e na face inferior ou base se desenvolve imediatamente, enquanto que a resistência nas extremidades do dormente é construída somente após o movimento ou a pressão do dormente contra o ombro do lastro. Sob a influência de ondas decorrente do deslocamento do material rodante, na parte inferior a resistência ao atrito é reduzida em 20-40%.

A face lateral do dormente é atingida pelo empuxo ativo do lastro que compõem o ombro do lastro.

Dados:

- Altura do dormente: 0,25 m
- Largura do dormente: 0,22 m
- Área da face do dormente: 0,055 m²
- Peso específico da brita: 18000 N/m³
- Empuxo Passivo: **18000 x 0,25 = 4.500 N/m²**
- Resistência: **4.500 N/m² x 0,055m² = 247,50 N**

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	461	2

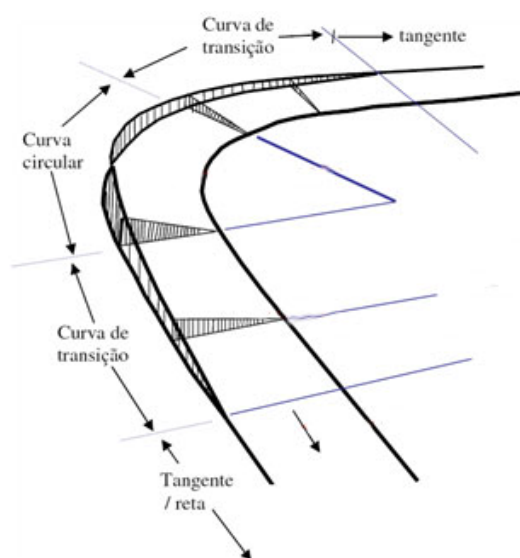
De conformidade com a **AREMA**, para linhas constituídas de trilhos longos soldados, a extensão do lastro além das extremidades dos dormentes (ombro) não deve ser inferior a 12 " (30 cm).



4.6.3.4 Superelevação

As curvas horizontais da via serão dotadas de superelevação introduzidas pela elevação do trilho externo, enquanto o trilho interno permanece no mesmo nível.

O valor da superelevação é definido em função do raio da curva e da velocidade máxima dos trens naquela curva.

Em tangente, a linha deve se apresentar com superelevação zero. Na curva de transição, a superelevação cresce uniformemente, desde o valor zero, no ponto que começa a curva de transição (TE), até o valor final, no início da curva circular (EC). O trilho externo assume inclinações crescentes e gradativas. Na curva circular a inclinação será constante, para decrescer na curva de transição seguinte (CE), uniformemente, até o valor zero, o ponto onde se inicia nova tangente (ET).



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	462	2

4.6.3.4.1 Cálculo da superelevação

Um veículo percorrendo uma trajetória circular é submetido à ação da força centrífuga que tende a jogá-lo para o lado externo da curva. Para compensar este efeito as curvas horizontais são dotadas de superelevação, obtida através da inclinação do dormente, de modo a criar uma componente que equilibre a força centrífuga.

O valor da superelevação, representada pela altura do trilho externo em relação do interno e dado pela expressão:

$$S = \frac{BV^2}{127 R}$$

onde: S – superelevação em metros

B – bitola em metros

R – raio da curva em metros

V – velocidade em km/h

Para o caso da Ferrovia de Integração Oeste – Leste, onde a bitola é de 1,60 metros, temos:

$$S = 13,1 \frac{V^2}{R}$$


onde: S – superelevação em milímetros

R – raio da curva em metros

V – velocidade em km/h

Tendo em vista as diferentes velocidades dos trens que podem percorrer uma curva de raio R, utilizou-se o critério empírico de adotar $V = \frac{3}{4} V_{max}$, no caso $V_{max} = 80$ km/h.

O quadro seguinte apresenta valores de superelevação calculados a partir dos critérios acima descritos.

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	463	2

Quadro Resumo de Superelevação	
Raio (m)	Superelevação (mm)
343,823	140
361,914	130
382,016	125
404,482	115
429,757	110
458,403	100
491,141	95
528,916	90
572,987	80
625,072	75
687,574	70
763,966	60
859,456	55
982,230	50
1.145,930	40
1.375,111	35
1.718,883	30

A partir do raio maior que 1.718,883 m, dispensou-se no projeto a necessidade de inserir curvas de transição e, por conseguinte, a própria superelevação.



4.6.3.4.2 Notas de serviço

Os valores da superelevação e as cotas dos boletos dos trilhos são apresentados nas Notas de Serviço de Superestrutura.

4.6.3.5 Dados Complementares

4.6.3.5.1 Raio mínimo em Trilho Longo Soldado (TLS)

O valor do raio mínimo está relacionado diretamente à segurança da via. Esse valor poderá ser obtido pela fórmula de Schramm.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	464	2

$$R \geq \frac{1000}{\frac{1012 \times Rt}{S \times \Delta T} - \frac{S \times \Delta T \times f}{13,92J}}$$

Onde:

Rt = Resistência do deslocamento transversal, em kg/cm;

S = Área do trilho em cm²;

ΔT = Variação máxima de temperatura em relação a temperatura neutra °C;

f = Deficiência de alinhamento. (2cm < f < 5 cm);

J = Momento de inércia no plano horizontal (cm⁴);

Considerando as características da via especificada para a FIOL (Trilho UIC 60, com dormente de concreto), as temperaturas verificadas na região e adotando-se

Rt = 8,8 kg/cm

S = 76,87 cm²

ΔT = 35°C



f = 2 cm

J = 2 x Jy = 3055 cm⁴, onde Jy é a soma dos momentos de inércia dos trilhos.

Resulta:

$$R \geq \frac{1000}{\frac{1012 \times 8,8}{76,87 \times 35} - \frac{76,87 \times 35 \times 2}{13,92 \times 3055}} = 314m$$

É importante observar a importância em manter o valor de “f” tão pequeno quanto possível e o valor de “Rt” suficientemente grande, para garantir a segurança da via em trechos de curvatura

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	465	2

onde se verifica o raio mínimo. Tais condições podem ser mais facilmente atingidas, se adotadas as seguintes providências:

- *Manutenções de boas condições de nivelamento e de alinhamento das linhas;*
- *Compactação das ombreiras do lastro;*
- *Alargamento do perfil do lastro ou elevando-se as banquetas em relação à cabeça dos dormentes;*
- *Aplicação de ancoragens de segurança nos dormentes de madeira ou concreto (pás de ancoragem).*

4.6.3.5.2 Flambagem da Via

De acordo com estudos realizados, ficou suficiente demonstrado que “Não há limite para o comprimento do trilho longo soldado (Estradas de Ferro –Brina, 1979)”.

Entretanto, cumpre examinar a questão da flexão lateral (flambagem), isto é, se a via, em seu conjunto, formado pelas duas fileiras de trilhos fixados aos dormentes, resiste à flambagem. Esta pode ocorrer no plano horizontal ou vertical. Mas raramente no sentido vertical.

Ressalta-se que não é apenas a linha com TLS que está sujeita à flambagem. Também vias de trilhos curtos, com as talas nas juntas excessivamente apertadas ou com insuficiência de folga podem adquirir deformações (sinuosidades), em virtude da flambagem.



No caso de lastros bem dimensionados, com banquetas (“ombro”) suficiente, será difícil ocorrer o fenômeno.

O professor Gerhard Schramm indica a seguinte expressão, para a verificação da possibilidade de flambagem em reta:

$$\Delta t = \frac{\sqrt{2,175 \times r_t \times J}}{\alpha^2 \times E \times S^2 \times f}$$

Em que:

Δt = elevação de temperatura, acima da temperatura neutra (temperatura em que o trilho se apresenta sem tensões);

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	466	2

r_t = resistência ao deslocamento transversal da linha, em kg/cm;

J = momento de inércia da via, no plano horizontal, em cm^4 ;

f = erros de alinhamento da via, em cm (onda de flambagem);

$E = 2,15 \times 10^6$ (módulo de elasticidade do aço);

S = seção transversal do trilho;

$\alpha = 0,0000115$ (coeficiente de dilatação do aço do trilho);

Considerando as características da via especificada para a FIOLE (Trilho UIC 60, com dormente de concreto) e adotando-se:

$r_t = 8,8 \text{ kg/cm}$



$S = 76,87 \text{ cm}^2$

$f = 2 \text{ cm}$ estabilidade

$J = 2 \times J_y = 3055 \text{ cm}^4$, onde J_y é a soma dos momentos de inércia dos trilhos.

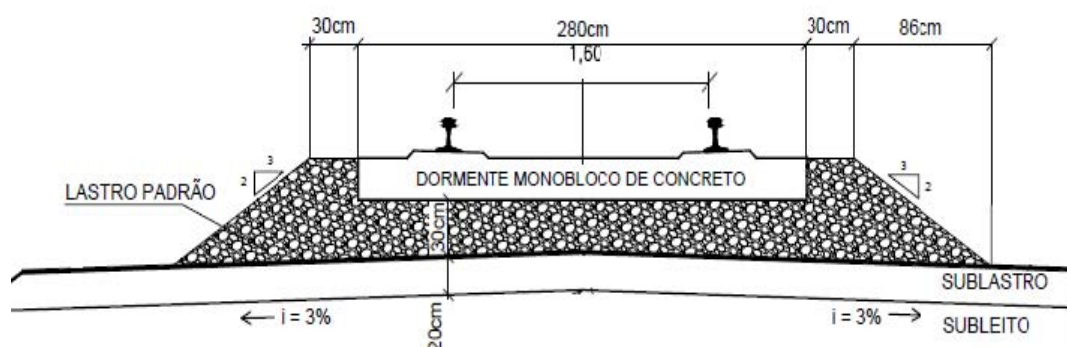
$$\Delta t = \frac{\sqrt{2,175 \times r_t \times J}}{\alpha^2 \times E \times S^2 \times f} = \frac{\sqrt{2,175 \times 8,8 \times 3055}}{(1,15 \times 10^{-5})^2 \times 2100000 \times 76,87^2 \times 2} = 73,68^\circ \text{C}$$

Em uma linha soldada contínua, com fixações elásticas e dormentes de concretos, nos casos mais desfavoráveis haverá possibilidade de flambagem, sempre que a temperatura dos trilhos, partindo da temperatura neutra, sofrer um acréscimo de $73,68^\circ\text{C}$. Um acréscimo de temperatura em tais proporções dificilmente deverá ocorrer, desde que observadas as normas básicas referentes à soldagem da linha quanto a temperatura em que se encontram os trilhos.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	468	2

4.6.4 Descrição dos Elementos Componentes da Superestrutura

4.6.4.1 Grade 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.



4.6.4.2 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 pólos intermodais. Desenho 80-DES-0500G-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.

As barras de 120 metros de comprimento serão unidas por processo aluminotermico para a formação do trilho longo soldado (TLS) de 480 metros de comprimento que serão unidos por talas

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	469	2

de junção (TJ UIC 60) para posteriormente, após o alívio de tensões, se transformar em trilho longo continuamente soldado de junta de AMV a junta de AMV.

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.

4.6.4.3 Dormentes

Na linha principal, desvios de cruzamento e pólo 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-0500G-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.

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.

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.

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

- Possibilita altas velocidades em tráfego intenso com cargas pesadas resistindo aos esforços resultantes;

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	470	2

- Possibilita uma superestrutura da via mais robusta, opondo mais resistências aos deslocamentos resultantes das tensões térmicas.

4.6.4.4 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.



4.6.4.5 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, CONTRUÇÕES E 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);

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	471	2

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 devem ser feitos os ensaios de caracterização física para atestar a boa qualidade do material (ensaios: abrasão “Los Angeles”, Massa Específica Aparente Mínima, Resistência ao Choque, Teor de Material Pulverulento, etc.). Abaixo apresentamos os limites das propriedades mecânicas para pedra britada para lastro, conforme especificação da VALEC:

ENSAIO	UNID.	Especificação
LOS ANGELES	%	≤ 40
ÍNDICE TENACIDADE TRETON	%	≤ 20
RESISTÊNCIA COMPRESSÃO SIMPLES	MPa.	≥ 100

O material para lastro deverá apresentar granulometria tal que as porcentagens acumuladas, em peso, nas peneiras de malhas quadradas de aberturas nominais, em milímetros, satisfaçam aos limites especificados na tabela seguinte:



BITOLA	63,50mm	50,80mm	39,10mm	15,40mm	19,10mm	12,70mm
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"
% acumulado passante nas peneiras	100	80 – 100	40 – 70	10 – 30	0 – 10	0 - 5

4.6.4.6 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 ($CBR \geq 20\%$, $Exp \leq 2\%$ e $GC \geq 100\% PI$), 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 no terreno;
- Evitar o bombeamento do material fino da plataforma para o lastro;
- Distribuir a pressão do lastro sobre a plataforma.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	472	2

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.

4.6.4.7 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 entrevista, conforme indicado no Plano Geral de Assentamento e de acordo com os desenhos, ambos da VALEC.

4.6.4.8 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.



4.6.4.9 Fixação dos Aparelhos de Mudança de Via

O aparelho de mudança de via se apóia sobre placas metálicas, denominadas placas de apoio ou de fixação, que por sua vez, apóiam-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 tirefão de 7/8".

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	473	2

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.

4.6.4.10 Marco Quilométrico

Ao longo de todo trecho, na linha principal, serão instalados marcos quilométricos espaçados de quilometro em quilometro, no lado direito da linha (sentido crescente da quilometragem), com a indicação da sua distância a origem da ferrovia.

Os marcos quilométricos serão construídos em concreto armado, com dimensões definidas no desenho proposto pela VALEC nº 80-DES-000A-18-8003.

4.6.4.11 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.

4.6.5 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:

ABNT



- NBR 7641/80 - Via Permanente Ferroviária;
- NBR 8498/91 - 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;
- NBR 6453/89 - Lastro Padrão - Determinação da Resistência à Compressão Axial;
- NBR 6954/89 - Lastro Padrão - Determinação da Forma do Material;
- NBR 11460/80 - Lastro – Execução;

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	474	2

- NBR 7591/82 - Tala de Junção;
- NBR 7590/91 - Trilho Vignole;
- NBR 12320/79 - Trilho - Dimensões e Tolerâncias
- NBR 7640/88 - Defeitos nos Trilhos Utilizados para Via Férrea;
- NBR 11541/91- Amostragem de Material para Lastro para Via Férrea;
- NBR 5558/92 - Aparelho de Mudança de Via;
- NBR 5561/09 - Aparelho de Mudança de Via - Geometria
- NBR 12412/79 - Aparelho de Mudança de Via a Dormente de Madeira – Bitola Larga;
- NBR 6966/94 - Dormente;
- NBR 7511/05 - Dormente de Madeira;
- NBR 11.709/10 - Dormente de concreto – Projeto, Materiais e Componentes;
- NBR 7649/88 - Fixação Ferroviária;

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 Junção TJ-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 - Bitola 1,60m



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	475	2

- 80-EM-031F-58-7008 - Especificação Técnica para Dormentes de Aço - Bitola 1,60m
- 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 Nº12 TR-68 e TR-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

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 - Dormente de Concreto
- 80-DES-000A-18-8029 - Dormente de Concreto
- 80-DES-000A-18-8009 - Grampo Elástico e 2039
- 80-DES-000A-18-8013 - Calço Isolador
- 80-DES-000A-18-8014 - Palmilha amortecedora
- 80-DES-000A-18-8037 - Shoulder Modelo 7518
- 80-DES-000A-18-8040 - Dormente de Concreto - Características e Limites
- 80-DES-000A-18-8004 - Trilho Perfil TR-57
- 80-DES-000A-18-8005 - Tala de Junção para TJ-57
- 80-DES-000A-18-8006 - Parafuso e Porca para TJ-57
- 80-DES-000A-18-8008 - Arruela Simples de Pressão
- 80-DES-000A-18-8007 - Arruela Dupla de Pressão
- 80-DES-000A-18-8016 - Placa de Apoio PA-57 de Ferro Fundido
- 80-DES-000A-18-8027 - Placa de Apoio PA-57 de Ferro Fundido sem Inclinação
- 80-DES-000A-18-8019 - Trefão 7/8" (22mm)



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	476	2

- 80-DES-000A-18-8038 - Trefão, Ss8 x 160mm (Diâmetro 24mm)
- 80-DES-000A-18-8031 - Dormente de Concreto UIC-60
- 80-DES-000A-18-8012 - Shoulder 9062 - AV
- 80-DES-000A-18-8010 - Grampo Elástico e-2039 UIC-60
- 80-DES-000A-18-8011 - Calço Isolador UIC-60
- 80-DES-000A-18-8015 - Palmilha Amortecedora UIC-60
- 80-DES-000A-18-8028 - Trilho Perfil UIC-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 Apio para Trilho UIC-60
- 80-DES-000A-18-8034 - Fixação Elástica para Trilho UIC-60
- 80-DES-000A-18-8034 - Representação Unifilar
- 80-DES-047F-58-0001 - Plano Geral de Assentamento AMV nº 8 /TR-57
- 80-DES-047F-58-0002 - Plano Geral de Assentamento AMV nº 14 / TR-57
- 80-DES-000A-18-7002 - Plano Geral de Assentamento AMV nº 8 / UIC-60
- 80-DES-000A-18-7000 - Plano Geral de Assentamento AMV nº 14 / 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
- 80-DES-000A-18-8030 - Seção Transversal de Superestrutura.

4.6.6 Procedimentos Construtivos

A superestrutura da via será lançada obedecendo a locação do projeto geométrico.

Os trilhos perfil UIC-60 serão soldados em estaleiro, processo elétrico por caldeiramento de topo para formação de trilhos longos soldados.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	477	2

A soldagem elétrica dos trilhos para formar barras de 120 metros de comprimento, deverá ser executada em estaleiro de solda de reconhecida capacidade técnica e deve priorizar, além da qualidade da solda em si, a verificação do alinhamento das barras soldadas, evitando torção e empenamento, por mínimo que seja. Caso venha a ser verificado este defeito após a soldagem, o trilho deve ser cortado a 2 metros para cada lado da solda e a mesma deve ser refeita.

Igual cuidado deve-se ter durante o esmerilhamento das rebarbas da solda, especialmente no boleto do trilho (linha da bitola), onde será refeita com precisão a superfície de rolamento.

Os trilhos longos soldados deverão ser dotados de furos nas extremidades para serem ligadas às barras no campo, por meio de talas de junção de seis furos.

Os dormentes de concreto produzidos nas fábricas, os trilhos longos soldados nos estaleiros, as fixações e acessórios serão transportados e lançados sobre a plataforma acabada ao longo do eixo geométrico.



O assentamento da grade se faz com os dormentes espaçados a cada 60,00 cm, perpendicular ao eixo locado, seguindo-se a da colocação das barras de trilho, cada fila, sobre a posição da fixação nos dormentes.

Após o posicionamento dos trilhos, distribuição dos acessórios, montagem das talas de junção, instalação das fixações e ajuste da bitola, procede-se o pré-alinhamento.

Com a grade lançada, será processado o lastreamento com brita em três camadas. Sendo cada camada com altura média de 10,00cm. Em cada camada deve ser realizada uma socaria mecânica. Nos serviços de socaria, alinhamento e nivelamento são obrigatórios o emprego de máquina especial de via permanente automática da construtora.

O nivelamento, alinhamento e puxamento serão mecanizados e executados em quatro etapas com levantes máximo de 7,00 centímetros de altura cada.

O primeiro levante será para tirar a grade que está apoiada no sublastro. Descarrega-se mais lastro de pedra britada para o segundo levante. Em seguida, procedem-se as etapas de nivelamento e puxamento da linha. No terceiro levante, após a terceira descarga de pedra britada, concluem-se as operações de nivelamento, alinhamento e regularização do perfil do lastro.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	478	2

Terminado o serviço de socaria, nivelamento e alinhamento da última camada de 10cm, serão executadas as etapas de regularização e acabamento do perfil do lastro.

A via deve ser alinhada e nivelada com o número necessário de passagem da socaria mecânica, até que permaneça firmemente assentada em sua posição geométrica de projeto.

A concordância da superelevação será totalmente dentro da extensão da concordância horizontal da curva.

A solda aluminotérmica tem por objetivo transformar a via contínua soldada com um nível de tensão axial compatível com as resistências longitudinais e transversais da superestrutura da ferrovia.

As barras de trilhos de 120,00m soldadas eletricamente em estaleiros serão unidas por solda aluminotérmica para a formação do trilho longo soldado (TLS) de 480 metros de comprimento que, após o alívio de tensões, serão unidos por solda aluminotérmica para transformação em trilho longo continuamente soldado TCS de junta de AMV a junta de AMV.

O assentamento dos Aparelhos de Mudança de Via será realizado após a compactação / regularização do lastro. Devendo, ainda, serem verificadas as cotas estabelecidas do projeto.



São elementos básicos para a montagem de AMV: as plantas e diagramas do respectivo aparelho, a materialização em campo dos pontos principais definidos (AE – avanço do encosto da agulha, PA – ponta da agulha, VMV – vértice de mudança da via e FMV – fim de mudança de via), e as cotas de salva guarda.

Os dormentes especiais serão distribuídos perpendicularmente ao trilho de alinhamento reto, respeitando os espaçamentos indicados na planta do AMV.

A socaria do AMV deve ser executada mecanicamente com o uso de conjunto socador manual/mecânico para lastro.

Para que a via seja sempre mantida nivelada e alinhada como projetada há a necessidade da colocação de marcos de referência ao longo da linha.

Ao longo de todo trecho, linha principal, pátios e desvios, serão usados marcos de referência para, durante a manutenção, facilitar a recuperação do nivelamento e alinhamento.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	479	2

4.6.7 Quadro Memorial de Materiais, Serviços e Quantitativos



MEMÓRIA DE CÁLCULOS LINHA PRINCIPAL - 1ª ETAPA

EXTENSÃO DE LINHAS



Via Principal	Estaca Inicial	507+125,75		
	Estaca Final	645+700		
	Obs- Est 557+057,10 = Est 537+200		km	158,43
Desvios				
Pátio	Estaca Inicial	523+680		
Barreiras	Estaca Final	526+320	km	2,64
2º cruzamento	Estaca Inicial	547+175		
	Estaca Final	549+225	km	2,05
3º cruzamento	Estaca Inicial	591+055		
	Estaca Final	593+105	km	2,05
4º cruzamento	Estaca Inicial	637+715		
	Estaca Final	639+765	km	2,05
TOTAL			km	168

MATERIAIS E SERVIÇOS

1.1	Fornecimento de materiais			
1.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m	Peso Nominal	kg/m	60,34
		Comprimento	m	12,00
		Peso Total	t	20.275
		Nº Barras	unid.	28.000
1.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60m	Nº dormentes por km	dor/km	1.667,00
		Nº Total dormentes	unid.	280.056
1.1.3	Brita para lastro			
1.1.3.1	Fornecimento de brita	Consumo médio	m³/m	2,30
		Volume total	m³	386.400,00
1.1.3.2	Transporte de brita para lastro	Distancia média	km	78,00
		Transporte	m³ x km	30.139.200,00
1.1.4.1	Tala de junção TJ UIC-60 (c/parafuso, porca e arruela)	A construtora usará suas próprias talas		
1.1.4.2	Grampo elástico tipo Pandrol	Quant. por dormente	unid.	4
		Quant. Total	unid.	1.120.224
1.1.4.3	Palmilha amortecedora	Quant. por dormente	unid.	2
		Quant. Total	unid.	560.112
1.1.4.4	Calço isolador	Quant. por dormente	unid.	4
		Quant. Total	unid.	1.120.224
1.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira			
1.1.5.1	Abertura 1:8	Nº de AMV por desvio	cj	-
		Nº de desvios	unid.	-
		Quant, AMV	cj	-
1.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	Nº de AMV por desvio	cj	2
		Nº de desvios	unid.	3
		Quant, AMV	cj	6



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	480	2

1.2	Serviços de Superestrutura			
1.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria			
1.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	Extensão	km	168,00
1.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30m)	Extensão	km	168,00
1.2.1.3	Nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	Extensão	km	168,00
1.2.1.4	Posicionamento final, acabamenho e alívio de tensão	Extensão	km	168,00
1.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	Nº soldas por barra de 120 m	unid.	9
		Nº barras de 120 m	unid.	2.800
		Quant. Total	unid.	25.200
1.2.3	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	Nº soldas por barra de 480 m	unid.	3
		Nº barras de 480 m	unid.	700
		Quant. Total	unid.	2.100
1.2.4	Fornecimento e instalação de marco quilométrico		unid.	158
1.2.5	Fornecimento e instalação de marco de referência	Nº Pontos Notáveis (Curvas Horizontais Composta)	unid.	4
		Nº Pontos Notáveis (Curvas Horizontais Circulares)	unid.	2
		Tangentes	unid/m	0,002
		Curvas Horizontais Composta	unid	73
		Curvas Horizontais Circulares	unid	24
		Tangentes	m	87.715,470
		Quant. Total - planimétrico	unid.	516
		Nº Pontos Notáveis (Curvas Verticais)	unid.	3
		Curvas Verticais	unid	30
		Quant. Total - altimétrico	unid.	90
		Quant. Total	unid.	606
1.2.6	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária	Área da placa	m²	1
		Nº de palcas	unid.	-
		Quant. Total	unid.	-
1.2.7	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria			
1.2.7.1	Abertura 1:8	Quant, AMV	cj	-
1.2.7.2	Abertura 1:14 otimizado	Quant, AMV	cj	6
1.2.8	Carga ou descarga de trilhos quando fornecido pela VALEC		t	20.275,00
1.2.9	Transporte rodoviário de trilhos quando fornecido pela VALEC	Distancia média	km	70,00
			tx km	1.419.250,00



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	481	2

LINHA PRINCIPAL - 1ª ETAPA

ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
II	SUPERESTRUTURA			
1	SUPERESTRUTURA (1ª ETAPA)			
1.1	Fornecimento de materiais			
1.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	20.275,00
1.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	280.056
1.1.3	Brita para lastro			
1.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	386.400,00
1.1.3.2	Transporte de brita para lastro	80-ES-050A-18-8001	m³xkm	30.139.200,00
1.1.4	Acessórios			
1.1.4.1	Tala de junção TJ UIC 60 (c/ parafuso, porca e arruela)		cj	-
1.1.4.2	Grampo elástico tipo Pandrol	80-ES-044A-58-8015	unid	1.120.224
1.1.4.3	Palmilha amortecedora	80-ES-044A-58-8016	unid	560.112
1.1.4.4	Calço isolador	80-ES-044A-58-8012	unid	1.120.224
1.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60m, completo, trilho UIC 60, fixação elástica e dormentes de madeira			
1.1.5.1	Abertura 1:8	80-ES-047A-58-8010	cj	0
1.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-047A-58-8011	cj	8
1.2	Serviços de superestrutura			
1.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60m, trilho UIC 60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria			
1.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	168,00
1.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30m)	80-ES-050A-18-8001	km	168,00
1.2.1.3	Nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	168,00
1.2.1.4	Posicionamento final e acabamento	80-ES-050A-18-8001	km	168,00
1.2.2	Solda elétrica de trilho UIC 60 para formação de TLS	80-ES-050A-18-8001	unid	25.200
1.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	2.100
1.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	158
1.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	606
1.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		unid	0
1.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria			
1.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-047A-58-8010	unid	0
1.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-047A-58-8011	unid	6
1.2.9	Carga ou descarga de trilhos quando fornecido pela VALEC	80-EM-032A-58-8022	t	20.275,00
1.2.10	Transporte rodoviário de trilhos quando fornecido pela VALEC	80-EM-032A-58-8022	txkm	1.419.250,00



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	482	2

4.7. PROJETO DE PÁTIOS



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	483	2

4.7 PROJETO DE PÁTIOS

Apresentamos o Projeto dos Pátios na íntegra no relatório denominado Relatório de Projeto – Volume Único do Pólo Intermodal Oeste da Bahia – Pátio de Barreiras.



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	484	2

4.8. PROJETO DE OBRA-DE-ARTE-ESPECIAIS



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	485	2

4.8 PROJETO DE OBRAS-DE-ARTE-ESPECIAIS

Os relatórios do Projeto de Obras-de-Arte-Especiais estão apresentados em volume individuais para cada obra/ponte.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	486	2

5. ESPECIFICAÇÕES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	487	2

5 ESPECIFICAÇÕES

Para a execução dos serviços de acordo com os critérios estabelecidos pela VALEC, específicos da obra, foram definidas as especificações a serem seguidas a fim de se obter a qualidade necessária dos respectivos serviços. Assim, constam as seguintes especificações, segundo a natureza dos serviços:

5.1 Infraestrutura

5.1.1 Especificações para Canteiro de Obras

80-ES-000F-00-7000 - Especificação Técnica para Mobilização e Desmobilização

80-ES-000F-00-7001 - Especificação Técnica para Fornecimento de Refeições para Fiscalização

80-ES-000F-10-7003 - Especificação Técnica para Instalações e Prédios para Fiscalização

80-ES-000F-00-7002 - Especificação Técnica para Fornecimento de Veículos, Aeronaves e Embarcações

80-ES-000F-15-7000 - Especificação Técnica para Desmontagem e Montagem das Instal. Da Fiscalização

80-ES-000F-00-8002 - Especificação Técnica para Instrumentação de Controle

5.1.2 Especificações de Obras de Artes Especiais



80-ES-000F-11-7000 - Especificação Técnica para Estrutura de Concreto Armado

80-ES-000F-11-7001 - Especificação Técnica Armadura para Concreto Protendido

80-ES-000F-11-7002 - Especificação Técnica Ancoragens Injetadas

80-ES-000F-11-7003 - Especificação Técnica para Passagem de Veículos

80-ES-000F-11-7004 - Especificação Técnica para Fundações e Obras Enterradas

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	488	2

80-ES-000F-11-8002 - Especificação Técnica para Fornecimento e Aplicação de Chumbadores

80-ES-000F-11-8003 - Especificação Técnica para Fornecimento e Colocação de Telas Eletrosladas

80-ES-000F-11-8004 - Especificação Técnica para Concreto Projetado

80-ES-000F-11-8005 - Especificação Técnica para Fornecimento, Preparo e Aplicação de Calda de Cimento

80-ES-000F-11-8007 - Especificação Técnica para Armadura de Espera Existentes e das Vigas Metálicas

80-ES-000F-11-8008 - Especificação Técnica para Painéis de Segurança e Proteção

5.1.3 **Especificações de Obras Complementares**

80-ES-000F-14-7002 - Especificação Técnica Cerca

80-ES-000F-14-7003 - Especificação Técnica para Proteção de Taludes e da Plataforma com Laterita

80-ES-000F-14-7004 - Especificação Técnica para Revestimento Vegetal

80-ES-000F-19-7015 - Especificação Técnica para Gabiões

80-ES-000F-17-7015 - Especificação Técnica para "Rip Rap" com Saco de Solo de Cimento



80-ES-000F-10-7000 - Especificação Técnica para Remanejamento de Rede Aérea

80-ES-000F-14-7011 - Especificação Técnica para Serviços Complementares de Obra de Arte Especial

80-ES-000F-14-7012 - Especificação Técnica para Hidrossemeadura com Tela Vegetal

80-ES-000F-14-7013 - Especificação Técnica para Mata Burro

80-ES-000F-14-7014 - Especificação Técnica para Porteira

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	489	2

80-ES-000F-14-7016 - Especificação Técn. p/ Prot. Vegetal Empregando Materiais Provenientes da Remoção da Camada Vegetal

80-ES-000F-17-7018 - Especificação Técnica p/ Proteção dos Aterros em Áreas de Barragem c/ Enrocamento

5.1.4 **Especificações de Terraplenagem**

80-ES-000F-17-7000 - Especificação Técnica para Remoção de Solo Mole

80-ES-000F-17-7003 - Especificação Técnica para Corte

80-ES-000F-17-7004 - Especificação Técnica para Sublastro

80-ES-000F-17-7005 - Especificação Técnica para Empréstimos

80-ES-000F-17-7007 - Especificação Técnica para Reaterro de Escavações em Solo Mole

80-ES-000F-17-7008 - Especificação Técnica para Enrocamento em Substituição a Solo

80-ES-000F-17-7009 - Especificação Técnica para Serviços Preliminares

80-ES-000F-17-7010 - Especificação Técnica para Serviços Topográficos

80-ES-000F-17-7011 - Especificação Técnica para Caminhos de Serviços

80-ES-000F-17-7012 - Especificação Técnica para Regularização do Sublastro e Recomposição da Infra- Estrutura



80-ES-000F-17-7013 - Especificação Técnica para Aterros

80-ES-000F-17-7014 - Especificação Técnica para Revestimentos de Taludes Arenosos

80-ES-000F-17-7017 - Especificação Técnica para Saco de Solo Cimento Compactado para Proteção de Taludes em Áreas de Barragem

80-ES-000F-17-8000 - Especificação Técnica para Escavações Confinadas

80-ES-000F-17-8002 - Especificação Técnica para Transporte Interno do Material Escavado

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	490	2

5.1.5 **Especificações de Pavimentação**

80-ES-000F-17-7006 - Especificação Técnica para Regularização do Subleito

80-ES-000F-14-7005 - Especificação Técnica para Revestimento Primário

80-ES-000F-14-7006 - Especificação Técnica para Sub-Base Estabilizada Granulometricamente

80-ES-000F-14-7007 - Especificação Técnica para Base Estabilizada Granulometricamente

80-ES-000F-14-7001 - Especificação Técnica para Imprimação do Sublastro

80-ES-000F-14-7008 - Especificação Técnica para Sinalização

80-ES-000F-14-7010 - Especificação Técnica para Tratamento Superficial Duplo

5.1.6 **Especificações de Obras de Drenagem**

80-ES-000F-19-7000 - Especificação Técnica para Valeta de Crista de Corte

80-ES-000F-19-7001 - Especificação Técnica para Valeta na Banqueta de Corte e/ou Aterro

80-ES-000F-19-7002 - Especificação Técnica para Valas de Canalização

80-ES-000F-19-7003 - Especificação Técnica para Valeta de Pé de Aterro

80-ES-000F-19-7005 - Especificação Técnica para Revestimento de Valetas

80-ES-000F-19-7006 - Especificação Técnica para Caixas ou (Dispositivos) de Armotecimento



80-ES-000F-19-7008 - Especificação Técnica para Drenos Profundos Longitudinais

80-ES-000F-17-7001 - Especificação Técnica para Colchão Drenante

80-ES-000F-19-7009 - Especificação Técnica para Sarjeta de Corte

80-ES-000F-19-7010 - Especificação Técnica para Drenos Cegos

80-ES-000F-19-7011 - Especificação Técnica para Caixas Coletoras

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	491	2

80-ES-000F-19-7012 - Especificação Técnica para Entradas e Descidas D'água

80-ES-000F-19-7014 - Especificação Técnica para Entradas e Descidas D'água em Gabiões

80-ES-000F-19-7016 - Especificação Técnica para Revestimento de Dispositivo de Drenagem com Solo-Cimento

5.1.7 **Especificações de Obras de Artes Correntes**

80-ES-000F-19-7013 - Especificação Técnica para Obras de Arte Correntes

80-ES-000F-19-7007 - Especificação Técnica para Proteção de Madeira para Entrada e Saída de Bueiro

5.1.8 **Superestrutura**

80-EM-033F-58-0002 - Especificação Técnica para Pedra Britada para Lastro

80-EM-044F-58-0003 - Especificação Técnica para Grampo Elástico

80-EM-047A-58-8010 – Especificação Técnica para Aparelho de Mudança de Via 1:14 otimizado para trilho UIC-60

80-EM-047A-58-8011– Especificação Técnica para Aparelho de Mudança de Via 1:8 otimizado para trilho UIC-60

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

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	492	2

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-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-ES-035F-99-0001 - Especificação Técnica para Soldagem Aluminotérmica



80-ES-035F-99-7001 - Especificação Técnica para Soldagem Elétrica por Caldeamento

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	493	2



6. PLANILHA DE QUANTIDADES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	494	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
I	INFRAESTRUTURA			
1	MOBILIZAÇÃO, INSTALAÇÃO			
1.1	Mobilização e Desmobilização			
1.1.1	Equipamentos de grande porte			
1.1.1.1	Equipamentos em geral transportados sem escolta	80-ES-028A-92-8001	unid	100,00
1.1.1.2	Equipamentos em geral transportados com escolta	80-ES-028A-92-8001	unid	43,00
1.1.1.3	Equipamentos para Usina de Concreto Transportado sem escolta	80-ES-028A-92-8001	unid	10,00
1.1.2	Equipamentos de médio porte transportado sem escolta	80-ES-028A-92-8001	unid	33,00
1.1.3	Veículos de produção (ida e volta)	80-ES-028A-92-8001	unid	
1.1.3.1	Caminhão Basculantes 5 m³	80-ES-028A-92-8001	unid	5,00
1.1.3.2	Caminhão Basculantes 6 m³	80-ES-028A-92-8001	unid	5,00
1.1.3.3	Caminhão Basculantes 10 m³	80-ES-028A-92-8001	unid	10,00
1.1.3.4	Caminhão Basculantes 20 t	80-ES-028A-92-8001	unid	25,00
1.1.3.5	Caminhão Betoneira	80-ES-028A-92-8001	unid	3,00
1.1.3.6	Caminhão Carroceria 15 t	80-ES-028A-92-8001	unid	2,00
1.1.3.7	Caminhão Carroceria 4 t	80-ES-028A-92-8001	unid	2,00
1.1.3.8	Caminhão Munck	80-ES-028A-92-8001	unid	6,00
1.1.3.9	Caminhão Tanque (pipa) 10.000 t	80-ES-028A-92-8001	unid	18,00
1.1.3.10	Caminhão Tanque (pipa) 6.000 t	80-ES-028A-92-8001	unid	6,00
1.1.3.11	Carreta Prancha	80-ES-028A-92-8001	unid	1,00
1.1.3.12	Equipamento Distribuidor de Asfalto	80-ES-028A-92-8001	unid	1,00
1.1.3.13	Camionete Pick-Up	80-ES-028A-92-8001	unid	4,00
1.1.3.14	Kombi	80-ES-028A-92-8001	unid	3,00
1.1.3.15	Automóvel Saveiro	80-ES-028A-92-8001	unid	8,00
1.1.3.16	Automóvel Gol	80-ES-028A-92-8001	unid	6,00
1.1.3.17	Automóvel Blazer	80-ES-028A-92-8001	unid	3,00
1.1.3.18	Jeep	80-ES-028A-92-8001	unid	1,00
1.1.3.19	Ônibus para Transportes	80-ES-028A-92-8001	unid	2,00
1.1.3.20	Ambulância	80-ES-028A-92-8001	unid	1,00
1.1.4	Mobilização e Desmobilização de pessoal	80-ES-028A-92-8001	unid	
1.1.4.1	Mobilização e Desmobilização - pessoal especializado	80-ES-028A-92-8001	unid	26,00
1.1.4.2	Mobilização e Desmobilização - pessoal não especializado	80-ES-028A-92-8001	unid	33,00
1.3	Instalação da Empresa			
1.3.1	Alojamento Básico		m²	605,65
1.3.2	Alojamento Médio		m²	180,27
1.3.3	Área de Lazer do Canteiro de Obras		m²	135,68
1.3.4	Auditório, DP / Chapeira do canteiro Central, Enfermaria, SSMQ e Galpão, Galpão de material de Superestrutura, Lavanderia, Prefeitura do Canteiro de Obras, Vestiário para 65 pessoas, Almoxarifado, Coleta Seletiva, Depósito de Cimento.		m²	1.320,81
1.3.5	Guarita do Canteiro de Obras		m²	38,79
1.3.6	Escritório da área industrial		m²	27,87
1.3.7	Oficina, Pátio de Armação, Pátio de Formas		m²	430,00
1.3.8	Refeitório área Industrial		m²	104,19
1.3.9	Escritório		m²	242,60
1.3.10	Estação de tratamento de esgoto (20m3/dia)		unid	1,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	495	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
	Sub total de instalação da empresa			
1.4	Instalação para Fiscalização			
1.4.1	Escritório Valec	80-ES-028A-92-8002	m²	408,39
1.4.2	Escritório supervisão	80-ES-028A-92-8002	m²	400,00
1.4.3	Laboratórios	80-ES-028A-92-8002	m²	180,00
1.4.4	Restaurantes	80-ES-028A-92-8002	m²	270,00
1.4.5	Área de recreação	80-ES-028A-92-8002	m²	260,00
1.4.6	Alojamento superior	80-ES-028A-92-8002	m²	280,00
1.4.7	Alojamento médio (com banheiro privativo)	80-ES-028A-92-8002	m²	260,00
1.4.8	Alojamento médio (com banheiro coletivo)	80-ES-028A-92-8002	m²	100,00
1.4.9	Alojamento básico	80-ES-028A-92-8002	m²	380,00
1.4.10	Mont/Desmont. de instalação de fisc. c/ reaprov. Material	80-ES-028A-92-8002	m²	500,00
1.5	Fornecimento de veículos e aeronaves	80-ES-000F-00-702		
1.5.1	Volks Gol	80-ES-000F-00-702	unxmês	24,00
1.5.2	Volks kombi	80-ES-000F-00-702	unxmês	24,00
1.5.3	Chevrolet Blazer	80-ES-000F-00-702	unxmês	12,00
1.5.4	Pick up Ford F-1000 / S-10	80-ES-000F-00-702	unxmês	12,00
1.5.5	Pick up Ford F-1000 / S-10 4x4	80-ES-000F-00-702	unxmês	24,00
1.5.6	Pick up cabine dupla 4x4	80-ES-000F-00-702	unxmês	48,00
1.5.7	helicóptero			
1.5.7.1	Para 3 pessoas	80-ES-000F-00-702	h	40,00
1.5.7.2	Para 5 pessoas	80-ES-000F-00-702	h	40,00
1.6	Fornecimento de Refeições	80-ES-000F-00-701		
1.6.1	Café da manhã	80-ES-000F-00-701	unid	28.800,00
1.6.2	Almoço	80-ES-000F-00-701	unid	28.800,00
1.6.3	Janta	80-ES-000F-00-701	unid	28.800,00
1.7	Manutenção e operação das instal. de fiscalização		m²xmês	53.040,00
2	SERVIÇOS PRELIMINARES			
2.1	Desmatamento, destocamento e limpeza árvores com D <= 0,15m	80-ES-028A-20-8007	m²	8.149.905,22
2.2	Destocamento de árvores 0,15m < D < 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	208.670,00
2.3	Destocamento de árvores D > 0,30m	80-ES-028A-20-8007	unid	52.220,00
3	TERRAPLENAGEM			
3.1	Material de 1ª categoria			
3.1.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga			
3.1.1.1	0 < DMT ≤ 50 m	80-ES-028A-20-8003	m³	296.280,00
3.1.1.2	50 < DMT ≤ 200 m	80-ES-028A-20-8003	m³	13.327,00
3.1.1.3	200 < DMT ≤ 400 m	80-ES-028A-20-8003	m³	57.732,00
3.1.1.4	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	379.184,00
3.1.1.5	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	344.306,00
3.1.1.6	800 < DMT ≤ 1000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	373.362,00
3.1.1.7	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³	401.001,00
3.1.1.8	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³	421.438,00
3.1.1.9	1400 < DMT ≤ 1600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	376.889,00
3.1.1.10	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	408.285,00
3.1.1.11	1800 < DMT ≤ 2000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	697.428,00
3.1.1.12	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	1.562.318,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	496	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
3.1.1.13	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	295.370,00
3.1.2	Escavação, Carga e Descarga para DMT > 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	530.795,00
3.1.3	Momento de Transporte para DMT > 5000 m		m³xkm	5.032.287,26
3.2	Material de 2ª categoria			
3.2.1	Escavação, Carga, Transporte e Descarga			
3.2.1.1	400 < DMT ≤ 600 m	80-ES-028A-20-8003	m³	36.761,00
3.2.1.2	600 < DMT ≤ 800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	7,00
3.2.1.3	1000 < DMT ≤ 1200 m	80-ES-028A-20-8003	m³	33.901,00
3.2.1.4	1200 < DMT ≤ 1400 m	80-ES-028A-20-8003	m³	3.884,00
3.2.1.5	1600 < DMT ≤ 1800 m	80-ES-028A-20-8003	m³	2.257,00
3.2.1.6	2000 < DMT ≤ 3000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	3.884,00
3.2.1.7	3000 < DMT ≤ 5000 m	80-ES-028A-20-8003	m³	11.831,00
3.4	Aterro			
3.4.1	Corpo de Aterro			
3.4.1.1	Grau de compactação 95% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	3.678.059,56
3.4.1.2	Grau de compactação 100% (proctor normal)	80-ES-028A-20-8004	m³	700.271,57
3.4.2	Saia de aterro (compactação)	80-ES-028A-20-8004	m³	407.180,60
3.5	Remoção e substituição de solo mole			
3.5.1	Escavação, carga e descarga			
3.5.1.1	0 a 4 m	80-ES-028A-20-8007	m³	233.098,00
3.5.2	Transporte material escavado	80-ES-028A-20-8007	m³xkm	4.725.012,00
3.5.3	Substituição com material granular	80-ES-028A-20-8007	m³	233.098,00
3.5.4	Transporte material granular		m³xkm	4.725.012,00
3.6	Camada drenante em rachão para fundação de aterro			
3.6.1	Rachão D máx = 0,40 m	80-ES-028A-19-8001	m³	75.000,00
3.6.2	Transporte de material para fundação de aterro		m³xkm	3.750.000,00
3.7	Sublastro			
3.7.1	Execução de sublastro com solo brita	80-ES-028A-20-8005	m³	299.679,85
3.7.2	Transporte de material para sublastro	80-ES-028A-20-8004	m³xkm	3.875.354,14
3.8	Compactação de bota fora 95% PN	80-ES-028A-20-8004	m³	685.094,63
4	PAVIMENTAÇÃO			
4.1	Regularização do subleito	80-ES-028A-14-8001	m²	99.751,50
4.2	Execução de revestimento primário			18.625,50
4.3	Sub base estabilizada granulometricamente	80-ES-028A-14-8001	m³	21.392,17
4.4	Transporte de material para revestimento primário e sub base		m³xkm	279.351,00
4.5	Imprimação	80-ES-028A-14-8001	m²	99.751,50
4.6	Pintura de Ligação		m²	111.455,70
4.7	CBUQ (faixa "C" DNER)	80-ES-028A-14-8001	t	12.303,34
4.8	Pintura de faixa (sinalização horizontal)	80-ES-028A-14-8001	m²	14.152,20
4.9	Placa de sinalização (sinalização vertical)	80-ES-028A-14-8001	m²	41,52
4.10	Confecção suporte e travessa para placa de sinalização		unid	38,00
4.11	Meios fios pré moldados de concreto			450,00
4.12	Fornecimento e instalação de tacha refletiva bidirecional	80-ES-028A-14-8001	unid	831,00
4.13	Fornecimento e instalação de tachão refletivo bidirecional			60,00
4.14	Tratamento superficial duplo com emulsão polimerizada	80-ES-028A-14-8001	m²	96.439,50
4.15	Demolição Pav. Asfáltico, carga e espalhamento mat. Bota-fora		m²	3.312,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	497	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
4.17	Base de brita graduada	80-ES-028A-14-8001	m³	8.453,31
4.18	Transporte de brita graduada e brita para solo		m³xkm	-
4.19	Meio-fio Simples		m	5.687,63
5	DRENAGEM			
5.1	Valeta (crista de corte, pé de aterro e em banquetas)			
5.1.1	Escavação			
5.1.1.1	Escavação manual em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	16.314,38
5.1.1.2	Escavação manual			
5.1.1.2.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	37.667,98
5.1.1.2.2	Em material de 2ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	29.365,88
5.1.2	Revestimento			
5.1.2.1	Vegetal			
5.1.2.1.1	Hidrossemeadura convencional	80-ES-028A-19-8007	m²	162.816,02
5.1.2.1.2	Manta Vegetal	80-ES-028A-19-8007	m²	449,05
5.1.2.2	Em concreto Fck 15 Mpa	80-ES-028A-11-8007	m³	16.672,26
5.1.2.2.1	Argamassa	80-ES-028A-11-8007	m³	51,10
5.1.3	Aterro			
5.1.3.1	Reaterro compactação manual (apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	58.390,52
5.2	Sarjeta de corte e aterro, descida d'água, caixas e dispositivos amortecedores e caixas coletoras			
5.2.1	Escavação			
5.2.1.1	Escavação manual em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	18.157,03
5.2.1.3	Escavação mecânica em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	6.145,07
5.2.1.4	Escavação mecânica em material de 2ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	2.458,03
5.2.2	Revestimento em concreto fck 15 Mpa	80-ES-028A-11-8007	m³	17.172,68
5.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	74.264,39
5.2.4	Armadura CA-50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	46.970,61
5.2.5	Argamassa	80-ES-028A-11-8007	m²	48,70
5.2.6	Hidrossemeadura convencional		m²	330.115,33
5.2.7	Reaterro compactação manual (apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	528,60
5.2.8	Pedra Argamassada	80-ES-028A-11-8007	m³	1.178,89
5.2.9	Concreto magro Fck 10 Mpa	80-ES-000F-19-7009	m³	311,15
5.3	Drenos longitudinais profundos/Drenos de plataforma entre linhas do pátio			
5.3.1	Escavação mecânica			
5.3.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	6.603,24
5.3.1.2	Em material de 2ª categoria	80-ES-028A-20-8003	m³	53.426,18
5.3.2	Tubo diâmetro 0,20 m	80-ES-028A-19-8001	m	83.374,20
5.3.3	Material drenante - Brita	80-ES-028A-19-8001	m³	18.342,32
5.3.4	Material enchimento - Areia	80-ES-028A-19-8001	m³	26.679,74
5.3.5	Transporte de material drenante		m³xkm	1.483.727,26
5.3.6	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	128.396,27
	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar dreno		m²	55.026,97
5.3.7	Execução de dreno inclusive selo de material argiloso		m	83.374,20
5.3.8	Em concreto Fck 15 Mpa - bocas de saída	80-ES-028A-11-8007	m³	17,14
5.3.9	Formas - bocas de saída	80-ES-028A-11-8007	m²	181,44
5.4	Colchão drenante			
5.4.1	Colchão drenante com rachão	80-ES-028A-19-8001	m³	4.952,80

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	498	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
5.4.2	Transporte de material para colchão drenante e rebaixo		m³xkm	256.555,40
5.5	Drenos de plataforma entre as linhas do pátio			
5.5.1	Escavação em material de 1ª categoria		m³	
5.5.2	Tubo diâmetro 0,20m perfurado ou poroso		m	80,00
5.5.3	Material drenante		m³	5.517,12
5.5.4	Transporte de material drenante		m³xkm	11.034,24
5.5.5	Geotextil não tecido tipo RT 17 ou similar		m²	30.212,80
5.6	Dreno horizontal profundo (DHP)			
5.6.1	Perfuração em solo	80-ES-028A-19-8004	m	2.759,00
5.6.2	Perfuração em rocha	80-ES-028A-19-8004	m	341,00
5.6.3	Execução do dreno	80-ES-028A-19-8004	m	3.100,00
6	OBRAS DE ARTE CORRENTES			
6.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)			
6.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	11.428,07
6.1.2	Em material de 2ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	727,41
6.1.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-19-8001	m³	-
6.2	Tubo de concreto (fornecimento e assentamento)			
6.2.1	CA - 3			
6.2.1.1	D = 0,80 m	80-ES-028A-19-8001	m	5.701,63
6.2.1.2	D = 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	m	38,00
6.2.1.3	D = 1,20 m	80-ES-028A-19-8001	m	571,00
6.2.2	F - 4			
6.2.2.1	D = 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	m	104,00
6.2.2.2	D = 1,20 m	80-ES-028A-19-8001	m	148,00
6.2.3	F - 5			
6.2.3.1	D = 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	m	101,00
6.3	Bueiros tubulares			
6.3.1	Concreto			
6.3.1.2	Fck = 15 MPa	80-ES-028A-19-8001	m³	1.235,51
6.3.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	2.008,17
6.4	Bueiros celulares moldados "in loco"			
6.4.1	Simples			
6.4.1.1	Corpo Bueiro simples capeado 1,0 x 1,0 m - via simples	80-ES-028A-19-8001	m	60,00
6.4.1.2	Corpo BSTC D=0,80m	80-ES-028A-19-8002	m	14,00
6.4.1.3	Corpo BSCC 1,50 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	10,00
6.4.1.4	Corpo BSCC 1,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	126,00
6.4.1.5	Corpo BSCC 1,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	83,00
6.4.1.7	Corpo BSCC 1,50 x 2,00 m - alt 15,0 < H < 20,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	80,00
6.4.1.8	Corpo BSCC 2,00 x 1,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	66,00
6.4.1.9	Corpo BSCC 2,00 x 1,50 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	48,00
6.4.1.11	Corpo BSCC 2,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	121,00
6.4.1.12	Corpo BSCC 2,00 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	65,00
6.4.1.14	Corpo BSCC 2,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	42,00
6.4.1.15	Corpo BSCC 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	12,00
6.4.1.16	Corpo BSCC 2,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	102,00
6.4.1.18	Corpo BSCC 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	11,00
6.4.1.19	Corpo BSCC 2,50 x 2,00 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	21,00
6.4.1.20	Corpo BSCC 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	36,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	499	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
6.4.1.21	Corpo BSCC 2,50 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	47,00
6.4.1.22	Corpo BSCC 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	29,00
6.4.1.23	Corpo BSCC 2,50 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	29,00
6.4.1.24	Corpo BSCC 2,50 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	59,00
6.4.1.25	Corpo BSCC 2,50 x 3,00 m - alt 6,0 < H < 10,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	28,00
6.4.1.26	Corpo BSCC 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	11,00
6.4.1.27	Corpo BSCC 3,00 x 2,00 m - alt 6,0 < H < 10,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	65,00
6.4.1.28	Corpo BSCC 3,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	24,00
6.4.1.29	Corpo BSCC 3,00 x 2,50 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	19,00
6.4.1.30	Corpo BSCC 3,00 x 3,00 m - alt 2,0 < H < 6,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	18,00
6.4.1.31	Corpo BSCC 3,50 x 3,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	13,00
6.4.1.32	Boca BSTC D=0,80m normal	80-ES-028A-19-8000	unid	2,00
6.4.1.33	Boca bueiro simples capeado de concreto 1,00 x 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	unid	12,00
6.4.1.34	Boca BSCC 1,50 x 1,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.1.35	Boca BSCC 1,50 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	28,00
6.4.1.36	Boca BSCC 1,50 x 2,00 m - esc 30º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.1.37	Boca BSCC 2,00 x 1,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	12,00
6.4.1.38	Boca BSCC 2,00 x 1,50 m - esc 30º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.1.39	Boca BSCC 2,00 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	26,00
6.4.1.40	Boca BSCC 2,00 x 2,00 m - esc 25º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.1.41	Boca BSCC 2,00 x 2,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	12,00
6.4.1.42	Boca BSCC 2,50 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	4,00
6.4.1.43	Boca BSCC 2,50 x 2,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	12,00
6.4.1.44	Boca BSCC 2,50 x 3,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	12,00
6.4.1.45	Boca BSCC 3,00 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	4,00
6.4.1.46	Boca BSCC 3,00 x 2,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	6,00
6.4.1.47	Boca BSCC 3,00 x 3,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.1.48	Boca BSCC 3,50 x 3,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.2	Duplos			
6.4.2.1	Corpo Bueiro duplo capeado 1,0 x 1,0 m - via simples	80-ES-028A-19-8001	m	190,00
6.4.2.2	Corpo BDCC 2,00 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	12,00
6.4.2.3	Corpo BDCC 2,50 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	10,00
6.4.2.4	Corpo BDCC 2,50 x 2,50 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	27,00
6.4.2.5	Corpo BDCC 2,50 x 2,50 m - alt 6,0 < H < 10,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	29,00
6.4.2.6	Corpo BDCC 3,00 x 2,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	10,00
6.4.2.7	Corpo BDCC 3,00 x 3,00 m - alt 0,0 < H < 2,0 m	80-ES-028A-19-8001	m	13,00
6.4.2.8	Boca bueiro duplo capeado de concreto 1,00 x 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	unid	26,00
6.4.2.9	Boca BDCC 2,00 x 2,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.2.10	Boca BDCC 2,50 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.2.11	Boca BDCC 2,50 x 2,50 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	6,00
6.4.2.12	Boca BDCC 3,00 x 2,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.2.13	Boca BDCC 3,00 x 3,00 m - esc 0º	80-ES-028A-19-8001	unid	2,00
6.4.3	Triplô			
6.4.3.1	Corpo Bueiro triplo capeado 1,0 x 1,0 m - via simples	80-ES-028A-19-8001	m	90,00
6.4.3.2	Boca bueiro triplo capeado de concreto 1,00 x 1,00 m	80-ES-028A-19-8001	unid	8,00
6.4.4	Proteção dos taludes			
6.4.4.1	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)	80-ES-028A-11-8007	m³	214,27
7	OBRAS COMPLEMENTARES			

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	500	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
7.1	Cercas			
7.1.1	Porteiras	80-ES-028A-23-8010	unid	158,00
7.1.2	Mata Burros	80-ES-028A-23-8005	unid	158,00
7.1.3	Cercas empregando mourões de concreto tipo 1	80-ES-028A-23-8002	m	349.332,50
7.2	Proteção dos taludes			
7.2.1	Revestimento vegetal de taludes (hidrossemeadura)	80-ES-028A-19-8006	m²	5.550.000,00
7.2.2	Transporte de solo	80-ES-028A-19-8006	m³xkm	69.367,03
7.2.3	Proteção de taludes com manta vegetal	80-ES-028A-19-8006	m²	550.000,00
7.3	Execução de contenções e enrocamento			
7.3.1	Gabiões tipo caixa	80-ES-028A-23-8006	m³	3.360,00
7.4	Passagem de nível			
7.4.1	Tipo 1	80-ES-028A-23-8008	unid	79,00
7.5	Espalhamento e conformação de material de limpeza (expurgo) em saia de aterro, área de empréstimo, crista de corte, etc.		m²	6.534.899,90
7.6	Plantio de mudas de árvores (com fornecimento de muda)		unid	287.199,00
7.7	Remanejamento de rede de energia			
7.7.1	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva que atravessa a ferrovia	80-ES-028A-23-8011	unid	14,00
7.7.2	Remanejamento de rede aérea de energia de alta tensão até 34,5 kva dentro da faixa de domínio paralela a linha	80-ES-028A-23-8011	km	10,00
7.7.3	Remanejamento da linha de transmissão aérea de 69 kva com relocação de duas torres	80-ES-028A-23-8011	unid	2,00
7.9	Passagem de gado em concreto			
7.9.1	Escavação (de cavas de fundação e valas de canalização)			
7.9.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-20-8002	m³	54.720,00
7.9.2	Reaterro - Compactação Manual (Apiloamento)	80-ES-028A-20-8003	m³	12.672,00
7.9.3	Reaterro - compactação mecânica (placa vibratória)	80-ES-028A-20-8003	m³	24.480,00
7.9.4	Corpo de passagem de gado	80-ES-028A-23-8007		
7.9.4.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	m	960,00
7.9.4.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	m	960,00
7.9.5	Alas para passagem de gado em concreto	80-ES-028A-23-8007		
7.9.5.1	2,50 m x 2,50 m	80-ES-028A-23-8007	unid	120,00
7.9.5.2	3,00 m x 3,00 m	80-ES-028A-23-8007	unid	120,00
II	SUPERESTRUTURA			
8	SUPERESTRUTURA			
8.1	Fornecimento de materiais			
8.1.1	Trilho perfil UIC-60 de 12 m		t	22.621,23
8.1.2	Dormente monobloco de concreto protendido para bitola 1,60 m	80-EM-031A-58-8014	unid	305.756,00
8.1.3	Brita para lastro			
8.1.3.1	Fornecimento de brita	80-ES-050A-18-8001	m³	423.346,00
8.1.3.2	Transporte de brita para lastro		m³xkm	33.020.988,00
8.1.4	Acessórios			
8.1.4.1	Grampo elástico tipo Pandrol	80-EM-044A-58-8015	unid	1.223.024,00
8.1.4.2	Planilha amortecedora	80-EM-044A-58-8016	unid	611.512,00
8.1.4.3	Calço isolador	80-EM-044A-58-8012	unid	1.223.024,00
8.1.5	Aparelho de mudança de via, bitola 1,60 m, completo, trilho UIC-60, fixação elástica e dormentes de madeira			
8.1.5.1	Abertura 1:8	80-EM-047A-58-8010	cj	16,00
8.1.5.2	Abertura 1:14 otimizado	80-EM-047A-58-8011	cj	8,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	501	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
8.2	Serviços de superestrutura			
8.2.1	Lançamento de linha, bitola 1,60 m, trilho UIC-60 incluindo lastreamento, levante, nivelamento, alinhamento e socaria			
8.2.1.1	Montagem de grade bitola larga com dormente monobloco de concreto	80-ES-050A-18-8001	km	178,38
8.2.1.2	Lastreamento de linha (h=0,30 m)	80-ES-050A-18-8001	km	178,38
8.2.1.3	nivelamento, levante, alinhamento e socaria de linha	80-ES-050A-18-8001	km	178,38
8.2.1.4	Posicionamento final, acabamento e alívio de tensão	80-ES-050A-18-8001	km	178,38
8.2.2	Solda elétrica de trilho UIC-60 para formação de TLS	80-ES-035A-58-8010	unid	26.757,00
8.2.3	Solda aluminotérmica para formação de TLS	80-ES-035A-56-8004	unid	-
8.2.4	Solda aluminotérmica para formação de trilho contínuo	80-ES-035A-56-8004	unid	2.232,00
8.2.5	Fornecimento e instalação de marco quilométrico	80-ES-035A-83-8009	unid	170,00
8.2.6	Fornecimento e instalação de marco de referência	80-ES-035A-83-8007	unid	633,00
8.2.7	Fornecimento e instalação de sinalização vertical ferroviária		m²	-
8.2.8	Instalação de AMV com dormente, levante, nivelamento e socaria			
8.2.8.1	Abertura 1:8	80-ES-050A-18-8001	unid	-
8.2.8.2	Abertura 1:14 otimizado	80-ES-050A-18-8001	unid	6,00
8.2.9	Carga ou descarga de trilhos quando fornecido pela VALEC	80-EM-032A-58-8022	t	20.275,00
8.2.10	Transporte rodoviário de trilhos quando fornecido pela VALEC	80-EM-032A-58-8022	txkm	1.419.250,00
9	SERVIÇOS POR ADMINISTRAÇÃO			
9.1	Fornecimento de pessoal / equipamentos			
9.1.1	Equipamentos			
9.1.1.1	Pá mecânica de pneus 966 (horas produtivas)		h	600,00
9.1.1.2	Motoniveladora (horas produtivas)		h	300,00
9.1.1.3	D 6 (horas produtivas)		h	300,00
9.1.1.4	Caminhão basculante (horas produtivas)		h	600,00
9.1.1.5	Caminhão Munck (horas produtivas)		h	200,00
9.1.1.6	Auto de linha (horas produtivas)		h	400,00
9.1.1.7	Rolo compactador CA 25 (horas produtivas)		h	200,00
9.1.1.8	Caminhão pipa (horas produtivas)		h	1.000,00
9.1.2	Pessoal			
9.1.2.1	Encarregado		h	400,00
9.1.2.2	Feitor		h	400,00
9.1.2.3	Servente		h	2.000,00
III	OBRAS DE ARTES ESPECIAIS			
10	OBRAS DE ARTES ESPECIAIS			
10.1	Ponte sobre o Rio das Fêmeas I			
10.1.1	Infraestrutura			
10.1.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.1.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	262,00
10.1.1.1.2	Céu aberto material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	11,00
10.1.1.1.3	Ar comprimido material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	513,00
10.1.1.1.4	Ar comprimido material de 2ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	299,00
10.1.1.2	Tubulões / Estacas			
10.1.1.2.1	Camisa de concreto D = 1,40m	80-ES-028A-11-8010	m	341,00
10.1.1.2.2	Concreto Fck 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	299,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	502	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.1.1.2.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	37.510,00
10.1.1.3	Blocos e Sapatas			
10.1.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	23,00
10.1.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	432,00
10.1.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	303,00
10.1.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	30.240,00
10.1.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	93,00
10.1.2	Encontros e lajes de transição			
10.1.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.1.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	205,00
10.1.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	305,00
10.1.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.275,00
10.1.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.1.3	Mesoestrutura			
10.1.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	139,00
10.1.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	249,00
10.1.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	13.900,00
10.1.4	Superestrutura			
10.1.4.1	Concreto Fck =35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	898,00
10.1.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	4.223,00
10.1.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	96.250,00
10.1.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	26.413,00
10.1.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	180,00
10.1.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	122,00
10.1.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	66,00
10.1.4.8	Escoramento		m³	5.558,00
10.1.5	Serviços Complementares			
10.1.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	768,00
10.1.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	420,00
10.1.5.3	Drenos 2"		unid	236,00
10.1.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.1.5.5	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	177,00
10.1.5.6	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.389,00
10.1.5.7	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	7.965,00
10.1.5.8	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	41,00
10.1.5.9	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	40,00
10.2	Ponte sobre o Rio das Fêmeas II			
10.2.1	Infraestrutura			
10.2.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.2.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	171,00
10.2.1.1.2	Céu aberto material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	-
10.2.1.1.3	Ar comprimido material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	695,00
10.2.1.2	Tubulões / Estacas			
10.2.1.2.1	Camisa de concreto D = 1,40m	80-ES-028A-11-8010	m	358,00
10.2.1.2.2	Concreto Fck 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	224,00
10.2.1.2.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	43.318,00
10.2.1.3	Blocos e Sapatas			
10.2.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	16,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)	NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV	
	NºPROJ:	503	2	



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.2.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	288,00
10.2.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	202,00
10.2.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	15.840,00
10.2.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	52,00
10.2.2	Encontros e lajes de transição			
10.2.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.2.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	205,00
10.2.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	305,00
10.2.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.275,00
10.2.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.2.3	Mesoestrutura			
10.2.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	160,00
10.2.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	757,00
10.2.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	20.000,00
10.2.4	Superestrutura			
10.2.4.1	Concreto Fck = 35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	618,00
10.2.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	2.897,00
10.2.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	66.872,00
10.2.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	17.963,00
10.2.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	124,00
10.2.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	86,00
10.2.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	46,00
10.2.4.8	Escoramento		m³	7.336,00
10.2.5	Serviços Complementares			
10.2.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	542,00
10.2.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	300,00
10.2.5.3	Drenos 2"		unid	165,00
10.2.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.2.5.5	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	124,00
10.2.5.6	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	971,00
10.2.5.7	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	5.580,00
10.2.5.8	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	31,00
10.2.5.9	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	80,00
10.3	Ponte sobre o Rio Galheirão			
10.3.1	Infraestrutura			
10.3.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.3.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	81,00
10.3.1.1.2	Ar comprimido material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	602,00
10.3.1.2	Tubulões / Estacas			
10.3.1.2.1	Camisa de concreto D = 1,40m	80-ES-028A-11-8010	m	291,00
10.3.1.2.2	Concreto Fck 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	158,00
10.3.1.2.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	32.211,00
10.3.1.3	Blocos e Sapatas			
10.3.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	11,00
10.3.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	196,00
10.3.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	118,00
10.3.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	10.780,00
10.3.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	16,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	504	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.3.2	Encontros e lajes de transição			
10.3.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.3.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	205,00
10.3.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	305,00
10.3.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.275,00
10.3.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.3.3	Mesoestrutura			
10.3.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	94,00
10.3.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	463,00
10.3.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	12.220,00
10.3.4	Superestrutura			
10.3.4.1	Concreto Fck = 30 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	337,00
10.3.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.571,00
10.3.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	37.284,00
10.3.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	9.513,00
10.3.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	68,00
10.3.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	50,00
10.3.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	26,00
10.3.4.8	Escoramento		m³	3.978,00
10.3.5	Serviços Complementares			
10.3.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	315,00
10.3.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	180,00
10.3.5.3	Drenos 2"		unid	92,00
10.3.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.3.5.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	71,00
10.3.5.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	552,00
10.3.5.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	3.195,00
10.3.5.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	21,00
10.3.5.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	145,00
10.4	Ponte sobre o Rio Grande			
10.4.1	Infraestrutura			
10.4.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.4.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	671,00
10.4.1.2	Tubulões / Estacas			
10.4.1.2.1	Fornecimento e cravação de estacas metálicas perfil HP 310x110 ASTM A 572 da Gerdau - Açominas ou similar		m	2.622,00
10.4.1.3	Blocos e Sapatas			
10.4.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	42,00
10.4.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	784,00
10.4.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	471,00
10.4.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	43.120,00
10.4.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	200,00
10.4.2	Encontros e lajes de transição			
10.4.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.4.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	205,00
10.4.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	305,00
10.4.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.275,00
10.4.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	505	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.4.3	Mesoestrutura			
10.4.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	182,00
10.4.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	278,00
10.4.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	18.200,00
10.4.4	Superestrutura			
10.4.4.1	Concreto Fck = 30 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	1.179,00
10.4.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	5.605,00
10.4.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	125.749,00
10.4.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	34.863,00
10.4.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	236,00
10.4.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	158,00
10.4.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	86,00
10.4.4.8	Escoramento		m³	5.792,00
10.4.5	Serviços Complementares			
10.4.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	995,00
10.4.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	540,00
10.4.5.3	Drenos 2"		unid	312,00
10.4.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.4.5.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	230,00
10.4.5.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.807,00
10.4.5.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	10.350,00
10.4.5.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	52,00
10.4.5.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	25,00
10.5	Ponte sobre o Rio Cacheado			
10.5.1	Infraestrutura			
10.5.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.5.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	630,00
10.5.1.1.2	Céu aberto material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	68,00
10.5.1.1.3	Ar comprimido material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	609,00
10.5.1.1.4	Ar comprimido material de 2ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	406,00
10.5.1.2	Tubulões / Estacas			
10.5.1.2.1	Camisa de concreto D = 1,40m	80-ES-028A-11-8010	m	444,00
10.5.1.2.2	Concreto Fck 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	406,00
10.5.1.2.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	48.752,00
10.5.1.3	Blocos e Sapatas			
10.5.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	42,00
10.5.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	784,00
10.5.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	471,00
10.5.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	43.120,00
10.5.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	120,00
10.5.2	Encontros e lajes de transição			
10.5.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.5.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	208,00
10.5.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	324,00
10.5.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.440,00
10.5.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.5.3	Mesoestrutura			
10.5.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	260,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	506	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.5.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	520,00
10.5.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	26.000,00
10.5.4	Superestrutura			
10.5.4.1	Concreto Fck = 35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	1.179,00
10.5.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	5.605,00
10.5.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	125.749,00
10.5.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	34.863,00
10.5.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	236,00
10.5.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	158,00
10.5.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	86,00
10.5.4.8	Escoramento		m³	10.647,00
10.5.5	Serviços Complementares			
10.5.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	995,00
10.5.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	543,00
10.5.5.3	Drenos 2"		unid	312,00
10.5.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.5.5.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	230,00
10.5.5.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.807,00
10.5.5.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	10.350,00
10.5.5.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	52,00
10.5.5.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	82,00
10.6	Ponte sobre o Riacho do Fogo			
10.6.1	Infraestrutura			
10.6.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.6.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	196,00
10.6.1.2	Tubulões / Estacas			
10.6.1.2.1	Fornecimento e cravação de estacas metálicas perfil HP 310x110 ASTM A 572 da Gerdau - Açominas ou similar		m	1.623,00
10.6.1.3	Blocos e Sapatas			
10.6.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	19,00
10.6.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	357,00
10.6.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	196,00
10.6.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	19.635,00
10.6.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	30,00
10.6.2	Encontros e lajes de transição			
10.6.2.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.6.2.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	205,00
10.6.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	305,00
10.6.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	11.275,00
10.6.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.6.3	Mesoestrutura			
10.6.3.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	117,00
10.6.3.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	540,00
10.6.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	15.210,00
10.6.4	Superestrutura			
10.6.4.1	Concreto Fck = 35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	477,00
10.6.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	2.234,00
10.6.4.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	52.028,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	507	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.6.4.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	13.738,00
10.6.4.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	96,00
10.6.4.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	68,00
10.6.4.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	36,00
10.6.4.8	Escoramento		m³	6.201,00
10.6.5	Serviços Complementares			
10.6.5.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	428,00
10.6.5.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	240,00
10.6.5.3	Drenos 2"		unid	130,00
10.6.5.4	Placas pré moldadas passeio			
10.6.5.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	97,00
10.6.5.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	761,00
10.6.5.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	4.365,00
10.6.5.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	26,00
10.6.5.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	180,00
10.7	Ponto sobre o Riacho sem Denominação I			
10.7.1	Infraestrutura			
10.7.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.7.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	-
10.7.1.2	Tubulões / Estacas			
10.7.1.2.1	Fornecimento e cravação de estacas metálicas perfil HP 310x110 ASTM A 572 da Gerdau - Açominas ou similar		m	-
10.7.2	Encontros e lajes de transição			
10.7.2.1	Concreto Fck =15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	-
10.7.2.2	Concreto Fck =25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	-
10.7.2.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	-
10.7.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	-
10.7.2.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	-
10.7.3	Superestrutura			
10.7.3.1	Concreto Fck =35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	-
10.7.3.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	-
10.7.3.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	-
10.7.3.4	CP 190 RB 15,2 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	-
10.7.3.5	Cone de ancoragem 12 D =15,2mm	80-ES-028A-11-8005	unid	-
10.7.3.6	Cone de ancoragem 6 D =15,2mm	80-ES-028A-11-8005	unid	-
10.7.3.7	Escoramento		m³	-
10.7.4	Serviços Complementares			
10.7.4.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	-
10.7.4.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	-
10.7.4.3	Drenos 2"		unid	-
10.7.4.4	Placas pré moldadas passeio			
10.7.4.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	-
10.7.4.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	-
10.7.4.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	-
10.7.4.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	-
10.7.4.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	-
10.8	Ponte sobre o Rio dos Angicos			

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	508	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.8.1	Infraestrutura			
10.8.1.1	Escavação para blocos, sapatas e encontros			
10.8.1.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8010	m³	482,00
10.8.1.2	Tubulões / Estacas			
10.8.1.2.1	Fornecimento e cravação de estacas metálicas perfil HP 310x110 ASTM A 572 da Gerdau - Açominas ou similar		m	1.284,00
10.8.1.3	Blocos e Sapatas			
10.8.1.3.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	16,00
10.8.1.3.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	294,00
10.8.1.3.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	177,00
10.8.1.3.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	16.170,00
10.8.1.3.5	Reaterro	80-ES-028A-11-8007	m³	81,00
10.8.1.4	Encontros e lajes de transição			
10.8.1.4.1	Concreto Fck = 15 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	8,00
10.8.1.4.2	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	265,00
10.8.1.4.3	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	452,00
10.8.1.4.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	14.575,00
10.8.1.4.5	Reaterro de solo cimento	80-ES-028A-11-8007	m³	72,00
10.8.1.5	Mesoestrutura			
10.8.1.5.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	79,00
10.8.1.5.2	Formas Convencionais	80-ES-028A-11-8007	m²	149,00
10.8.1.5.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	7.900,00
10.8.1.6	Superestrutura			
10.8.1.6.1	Concreto Fck =35 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	477,00
10.8.1.6.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	2.234,00
10.8.1.6.3	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	52.028,00
10.8.1.6.4	CP 190 RB 12,7 mm	80-ES-028A-11-8005	kg	13.738,00
10.8.1.6.5	Cone de ancoragem 12 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	96,00
10.8.1.6.6	Cone de ancoragem 6 D = 12,7mm	80-ES-028A-11-8005	unid	68,00
10.8.1.6.7	Ancoragem Passiva	80-ES-028A-11-8005	unid	36,00
10.8.1.6.8	Escoramento	80-ES-028A-11-8007	m³	2.565,00
10.8.1.7	Serviços Complementares			
10.8.1.7.1	Aparelho de apoio Neoprene	80-ES-028A-11-8007	dm³	428,00
10.8.1.7.2	Guarda corpo metálico	80-ES-028A-14-8002	m	247,00
10.8.1.7.3	Drenos 2"		unid	130,00
10.8.1.7.4	Placas pré moldadas passeio			
10.8.1.7.4.1	Concreto Fck = 20 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	97,00
10.8.1.7.4.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	761,00
10.8.1.7.4.3	Armadura CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	4.365,00
10.8.1.7.5	Junta elástica JJ 5070 com chapa metálica de proteção		m	26,00
10.8.1.7.6	Embasamento em alvenaria de pedra (enrocamento)		m³	18,00
10.9	Viaduto Rodoviário na Rodovia BA-462			
10.9.1	Infraestrutura			
10.9.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8002	m³	339,00
10.9.1.2	Em material de 2ª categoria	80-ES-028A-11-8002	m³	-
10.9.1.3	Reaterro	80-ES-028A-11-8003	m³	40,00
10.9.1.4	Material Drenante - brita (inclui transporte até 3km)		m³	60,00
10.9.2	Galerias, Alas e Muros			

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	509	2



SUPERINTENDÊNCIA DE CONSTRUÇÃO				
QUADRO DE QUANTITATIVOS DE SERVIÇOS E MATERIAIS				
LINHA GERAL e PÁTIOS				
EF-334 - FER. DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE TRECHO: Figueirópolis - Ilhéus				
SUBTRECHO: Rio das Fêmeas I (507+125,75) - Estrada Vicinal de Acesso a BR-153 (645+700)				
ITEM	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE
10.9.2.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	410,00
10.9.2.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.093,00
10.9.2.3	Escoramento	80-ES-028A-11-8007	m³	547,00
10.9.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	54.495,00
10.9.3	Serviços Complementares			
10.9.3.1	Lastro de concreto simples fck=15MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	30,00
10.9.3.2	Concreto fck=25MPa (canaletas e tampas)	80-ES-028A-11-8007	m²	6,00
10.9.3.3	Formas (canaletas e tampas)	BO-ES-028A-11-8007	m²	54,00
10.9.3.4	Armadura de aço CA (canaletas e tampas)	80-ES-028A-11-8007	kg	270,00
10.9.3.5	Barreira New Jersey	80-ES-028A-11-8007	m	27,00
10.9.3.6	Defensa metálica simples	80-ES-028A-11-8007	m	64,00
10.10	Viaduto rodoviário na Rodovia Municipal I			
10.10.1	Infraestrutura			
10.10.1.1	Em material de 1ª categoria	80-ES-028A-11-8002	m³	339,00
10.10.1.2	Reaterro	80-ES-028A-11-8003	m³	40,00
10.10.1.3	Material Drenante - brita (inclui transporte até 3km)		m³	60,00
10.10.2	Galerias, Alas e Muros			
10.10.2.1	Concreto Fck = 25 MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	410,00
10.10.2.2	Formas	80-ES-028A-11-8007	m²	1.088,00
10.10.2.3	Escoramento	80-ES-028A-11-8007	m³	546,00
10.10.2.4	Armadura de aço CA 50/60	80-ES-028A-11-8007	kg	59.287,00
10.10.3	Serviços Complementares			
10.10.3.1	Lastro de concreto simples fck=15MPa	80-ES-028A-11-8007	m³	30,00
10.10.3.2	Concreto fck=25MPa (canaletas e tampas)	80-ES-028A-11-8007	m²	6,00
10.10.3.3	Formas (canaletas e tampas)	BO-ES-028A-11-8007	m²	54,00
10.10.3.4	Armadura de aço CA (canaletas e tampas)	80-ES-028A-11-8007	kg	270,00
10.10.3.5	Barreira New Jersey	80-ES-028A-11-8007	m	27,00
10.10.3.6	Defensa metálica simples	80-ES-028A-11-8007	m	64,00

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	510	2


7. QUADRO RESUMO DE TRANSPORTES

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	511	2

MATERIAL	PERCURSO		DMT		
	ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL
Cimento	Brumado- BA	Canteiro		501,00	501,00
Madeira	Salvador-BA	Canteiro		852,00	852,00
Aço	Salvador-BA	Canteiro		852,00	852,00
Materiais Betuminosos	Salvador-BA	Canteiro		852,00	852,00
Materiais para Superestrutura (*)	São Paulo-SP	Canteiro		1.569,00	1.569,00
Pedreira Comercial	Barreiras-BA	Canteiro	12,00		12,00
Pedreira não comercial	Barreiras-BA	Canteiro	158,00		158,00
Areal comercial	Barreiras-BA	Canteiro	30,00		30,00
Areal não comercial	Barreiras-BA	Canteiro	27,00		27,00
Todos os materiais	Canteiro	Trecho	81,00		81,00
<p>OBS.:</p> <p>(*) A VALEC fornece apenas os trilhos. Todos os demais materiais necessários à superestrutura são de responsabilidade da empresa que executa a obra. Dessa forma, nos preços unitários das empresas já deve estar considerado o transporte destes materiais até o canteiro.</p> <p>NP- Distância em rodovia não pavimentada (em km)</p> <p>P-Distância em rodovia pavimentada (em km)</p> <p>Caso a Consultora veja necessidade de indicar outra distância de transporte, é só complementar o quadro</p> <p>Localização do canteiro do Lote 07: Barreiras (km 525+200)</p>					

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	512	2

8. PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

	VALEC	FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	513	2

8 PLANO DE EXECUÇÃO DE OBRA

8.1 Condicionantes Climáticas

O clima que predomina na área do empreendimento é tropical. O trecho em estudo apresenta temperatura média anual na faixa de 20 a 27 °C.

As precipitações na área de influência da Ferrovia de Integração Oeste e Leste, apresentam, de forma geral, precipitações médias anuais variando entre, aproximados 730 e 1500 mm. O período de maior precipitação ocorre entre os meses Outubro e Abril, que é responsável por 96,7% da média anual das chuvas ocorridas nesta região. O período de estiagem vai de maio a setembro, quando os volumes mensais médios de precipitação são bem inferiores aos dos períodos dos meses chuvosos.

O comportamento descrito pode ser visualizado pelo histograma demonstrativo da precipitação média mensal (apresentado a seguir) feito a partir dos dados da estação de Correntina.

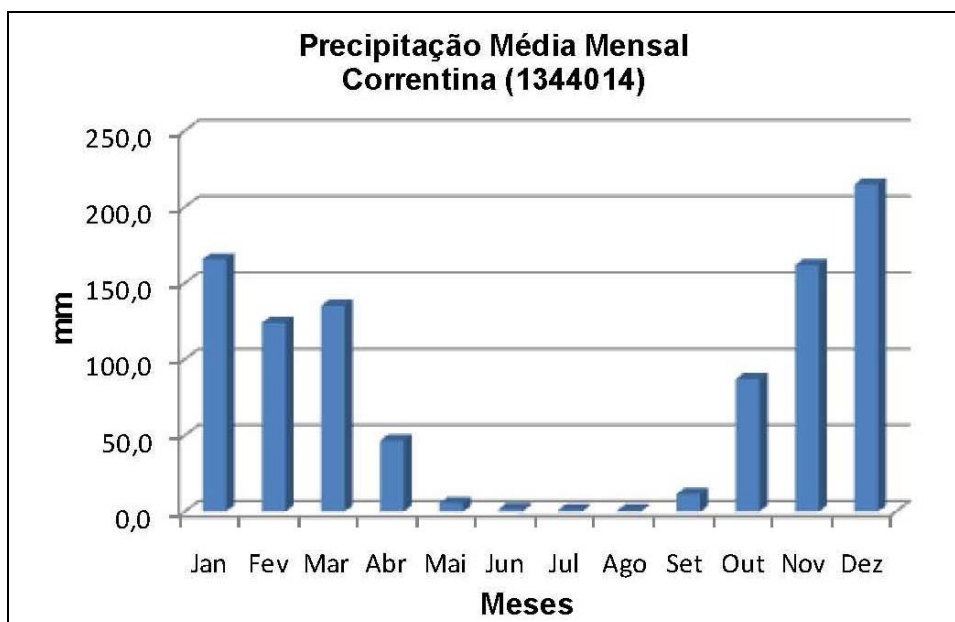




Figura 8.1-1: Precipitação Média Mensal Estação Correntina

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	514	2

8.2 Prazo Previsto



Na fixação do prazo para execução dos serviços, levaram-se em consideração as características climáticas da região e a natureza e volume dos trabalhos a serem executados.

Assim sendo, adotou-se para a totalidade dos serviços que integram o lote de construção; terraplenagem, drenagem e obras-de-arte correntes, obras-de-arte especiais, superestrutura, pavimentação, sinalização e obras complementares, o prazo de 30 meses consecutivos.

8.3 Relação de Pessoal Técnico à Execução das Obras

Em seqüência é apresentado a relação do pessoal técnico de nível superior e médio para o lote considerado necessário e suficiente à perfeita condução dos serviços previstos.

CATEGORIA	QUANTIDADE
Engenheiro Civil Residente	1
Engenheiro Auxiliar	1
Encarregado Geral de Terraplenagem	4
Encarregado de obras-de-arte correntes e drenagem	4
Encarregado de obras-de-arte especiais	1
Encarregado Geral de Escritório	2
Encarregado de Manutenção	2
Chefe de Seção Técnica	2
Equipe de Sala Técnica	8
Chefe de Equipe de Topografia	2
Equipe de Topografia	48
Chefe de Equipe de Laboratório	2
Equipe de Laboratório	12
Equipe de Operadores	68
Equipe de Motoristas	60
Equipe de Auxiliares	120
TOTAL POR TRECHO DE 60 KM	341
TOTAL DE PESSOAL POR LOTE	1023



		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	515	2

8.4 Relação do Equipamento Mínimo

A seguir é apresentada a relação, para cada lote de construção, do equipamento mínimo necessário à plena execução dos serviços, no prazo de 30 meses.

Cabe referir que a capacidade prevista para as instalações industriais foi dimensionada para uma carga de trabalho de 200h/mês, bem como levadas em consideração a pluviometria da região e as quantidades de projeto.

EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
Trator de Esteiras com Lâminas e Escarificador - 300HP	2
Tratores de Esteiras com Lâmina - 200HP	6
Tratores de Esteiras com Lâmina - 67kW	1
Motoniveladoras - 104kW	5
Rolos Lisos Vibratórios Autopropelidos - 135HP	3
Rolos de Pneu, de Pressão Variável, Autopropelidos 83kW	1
Escavadeiras Hidráulicas - 105HP	5
Rolos Lisos Tipo Taden 112-HP	1
Tratores de Pneu - 115HP	5
Carregadeiras Frontais, de Pneus 135kW	9
Grades de Discos - 24 discos	4
Retroescavadeiras - 57kW	3
Compressores de Ar - 762 pcm	6
Compressores de Ar - 200 pcm	3
Perfuratrizes Manuais - 24kg	3
Perfuratrizes sobre Esteiras	9
Central de Concreto 30 m³/h	1
Tanques para Emulsão e CM-30 -20.000 litros	2
Distribuidor de Agregados - 60 HP	1
Aquecedor de Fluido Térmico - 400.000 Kcal/h	1
Caminhão Espargidor de Asfalto - 6.000 litros	2
Caminhões "Fora de Estrada" - 237HP	2
Caminhões Basculantes 7 m³	20
Caminhões Basculantes para Rochas 20 m³	4
Caminhões Tanques 6.000 litros	6
Caminhões Caixas 8 m³	4
Betoneiras - 580 litros	2
Veículos Leves Pick-Up - 65kW	4
Veículos Leves Automóvel até 100HP	7

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	516	2

8.5 Relação dos Equipamentos de Topografia e Laboratório

A Construtora deverá prever em suas instalações a montagem de um laboratório de controle de materiais e de serviços. O certificado de aferição da prensa Marshall e de CBR deverão ser apresentados na à fiscalização.



Inclui-se como obrigação da empreiteira, a elaboração dos traços de misturas granulares e betuminosas, a serem submetidos à fiscalização para exame, modificações e posterior aprovação por parte do DNIT.

Os serviços de pavimentação só poderão ser iniciados após a aprovação dos traços.

Os dados correspondentes à composição granulométrica, teores de betume e graus de compactação betuminosas serão representados graficamente e expostos nas paredes dos laboratórios, devidamente atualizados.

A tabela seguinte discrimina os principais equipamentos de topografia e de laboratório.

EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	QUANTIDADE
Estação Total com Previsão Similar a do Wild TC-600	1
Teodolitos com Previsão Similar a do Wild T-1	2
Níveis com Previsão Similar a do Wild NA-2	2
Miras de Duralumínio	4
Balizas de Aço	6
Guarda-Sóis	2
Trenas de Fiber- Glass, 20 m	4
Trenas de Fiber- Glass, 50 m	2
Trenas de Aço	2
Jogos de Ferramentas Complementares (machados, ponteiros, marretas, facões, etc.)	2

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	518	2

8.7 Plano de Ataque as Obras

8.7.1 Cuidados a Serem Tomados com a Manutenção do Tráfego

Na programação e, posteriormente, na execução dos serviços, deverá ser assegurada a fluência do tráfego existente.

Com relação ao tráfego dos usuários e da obra, a sinalização deverá ser adequada e esquematizada de conformidade com as normas e especificações.



8.7.2 Mobilização

A mobilização da firma construtora compreende a instalação inicial e o provimento dos recursos necessários quanto a equipamento, material e mão-de-obra, com vista à execução dos serviços.

No tocante às instalações, distinguem-se as que comporão a estrutura técnico-administrativa da empreiteira (escritório técnico e administrativo, oficinas, postos de abastecimento e alojamento) das que se destinarão ao uso da fiscalização:



- Escritório;
- Laboratório de solos, concreto e asfalto;
- Alojamento para pessoal;
- Equipamento para laboratório;
- Equipamento para topografia;
- Veículos

Os equipamentos a serem empregados na obra deverão ser mobilizados de conformidade com o seu cronograma próprio de utilização, intimamente vinculado ao cronograma físico dos serviços.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	519	2

8.7.3 Desmobilização

À medida que for sendo encerrada a participação dos diversos equipamentos nas atividades de construção, a critério da fiscalização, os mesmo irão sendo retirados do canteiro de obras.

		FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE - LESTE		
TÍTULO: Relatório do Projeto de Executivo Lote: 5EF (7F) Trecho: Figueirópolis/TO – Ilhéus/BA Subtrecho: Rio das Fêmeas - Estrada Vicinal de Acesso a BR-135 Segmento: km 507+125,75 (Rio das Fêmeas) ao km 645+700 (Estrada Vicinal de Acesso a BR-135)		NºVALEC: 80-RL-0500G-00-1000	FOLHA	REV
		NºPROJ:	520	2

9. ART's – ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA E TERMO DE RESPONSABILIDADE



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497267

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497267.47
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica:	EQUIPE	ART Vínculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART		ART Vínculo:	5365316
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO				

Contratado	Carteira: CE734	Profissional: MARIO ANTONIO GARCIA PICAÑO	E-mail: mario.picano@stesa.com.br
	RNP: 601931971	Título: Engenheiro Civil	
	Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:	

Contratante			
Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.		E-mail: rosanemello@stesa.com.br	
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225		Telefone: 34154000	CPF/CNPJ: 88.849.773/0001-98
Cidade: CANOAS		Bairro: HARMONIA	CEP: 92480000 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço				
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.				
Endereço da Obra/Serviço: SETOR AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 ED. NÚCLEO			CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72	
Cidade: BRASÍLIA		Bairro:		CEP: UF:DF
Finalidade: PÚBLICO		Dimensão(m²):		Vlr Contrato(R\$): 4.012.548,62
Data Início: 17/05/2010		Prev.Fim: 17/12/2010		Honorários(R\$):
		Ent.Classe:		Valor ART(R\$): 31,50

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia *		
Estudo	Geotecnia *		
Estudo	Hidrologia *		
Projeto	GEOMÉTRICO		
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem		
Projeto	DRENAGEM E OAC		
Projeto	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		
Projeto	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS		
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES		
Projeto	SUPESESTRUTURA DA VIA PERMANENTE		
Projeto	PÁTIOS FERROVIÁRIOS		
Observações	COORDENADOR DOS SERVIÇOS		

POA, 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima MARIO ANTONIO GARCIA PICAÑO Profissional	De acordo STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S. Contratante
----------------------------------	---	--

407267.40449 2 47380000003150

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS
DITALLIES
CNPJ: 06.211.710/0001-47
CANOAS
00414000000 000000000001625 000000003
TITULO BANRISUL
0419210067 50151175051
49726740449 2 47380000003150
DATA: 23/09/2010 HORA: 13:33
NSU: 142336 VALOR: 31,50
PAGAMENTO EM DINHEIRO
ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

Vencimento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497267.47
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

A DA GAMA, 225 - RS

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497267

Web Conv

Contratado

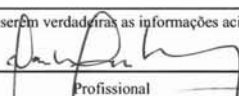
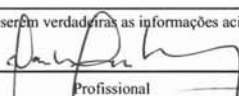

Nr.Carteira: CE734 Profissional: MARIO ANTONIO GARCIA PICANÇO E-mail: mario.picanco@stesa.com.br
Nr.RNP: 601931971 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225 Telefone: 34154000 CPF/CNPJ: 88.849.773/0001-98
Cidade: CANOAS Bairro: HARMONIA CEP: 92480000 UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

 Local e Data POA 17 SET 2010	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
--	---	--



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5500563

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05500563.13
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo:	5314675	
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	ART Vínculo:	5409644	
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO				
Contratado				
Carteira: RS076472	Profissional: CARLOS SCHMITT BRUM	E-mail: cjb@briurbo.com.br		
RNP: 2202087737	Título: Engenheiro Civil			
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:			
Contratante				
Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A		E-mail: rosanemello@stesa.com.br		
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225		Telefone: 3415-4000	CPF/CNPJ: 88849773000198	
Cidade: CANOAS		Bairro: HARMONIA	CEP: 92310630	UF: RS
Identificação da Obra/Serviço				
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72		
Endereço da Obra/Serviço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03		CEP: UF: DF		
Cidade: BRASILIA	Bairro:			
Finalidade: PÚBLICO	Dimensão(m²):	Valor Contrato(R\$): 4.012.548,62	Honorários(R\$):	
Data Início: 17/05/2010	Prev.Fim: 17/12/2010	Ent.Classe: SEACA	Valor ART(R\$): 31,50	
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço		Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia *			
Estudo	Serviços Afins e Correlatos *			

POA, 21 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima CARLOS SCHMITT BRUM Profissional	De acordo STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Contratante
----------------------------------	---	---

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS

DISALLES
CNPJ: 06.255.710/0001-47
CANOAS

000414000000 0000000000001626 000000003

TÍTULO BANRISUL
0439210067 50151175051
50056340123 7 47420000003150

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:14
NSU: 132070 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

40123 7 47420000003150

Vencimento	01/10/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05500563.13
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(-) Valor Cobrado	

ROSELIAN PEDRO KULZER, 450 - RS

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5500563

Web Conv

Contratado

Nr.Carteira: RS076472 Profissional: CARLOS SCHMITT BRUM E-mail: cjb@brturbo.com.br
Nr.RNP: 2202087737 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225 Telefone: 3415-4000 CPF/CNPJ: 88849773000198
Cidade: CANOAS Bairro: HARMONIA CEP: 92310630 UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM CONTRATO: 031/10

<p>POA, 21 SET 2010</p> <p>Local e Data</p>	<p>Declaro serem verdadeiras as informações acima</p> <p></p> <p>Profissional</p>	<p>De acordo</p> <p></p> <p>Contratante</p>
---	--	---



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497245

Dados da ART		Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497245.07
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica: EQUIPE	ART Vínculo:	5314675		
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART	ART Vínculo:	5366087		
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO					
Contratado					
Carteira: RJ020579	Profissional: OURISVALDO DE SOUZA GUERRA	E-mail:	ourisvaldoguerra@gmail.com		
RNP: 2004254319	Título: Engenheiro Civil				
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A		Nr.Reg.:	22230		
Contratante					
Nome: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		E-mail:			
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03	Telefone:	CPF/CNPJ:	42.150.664/0007-72		
Cidade: BRASILIA	Bairro:	CEP:	UF: DF		
Identificação da Obra/Serviço					
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		CPF/CNPJ:	42.150.664/0007-72		
Endereço da Obra/Serviço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03	Bairro:	CEP:	UF: DF		
Cidade: BRASILIA	Dimensão(m²):	Vir Contrato(R\$):	4.012.548,62		
Finalidade: PÚBLICO	Ent.Classe:	Honorários(R\$):			
Data Início: 17/05/2010	Prev.Fim: 17/12/2010	Valor ART(R\$):	31,50		
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.		
Estudo	Geotecnia *				
Estudo	Serviços Afins e Correlatos *				

POA 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima OURISVALDO DE SOUZA GUERRA Profissional	De acordo JOSÉ FRANCISCO DAS NEVES DIRETOR PRESIDENTE VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. Contratante
------------------------------------	--	--

349254319 065-48/0151175051 497245.40015 2 47380000003150

00414000000 000000000001626 000000003

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS

DIGITALLS
CNPJ: 06.211.710/0001-47
CANTOAS

TÍTULO BANRISUL
0419210067 50151175051
49724540015 2 47380000003150

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:12
NSU: 132386 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

Vencimento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497245.07
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

DA GAMA, 225 - RS

Autenticação mecânica/Ficha de compensação

Contratado


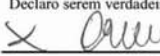
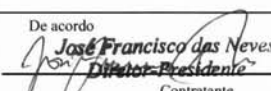
Nr.Carteira: RJ020579 Profissional: OURISVALDO DE SOUZA GUERRA E-mail: ourisvaldoguerra@gmail.com
Nr.RNP: 2004254319 Título: Engenheiro Civil
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Nr.Reg.: 22230

Contratante

Nome: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. E-mail:
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 Telefone: CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72
Cidade: BRASILIA Bairro: CEP: UF: DF

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE
INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO
SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

 Local e Data 17 SET 2010	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  José Francisco das Neves Diretor-Presidente Contratante
--	---	--

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497127.03
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica:	CO-RESPONSÁVEL	ART Vinculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo:	SUBSTITUIÇÃO DE ART	ART Vinculo:	5315376
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO				

Contratado	Carteira: RS034306	Profissional: JOSÉ ANTONIO ACAUAN ROCHA	E-mail: acauan@stesa.com.br
	RNP: 2201918813	Título: Engenheiro Civil	
	Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A	Nr.Reg.:	22230

Contratante	Nome: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A	E-mail:
	Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN, QD.03-LT.A, ED. NÚCLEO DOS TRILHÕES	CPF/CNPJ: 42150664/0007-72
	Cidade: BRASILIA	CEP: 70040000 UF: DF

Identificação da Obra/Serviço			
Proprietário: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A	Bairro:	CPF/CNPJ: 42150664/0007-72	
Endereço da Obra/Serviço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN, QD.03-LT.A, ED. NÚC SALA 110		CEP: 70040000	UF: DF
Cidade: BRASILIA			
Finalidade: PÚBLICO	Dimensão(m²):	Vlr Contrato(R\$): 4.012.548,62	Honorários(R\$):
Data Início: 17/05/2010	Prev.Fim: 17/12/2010	Ent.Classe:	Valor ART(R\$): 31,50

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia *		
Estudo	Geotecnia *		
Estudo	Hidrologia *		
Projeto	GEOMÉTRICO		
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem		
Projeto	DRENAGEM E OAC		
Projeto	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		
Projeto	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS		
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES		
Projeto	SUPERESTRUTURA DA VIA PERMANENTE		
Projeto	PÁTIOS FERROVIÁRIOS		
Observações	CHEFIA DA EQUIPE DE PROJETO GEOMÉTRICO		

POA , 17 SET 2010	Declaro ser a verdadeira e fiel reprodução acima	De acordo
Local e Data	JOSÉ ANTONIO ACAUAN ROCHA Profissional	JOSE FRANCISCO DAS NEVES Contratante

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS

DISALIES

CNPJ: 06.211.710/0001-47

CANDAS

00414000000 000000000001426 000000003

TITULO BANRISUL

0419210067 5015175051

49712740189 6 47380000003150

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:12

NSU: 132722 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO E VALIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

Vencimento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497127.03
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

DA GAMA, 225 - RS

Autenticação mecânica/Ficha de compensação



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497127

Web Conv

Contratado

Nr.Carteira: RS034306 Profissional: JOSÉ ANTONIO ACAUAN ROCHA E-mail: acauan@stesa.com.br
Nr.RNP: 2201918813 Título: Engenheiro Civil
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Nr.Reg.: 22230

Contratante

Nome: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A E-mail:
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN, QD.03-LT.A, EDEMO DOS TRAFUGOS CPF/CNPJ: 42150664/0007-72
Cidade: BRASILIA Bairro: CEP: 70040000 UF: DF

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

<p>POA, 17 SET 2010</p> <p>Local e Data</p>	<p>Declaro ser as verdadeiras as informações acima</p> <p><i>José Antonio Acauan Rocha</i></p> <p>Profissional</p>	<p>De acordo</p> <p><i>José Francisco das Neves</i></p> <p>Diretor-Presidente</p>
---	--	---



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497321

Dados da ART		Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497321.94
Tipo: OBRA/SERVIÇO		Participação Técnica: EQUIPE		ART Vínculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART		ART Vínculo:	5365996
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO					
Contratado					
Carteira: RS006863		Profissional: JOSÉ OGANDO ALVES		E-mail: ogando@stesa.com.br	
RNP: 2201613303		Título: Engenheiro Civil			
Empresa: NENHUMA EMPRESA				Nr.Reg.:	
Contratante					
Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.		E-mail: rosanemello@stesa.com.br			
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225		Telefone: 51 34154000		CPF/CNPJ: 88849773/0001-98	
Cidade: CANOAS		Bairro: HARMONIA		CEP: 92310630 UF: RS	
Identificação da Obra/Serviço					
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.					
Endereço da Obra/Serviço: SETOR AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 ED. NÚCLEO				CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72	
Cidade: BRASÍLIA		Bairro:		CEP: UF: DF	
Finalidade: PÚBLICO		Dimensão(m²):		Vir Contrato(R\$): 4.012.548,62 Honorários(R\$):	
Data Início: 17/05/2010		Prev.Fim: 17/12/2010		Ent.Classe:	
				Valor ART(R\$): 31,50	
Atividade Técnica		Descrição da Obra/Serviço		Quantidade Unid.	
Projeto		Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem			
Projeto		Serviços Afins e Correlatos *			

 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima JOSÉ OGANDO ALVES Profissional	De acordo STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. Contratante
--	---	--

475051 497321.40980 2 47380000003150

encimento		27/09/2010
Agência/Cód.Cedente		065-48/015117596
Nosso Número		05497321.94
(=) Valor do Documento		31,50
(-) Desconto/Abatimento		
(-) Outras Deduções		
(+) Mora/Multa		
(+) Outros Acréscimos		
(=) Valor Cobrado		
GAMA, 225 - RS		

Autenticação mecânica/Ficha de compensação

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS
DITAMILES
CNPJ: 06.211.710/0001-47
CANOAS
0041400000 000000000001626 00000003
TITULO BANRISUL
0419210067 50151175051
49732140980 2 47380000003150
DATA: 23/09/2010 HORA: 13:21
NSU: 136531 VALOR: 31,50
PAGAMENTO EM DINHEIRO
ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

Contratado

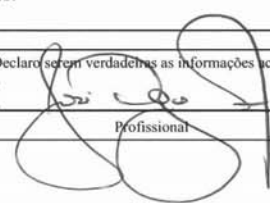

Nr.Carteira: RS006863 Profissional: JOSÉ OGANDO ALVES E-mail: ogando@stesa.com.br
Nr.RNP: 2201613303 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225 Telefone: 51 34154000 CPF/CNPJ: 88849773/0001-98
Cidade: CANOAS Bairro: HARMONIA CEP: 92310630 UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

POA 17 SET 2010 Local e Data	Declaro ser em verdadeiras as informações acima	De acordo
	X  Profissional	 Contratante



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497355

Dados da ART		Agência/Código do Cedente 065-48/015117596		Nosso Número: 05497355.76	
Tipo: OBRA/SERVIÇO		Participação Técnica: EQUIPE		ART Vínculo: 5314675	
Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART		ART Vínculo: 5366185	
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO					
Contratado					
Carteira: RS083847		Profissional: ROBERTO MATTOS DOS SANTOS		E-mail: muroro@ibest.com.br	
RNP: 2201043272		Título: Engenheiro Civil			
Empresa: NENHUMA EMPRESA				Nr.Reg.:	
Contratante					
Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.		E-mail: rosanemello@stesa.com.br			
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225		Telefone: (51) 34154000		CPF/CNPJ: 88849773/0001-98	
Cidade: CANOAS		Bairro: HARMONIA		CEP: 92310630 UF: RS	
Identificação da Obra/Serviço					
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72			
Endereço da Obra/Serviço: SETOR AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 ED. NÚCLEO		CEP: 92310630		UF: DF	
Cidade: BRASÍLIA		Bairro:			
Finalidade: PÚBLICO		Dimensão(m²):		Vir Contrato(RS): 4.012.548,62	
Data Início: 17/05/2010		Prev.Fim: 17/12/2010		Honorários(RS):	
Ent.Classe:				Valor ART(RS): 31,50	
Atividade Técnica		Descrição da Obra/Serviço		Quantidade Unid.	
Estudo		Hidrologia *			
Projeto		DRENAGEM E OAC			
Projeto		Serviços Afins e Correlatos *			

POA, 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima ROBERTO MATTOS DOS SANTOS Profissional	De acordo STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. Contratante
----------------------------------	---	--

PANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS
DISALLES
CPF: 06.255.710/0001-47
CANOAS
00411000000 000000000001626 000000003
TÍTULO PANRISUL
0459230067 50151175051
49735540772 9 47380000003150
DATA: 23/09/2010 HORA: 13:13
NSU: 133216 VALOR: 31,50
PAGAMENTO EM DINHEIRO
ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

772 9 47380000003150

Encerramento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497355.76
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	
HOS, 75 - RS	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação

Contratado

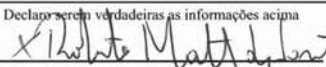

Nr.Carteira: RS083847 Profissional: ROBERTO MATTOS DOS SANTOS E-mail: muroro@ibest.com.br
Nr.RNP: 2201043272 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225 Telefone: (51) 34154000 CPF/CNPJ: 88849773/0001-98
Cidade: CANOAS Bairro: HARMONIA CEP: 92310630 UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

POA, 17 SET 2010 Local e Data	Declaro ser verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
----------------------------------	---	--

Dados da ART		Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497176.75
Tipo: OBRA/SERVIÇO		Participação Técnica: EQUIPE		ART Vínculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO		Motivo: SUBSTITUIÇÃO DE ART		ART Vínculo:	5366332
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO					
Contratado					
Carteira: RS005401	Profissional: ANTÔNIO JOÃO BORDIN		E-mail: rosanemello@stesa.com.br		
RNP: 2200738129	Título: Engenheiro Civil				
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A			Nr.Reg.:	22230	
Contratante					
Nome: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.		E-mail:			
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN QD.03- LT.A ED. NÚCLEO DOS TRILHÕES		CPF/CNPJ: 42150664/0007-72			
Cidade: BRASÍLIA		Bairro:	CEP: 70040000	UF: DF	
Identificação da Obra/Serviço					
Proprietário: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.					
Endereço da Obra/Serviço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN QD.03- LT.A ED. NÚCL SALA 1100		CPF/CNPJ: 42150664/0007-72			
Cidade: BRASÍLIA	Bairro:		CEP: 70040000	UF: DF	
Finalidade: PÚBLICO	Dimensão(m²):	Vir Contrato(R\$): 4.012.548,62	Honorários(R\$):		
Data Início: 17/05/2010	Prev.Fim: 17/12/2010	Ent.Classe:	Valor ART(R\$): 31,50		
Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço		Quantidade Unid.		
Projeto	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS				

POA 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima ANTÔNIO JOÃO BORDIN Profissional	De acordo Francisco das Neves Diretor Presidente
---------------------------------	---	--



Local de Pagamento

Cedente
CREA

Data
17/09

Uso Banco

Instrução

Saca

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS
NÚMEROS
CPF: 06.211.710/0001-47
CANDOS
00414000000 0000000000001626 000000003

TÍTULO BANRISUL
0419210067 50151175051
49717640749 1 473800000003150
DATA: 23/09/2010 HORA: 13:22
NSU: 134912 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

9 1 47380000003150

Pagamento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497176.75
Valor do Documento	31,50
Desconto/Abatimento	
Outras Deduções	
Mora/Multa	
Outros Acréscimos	
Valor Cobrado	
AMA, 225 - RS	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação

Contratado



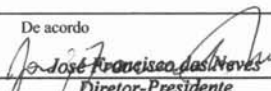
Nr.Carteira: RS005401 Profissional: ANTÔNIO JOÃO BORDIN E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Nr.RNP: 2200738129 Título: Engenheiro Civil
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Nr.Reg.: 22230

Contratante

Nome: VALEC-ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. E-mail:
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE-SAN QD.03- LT.A EDIFÍCIO DOS TRAN CPF/CNPJ: 42150664/0007-72
Cidade: BRASILIA Bairro: CEP: 70040000 UF: DF

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE
INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO
SUDESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

 17 SET 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  José Francisco das Neves Diretor-Presidente Contratante
--	---	--



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497283

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497283.16
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica:	EQUIPE	ART Vínculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo:	SUBSTITUIÇÃO DE ART	ART Vínculo:	5368271
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO				

Contratado	
Carteira: RS002021	Profissional: NELSON OLEGARIO DE MACEDO
RNP: 2202180141	Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:
E-mail: macedo@stesa.com.br	

Contratante	
Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.	E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225	Telefone: 51 34154000
Cidade: CANOAS	CPF/CNPJ: 88849773/0001-98
Bairro: HARMONIA	CEP: 92310630
	UF: RS

Identificação da Obra/Serviço	
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.	
Endereço da Obra/Serviço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03	CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72
Cidade: BRASÍLIA	CEP:
Finalidade: PÚBLICO	UF: DF
Data Início: 17/05/2010	Prev.Fim: 17/12/2010
Ent.Classe:	Valor ART(R\$): 31,50
Dimensão(m²):	Vlr Contrato(R\$): 4.012.548,62
Honorários(R\$):	

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS		
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES		
Projeto	Serviços Afins e Correlatos *		

Local e Data 17 SET 2010	Declaro ser verdadeiras as informações acima NELSON OLEGARIO DE MACEDO Profissional	De acordo STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. Contratante
------------------------------------	--	---

Loc
Cet
Dat
Uso
In

BANRISUL - REDE COMERCIAL
PAGAMENTO DE CONTAS

DISTALLES

CNPJ: 06.211.710/0001-47
CANOAS

00414000000 000000000001626 000000003

TITULO BANRISUL

0419210067 50151175051

49728340172 4 47380000003150

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:32

NSU: 141751 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO
COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO
OS DADOS INFORMADOS DE
RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

4 47380000003150

Evento	27/09/2010
a/Cód.Cedente	065-48/015117596
Número	05497283.16
Valor do Documento	31,50
Conto/Abatimento	
Descontos/Deduções	
Valor/Multa	
Valor Acréscimos	
Valor Cobrado	
27 - RS	
Identificação mecânica/Ficha de compensação	



Contratado

Nr.Carteira: RS002021 Profissional: NELSON OLEGARIO DE MACEDO E-mail: macedo@stesa.com.br
Nr.RNP: 2202180141 Título: Engenheiro Civil
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE-SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A. E-mail: rosanemello@stesa.com.br
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225 Telefone: 51 34154000 CPF/CNPJ: 88849773/0001-98
Cidade: CANOAS Bairro: HARMONIA CEP: 92310630 UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
---	---	--



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5314675

Web Bol

Dados da ART Agência/Código do Cedente 065-48/015117596 Nosso Número: 05314675.90 Recibo do Sacado

Tipo: OBRA/SERVIÇO Participação Técnica: INDIVIDUAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO Motivo: NORMAL
Característica: OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO

Contratado
Carteira: RS031064 Profissional: ATHOS ROBERTO ALBERNAZ CORDEIRO E-mail: athos@stesa.com.br
RNP: 2206488973 Título: * Engenheiro Civil
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Nr.Reg.: 22230

Contratante
Nome: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. E-mail:
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 LOTE A, ED. NÚCLEO Telefone: CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72
Cidade: BRASÍLIA Bairro: CEP: UF: DF

Identificação da Obra/Serviço
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03 CEP: UF: DF
Cidade: BRASÍLIA Bairro: ED. SL 1100
Finalidade: PÚBLICO Dimensão(m²): Vlr Contrato(R\$): 4.012.548,62 Honorários(R\$):
Data Início: 17/05/2010 Prev.Fim: 17/12/2010 Ent.Classe: Valor ART(R\$): 791,00

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Topografia *		
Estudo	Geotecnia *		
Estudo	Hidrologia *		
Projeto	GEOMÉTRICO		
Projeto	Obras em Terra e Terraplenagem - Terraplenagem		
Projeto	DRENAGEM E OAC		
Projeto	OBRAS DE ARTE ESPECIAIS		
Projeto	REMANEJAMENTO DE INTERFERÊNCIAS		
Projeto	OBRAS COMPLEMENTARES		
Projeto	SUPERESTRUTURA DA VIA PERMANENTE		
Projeto	PÁTIOS FERROVIÁRIOS		
Observações	RESPONSÁVEL TÉCNICO DOS SERVIÇOS		
Autenticação Mecânica			

POA, 20 MAI 2010 Local e Data

Declaro serem verdadeiras as informações acima

De acordo

Carlos Roberto Albernaz Cordeiro
DIRETOR DE ENGENHARIA
VALEC - Eng. Constr. e Ferrovias S.A.

30/05/2010 - BANCO DO BRASIL 14:12:43
047915893 CUIVITORIA BB 0800 729 5678 0264

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TÍTULOS

BANCO DO ESTADO DO RIO GRANDE

0419210067501511750513146754094930000000079100
DATA DO PAGAMENTO 30/05/2010
VALOR DO DOCUMENTO 791,00
VALOR COBRADO 791,00

NR. AUTENTICACAD A.381.0F6.90F.48F.89C

ANCÁRIA

a e Agronomia do RS

Assinatura NÃO Data Processamento 20/05/2010
Valor

do Profissional

entregue ao CREA.
ção técnico, conforme

/A RUA SALDANHA DA GAMA, 225 - RS

Vencimento	CONTRA APRESENTAÇÃO
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05314675.90
(=) Valor do Documento	791,00
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

Autenticação mecânica/Ficha de compensação





Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5314675

Web Conv

Contratado


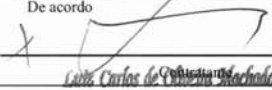
Nr.Carteira: RS031064 Profissional: ATHOS ROBERTO ALBERNAZ CORDEIRO E-mail: athos@stesa.com.br
Nr.RNP: 2206488973 Título: * Engenheiro Civil
Empresa: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S/A Nr.Reg.: 22230

Contratante

Nome: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A. E-mail:
Endereço: SETOR DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03, LOTE 01, ED. NÚCL. CPF/CNPJ: 42.150.664/0007-72
Cidade: BRASÍLIA Bairro: CEP: UF: DF

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA DE ENGENHARIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS. LOTE 05 - SUBTRECHO: RIO DAS FÊMEAS - TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM
CONTRATO: 031/10

POA, 20 MAI 2010 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  DIRETOR DE ENGENHARIA VALEC - Eng. Constr. e Ferrovias S.A.
----------------------------------	---	---



Registro de Contrato de Acervo Técnico sob forma de
Anotação de Responsabilidade Técnica - Lei Federal 6496/77
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do RS

ART Nr.: 5497223

Dados da ART	Agência/Código do Cedente	065-48/015117596	Nosso Número:	05497223.77
Tipo: OBRA/SERVIÇO	Participação Técnica:	EQUIPE	ART Vínculo:	5314675
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo:	SUBSTITUIÇÃO DE ART	ART Vínculo:	5416104
Característica:	OBRA/SERVIÇO EXCETO EDIFICAÇÃO			

Contratado	Carteira:	RS114156	Profissional:	CRISTIANO REFFATTI ROCHA	E-mail:	
	RNP:	2201073724	Título:	Engenheiro Civil		
	Empresa:	NENHUMA EMPRESA				Nr.Reg.:

Contratante				
Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.		E-mail: rosanemello@stesa.com.br		
Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225		Telefone: 51 34154000	CPF/CNPJ: 88.849.773/0001-98	
Cidade: CANOAS	Bairro: HARMONIA	CEP: 92310630	UF: RS	

Identificação da Obra/Serviço										
Proprietário: VALEC - ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.										
Endereço da Obra/Serviço:		DE AUTARQUIAS NORTE - SAN, QUADRA 03, LOTE A, ED.					CPF/CNPJ: 04.892.707/0001-00			
Cidade: BRASILIA		Bairro:					CEP:		UF:DF	
Finalidade: PÚBLICO		Dimensão(m²):		Vlr Contrato(R\$):		4.012.548,62		Honorários(R\$):		
Data Início: 17/05/2010		Prev.Fim: 17/12/2010		Ent.Classe:				Valor ART(R\$): 31,50		
Atividade Técnica		Descrição da Obra/Serviço						Quantidade		Unid.
Estudo		Hidrologia *								
Projeto		DRENAGEM E OAC								
Projeto		Servicos Afins e Correlatos *								

Local e Data	Declaro ser a verdadeira e fiel das informações acima	De acordo
17 SET 2010	CRISTIANO REFFATTI ROCHA	STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.
	Profissional	Contratante

107022 40798 2 47380000003150

Vencimento	27/09/2010
Agência/Cód.Cedente	065-48/015117596
Nosso Número	05497223.77
(=) Valor do Documento	31,50
(-) Desconto/Abatimento	
(-) Outras Deduções	
(+) Mora/Multa	
(+) Outros Acréscimos	
(=) Valor Cobrado	

AS, 111 - RS

Autenticação mecânica/Ficha de compensação

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO OS DADOS INFORMADOS DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

PAGAMENTO EM DINHEIRO

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:20
NSU: 136156 VALOR: 31,50

00414000000 000000000001625 00000003

TITULO: BANRISUL

0439210067 50151175051

49722340798 2 473800000003150

BANRISUL - REDE COMERCIAL

PAGAMENTO DE CONTAS

DIGITALLS

CNPJ: 06.211.710/0001-47

CANOAS

00414000000 000000000001625 00000003

0439210067 50151175051

49722340798 2 473800000003150

DATA: 23/09/2010 HORA: 13:20

NSU: 136156 VALOR: 31,50

PAGAMENTO EM DINHEIRO

ESTE DEMONSTRATIVO É VÁLIDO COMO COMPROVANTE DE PAGAMENTO, SENDO OS DADOS INFORMADOS DE RESPONSABILIDADE DO CLIENTE.

Contratado

Nr.Carteira: RS114156

Profissional: CRISTIANO REFFATTI ROCHA

E-mail:

Nr.RNP: 2201073724

Título: Engenheiro Civil

Empresa: NENHUMA EMPRESA

Nr.Reg.:

Contratante

Nome: STE - SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.

E-mail: rosanemello@stesa.com.br

Endereço: RUA SALDANHA DA GAMA 225

Telefone: 51 34154000

CPF/CNPJ: 88.849.773/0001-98

Cidade: CANOAS

Bairro: HARMONIA


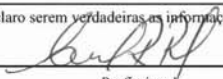

CEP: 92310630

UF: RS

RESUMO DO CONTRATO

OBJETO: SERVIÇO DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO PARA IMPLANTAÇÃO DA FERROVIA DE INTEGRAÇÃO OESTE LESTE, TRECHO: FIGUEIRÓPOLIS - ILHÉUS - LOTE 05 - SUBTRECHO: TERMINAL MULTIMODAL DO SUDOESTE DA BAHIA - EXTENSÃO: 158,50 KM

CONTRATO: 031/10

 Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima  Profissional	De acordo  Contratante
---	---	--