


1	08/07/10	E	Para Aprovação
0	09/04/10	E	Emissão Inicial
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho


ENGECORPS
 corpo de engenheiros consultores

PROJETO:	LHFM <i>[assinatura]</i>	REG <i>[assinatura]</i>	DATA: 09/04/10
PROJETISTA:	-		DATA: 09/04/10
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>[assinatura]</i>	PACL <i>[assinatura]</i>	DATA: 09/04/10
APROVAÇÃO:	MOG <i>[assinatura]</i>		DATA: 09/04/10


MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO
COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO
NORDESTE SETENTRIONAL

ATO – ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DAS OBRAS

RELATÓRIO DE ATIVIDADES – ATO
OBRAS CIVIS – ATIVIDADES DE CAMPO E ESCRITÓRIO
PERÍODO DE 01/03/10 A 31/03/10

	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
ESCALA			CLIENTE		
	DOCUMENTO Nº				REVISÃO
	PROJETISTA:	885-MIN-ISF-RT-A0062			1
	CLIENTE:	1210-REL-1051-00-40-028			

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

RELATÓRIO DE ATIVIDADES – ATO OBRAS CIVIS – ATIVIDADES DE CAMPO E ESCRITÓRIO PERÍODO DE 01/03/10 A 31/03/10

885-MIN-ISF-RT-A0062
1210-REL-1051-00-40-028
Julho/2010
Rev. 1

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	3
2. ATIVIDADES DE CAMPO E DE ESCRITÓRIO – COMENTÁRIOS E AÇÕES SOBRE OS ASSUNTOS CONSULTADOS.....	3
2.1 INTRODUÇÃO.....	3
2.2 SITUAÇÃO GERAL DE ANDAMENTO DAS OBRAS DOS LOTES 1 E 2.....	4
2.3 SITUAÇÃO GERAL DE ANDAMENTO DAS OBRAS DOS LOTES 3 E 4.....	6
2.4 ASSUNTOS TRATADOS E COMENTÁRIOS CORRESPONDENTES.....	6
3. RECURSOS UTILIZADOS NOS TRABALHOS DE ATO.....	10
3.1 DESPESAS DIRETAS	10
3.2 DESPESAS INDIRETAS.....	10
ANEXO I – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	
ANEXO II – DOCUMENTOS EMITIDOS NO PERÍODO	

1. OBJETIVO

Este relatório tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo do Trecho I e por objetivo a apresentação das principais atividades relativas aos serviços de ATO – Obras Civas, realizadas em campo e no escritório, no período compreendido entre os dias 01/03/10 e 31/03/10.

A solicitação para a disponibilização do ATO foi realizada na reunião de 11/02/09 – Agenda Positiva dos Lotes 1, 2 e 7, e prorrogada “sine die” na reunião do dia 28/04/09. Na carta nº 1210-CAR-1001-00-00-054 (EGC-043/09) foi apresentada a programação das atividades de ATO.

Com o aumento de solicitações de ATO, em virtude da ampliação das frentes de obras, conforme mencionado nas reuniões de Agenda Positiva de julho/09, de agosto/09 e de setembro/09, foi enviada pela ENGEORPS, em 01/10/09, a carta 1210-CAR-1001-089 (EGC-137/09), contendo a reprogramação dos trabalhos de ATO para o Lote A.

2. ATIVIDADES DE CAMPO E DE ESCRITÓRIO – COMENTÁRIOS E AÇÕES SOBRE OS ASSUNTOS CONSULTADOS

2.1 INTRODUÇÃO

As atividades de campo do ATO das Obras Civas realizadas no período compreendem contatos com as equipes das Supervisoras e dos Consórcios Construtores, além de vários contatos telefônicos e inspeções periódicas nos locais das obras. Ao longo do período em questão foram discutidos vários assuntos e aspectos referentes aos projetos emitidos para o Lote A, tanto para adaptação da concepção prevista em projeto quanto para estudo de concepções alternativas àquelas apresentadas pela Projetista.

As atividades de escritório de ATO compreendem as análises das solicitações das Supervisoras e dos Consórcios Construtores, envolvendo a equipe técnica de escritório e consultores, quando necessário, além de esclarecimentos sistemáticos através de contatos telefônicos e de comunicações via email.

Foram vistoriadas as obras do Lote A, durante o mês de março de 2010, pelo engenheiro de ATO da ENGEORPS (Luis H. F. Mouraria), nos períodos de 01/03 a 05/03/10 e 15/03 a 26/03/10.

Foi realizada uma visita técnica de inspeção às obras das Barragens de Serra do Livramento e de Mangueira, por dois especialistas da ENGEORPS (Eng. Hiromiti Nakao e Geol. Fernão P. Barros), nos dias 03/03/10 a 05/03/10. Essa visita complementa o mapeamento geológico-geotécnico de superfície, realizado no mês anterior pela Geol. Eliane A. F. Oliveira, para o “cut-off” exploratório aberto nas fundações da Barragem de Mangueira.

2.2 SITUAÇÃO GERAL DE ANDAMENTO DAS OBRAS DOS LOTES 1 E 2

De maneira geral, o andamento da execução das diversas obras dos Lotes 1 e 2 pode ser sintetizado da seguinte forma:

- a) Trecho CN-01 – a concretagem encontra-se concluída desde a EB-1 (estaca 127) até a estaca 225 (antes do cruzamento com a rodovia BR-428) e da estaca 235 (após o cruzamento com a rodovia BR-428) até a estaca 460. Todos os bueiros do trecho CN-01 estão concluídos. A conclusão deste trecho está vinculada à construção da ponte sobre a rodovia BR-428 e ao remanejamento da linha de transmissão da CELPE. Foi iniciada a construção e montagem do canteiro de pré-moldados para a obra da ponte sobre a BR-428.
- b) Trecho CN-02 – foi realizada a concretagem do revestimento do canal entre as estacas 584 e 848, com interrupções em alguns subtrechos. Todos os bueiros do trecho CN-02 encontram-se concluídos.
- c) Aqueduto Logradouro – estão concluídas as concretagens dos 8 pilares para a 1ª etapa de operação do PISF. Os aterros de encontro estão totalmente construídos. A concretagem da laje de fundo foi concluída. Está em execução a concretagem das paredes laterais. A foto 1 ilustra a situação atual das obras deste aqueduto.
- d) Trecho CN-03 – foi realizada a concretagem do revestimento do canal entre as estacas 863 e 1090. Todos os bueiros do trecho CN-03 foram concluídos.
- e) Aqueduto Saco da Serra – estão concluídas as concretagens dos 10 pilares para a 1ª etapa de operação do PISF. Os aterros de encontro estão totalmente concluídos. Está em execução o cimbramento para a concretagem da laje de fundo deste aqueduto. A foto 2 ilustra a situação atual das obras deste aqueduto.
- f) Trecho CN-04 – estão concluídos os serviços de terraplenagem (execução de aterros e escavações) e a execução de todos os bueiros do trecho CN-04. Foi realizada a concretagem do revestimento do canal entre as estacas 1123 e 1470.
- g) Túnel Angico – as escavações do emboque e do desemboque deste túnel estão quase concluídas.
- h) Trecho CN-05 – os serviços de terraplenagem (execução de aterros e escavações) estão em plena atividade. Todos os bueiros deste trecho foram concluídos. Os serviços de concretagem do revestimento das paredes e do fundo do canal estão em andamento. A foto 3 ilustra a situação atual das obras deste canal, num subtrecho onde a concretagem do revestimento foi concluída.
- i) Aqueduto Mari – as obras deste aqueduto ainda não foram iniciadas, pois estão na dependência de aprovação do preço para execução das fundações em tubulões.

- j) Trecho CN-06 – continuam em andamento as obras de aterros e escavações. Todos os bueiros deste trecho estão concluídos.
- k) Aqueduto Terra Nova – foram executadas as fundações dos pilares P1, P2, P3, P4, P5 e P6, constituídas por sapatas. As fundações dos pilares P7 e P8, constituídas por tubulões, serão executadas posteriormente, pelo mesmo motivo citado no Aqueduto Mari (aprovação de preço para os tubulões). A foto 4 ilustra a situação atual das obras deste aqueduto.
- l) Trecho CN-07 – os serviços de terraplenagem estão em andamento. Foram concluídos 4 dos 5 bueiros deste trecho.
- m) Barragem de Terra Nova – as obras desta barragem ainda não foram iniciadas, pois dependem de autorização para supressão de vegetação (ASV).
- n) Trecho CN-08 – as obras de terraplenagem estão em andamento entre as estacas 2516 e 2679. Foi emitida pela ENGECORPS uma solução para a interferência com um açude (reservatório) existente no trecho entre as estacas 2495 e 2525.
- o) Trecho CN-09 – as obras de terraplenagem estão em andamento, com a execução do acabamento dos taludes internos. Foram iniciados os trabalhos de concretagem do revestimento do canal. A foto 5 ilustra o assentamento da geomembrana e a execução da concretagem das paredes e do fundo do canal.
- p) Barragem de Serra do Livramento – a escavação das fundações do maciço da barragem está quase concluída. Os trabalhos de execução das injeções exploratórias da fundação da barragem foram concluídos. Foi iniciada a exploração da jazida para a produção dos materiais de enrocamento. As fotos 6 e 7 ilustram a situação atual das obras dessa barragem, com o início do alteamento do maciço compactado, a partir da estaca 21.
- q) Trecho CN-10 – os serviços de terraplenagem (aterros e escavações) estão em andamento. Foram concluídos 24 dos 31 bueiros deste trecho.
- r) Aqueduto Salgueiro – estão sendo construídos os aterros de encontro deste aqueduto, em enrocamento compactado. As escavações para suas fundações ainda não foram iniciadas, pois dependem da aprovação de preços para execução de tubulões.
- s) Trecho CN-11 – as obras de terraplenagem (aterros e escavações) estão em andamento entre estacas 3540 e 3695.
- t) Barragem de Mangueira – as escavações das suas fundações estão quase concluídas, restando a região da calha do rio. Antes da conclusão dessas escavações, foi escavado um “cut-off” exploratório nas fundações da barragem, na região da calha do rio, para ser inspecionado (ver item 2.4.k). Em seguida, os serviços de terraplenagem para alteamento do maciço da barragem foram iniciados. As fotos 8 e 9 ilustram a situação atual das obras dessa barragem, nas ombreiras das margens esquerda e direita.

- u) Trecho CN-12 – as obras de terraplenagem estão em andamento entre estacas 3833 e 4010. As fotos 10 e 11 ilustram a situação geral das obras deste trecho de canal.
- v) Trecho CN-13 – as obras deste trecho ainda não foram iniciadas.

2.3 SITUAÇÃO GERAL DE ANDAMENTO DAS OBRAS DOS LOTES 3 E 4

De maneira geral, o andamento da execução das obras dos Lotes 3 e 4 pode ser sintetizado da seguinte forma:

- a) Trecho CN-14 – estão em andamento duas frentes de escavação: uma delas está compreendida entre as rodovias BR-232 e BR-116, ou seja, entre as estacas 4327 e 4671 do canal. Nessa 1ª frente existem 4 bueiros em fase de armação. A outra frente de escavação situa-se após a rodovia BR-116, no sentido crescente do estaqueamento, ou seja, entre estacas 4684 e 5292 do canal. Nessa 2ª frente existem 6 bueiros em fase de armação.
- b) Trecho CN-16 – os serviços de terraplenagem nesse canal, iniciados a partir da estaca 6173, continuam em andamento. A foto 12 ilustra a situação atual das escavações deste trecho de canal.

2.4 ASSUNTOS TRATADOS E COMENTÁRIOS CORRESPONDENTES

- a) Assunto – materiais para construção da Barragem de Serra do Livramento.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota de Obra 1210-NT0-020-R01, contendo recomendações e esclarecimentos a respeito dos materiais para construção da Barragem de Serra do Livramento (em função da granulometria dos materiais disponíveis e produzidos pelo CCASF) e do zoneamento dos materiais na seção transversal da barragem. Esta revisão R01 atualiza a revisão R00, emitida no mês anterior. A Nota de Obra 1210-NT0-020-R01 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

- b) Assunto – tratamento das fissuras dos bueiros do canal CN-10.

Resposta – a ENGEORPS vistoriou os bueiros do canal CN-10, nos quais continua sendo realizado o tratamento das fissuras, em conformidade com o disposto na Nota de Obra 1210-NT0-013-R00.

- c) Assunto – projeto conceitual para travessia das interferências das obras do PISF com adutoras da COMPESA.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota Técnica 1210-NTC-1201-00-40-019-R00, contendo o projeto conceitual das alternativas para a travessia das interferências com as adutoras da COMPESA. Esse documento contempla os estudos realizados para os 5 trechos de interferências identificados em campo: trecho do acesso 16 (Parnamirim/Terra Nova) próximo ao SP2; trecho do acesso 17 (Serrita/Umãs) próximo ao SP2; área do entorno da faixa de domínio do Reservatório Mangueira (próximo à estaca 3580 do canal); faixa de domínio do

Reservatório Mangueira e faixa de domínio do Reservatório Negreiros. A Nota Técnica 1210-NTC-1201-00-40-019-R00 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

d) Assunto – alterações necessárias no bueiro B002 do canal CN-07.

Resposta – foi elaborada a Nota de Obra 1210-NTO-0021-R00, referente às alterações consideradas necessárias para adequação da saída do bueiro B002 do canal CN-07, em função da proximidade do córrego. A Nota de Obra 1210-NTO-021-R00 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

e) Assunto – etapas de concretagem do Aqueduto Logradouro.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota de Obra 1210-NTO- 0022-R00, que aborda uma redefinição das etapas de concretagem previstas para a obra do aqueduto Logradouro. A Nota de Obra 1210-NTO-022-R00 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

f) Assunto – aterros de encontro do Aqueduto Terra Nova.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota de Obra 1210-NTO- 0023-R00 e posteriormente a revisão R01 da mesma. Ambas contemplam adequações às exigências técnicas, que foram previstas em projeto, para a execução dos aterros de encontro do Aqueduto Terra Nova. As Notas de Obra 1210-NTO-023-R00 e 1210-NTO-023-R01 encontram-se apresentadas no Anexo II deste relatório.

g) Assunto – instrumentação da Barragem de Serra do Livramento.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota de Obra 1210-NTO-0024-R00, referente à adequação da posição da instrumentação prevista em projeto para ser instalada no maciço e na fundação da Barragem de Serra do Livramento. Esse documento é complementado pelos desenhos 1210-DEP-1107-00-40-002-R00 e 003-R00. A Nota de Obra 1210-NTO-024-R00 e os desenhos em questão encontram-se apresentados no Anexo II deste relatório.

h) Assunto – análise e esclarecimentos sobre as armaduras do Aqueduto Logradouro.

Resposta – a ENGEORPS realizou uma análise e respondeu questionamentos sobre algumas posições das armaduras do Aqueduto Logradouro. Foi emitida pela ENGEORPS a Nota de Obra 1210-NTO-0025-R00, contendo a adequação de algumas armaduras do Aqueduto Logradouro, tanto da laje de fundo quanto das paredes. A Nota de Obra 1210-NTO-025-R00 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

i) Assunto – pesquisa de jazidas de materiais para o maciço da Barragem de Serra do Livramento.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota Técnica 1210-NTC-1107-00-40-004-R00, que contempla instruções adicionais para a pesquisa de materiais para o maciço da Barragem de Serra do Livramento. Esse documento é complementado pelo desenho 1210-DEP-1107-00-40-

004-R00. A Nota Técnica 1210-NTC-1107-00-40-004-R00 e o desenho citado encontram-se apresentados no Anexo II deste relatório.

j) Assunto – diretrizes para o controle dos materiais de construção do maciço da Barragem de Serra do Livramento.

Resposta – a ENGEORPS emitiu a Nota Técnica 1210-NTC-1107-00-40-003-R00, que diz respeito às principais diretrizes para o controle tecnológico dos materiais de construção para o maciço da Barragem de Serra do Livramento, incluindo tipos e frequência de realização de ensaios tecnológicos, além do controle por instrumentação de auscultação. A Nota Técnica 1210-NTC-1107-00-40-003-R00 encontra-se apresentada no Anexo II deste relatório.

k) Assunto – escavação das fundações da Barragem de Mangueira.

Resposta – a ENGEORPS solicitou a abertura de um “cut-off” exploratório no trecho da calha do rio, ou seja, entre as estacas 36 e 44. Em seguida foi realizado, no mês de fevereiro de 2010, um mapeamento geológico-geotécnico de superfície, pela Geol. Eliane A. F. Oliveira, da ENGEORPS, na região do “cut-off” exploratório. O relatório técnico referente às informações obtidas através desse mapeamento está em elaboração.

No início do mês de março de 2010, foi realizada uma inspeção técnica “in situ” por dois especialistas da ENGEORPS (Eng. Hiromiti Nakao e Geol. Fernão P. Barros) nesse “cut-off” exploratório. Essa inspeção, realizada nos dias 03/03/10 a 05/03/10, visou coletar subsídios para a definição de dispositivos de tratamento das fundações da barragem nessa região.

l) Assunto – estudo de alternativa em canal para o Túnel Angico.

Resposta – a ENGEORPS emitiu o relatório 1210-REL-1402-00-40-001-R00, que apresenta o estudo comparativo entre a solução de projeto em túnel e a alternativa em canal escavado a céu aberto, para o trecho compreendido entre as estacas 1514 + 2,0m e 1533 + 8,0m. Nesse documento estão apresentados os quantitativos obtidos para diversos cenários de qualidade do maciço rochoso, para ambas as concepções (túnel e canal). Também são apresentadas comparações de custos das obras, decorrentes da aplicação de duas planilhas de preços unitários: aqueles constantes do “Anexo VI – Planilhas Estimativas de Preços para Execução das Obras Cíveis de Cada Lote” do Edital CP 02/07 e aqueles constantes do Contrato do Consórcio Águas do São Francisco (CCASF). O relatório 1210-REL-1402-00-40-001-R00 encontra-se apresentado no Anexo II deste relatório.

m) Assunto – estudo comparativo de alternativa em aqueduto para os aterros de grande altura do canal CN-14.

Resposta – a ENGEORPS está elaborando uma Nota Técnica referente ao estudo comparativo entre a alternativa de execução de um aqueduto em vez de um canal em aterro de grande altura, decorrente da revisão geral da Nota Técnica 1210-NTC-1201-20-04-004, emitida anteriormente. O objeto em análise corresponde a dois vales de grande altura, localizados

entre as estacas 4974 e 5025, no 2º subtrecho do canal CN-14 (1219), situado no final do Lote 3. Para tanto estão sendo obtidos os quantitativos e os custos correspondentes.

n) Assunto – esclarecimentos sobre o balanço de massas realizado para o Lote 1.

Resposta – a ENGEORPS esclareceu alguns questionamentos do MI, referentes ao balanço de massas (movimento de origem-destino dos materiais) realizado para o Lote 1, em reunião ocorrida na Obra, no dia 03/03/10.

o) Assunto – valas das saídas laterais do dreno central nos Lotes 3 e 4.

Resposta – a ENGEORPS esclareceu os questionamentos da ENCALSO referentes às dimensões das valas das saídas laterais dos drenos centrais (sistema de drenagem interna sob o fundo dos canais) dos Lotes 3 e 4.

p) Assunto – escavações e drenagem do canal CN-16.

Resposta – a ENGEORPS está realizando adequação do projeto do sistema de drenagem superficial desse canal e aguarda encaminhamento de elementos de campo referentes às escavações por parte da Supervisora Engevix para análise no escritório.

q) Assunto – interferência do canal CN-08 com açude.

Resposta – a ENGEORPS está detalhando o projeto de travessia do canal CN-08 com um açude situado próximo à comunidade de Sanharó, no trecho entre as estacas 2495 e 2525. A concepção dessa solução já foi apresentada anteriormente através da Nota Técnica 1210-NTC-1201-00-40-017, englobando também a indicação de uma sequência construtiva para a travessia dessa interferência.

r) Assuntos diversos – a ENGEORPS, dentro das atividades de ATO, também realizou no período as seguintes atividades:

- ✓ Acompanhamento das prospecções na área da Barragem de Mangueira, para verificação das características dos materiais existentes com vistas à utilização dos mesmos para a construção do maciço da barragem.
- ✓ Verificação da evolução geral dos serviços de terraplenagem nos canais, nas barragens e nas fundações das estruturas de concreto.
- ✓ Verificação da evolução geral dos serviços de estruturas de concreto nos aquedutos.
- ✓ Acompanhamento dos resultados obtidos nos ensaios granulométricos dos materiais obtidos pelo CCASF para utilização na Barragem de Serra do Livramento.
- ✓ Esclarecimentos sobre documentos de projeto emitidos.

3. RECURSOS UTILIZADOS NOS TRABALHOS DE ATO

3.1 DESPESAS DIRETAS

No Quadro 3.1 é apresentado o detalhamento das despesas diretas, correspondentes ao total de recursos humanos envolvidos no período, somente para as atividades de ATO do Lote A, sendo que as despesas relativas às revisões de desenhos são de responsabilidade da Projetista. Também deve ser observado que as despesas referentes ao ATO dos trabalhos do Exército são computadas separadamente daquelas do ATO do Lote A.

O detalhamento está apresentado subdividido pelas principais atividades desenvolvidas no período abrangido por este relatório: equipe permanente (Quadro 3.2), estudo das interferências com adutoras da COMPESA (Quadro 3.3), estudo da alternativa em canal para o Túnel Angico (Quadro 3.4), estudo da interferência do canal CN-08 com um açude (Quadro 3.5) e mapeamento/inspeção geológico-geotécnico de campo (Quadro 3.6).

3.2 DESPESAS INDIRETAS

Nos Quadros 3.1, 3.2 e 3.6 também são apresentadas as despesas indiretas, correspondentes às diárias de estadia, locação de veículo médio e passagens.

QUADRO 3.1
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - LOTE A - ATO
DETALHAMENTO DAS DESPESAS DE ATO - TOTAL

MÊS			mar/10																															TOTAL			
DESPESAS DIRETAS																																					
Nome	Categoria	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês		
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	8,0	4,0	8,0	4,0	4,0				4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			8,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			8,0	4,0	4,0	116,0	0,659	
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo	8,0	4,0	8,0	4,0	8,0										8,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0		8,0	4,0	8,0	8,0	8,0						108,0	0,6136		
		Escritório									8,0	4,0	8,0	4,0	8,0																8,0	4,0	8,0	52,0	0,2954		
Hiromiti Nakao	P1	Campo			8,0	8,0	8,0																											24,0	0,1363		
		Escritório		4,0								8,0		8,0					8,0		8,0					8,0		8,0				8,0			60,0	0,3409	
Fernão Paes de Barros	P1	Campo			8,0	8,0	8,0																											24,0	0,1363		
		Escritório		4,0							4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0					4,0	4,0	4,0			4,0	4,0			56,0	0,3181	
Osvaldemar Marchetti	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório			4,0							4,0							4,0								8,0	8,0	8,0				4,0			40,0	0,2272
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	100,0	0,5681	
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																		8,0	8,0	8,0			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0			8,0	8,0	8,0	88,0	0,5	
Regis Eduardo Geroto	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	4,0	8,0	8,0	4,0				4,0	4,0	8,0	8,0	4,0			8,0	4,0	8,0	8,0	8,0			8,0	4,0	8,0	8,0	8,0			8,0	8,0	8,0	152,0	0,8636	
Técnico T1	T1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	8,0	8,0	8,0	8,0				8,0	8,0	8,0	4,0	8,0			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0			8,0	8,0	8,0	176,0	1	
Técnico T2	T2	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0		4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	88,0	0,5	
Total		Campo	8,0	4,0	24,0	20,0	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	4,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	156,0	0,8863	
		Escritório	24,0	32,0	36,0	28,0	24,0	0,0	0,0	36,0	52,0	40,0	40,0	32,0	0,0	0,0	36,0	40,0	40,0	48,0	36,0	0,0	0,0	36,0	56,0	48,0	56,0	36,0	0,0	0,0	0,0	52,0	56,0	44,0	928,0	5,2727	
																																		Total P1		820,0	4,659
																																		Total T1		176,0	1
																																		Total T2		88,0	0,5
DESPESAS INDIRETAS																																		TOTAL DIA/UNID	TOTAL MÊS		
Aluguel de Carro	diária			1	2	2	2										1		1	1	1	1	1	1		1	1	1					17	0,5666			
Estadia	dia			1	3	3	3										1		1	1	1	1	1	1		1	1	1					20	0,6666			
Passagem	unid.				2												1																	3	3		

Projetista	Data
ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	
Marcos Oliveira Godoi	

Gerenciadora	Data
Logos-Concremat	

	Data

QUADRO 3.2
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - LOTE A - ATO
DETALHAMENTO DAS DESPESAS DE ATO - EQUIPE PERMANENTE

MÊS			mar/10																															TOTAL			
DESPESAS DIRETAS																																					
Nome	Categoria	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês		
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	8,0	4,0	8,0	4,0	4,0				4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			8,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	8,0	4,0	4,0	4,0			8,0	4,0	4,0	116,0	0,659	
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo	8,0	4,0	8,0	4,0	8,0										8,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0			8,0	4,0	8,0	8,0	8,0				8,0	4,0	8,0	108,0	0,6136
		Escritório									8,0	4,0	8,0	4,0	8,0																	8,0	4,0	8,0	52,0	0,2954	
Hiromiti Nakao	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório		4,0								4,0							4,0							4,0									16,0	0,0909	
Fernão Paes de Barros	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório		4,0									4,0							4,0							4,0					4,0			20,0	0,1136	
Osvaldemar Marchetti	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório			4,0							4,0							4,0							4,0						4,0			20,0	0,1136	
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																	0,0	0	
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																		4,0	4,0	6,0				4,0	4,0	4,0	4,0	6,0		4,0	4,0	6,0	50,0	0,284	
Regis Eduardo Geroto	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																	0,0	0	
Técnico T1	T1	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	80,0	0,4545		
Técnico T2	T2	Campo																																0,0	0		
		Escritório	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	80,0	0,4545		
Total		Campo	8,0	4,0	8,0	4,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,0	4,0	8,0	8,0	8,0	0,0	8,0	4,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	108,0	0,6136		
		Escritório	##	##	##	##	##	0,0	0,0	##	##	##	##	##	0,0	0,0	##	##	##	##	##	##	0,0	0,0	##	##	##	##	##	0,0	0,0	##	##	##	434,0	2,4659	
																															Total P1		382,0	2,1704			
																															Total T1		80,0	0,4545			
																															Total T2		80,0	0,4545			
DESPESAS INDIRETAS																																		TOTAL DIA/UNID	TOTAL MÊS		
Aluguel de Carro		diária		1	1	1	1										1		1	1	1	1	1	1		1	1	1					14	0,4666			
Estadia		dia		1	1	1	1										1		1	1	1	1	1	1		1	1	1					14	0,4666			
Passagem		unid.															1																	1			

Projetista ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	Data
Marcos Oliveira Codoi	

Gerenciadora Logos-Concremat	Data

	Data

QUADRO 3.3
 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - LOTE A - ATO
 DETALHAMENTO DAS DESPESAS DE ATO - INTERFERÊNCIAS COMPESA

MÊS			mar/10																																TOTAL	
DESPESAS DIRETAS																																				
Nome	Categoria	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês	
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Hiromiti Nakao	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Fernão Paes de Barros	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Oswaldemar Marchetti	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																								4,0	8,0	8,0						20,0	0,1136	
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo																	4,0	4,0	2,0				4,0	4,0	4,0	4,0	2,0		4,0	4,0	2,0	38,0	0,2159	
		Escritório																																0,0	0	
Regis Eduardo Geroto	P1	Campo	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0					4,0	4,0			4,0		4,0	4,0	4,0			4,0										48,0	0,2727		
		Escritório																																0,0	0	
Técnico T1	T1	Campo		4,0	4,0	4,0	4,0		4,0	4,0	4,0		4,0				4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0							64,0	0,3636		
		Escritório																																0,0	0	
Técnico T2	T2	Campo																																0,0	0	
		Escritório																																0,0	0	
Total		Campo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	
		Escritório	4,0	8,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	4,0	4,0	8,0	4,0	4,0	0,0	0,0	4,0	0,0	12,0	12,0	10,0	0,0	0,0	12,0	12,0	16,0	16,0	6,0	0,0	0,0	4,0	4,0	2,0	170,0	0,9659	
																															Total P1	106,0	0,6022			
																															Total T1	64,0	0,3636			
																															Total T2	0,0	0			
DESPESAS INDIRETAS																																		TOTAL DIA/UNID.	TOTAL MÊS	
Aluguel de Carro		diária																															0	0		
Estadia		dia																															0	0		
Passagem		unid.																															0	0		

Projetista	Data
ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	
Marcos Oliveira Godoi	

Gerenciadora	Data
Logos-Concremat	

	Data

QUADRO 3.5
 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - LOTE A - ATO
 DETALHAMENTO DAS DESPESAS DE ATO - INTERFERÊNCIA CN-08 COM AÇUDE

MÊS			mar/10																															TOTAL	
DESPESAS DIRETAS																																			
Nome	Categoria	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Hiromiti Nakao	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Fernão Paes de Barros	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Osvaldemar Marchetti	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	8,0						4,0														4,0		40,0	0,2272	
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Regis Eduardo Ceroto	P1	Campo																																0,0	0
		Escritório			4,0	4,0				4,0	4,0	4,0	4,0	4,0			4,0	4,0	4,0	4,0	4,0										4,0	8,0	8,0	68,0	0,3863
Técnico T1	T1	Campo																																0,0	0
		Escritório												4,0				4,0	8,0									4,0			4,0	4,0	4,0	32,0	0,1818
Técnico T2	T2	Campo																																0,0	0
		Escritório																																0,0	0
Total		Campo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	
		Escritório	4,0	4,0	8,0	8,0	4,0	0,0	0,0	8,0	12,0	4,0	4,0	8,0	0,0	0,0	8,0	16,0	4,0	4,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	12,0	12,0	12,0	140,0
																															Total P1		108,0	0,6136	
																															Total T1		32,0	0,1818	
																															Total T2		0,0	0	
DESPESAS INDIRETAS																																		TOTAL DIA/UNID	TOTAL MÊS
Aluguel de Carro		diária																															0	0	
Estadia		dia																															0	0	
Passagem		unid.																															0	0	

Projetista	Data
ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	
Marcos Oliveira Godoi	

Gerenciadora	Data
Logos-Concremat	

	Data

QUADRO 3.6
 PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO - LOTE A - ATO
 DETALHAMENTO DAS DESPESAS DE ATO - MAPEAMENTO GEOLÓGICO

MÊS			mar/10																															TOTAL			
DESPESAS DIRETAS																																					
Nome	Categoria	Local	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	horas	h/mês		
Paulo Afonso de Cerqueira Luz	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Luis Honorato Ferreira Mouraria	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Hiromiti Nakao	P1	Campo			8,0	8,0	8,0																											24,0	0,1363		
		Escritório									4,0		8,0					4,0		8,0					4,0		8,0				8,0		44,0	0,25			
Fernão Paes de Barros	P1	Campo			8,0	8,0	8,0																											24,0	0,1363		
		Escritório								4,0	4,0		4,0				4,0	4,0		4,0					4,0	4,0				4,0			36,0	0,2045			
Osvaldemar Marchetti	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Ary Paulo Rodrigues	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Ruy Komei Tezuka Calçada	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Regis Eduardo Geroto	P1	Campo																																0,0	0		
		Escritório																																0,0	0		
Técnico T1	T1	Campo																																0,0	0		
		Escritório									4,0	4,0	4,0	4,0	4,0																			20,0	0,1136		
Técnico T2	T2	Campo																																0,0	0		
		Escritório													4,0													4,0						8,0	0,0454		
Total		Campo	0,0	0,0	16,0	16,0	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,2727		
		Escritório	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	12,0	4,0	16,0	8,0	0,0	0,0	4,0	8,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,0	12,0	4,0	0,0	0,0	4,0	8,0	0,0	108,0	0,6136	
																																		Total P1		128,0	0,7272
																																		Total T1		20,0	0,1136
																																		Total T2		8,0	0,0454
DESPESAS INDIRETAS																																		TOTAL DIA/UNID	TOTAL MÊS		
Aluguel de Carro	diária				1	1	1																										3	0,1			
Estadia	dia				2	2	2																										6	0,2			
Passagem	unid.				2																												2				

Projetista	Data
ENGEORPS - Corpo de Engenheiros Consultores	
Marcos Oliveira Codoi	

Gerenciadora	Data
Logos-Concremat	

	Data

ANEXO I

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO



Foto 1 – Vista geral do Aqueduto Logradouro, com a laje de fundo concretada.



Foto 2 – Vista da montagem do cimbramento e da armadura da laje de fundo do Aqueduto Saco da Serra.



Foto 3 – Vista geral das obras do canal CN-05, num trecho com a concretagem das paredes e do fundo já executadas.



Foto 4 – Vista das obras do Aqueduto Terra Nova, observando-se 4 pilares concretados e um dos aterros de encontro, parcialmente executado.



Foto 5 – Vista geral das obras do canal CN-09, observando-se o assentamento da geomembrana e a execução da concretagem das paredes e do fundo.



Foto 6 – Aspecto geral do início do alteamento do maciço compactado da Barragem de Serra do Livramento.



Foto 7 – Vista geral das obras da Barragem de Serra do Livramento.



Foto 8 – Aspecto geral das obras da Barragem de Mangueira, próximo à estaca 21 (margem direita).



Foto 9 – Aspecto geral das obras da Barragem de Mangueira, próximo à estaca 44 (margem esquerda).



Foto 10 – Aspecto geral das escavações do canal CN-12, nas imediações da estaca 3890.



Foto 11 – Aspecto geral das escavações do canal CN-12, nas imediações da estaca 3975.



Foto 12 – Aspecto geral das escavações do canal CN-16, nas imediações da estaca 6182.

ANEXO II

DOCUMENTOS EMITIDOS NO PERÍODO

Assunto: BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO

RECOMENDAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS DE
CONSTRUÇÃO

data: 16/03/10

Anotações:

A ENGECORPS apresentou no Projeto Executivo da barragem Serra do Livramento, no desenho 1210-DEP-1107-04-46-005-R03 a seção típica, granulometria e detalhe para a execução da barragem.

Em função da indisponibilidade de alguns materiais nas granulometrias indicadas, o CCASF apresentou para discussão e análise conjunta com a ENGECORPS alternativas para otimizar a execução dos trabalhos.

O CCASF está planejando o método construtivo definitivo da barragem, de modo que a metodologia de obtenção dos materiais de construção das várias zonas do maciço está sendo buscada.

Foram apresentadas as curvas granulométricas que são representativas dos materiais que serão aplicados na construção. O zoneamento que foi estudado e apresentado para apreciação, pode ser considerado o zoneamento definitivo de projeto.

Este zoneamento somente será alterado se, a metodologia de exploração que vier a ser aplicada, produzir material com granulometria diversa daquela que está disponível até o momento.

O controle dos materiais de construção será realizado por meio dos seguintes ensaios:

- Transições grossa e ampla - granulometria a cada 800 m³
- Enrocamento compactado - granulometria a cada 20.000 m³

Considera-se, portanto, que os documentos disponibilizados para o CCASF possibilitam a continuidade da construção da barragem.

Anexos:

- Gráfico 1 - Adequação das faixas granulométricas previstas em projeto para aplicação tanto na transição de montante, quanto na de jusante.
- Gráfico 2 - Adequação das faixas granulométricas e substituição das transições fina e grossa pela transição ampla para a transição de montante.
- Seção típica da barragem e detalhes - **DOCUMENTO REVISADO**



CONTRATO Nº 30/2007

Projeto de Integração do Rio São Francisco

Projeto Executivo - Lote A

ATO - Nota de Obra

1210-NT0-020-R01

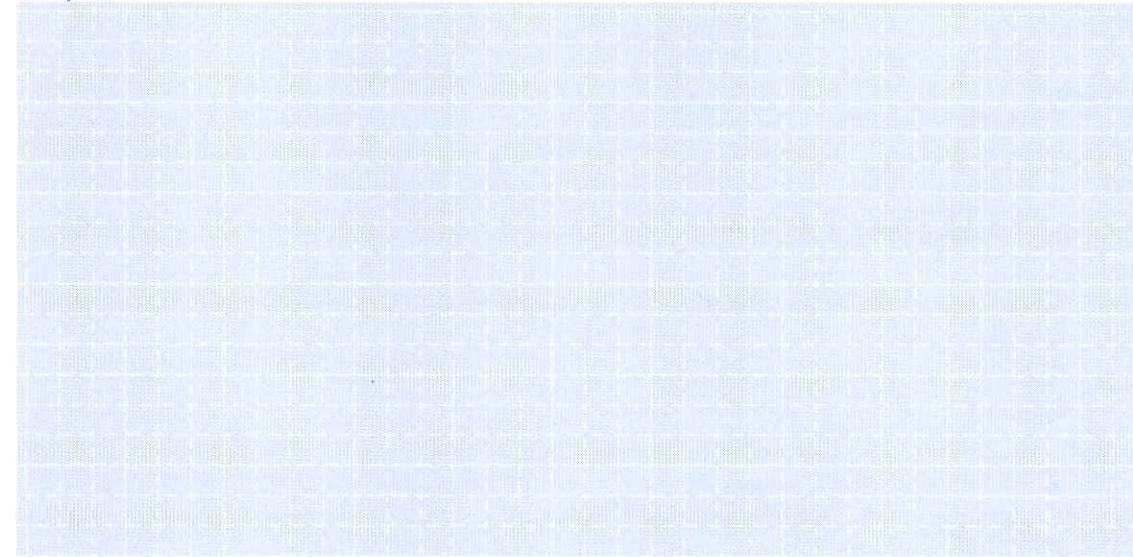
Assunto: BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO

RECOMENDAÇÕES SOBRE OS MATERIAIS DE
CONSTRUÇÃO

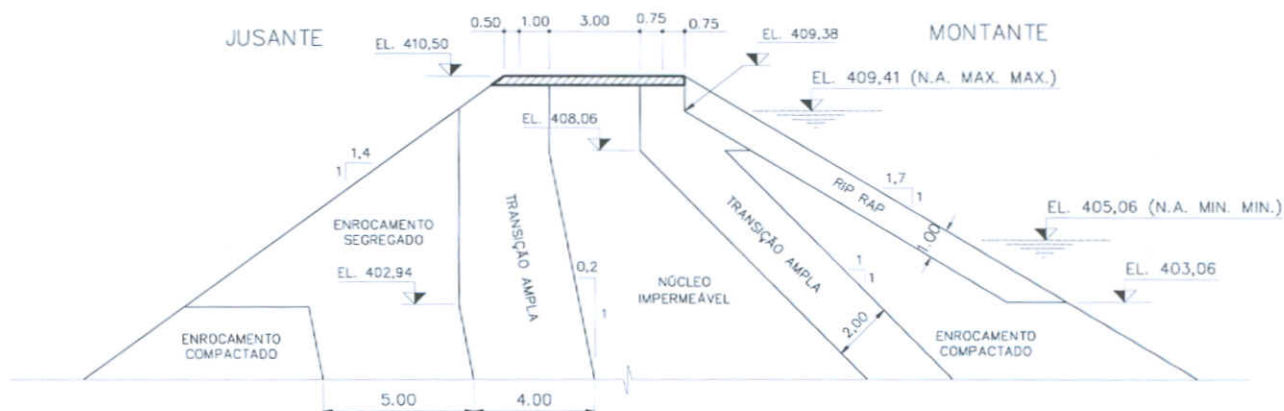
data: 16/03/10

Anotações:

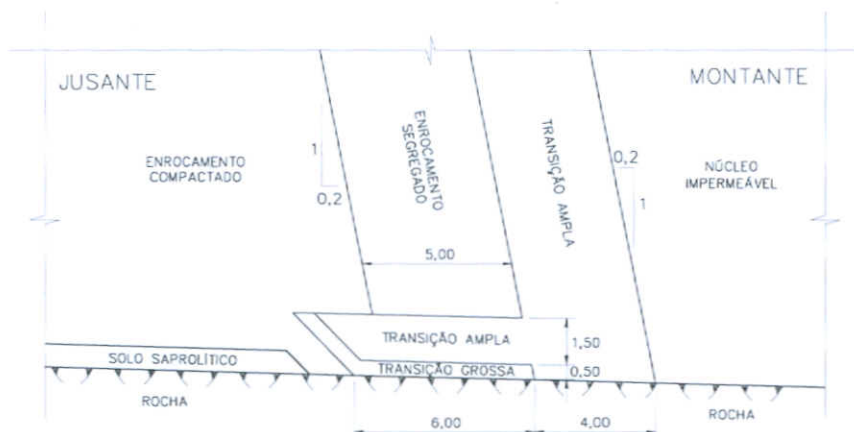
Croqui



Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA



DETALHE 1



DETALHE 2

NOTAS

1-ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM METRO.

2-OS DETALHES APRESENTADOS NESTA FIGURA ALTERAM A DISPOSIÇÃO GEOMÉTRICA (ZONEAMENTO) DOS MATERIAIS APRESENTADA NO DESENHO 1210-DEP-1107-04-46-005-R03, EM FUNÇÃO DA DISPONIBILIDADE DOS MESMOS NA OBRA.

[Handwritten signature]

Recebido em 17/03/2010
Admar M. T. Gomes
 SONDOTÉCNICA



CONTRATO Nº 30/2007

Projeto de Integração do Rio São Francisco

Projeto Executivo - Lote A

ATO - Nota de Obra

1210-NT0-0021-R00

Assunto: CANAL 1211 - CN 07

ADEQUAÇÃO GEOMÉTRICA NO B-002

data: 17/03/10

Anotações:

A ENGE CORPS apresenta através desta Nota de Obra, adequação geométrica para a execução do bueiro B-002 do CN07.

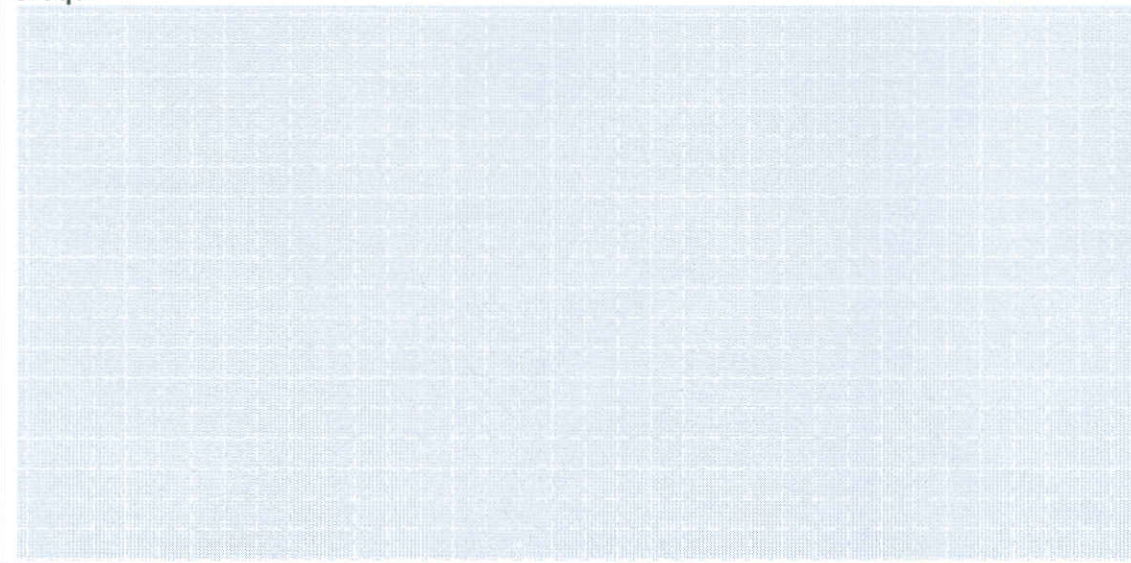
Anexo desenho indicativo das adequações necessárias.

Desenhos de referência: 1210-DEP-1711-70-31-001

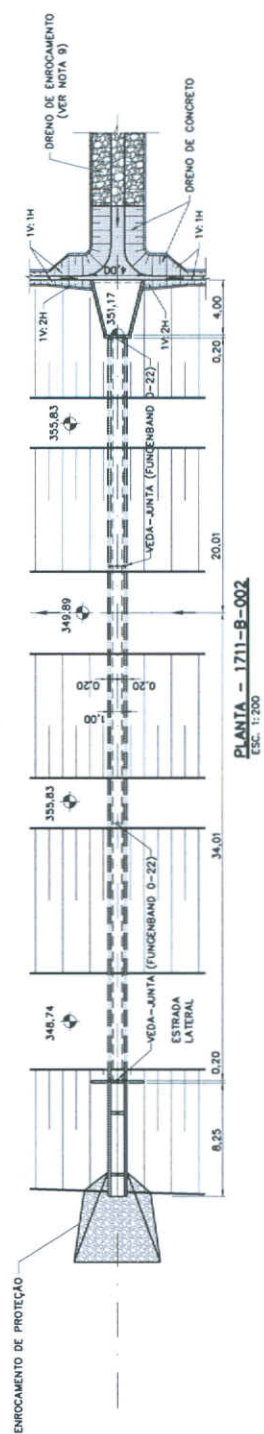
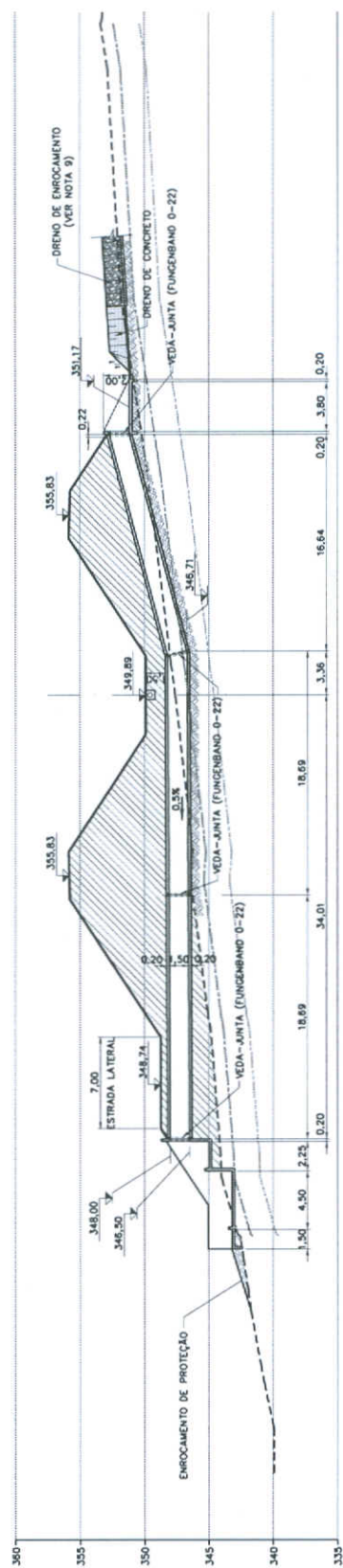
1210-DEP-1711-04-02-001

1210-DEP-1711-04-02-004

Croqui



Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA



Recebido em, 12/03/2010
Amo N. F. Gomes
SANDATECNICA

Assunto: AQUEDUTO LOGRADOURO - 1305
ETAPAS DE CONCRETAGEM

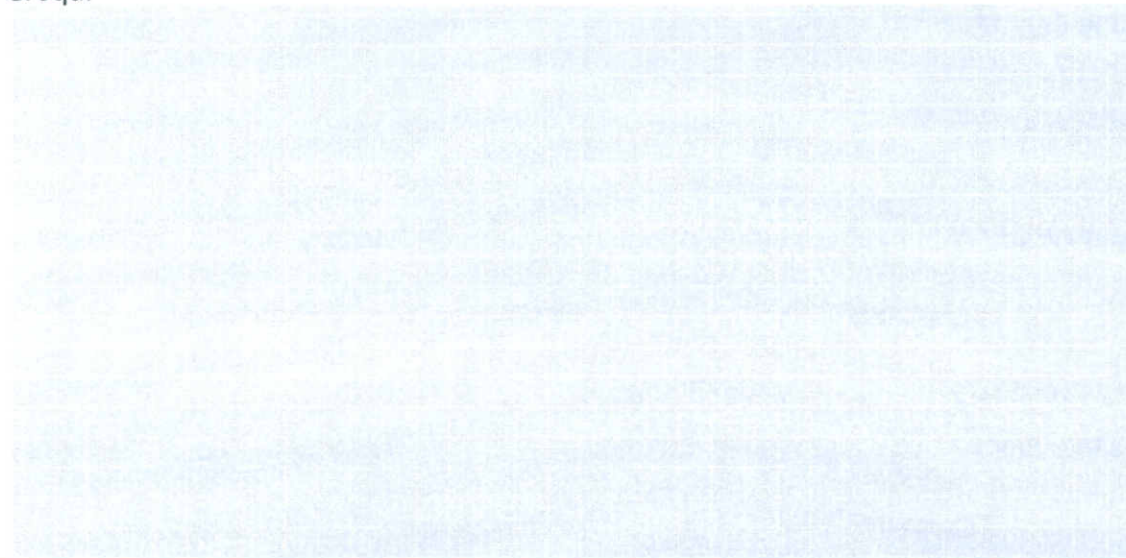
data: 17/03/10

Anotações:

A ENGE CORPS apresenta através desta Nota de Obra redefinição das etapas de concretagem apresentadas nas notas 5, 6 e 7 do desenho 1410-DEP-1305-30-82-004 R4.

Face a estrutura em construção apresentar-se totalmente cimbrada, com dimensionamento para cargas de até $3t/m^2$, as etapas de concretagem anteriormente previstas nas citadas notas poderão ser desconsideradas, não sendo necessário, portanto, que as concretagens das paredes sejam executadas simultaneamente.

Croqui



Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA

Recebido em

17/03/2010

15:37h

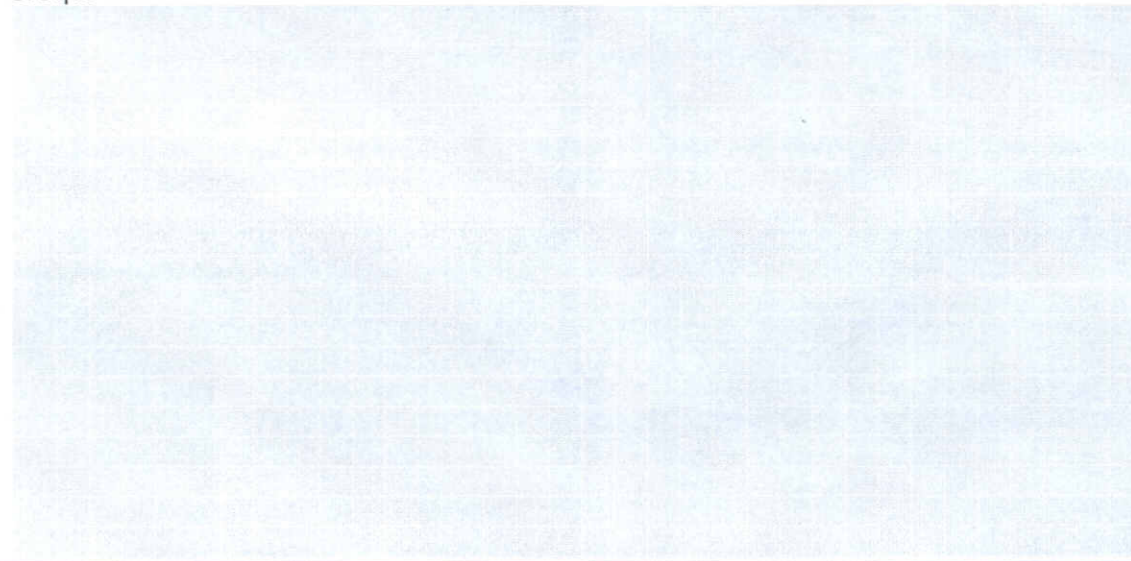
Anotações:

A ENGEORPS apresenta através desta Nota de Obra comentários sobre as exigências de projeto referentes à execução dos aterros de encontro do Aqueduto Terra Nova.

No desenho 1210-DEP-1308-04-02-003-R02 é citado na nota 10: "Para construção do aterro com enrocamento, a escavação na área de implantação deverá atingir o topo rochoso. A construção deverá ser feita em camadas com espessura máxima de 1,0m, compactando-se com rolo vibratório de peso maior que 9 t e as pedras deverão ser molhadas com cerca de 200 litros de água por metro cúbico de enrocamento. O número de passadas do rolo sobre cada camada não será menor que 6. No contorno do pilar deverá existir uma camada de material de transição, com espessura de 1,0m."

No caso do Aqueduto Terra Nova, conforme observação realizada "in situ", os aterros de encontro poderão ser apoiados sobre a camada de saprolito, desde que esta tenha capacidade de suporte adequada (tensão admissível mínima de 0,5 MPa) e que sejam removidas todas as camadas sobrejacentes à camada de saprolito.

Croqui



Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA

[Handwritten signature]

Anotações:

O projeto executivo apresentado pela ENGEORPS previa que o núcleo da barragem deveria ser assente sobre topo rochoso.

Após a limpeza da fundação da barragem foram executadas trincheiras exploratórias que indicaram que a camada de saprolito é mais espessa que a prevista no projeto.

Desta forma, foi determinado que toda a fundação da barragem, inclusive o núcleo, seja assente sobre saprolito, devendo ser executado um "cut-off" no eixo da base do núcleo impermeável, atingindo o topo rochoso.

Houve a necessidade de rever o projeto de instrumentação, uma vez que a superfície da fundação da barragem foi modificada em relação àquela definida no Projeto Executivo.

Considerando o levantamento topográfico atual, foi modificado o projeto de instrumentação das seções da barragem nas estacas 27, 56, 90, 97, 105 e 126+10.

As cotas dos medidores de recalque e dos piezômetros foram adequadas em função das reais cotas da fundação. Os piezômetros indicados numa mesma vertical poderão ser instalados em no mesmo furo ou em furos independentes.

Os piezômetros originalmente localizados a jusante foram trasladados para montante, sob a fundação do núcleo impermeável, para avaliar o desempenho do "cut-off" face à percolação.

Com base nos resultados da execução das injeções exploratórias, foi confirmado que o maciço rochoso é pouco fraturado. Sendo assim, houve a necessidade de ampliar a câmara dos piezômetros para 2 m de altura, para aqueles localizados na fundação da barragem, exclusivamente, com o objetivo de interceptar eventuais fraturas existentes.

Anexos:

1210-DEP-1107-00-40-002 R00

1210-DEP-1107-00-40-003 R00



CONTRATO Nº 30/2007

Projeto de Integração do Rio São Francisco

Projeto Executivo - Lote A

ATO - Nota de Obra

1210-NT0-0024-R00

Assunto: BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO - 1107
INSTRUMENTAÇÃO

data: 18/03/10

Anotações:

Croqui

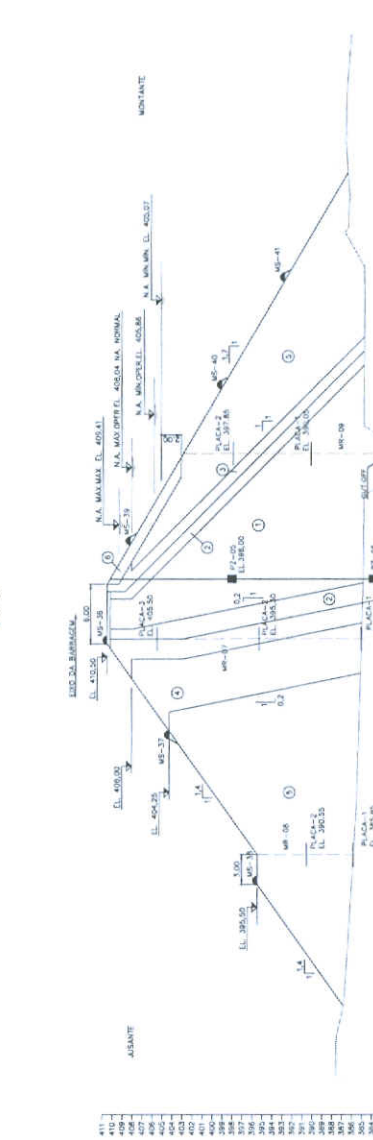
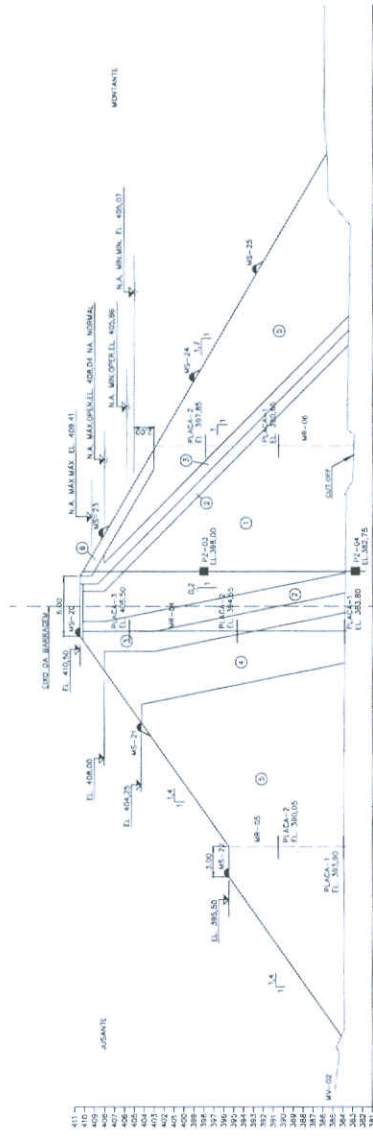
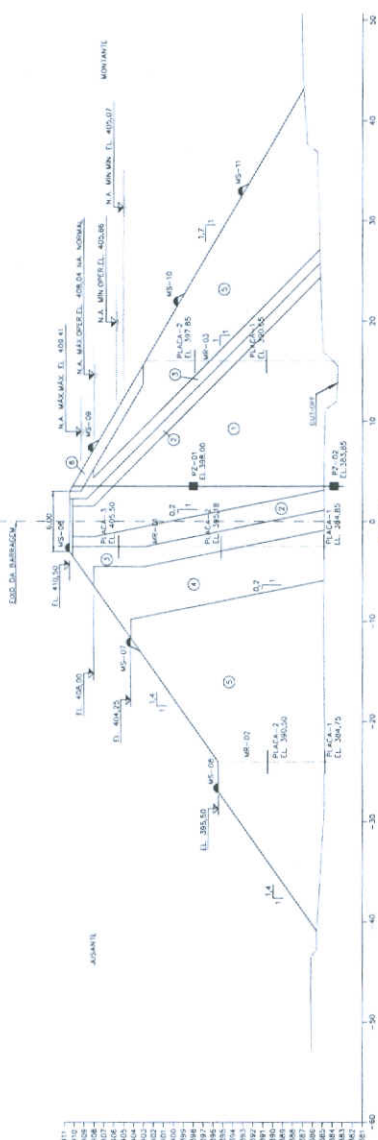
Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA

#

Recebido em 18/03/2010
17/03/10

TABELA DE LOCAÇÃO - PONTA INICIAL			
N	ESTACA	AFASTAMENTO	COTA
01	27	5,00	EL. 388,00
02	27	5,00	EL. 388,00
03	27	5,00	EL. 388,00
04	27	5,00	EL. 388,00
05	27	5,00	EL. 388,00
06	27	5,00	EL. 388,00
07	27	5,00	EL. 388,00
08	27	5,00	EL. 388,00
09	27	5,00	EL. 388,00

QUANTIDADES			
1	5	1	1
2	9	1	1
3	9	1	1
4	3	1	1



N	ESTACA	AFAST.	PLACAS	COTA
01	27	5,00	PLACA-1	EL. 388,00
02	27	5,00	PLACA-2	EL. 388,00
03	27	5,00	PLACA-3	EL. 388,00
04	27	5,00	PLACA-4	EL. 388,00
05	27	5,00	PLACA-5	EL. 388,00
06	27	5,00	PLACA-6	EL. 388,00
07	27	5,00	PLACA-7	EL. 388,00
08	27	5,00	PLACA-8	EL. 388,00
09	27	5,00	PLACA-9	EL. 388,00
10	27	5,00	PLACA-10	EL. 388,00
11	27	5,00	PLACA-11	EL. 388,00
12	27	5,00	PLACA-12	EL. 388,00
13	27	5,00	PLACA-13	EL. 388,00
14	27	5,00	PLACA-14	EL. 388,00
15	27	5,00	PLACA-15	EL. 388,00

NOTAS

- 1- LER O PROJETO EM SEU CONTEXTO GERAL.
- 2- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 3- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 4- APÓS A REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES, DEVERÁ SER ELABORADO UM RELATÓRIO COM OS RESULTADOS DAS MEDIÇÕES, COM A INDICAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 5- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 6- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 7- A POSIÇÃO DA OBRA DEVERÁ SER DETERMINADA COM BASE NOS MARCOS SÓ, COM A INDICAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 8- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 9- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 10- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 11- A PRIMEIRA PLACA DE MARCO DEVERÁ SER REALIZADA NA POSIÇÃO EXATA DA OBRA, COM A INDICAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 12- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.
- 13- OS MARCOS SÓ DEVEM SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO GERAL DA OBRA, NÃO DEVENDO SER USADOS PARA A DETERMINAÇÃO DA POSIÇÃO EXATA DA OBRA.

REFERÊNCIA

1210-807-1107-24-208 - INSTRUÇÃO PLANTA



CONSORCIO
LOGOS - CONCREMAT

ENGECCORPS
Corpo de Engenharia Consultiva Ltda

PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ESTRUTURA

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
PROJETO DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE AQUECIMENTO

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SINALIZAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA

PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE ÁGUA SANITÁRIA

Recebido em
SONDOTÉCNICA

Anotações:

A ENGE CORPS apresenta através desta Nota de Obra, as adequações na armadura do aqueduto Logradouro conforme listado e figuras anexas:

1. O projeto da armadura do Aqueduto Logradouro está apresentado nos desenhos:
 - 1410-DEP-1305-30-05-001-R04: Armadura - Planta, Cortes Típicos e Detalhes da Laje de Fundo
 - 1410-DEP-1305-30-05-002-R04: Armadura - Armadura das Paredes e Longarina Superior
 - 1410-DEP-1305-30-05-003-R04: Armadura - Cortes e Detalhes
 - 1410-DEP-1305-30-05-004-R05: Armadura - Corte T, Detalhes e Lista de Ferros
2. A posição N10 da armadura deverá ser engarrafada, internamente à seção, somente nas regiões próximas aos enrijecedores. Nas demais regiões ao longo das paredes, manter o cobrimento próximo a 5,0 cm. Os detalhes correspondentes estão apresentados nas Figuras 1 e 2, anexas a esta Nota de Obra.



Recebido em: 22.03.2010
SOM. TÉCNICA
16.05

Anotações:

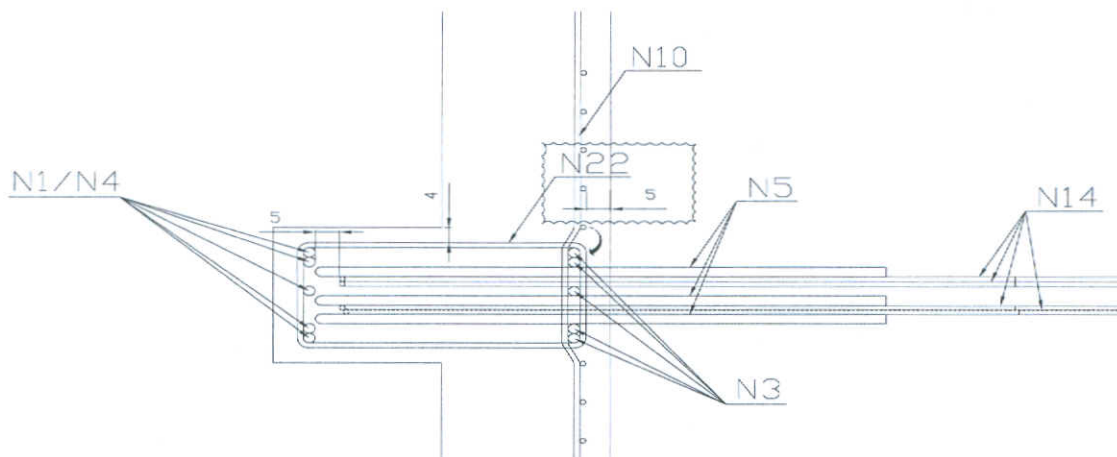


Figura 1

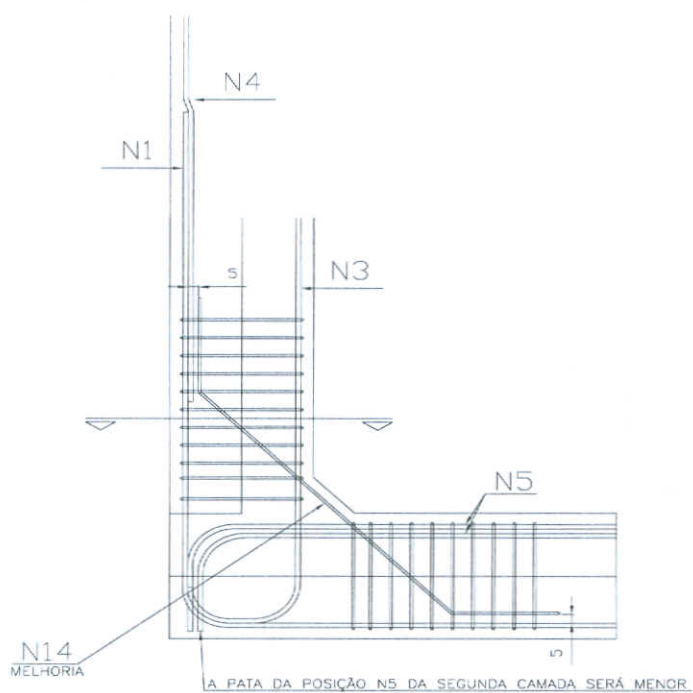


Figura 2



CONTRATO Nº 30/2007

Projeto de Integração do Rio São Francisco

Projeto Executivo - Lote A

ATO - Nota de Obra

1210-NT0-0025-R00

Assunto: AQUEDUTO LOGRADOURO - 1305
ADEQUAÇÃO DE ARMADURA

data: 22/03/10

Anotações:

Croqui

Responsável: LUÍS HONORATO F. MOURARIA

0	30/03/2010	E	Emissão Inicial
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho
			
PROJETO:	HN 	APR 	DATA: 30/03/2010
PROJETISTA:			DATA: 30/03/2010
VERIFICAÇÃO:	ACMM 	PACL 	DATA: 30/03/2010
APROVAÇÃO:	MOG 	DATA: 30/03/2010	
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>			
<p align="center">PROJETO EXECUTIVO - LOTE A</p>			
<p align="center">ATO OBRAS CIVIS BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO DIRETRIZES PARA CONTROLE DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO</p>			
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO
PROJETISTA			
DESENHISTA			
VERIFICADO			
			CLIENTE
ESCALA	DOCUMENTO Nº		REVISÃO
	PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0056		0
	CLIENTE: 1210-NTC-1107-00-40-003		

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

ATO OBRAS CIVIS

BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO

***DIRETRIZES PARA CONTROLE DOS MATERIAIS
DE CONSTRUÇÃO***

885-MIN-ISF-NT-A0056
1210-NTC-1107-00-40-003
Março/2010
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. CONTROLE DE MATERIAIS.....	3
2.1 NÚCLEO IMPERMEÁVEL	3
2.2 TRANSIÇÕES	3
2.3 ENROCAMENTO	3
3. CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO DOS MATERIAIS.....	4
3.1 NÚCLEO IMPERMEÁVEL	4
3.2 TRANSIÇÕES	5
3.3 ENROCAMENTO	6
4. CONTROLE POR INSTRUMENTAÇÃO DE AUSCULTAÇÃO	8

1. INTRODUÇÃO

Esta Nota Técnica tem por objetivo a apresentação das diretrizes para o controle tecnológico dos materiais a serem utilizados na construção da Barragem de Serra do Livramento, obra integrante do PISF.

2. CONTROLE DE MATERIAIS

Os controles dos materiais de construção serão realizados por meio dos ensaios descritos a seguir.

2.1 NÚCLEO IMPERMEÁVEL

Para o núcleo impermeável deverão ser realizados os seguintes ensaios:

- ✓ Granulometria com peneiramento e sedimentação;
- ✓ Densidade real dos grãos;
- ✓ Limite de liquidez;
- ✓ Limite de plasticidade; e
- ✓ Compactação (cilindro grande e soquete pequeno).

Estes ensaios serão realizados a cada 4000 m³ de material aplicado no núcleo e sempre que ocorrer mudança no tipo de material, constatada por inspeção tátil-visual.

2.2 TRANSIÇÕES

Para as transições deverão ser realizados os seguintes ensaios:

- ✓ Granulometria por peneiramento e sedimentação na transição fina;
- ✓ Granulometria por peneiramento nas transições grossas e ampla; e
- ✓ Compacidade máxima e mínima.

A transição fina será ensaiada a cada 500 m³ de material aplicado e as transições grossa e ampla, a cada 800 m³ e sempre que for constatada mudança no tipo de material pela inspeção tátil-visual.

2.3 ENROCAMENTO

Para enrocamento deverá ser realizado ensaio de:

- ✓ granulometria por peneiramento.

Os enrocamentos compactados e segregados serão ensaiados a cada 20.000 m³ aplicados no maciço.

As amostras para realização dos ensaios de controle de material serão sempre coletadas nas praças de construção, escolhidas aleatoriamente se o material lançado mostrar-se uniforme na inspeção visual e do ponto específico de heterogeneidade, se esta condição for notada.

Todas as amostras coletadas deverão estar identificadas por cota, afastamento e estaqueamento do local de amostragem e com data da amostragem e ensaio. Considera-se que a inspeção tátil-visual deverá ser permanente em todas as frentes de trabalho, uma vez que é fundamental para a adequabilidade e uniformidade dos materiais lançados na praça (descartando os materiais inadequados, ainda por ocasião do lançamento) e para definir os locais de amostragem dos materiais para ensaios.

3. CONTROLE DAS CONDIÇÕES DE APLICAÇÃO DOS MATERIAIS

Os controles das condições de aplicação dos materiais (controle de construção) serão realizados por meio dos ensaios abaixo indicados.

3.1 NÚCLEO IMPERMEÁVEL

Os seguintes ensaios deverão ser realizados: determinação da densidade “in situ”, determinação do grau de compactação e desvio de umidade (método de Hilf), ensaio de compactação, determinação de umidade “in situ” e das umidades de cada ponto do ensaio de compactação, utilizando-se estufa convencional adequadamente calibrada e operada (limitando-se a quantidade de aberturas da porta).

Em todas as camadas compactadas (com volume maior que 150 m³) deverão ser executados ensaios de controle de compactação (determinação do grau de compactação e desvio de umidade). Para volume de maciço compactado menor que 400 m³ será executado 1 ensaio e sempre que exceder este volume em até 200 m³, será executado 1 ensaio adicional (600 m³ compactado serão executados 2 ensaios). A cada 500 m do maciço (25 estacas) serão escavados poços de inspeção a cada 5 m de alteamento, com profundidade de 1,5 m. Em cada poço será realizado mapeamento geológico-geotécnico, inspeção tátil-visual, determinação de umidade e densidade natural a cada 0,3 m de profundidade.

Dos locais de determinação de umidade e densidade natural serão coletadas amostras para realização do ensaio de compactação.

A localização dos poços deverá ser estabelecida em função de algumas peculiaridades, tais como juntas de construção, interrupção prolongada da construção, camadas construídas no período chuvoso, mudança de equipamentos, procedimentos construtivos e áreas de empréstimo, entre outras.

Com a mesma frequência dos poços de inspeção deverão ser executados ensaios de permeabilidade “in situ”, podendo-se utilizar permeâmetros ou trincheiras para estes ensaios.

Para realização de ensaios especiais de laboratório deverão ser coletadas amostras indeformadas a cada 5 m de alteamento do maciço. Sobre cada amostra deverão ser executados ensaios de caracterização; compactação; umidade e densidade naturais; permeabilidade a cargo variável, adensamento com permeabilidade; compressão triaxial não drenado, não adensado, com medidas de pressão neutra; compressão triaxial adensado-rápido, saturado, com medidas de pressão neutra; compressão triaxial drenado; e cisalhamento direto. Tendo em vista a quantidade de corpos de prova que terão que ser talhados para realização dos ensaios, haverá necessidade de coletar 3 amostras indeformadas (30 x 30 x 30 cm) de cada local, tornando-se cuidados na embalagem e transporte até o laboratório, para que não haja risco de ocorrer alterações prejudiciais (trincas, perda de umidade, deformação, etc.).

O controle exercido por inspeção tátil-visual é extremamente importante para a qualidade global do maciço, lembrando-se que os resultados dos ensaios são representativos somente no local ensaiado. A extrapolação dos resultados para a totalidade do maciço pressupõe homogeneidade do material e uniformidade nos procedimentos construtivos.

Na inspeção tátil-visual serão observados, entre outros, os seguintes aspectos:

- ✓ Homogeneidade do material;
- ✓ Regularização da camada;
- ✓ Espessura da camada;
- ✓ Homogeneização da umidade;
- ✓ Número de passadas e distribuição do rolo compactador;
- ✓ União entre camadas adjacentes;
- ✓ Superfície da camada compactada antes do lançamento da camada seguinte;
- ✓ Umidade da superfície da camada que está sendo compactada;
- ✓ Desagregação ou não dos fragmentos rochosos nas operações dos equipamentos de transporte;
- ✓ Homogeneização e compactação.

3.2 TRANSIÇÕES

Deverão ser realizados os seguintes ensaios: determinação da granulometria após compactação, compacidade relativa e permeabilidade.

Os ensaios de granulometria serão realizados a cada camada compactada (100 m³) na fase inicial da construção (cerca de 30 camadas). Uma vez constatado que o processo de compactação não provoca quebra excessiva dos fragmentos e aumento na porcentagem da fração fina, o que pode prejudicar as propriedades de permeabilidade e filtração, a frequência de ensaio pode ser a cada 1000 m³ compactado.

A compacidade relativa será determinada a cada 500 m³ compactado, devendo-se restringir o valor máximo da compacidade em torno de 70 %, uma vez que valores superiores reduzem a permeabilidade e tornam a zona de transição excessivamente rígida (provocam trincas no núcleo impermeável).

O ensaio de permeabilidade a carga constante será realizado a cada 1000 m³ compactados. A água utilizada no ensaio deve estar completamente limpa, sem resíduos sólidos. O coeficiente de permeabilidade determinado deve ser maior que 10⁻³ cm/s para a zona de transição ampla e maior que 10⁻² cm/s para transição grossa.

Na inspeção de superfície realizada durante a construção deve-se observar a ocorrência de áreas de segregação granulométrica, de contaminação por frações finas e de formação de películas impermeáveis (segregação de siltes e argilas pelas águas utilizadas na compactação).

A segregação de material bem graduado normalmente ocorre entre o topo e a base da camada, entre as faces (de montante e jusante) e a parte central de cada camada ou entre as frentes de avanço do lançamento da camada e a parte remanescente desta camada.

A escavação de trincheiras, com profundidade suficiente para atravessar uma ou duas camadas, permitirá avaliar o nível de segregação que está ocorrendo. A realização de ensaios de granulometria sobre amostras coletadas de cada uma das potenciais áreas de segregação, acima referidas, poderá esclarecer eventuais decisões duvidosas decorrentes da inspeção visual.

3.3 ENROCAMENTO

Deverão ser realizados os seguintes ensaios: determinação da granulometria e compacidade relativa.

As zonas em que será aplicado enrocamento deverão possuir elevada resistência ao cisalhamento e baixa deformação. Estas propriedades poderão ser incorporadas ao maciço de enrocamento com utilização de material e adoção de procedimentos construtivos adequados.

Os materiais rochosos provenientes das escavações obrigatórias realizadas com detonações são adequados para aplicação no enrocamento da barragem. A sua aplicação em camadas e compactação com equipamentos e procedimentos especificados deverão tornar o maciço suficientemente resistente e pouco deformável, conforme as previsões de projeto.

Tanto a resistência quanto a deformabilidade do enrocamento somente poderão ser determinadas por meio de ensaios demorados e onerosos, realizados por equipes técnicas e equipamentos especializados.

Portanto, os parâmetros de resistência e deformabilidade que foram adotados nos estudos de projeto, serão considerados atingidos somente por meio de observações de procedimentos construtivos, como espessura da camada de lançamento e compactação, molhagem do material durante lançamento e compactação, número de passadas do rolo compactador e uniformidade granulométrica em toda a espessura e a extensão da camada compactada.

Na fase inicial dos trabalhos de construção do enrocamento deverá ser construída uma pista experimental para avaliar a eficiência dos equipamentos e procedimentos construtivos que estão estabelecidos nos documentos de projeto.

Na pista experimental será examinada a influência do número de passadas do rolo compactador (4, 6 e 10) na redução da espessura da camada de lançamento e a influência da molhagem na redução da espessura da camada.

A redução da espessura será realizada por meio de levantamento topográfico em pelo menos 30 pontos da pista experimental, regularmente distribuídos (malha de 2x5 m), de modo a poder analisar as heterogeneidades nas direções transversal e longitudinal.

Os materiais da pista experimental, os equipamentos e os procedimentos construtivos deverão reproduzir fielmente o que acontecerá na construção do enrocamento da barragem.

Na inspeção de superfície durante a construção do enrocamento deverão ser observados:

- ✓ O número de passadas do rolo compactador;
- ✓ A espessura da camada;
- ✓ O problema de segregação granulométrica (aspecto primordial para um bom desempenho do enrocamento).

É preciso eliminar a formação de superfície lisa no topo da camada subjacente previamente compactada, causada pelo lançamento complementar de material de granulometria fina. A longo prazo este material poderá infiltrar-se nos vazios existentes entre as pedras subjacentes, arrastado pela percolação de águas pluviais (zona de jusante) ou oscilação do nível d'água do reservatório (zona de montante). A consequência deste fato é a ocorrência de recalques indesejados, com reflexos no desempenho do núcleo impermeável.

As pedras de grandes dimensões ("oversize") que dificultam as operações de compactação deverão ser deslocadas para a zona externa do maciço de enrocamento.

A zona com estes blocos não necessita de compactação, mas eles devem ser arrumados de modo a permanecerem em condições estáveis.

Os blocos da zona do enrocamento de proteção requerem arrumação, com equipamentos ou manualmente, eventualmente executando-se encunhamento ou calçamento com blocos menores.

4. CONTROLE POR INSTRUMENTAÇÃO DE AUSCULTAÇÃO

O maciço e a fundação da barragem contam com instrumentos de auscultação para medição das pressões neutras, subpressões, deformações, deslocamentos e da vazão de percolação.

Para controle na fase de construção estão previstos medidores de recalque e pinos de deslocamento. Além destes instrumentos o controle da barragem, na fase de operação do reservatório, será feito com piezômetros e medidores de vazão de percolação.

Os locais de instalação dos instrumentos estão estabelecidos em projeto, mas poderão sofrer alterações em função das reais condições do terreno observadas por ocasião da escavação e procedimentos construtivos que vierem a ser adotados.

Os instrumentos terão que ser instalados à medida que os trabalhos de construção do maciço vão atingindo os níveis de instalação previstos em projeto. Esta providência é particularmente importante nos medidores de recalque e pinos de deslocamento, uma vez que a quase totalidade dos recalques e deslocamentos do maciço e de sua fundação ocorrem na fase de construção. Em alguns casos, o carregamento imposto pelo alteamento do maciço pode desenvolver pressões neutras consideráveis, o que justifica a instalação dos piezômetros ainda na fase de construção.

Os solos que serão utilizados nesta barragem não desenvolvem pressão neutra, conforme foi verificado nos ensaios realizados no laboratório. Entretanto, a instalação de piezômetro realizada após a finalização da construção sempre implica no risco de ruptura hidráulica pela água de circulação utilizada na perfuração. Este argumento é preponderante para instalação do piezômetro ainda na fase de construção, embora exista o inconveniente construtivo do tubo piezométrico ficar exposto na praça de trabalho e sujeito a risco de danos (quebra do tubo piezométrico) pelos equipamentos de terraplanagem (abalroamento). Visando minimizar o risco de danos, o tubo do piezômetro deverá ser isolado em área de pelo menos 1x1m e nessa área a compactação deverá ser executada manualmente.

Deve-se observar que o controle da construção engloba a manutenção dos instrumentos permanentemente em boas condições de operação e a garantia de que o maciço na sua imediata proximidade apresente as mesmas propriedades do maciço envolvente, o que vai ditar o comportamento global da barragem.

0	26/03/2010	E	Emissão Inicial
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho
			
PROJETO:	HN  LHFM 	DATA:	26/03/2010
PROJETISTA:		DATA:	26/03/2010
VERIFICAÇÃO:	ACMM  PACL 	DATA:	26/03/2010
APROVAÇÃO:	MOG 	DATA:	26/03/2010
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>			
<p align="center">PROJETO EXECUTIVO - LOTE A</p>			
<p align="center">NOTA TÉCNICA - ATO OBRAS CIVIS BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO INSTRUÇÕES ADICIONAIS PARA PESQUISA DE MATERIAIS</p>			
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO
PROJETISTA			
DESENHISTA			
VERIFICADO			
			CLIENTE
ESCALA	DOCUMENTO Nº		
	PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A058		
	CLIENTE: 1210-NTC-1107-00-40-004		
	REVISÃO		
	0		

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

NOTA TÉCNICA - ATO OBRAS CIVIS BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO INSTRUÇÕES ADICIONAIS PARA PESQUISA DE MATERIAIS

885-MIN-ISF-NT-A0058
1210-NTC-1107-00-40-004

Março/2010
Rev. 0

ÍNDICE

	<i>PÁG.</i>
1. <i>INTRODUÇÃO.....</i>	<i>3</i>
2. <i>PROGRAMA DE INVESTIGAÇÕES.....</i>	<i>4</i>
3. <i>ATERRO EXPERIMENTAL</i>	<i>5</i>
4. <i>CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DOS MATERIAIS</i>	<i>5</i>

1. INTRODUÇÃO

A Barragem Serra do Livramento está projetada com seção transversal constituída de enrocamento nos espaldares e núcleo impermeável. Entre o núcleo e os espaldares estão previstas camadas de transição destinadas principalmente a oferecer proteção ao núcleo impermeável.

Todos os materiais de construção preconizados podem ser obtidos de escavações obrigatórias, sendo complementados, quando necessários, em jazidas específicas e submetidos aos tratamentos de condicionamentos.

Os volumes de materiais a serem aplicados em cada uma das zonas da barragem foram estabelecidos em função do atendimento aos requisitos técnicos e ao uso adequado da disponibilidade dos materiais e oportunidade de sua aplicação.

Os volumes dos diversos materiais de construção da barragem estimados nas etapas de Projeto Básico e Projeto Executivo são similares, conforme apresentado no Quadro 1.1 a seguir.

QUADRO 1.1

<i>Material</i>	<i>Unidade</i>	<i>Quantidade</i>	
		<i>Projeto Básico</i>	<i>Projeto Executivo</i>
Núcleo Compactado	m ³	778.530	445.050
Transição Fina Compactada	m ³	84.590	145.230
Transição Grossa Compactada	m ³	92.060	159.580
Enrocamento Segregado	m ³	-	197.750
Enrocamento Compactado	m ³	899.810	761.700
Enrocamento de Proteção	m ³	31.870	34.770

Os materiais para o núcleo da barragem foram investigados nas áreas de implantação das obras e de submersão pelo reservatório.

As investigações revelaram a disponibilidade de volume de material impermeável requerido em projeto e que a sua exploração exigiria procedimentos seletivos e eventuais tratamentos para condicionamento da qualidade, conforme indicado nas especificações técnicas.

No estágio atual de evolução dos trabalhos de construção está se prevendo que ocorrerá déficit de material para o núcleo da barragem, uma vez que somente um pequeno volume será originado de escavações obrigatórias ainda a serem executadas.

As investigações que foram realizadas nas áreas do reservatório e, mais detalhadamente, na área de implantação da barragem, mostraram que o material adequado para núcleo ocorre em camadas descontínuas cuja espessura máxima é da ordem de 2,0 a 2,5 m.

A escavação que foi executada na fundação da barragem e no “cut-off” retrata, com boa precisão, as condições de ocorrência e a espessura da camada do material para núcleo e a qualidade deste material que as investigações permitiram antever.

Com a finalidade de delimitar áreas que oferecem melhores condições de exploração e identificar eventuais heterogeneidades na qualidade do material, é apresentado o programa de investigações na área do reservatório.

2. PROGRAMA DE INVESTIGAÇÕES

- ✓ Execução de 16 trincheiras conforme as locações apresentadas em planta no desenho 1210-DEP-1107-00-40-004.
- ✓ Cada trincheira deverá atingir a superfície do maciço rochoso são, identificado pela condição de impenetrável à escavadeira hidráulica de grande porte, que foi utilizada na escavação do “cut-off”.
- ✓ Coletar cerca de 100 kg de amostra representativa do perfil do terreno de cada trincheira, misturando-se os materiais desde o topo até a base da parede da trincheira. Os fragmentos com dimensão maior que 15 cm devem ser descartados na amostragem.
- ✓ Após quarteamento e homogeneização devem ser separadas amostras para realização dos ensaios de granulometria e compactação.
- ✓ Para ensaios de granulometria deve-se ter amostra com peso total maior que 10 vezes o peso do maior fragmento. Este ensaio deve ser realizado conjuntamente pelos métodos de peneiramento e de sedimentação.
- ✓ O ensaio de compactação será realizado no cilindro grande (do ensaio CBR) usando-se soquete pequeno e compactando-se em 3 camadas. O número de golpes por camadas deve ser ajustado para que a energia específica aplicada seja igual ao do ensaio normal de compactação. A amostra para este ensaio deverá ser preparada de modo a não conter fragmentos com diâmetro maior que 19 mm. Caso a amostra total contiver fração com diâmetro maior que 19 mm, deve-se fazer a compensação prevista na Norma.
- ✓ Sobre 5 amostras preparadas para ensaio de compactação deve-se executar ensaio de granulometria por peneiramento e sedimentação. Para estas amostras, o ensaio de granulometria deve ser realizado também sobre a parte da amostra que foi submetida a compactação. A coleta da amostra deve ser feita no interior do cilindro de compactação, tomando-se o cuidado de promover a mistura e homogeneização das 3 camadas compactadas.

Os materiais das escavações obrigatórias que se encontram empilhados também devem ser investigados para conhecimento dos seus volumes e suas características geotécnicas.

Os volumes das pilhas podem ser conhecidos por meio de levantamentos topográficos e as características geotécnicas por meio dos ensaios que estão programados para materiais do reservatório.

Para realização dos ensaios deve-se fazer uma avaliação tátil-visual dos materiais da pilha e identificação das suas origens.

Para cada um dos materiais semelhantes sob o ponto de vista tátil-visual e de mesma origem devem-se executar ensaios de granulometria (por sedimentação e peneiramento) e compactação. Estes ensaios devem ser repetidos a cada 20.000 m³ de cada material empilhado.

A implementação deste Programa de Investigações não causará interrupção nos trabalhos de construção da barragem, uma vez que a fundação da barragem está liberada e os materiais de construção estão identificados.

3. ATERRO EXPERIMENTAL

Deverá ser executado um aterro experimental, incorporado ao maciço compactado da barragem, procurando-se avaliar o processo construtivo com a utilização de materiais das diferentes jazidas e pilhas de estoque.

A frequência de ensaios de controle de compactação deverá ser maior nas camadas iniciais, para cada material diferente que for utilizado. Além dos ensaios de controle de compactação, deverão ser realizados ensaios de permeabilidade a carga variável, para o material do núcleo impermeável da barragem, em corpos de prova moldados nas condições ideais exigidas (grau de compactação de 98% e desvio de umidade 0).

4. CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DOS MATERIAIS

Os resultados dos ensaios de controle tecnológico dos materiais deverão ser acompanhados e analisados pela Fiscalização.

O critério de aceitação dos materiais está associado aos resultados dos ensaios em questão, devendo ser observados os requisitos prescritos nas Especificações Gerais – Anexo IX. Para os ensaios de permeabilidade relativos ao material do núcleo da barragem, será exigido um valor máximo de 1.10^{-6} cm/s.

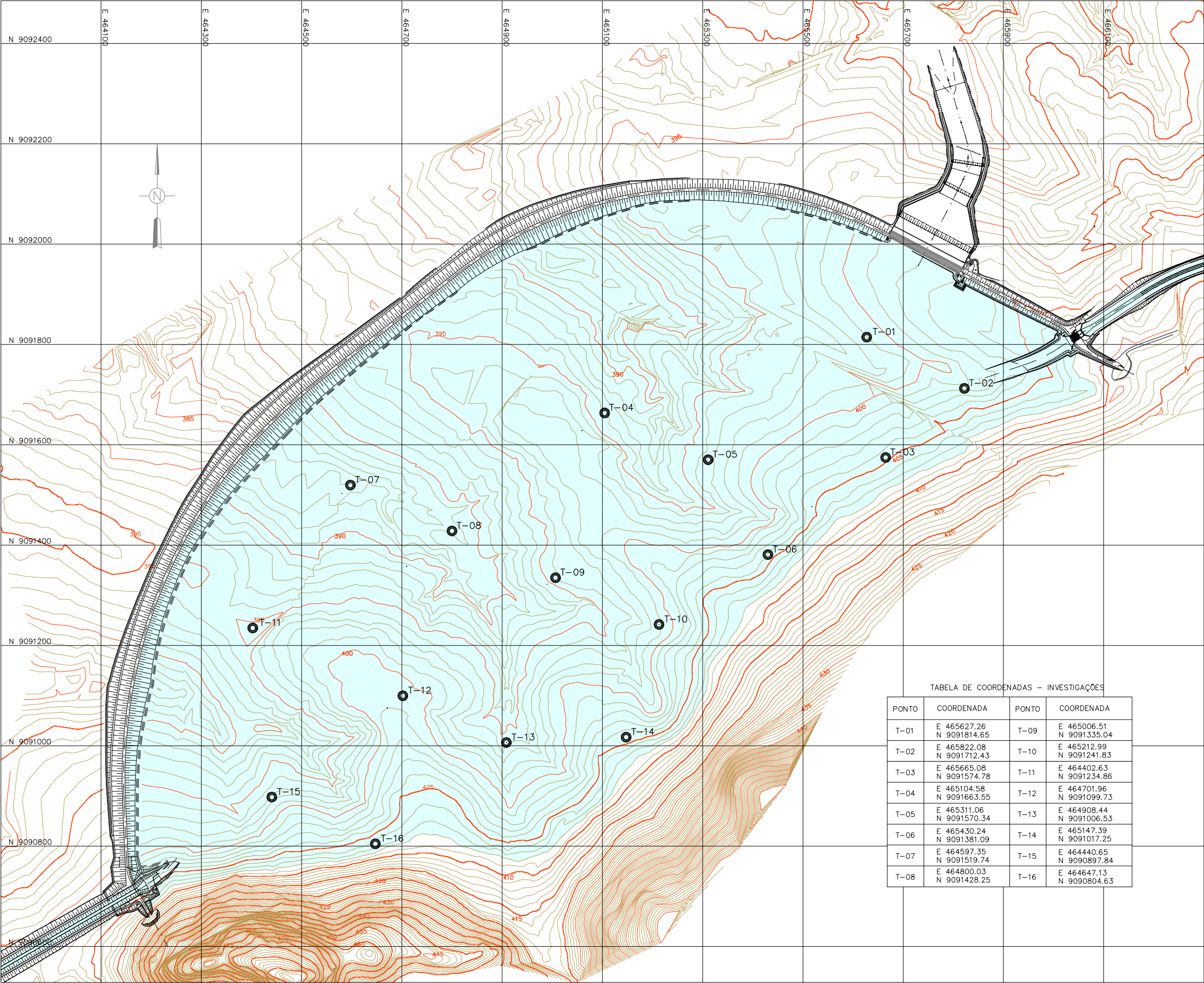


TABELA DE COORDENADAS – INVESTIGAÇÕES

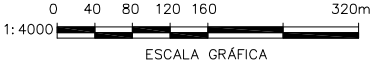
PONTO	COORDENADA	PONTO	COORDENADA
T-01	E 465627.26 N 9091814.65	T-09	E 465006.51 N 9091335.04
T-02	E 465822.08 N 9091712.43	T-10	E 465212.99 N 9091241.83
T-03	E 465665.08 N 9091574.78	T-11	E 464402.63 N 9091234.86
T-04	E 465104.58 N 9091663.55	T-12	E 464701.96 N 9091099.73
T-05	E 465311.06 N 9091570.34	T-13	E 464908.44 N 9091006.53
T-06	E 465430.24 N 9091381.09	T-14	E 465147.39 N 9091017.25
T-07	E 464597.35 N 9091519.74	T-15	E 464440.65 N 9090897.84
T-08	E 464800.03 N 9091428.25	T-16	E 464647.13 N 9090804.63

NOTA:

- 1 – ELEVAÇÕES E DIMENSÕES EM METRO.
- 2 – OS RESULTADOS DAS INVESTIGAÇÕES DE CAMPO (ESCAVAÇÃO DE TRINCHEIRAS) DEVERÃO SER APRESENTADOS COM A COTA DA SUPERFÍCIE DO TERRENO, A PROFUNDIDADE DA TRINCHEIRA E A DESCRIÇÃO TÁTIL-VISUAL DOS MATERIAIS.
- 3 – O LIMITE DA PROFUNDIDADE DA TRINCHEIRA ESTARÁ ESTABELECIDO PELA CONDIÇÃO DE NÃO ESCAVABILIDADE DOS EQUIPAMENTOS EM USO NA OBRA.
- 4 – A QUANTIDADE DE PONTOS PREVISTOS PARA AS TRINCHEIRAS PODERÁ SER AUMENTADA, EM FUNÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS NO LOCAL.

REFERÊNCIAS:

DESENHO N° 1210-DEP-1020-04-90-001
N° 1210-DEP-1107-04-24-001



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO
COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO
NORDESTE SETENTRIONAL

consórcio
LOGOS - CONCREMAT
Gerenciamento do Projeto de Integração do Rio São Francisco

VERIFICAÇÃO	DATA
APROVAÇÃO	DATA
APROVAÇÃO-MI	DATA



DESENHISTA	JSOJ	DATA	26/03/10
PROJETO	FPB <i>[assinatura]</i> HN <i>[assinatura]</i> APR <i>[assinatura]</i>	DATA	26/03/10
VERIFICAÇÃO	FPB <i>[assinatura]</i> ACMM <i>[assinatura]</i> PAOL <i>[assinatura]</i>	DATA	26/03/10
APROVAÇÃO/RESP. TÉCNICO	MOG <i>[assinatura]</i>	DATA	26/03/10
CREA	605018477	N° ART	92221220070967574

PROJETO EXECUTIVO - LOTE A

1107 - BARRAGEM SERRA DO LIVRAMENTO (RS-03)
INVESTIGAÇÕES COMPLEMENTARES
PARA MATERIAIS DE EMPRÉSTIMO

ESCALA	N° DESENHO	REVISÃO	FOLHA
INDICADA	885-MIN-ISF-A1-A0060	0	1/1
	1210-DEP-1107-00-40-004		

0	29/03/10	E	Emissão Inicial		
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES		
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho		
 ENGEPCORPS corpo de engenheiros consultores					
PROJETO:	LHFM 	REG 	DATA: 29/03/10		
PROJETISTA:	-		DATA: 29/03/10		
VERIFICAÇÃO:	ACMM  PACL 		DATA: 29/03/10		
APROVAÇÃO:	MOG 		DATA: 29/03/10		
 <div style="text-align: center;"> MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL </div>					
PROJETO EXECUTIVO - LOTE A					
1402 - TÚNEL ANGICO (TN-01) ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS EXECUTIVAS EM CANAL E TÚNEL					
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO	DATA	RUBRICA
PROJETISTA			Logos-Concremat		
DESENHISTA			Logos-Concremat		
VERIFICADO					
			CLIENTE		
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-RT-A0059 CLIENTE: 1210-REL-1402-00-40-001				REVISÃO 0

MINISTÉRIO DE INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

TÚNEL ANGICO

ESTUDO COMPARATIVO DAS ALTERNATIVAS EXECUTIVAS EM CANAL E TÚNEL

885-MIN-ISF-RT-A0059
1210-REL-1402-00-40-001
Março/2010
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	3
3. HISTÓRICO	4
4. COMPARATIVO DA ALTERNATIVA EXECUTIVA “CANAL” NA REGIÃO DO TÚNEL ANGICO..	5
5. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS.....	6
5.1 COMPARAÇÃO CUSTO BASEADA NOS PREÇOS DO “ANEXO VI” DO EDITAL CP 02/07-OBRA	6
5.2. ANÁLISE DE CUSTO BASEADA NOS PREÇOS DE CONTRATO DO CONSÓRCIO CONSTRUTOR ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO	8
5.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ALTERNATIVAS ANALISADAS	10
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11
6.1. ANÁLISE TÉCNICA DA ALTERNATIVA TÚNEL	11
6.2. ANÁLISE TÉCNICA DA ALTERNATIVA CANAL.....	12
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	

ANEXO I - DESENHOS DE PROJETO DO TÚNEL ANGICO

ANEXO II - DESENHOS DA ALTERNATIVA EM CANAL

ANEXO III - QUANTITATIVOS DO TÚNEL (PREÇO EDITAL)

ANEXO IV - QUANTITATIVOS DO CANAL (PREÇOS EDITAL)

ANEXO V - QUANTITATIVOS DO TÚNEL (PREÇO CCASF)

ANEXO IV - QUANTITATIVOS DO CANAL (PREÇOS CCASF)

1. INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objeto o Túnel Angico, componente do eixo Norte das obras do Projeto de Integração do Rio São Francisco (PISF) e por objetivo apresentar um estudo comparativo da solução de projeto em túnel pela alternativa em canal no trecho compreendido entre as estacas 1514+02 e 1533+08, conforme solicitação do MI durante a 9ª Reunião de Agenda Positiva dos Lotes 1 e 2 (10/03/2010).

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-001 – Túnel Angico – Investigações Geológico-Geotécnicas;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-004 – Túnel Angico – Emboque – Implantação;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-005 – Túnel Angico – Emboque – Seções Transversais;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-006 – Túnel Angico – Desemboque – Implantação;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-007 – Túnel Angico – Desemboque – Seções Transversais;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-008 – Túnel Angico – Projeto Geométrico – Perfil Longitudinal e Seções Transversais S-1 e S-2;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-009 – Túnel Angico – Tratamento do Maciço – Detalhes Típicos;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-010 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – Abóbada S-1;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-011 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – Abóbada S-2;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-012 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – 1º Rebaixo S-1;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-013 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – 1º Rebaixo S-2;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-014 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – 2º Rebaixo S-1;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-015 – Túnel Angico – Seqüência Construtiva – 2º Rebaixo S-2;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-016 – Túnel Angico – Planta e Perfil – Locação – Esc. 1:1000;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-017 – Túnel Angico – Viga para Interrupção do Revestimento;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-018 – Túnel Angico – Viga para Interrupção do Revestimento;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-001 – Túnel Angico – Cambotas;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-002 – Túnel Angico – Forma da Ponte de Travessia - Emboque;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-002 – Túnel Angico – Forma da Ponte de Travessia - Emboque;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-004 – Túnel Angico – Armadura da Ponte de Travessia;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-006 – Túnel Angico – Forma da Ponte de Travessia - Desemboque;
- ✓ 1210-DEP-1402-30-05-009 – Túnel Angico – Armadura da Ponte de Travessia;
- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-010 – Túnel Angico – Forma - Viga p/ Interrupção do Revestimento;

- ✓ 1210-DEP-1402-04-02-010 – Túnel Angico – Armadura - Viga p/ Interrupção do Revestimento.

3. HISTÓRICO

Na fase de Projeto Básico (dezembro de 2000), o trecho previsto para as obras do Túnel Angico se desenvolvia da estaca 1507+10 até a estaca 1540+00, com 650,0m de extensão.

Naquela fase foram executadas duas sondagens mistas, situadas nas proximidades do emboque e desemboque, e cinco sondagens sísmicas (desenho nº 261-FUN-TSF-A1-0-336), conforme indicações apresentadas nos Quadros 3.1 e 3.2.

QUADRO 3.1
SONDAGENS MISTAS – PROJETO BÁSICO

Sondagens Mistas	Cota (m)	Coordenadas		Profundidade (m)
		N	E	
SM-154	~371,0	9071990	461397	15,05
SM-155	~367,5	9073155	462340	15,30

QUADRO 3.2
SONDAGENS SÍSMICAS – PROJETO BÁSICO

Sondagens Sísmicas	Localização do Ponto Central		Extensão (m)
	N	E	
SS-TA 05	9072167	0461409	52,00
SS-TA 04	9072261	0461543	52,00
SS-TA 03	9072388	0461708	52,00
SS-TA 02	9072491	0461776	52,00
SS-TA 06	9072627	0461906	52,00

Para a elaboração do Projeto Executivo, foram realizadas mais seis sondagens mistas ao longo do eixo do túnel (desenho nº1210-DEP-1402-04-02-001), conforme indicadas no Quadro 3.3.

QUADRO 3.3
SONDAGENS MISTAS – PROJETO EXECUTIVO

Sondagens Mistas	Cota (m)	Coordenadas		Prof (m)
		N	E	
SM-TAN-01	~369,0	9.072.099	461.500	26,00
SM-TAN-02	~372,0	9.072.159	461.557	30,00
SM-TAN-03	~371,3	9.072.506	461.880	28,06
SM-TAN-04	~367,8	9.072.578	461.947	28,07
SM-TAN-05	~376,5	9.072.214	461.637	30,15
SM-TAN-06	~377,4	9.072.362	461.746	28,05

Nas investigações realizadas para o Projeto Executivo, foi identificada a presença de um maciço rochoso de pior qualidade na região do emboque e desemboque, em relação ao túnel previsto no Projeto Básico. Para avaliar a viabilidade do túnel, bem como a extensão do mesmo, frente aos resultados das novas investigações geológico-geotécnicas, foi realizado um estudo técnico-econômico (relatório nº 1210-REL-1402-04-02-001), baseado nos preços unitários do edital de obra (no “Anexo VI - Planilhas Estimativas de Preços Para Execução das Obras Cíveis de Cada Lote” - Edital CP 02/07).

Neste estudo comparativo foi verificado que a execução da alternativa “túnel”, nos trechos próximos ao emboque e desemboque, em que a rocha apresentava baixa qualidade, exigiria o emprego de medidas mais rigorosas de estabilização e contenção das escavações subterrâneas por grandes extensões, onerando o custo final da obra. No entanto, foi verificado que a redução do comprimento do túnel, passando os trechos com rochas de baixa qualidade para canal e mantendo o trecho central em túnel, onde a rocha é de melhor qualidade e os recobrimentos são maiores (na região compreendida entre as estacas 1514+02 e 1533+08), apresentava um melhor resultado do ponto de vista técnico-econômico.

Portanto, com base nesse estudo, optou-se por reduzir a extensão do túnel inicialmente proposto no Projeto Básico de 650m para 310m. Nos trechos em que foi verificada a presença de um maciço com menor qualidade à inferida no Projeto Básico, adotou-se a alternativa em canal, enquanto que nos trechos onde foi constatada a presença de um maciço de boa qualidade (Classe II/III), optou-se pela manutenção da alternativa em túnel.

4. COMPARATIVO DA ALTERNATIVA EXECUTIVA “CANAL” NA REGIÃO DO TÚNEL ANGICO

Para avaliar as alternativas propostas, foram detalhados os quantitativos de materiais e serviços tanto para a alternativa “túnel”, quanto para a alternativa “canal”. Após este detalhamento foram estabelecidos diversos cenários pessimistas com relação à qualidade da rocha e à variação de recobrimento no caso de túnel, avaliando o impacto econômico das dessas variações geológicas, que podem ocasionar maior exigência de medidas de estabilização e contenção, com relação ao projeto originalmente apresentado.

Para a alternativa “túnel”, procurou-se analisar a variação dos custos em função da necessidade de tratamentos adicionais para a contenção e avanço das escavações, em extensões adicionais às previstas no projeto executivo original (emboque e desemboque). Para tal, quantificaram-se as obras e serviços para seções do tipo S-1 (seção de projeto mais conservadora), que empregam na sua execução enfilagens manchetas, injeções de calda de cimento nas enfilagens, cambotas metálicas, além da maior espessura da camada de concreto projetado.

Para a alternativa “canal”, foram avaliados os cenários que exigiriam o emprego de maior quantidade de medidas de contenção nos taludes em corte, através do emprego de tirantes,

chumbadores e concreto projetado em percentagens maiores às estimadas para as obras típicas de canal dos trechos próximos à região analisada (CN-04 e CN-05).

O Quadro 4.1 apresenta, para ambas as alternativas analisadas, as extensões complementares dos tratamentos nas obras do túnel e percentagem de acréscimo das medidas de contenção aplicadas ao canal, para todos os cenários analisados.

QUADRO 4.1
TRATAMENTOS COMPLEMENTARES PARA AS ALTERNATIVAS ANALISADAS

<i>Alternativa</i>	<i>Extensão do tratamento adicional em túnel (m)</i>	<i>Acréscimo aos tratamentos adicionais no canal (%)</i>
01 (original de projeto)	-	-
Cenário 02	15,0	25,0
Cenário 03	30,0	50,0
Cenário 04	45,0	75,0
Cenário 05	60,0	100,0
Cenário 06	75,0	125,0
Cenário 07	90,0	150,0

5. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

5.1 COMPARAÇÃO CUSTO BASEADA NOS PREÇOS DO “ANEXO VI” DO EDITAL CP 02/07-OBRA

Para o projeto original e os diversos cenários analisados, foram quantificados todos os serviços envolvidos, de cada obra e de cada cenário, e para o levantamento dos custos da obra foram utilizados os preços unitários apresentados no “Anexo VI - Planilhas Estimativas de Preços Para Execução das Obras Civas de Cada Lote” do Edital CP 02/07.

Os custos totais das obras, para o trecho compreendido entre as estacas 1514+02 e 1533+08, estão apresentados nos Quadros 5.1 a 5.7. No Gráfico 5.1 é apresentado o resultado em forma gráfica.

QUADRO 5.1
CENÁRIO 1 - CONFORME APRESENTADO EM PROJETO

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.116.441,19
<i>Canal</i>	9.050.339,98
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	933.898,78
	11,5%

QUADRO 5.2

CENÁRIO 2 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (15m TÚNEL E 25% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.350.945,48
<i>Canal</i>	9.142.052,15
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	791.106,66
	9,5%

QUADRO 5.3

CENÁRIO 3 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (30m TÚNEL E 50% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.585.449,77
<i>Canal</i>	9.233.756,93
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	648.307,16
	7,6%

QUADRO 5.4

CENÁRIO 4 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (45m TÚNEL E 75% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.819.954,06
<i>Canal</i>	9.325.467,65
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	505.513,59
	5,7%

QUADRO 5.5

CENÁRIO 5 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (60m TÚNEL E 100% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	9.054.458,35
<i>Canal</i>	9.417.180,83
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	362.722,48
	4,0%

QUADRO 5.6

CENÁRIO 6 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (75m TÚNEL E 125% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	9.288.962,64
<i>Canal</i>	9.508.893,94
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	219.931,30
	2,4%

QUADRO 5.7

CENÁRIO 7 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (90m TÚNEL E 150% CANAL)

Alternativa Tipo	Custo (R\$)
Túnel	9.523.466,93
Canal	9.600.596,91
Diferença (Canal - Túnel)	77.129,98
	0,8%

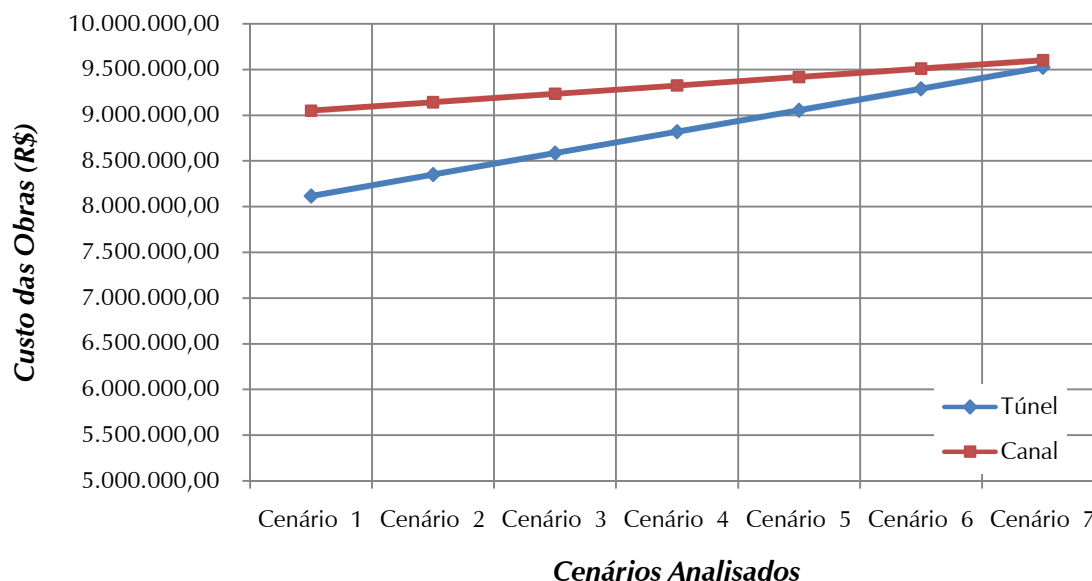


Gráfico 5.1 – Variação em função dos cenários analisados (Preço Edital).

Dos resultados apresentados observa-se que os custos do túnel encontram-se **inferiores** aos custos do canal, com base nos preços unitários do edital de obra. Observa-se também que, num cenário de piora das condições geológico-geotécnicas, há uma tendência de inversão de custo entre o Túnel e o Canal.

5.2. ANÁLISE DE CUSTO BASEADA NOS PREÇOS DE CONTRATO DO CONSÓRCIO CONSTRUTOR ÁGUAS DO SÃO FRANCISCO

Da mesma forma que no item anterior, foram quantificados todos os serviços envolvidos, de cada obra e de cada cenário, e para o levantamento dos custos da obra foram utilizados os preços unitários de Contrato do Consócio Construtor Águas do São Francisco (CCASF), fornecidos pela Gerenciadora.

Os custos totais para o trecho de obras, compreendido entre as estacas 1514+02 e 1533+08, estão apresentados nos Quadros 5.8 a 5.14. No Gráfico 5.2 é apresentado o resultado em forma gráfica.

QUADRO 5.8

CENÁRIO 1 - CONFORME APRESENTADO EM PROJETO

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	7.875.734,55
<i>Canal</i>	7.697.285,20
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	-178.449,35
	-2,3%

QUADRO 5.9

CENÁRIO 2 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (15m TÚNEL E 25% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.107.304,73
<i>Canal</i>	7.785.977,27
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	-321.327,47
	-4,0%

QUADRO 5.10

CENÁRIO 3 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (30m TÚNEL E 50% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.338.874,92
<i>Canal</i>	7.874.662,67
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	-464.212,24
	-5,6%

QUADRO 5.11

CENÁRIO 4 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (45m TÚNEL E 75% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.570.445,10
<i>Canal</i>	7.963.353,40
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	-607.091,70
	-7,1%

QUADRO 5.12

CENÁRIO 5 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (60m TÚNEL E 100% CANAL)

<i>Alternativa Tipo</i>	<i>Custo (R\$)</i>
<i>Túnel</i>	8.802.015,28
<i>Canal</i>	8.052.046,53
<i>Diferença (Canal - Túnel)</i>	-749.968,75
	-8,5%

QUADRO 5.13

CENÁRIO 6 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (75m TÚNEL E 125% CANAL)

Alternativa Tipo	Custo (R\$)
Túnel	9.033.585,46
Canal	8.140.739,53
Diferença (Canal - Túnel)	-892.845,93
	-9,9%

QUADRO 5.14

CENÁRIO 7 - INCREMENTO DOS TRATAMENTOS (90m TÚNEL E 150% CANAL)

Alternativa Tipo	Custo (R\$)
Túnel	9.265.155,65
Canal	8.229.423,20
Diferença (Canal - Túnel)	-1.035.732,45
	-11,2%

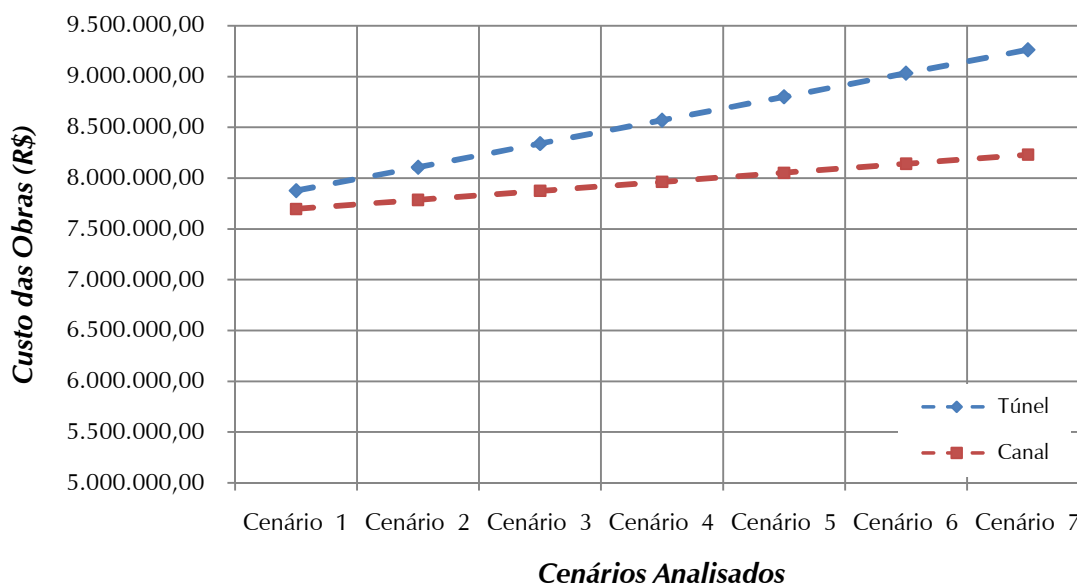


Gráfico 5.2 – Variação dos custos em função dos cenários analisados (Preço CCASF).

Dos resultados apresentados observa-se que os custos do túnel encontram-se **superiores** aos custos do canal, com base nos preços de contrato do CCASF. Observa-se também que, num cenário de piora das condições geológico-geotécnicas, há uma tendência de aumento da diferença de custo entre o Túnel e Canal, favorecendo a substituição do túnel por canal.

5.3 CONSIDERAÇÕES ACERCA DAS ALTERNATIVAS ANALISADAS

Os resultados obtidos para os diversos cenários analisados e a variação de preços entre o Edital de Obra e os preços de Contrato do CCASF podem ser observados no Gráfico 5.3.

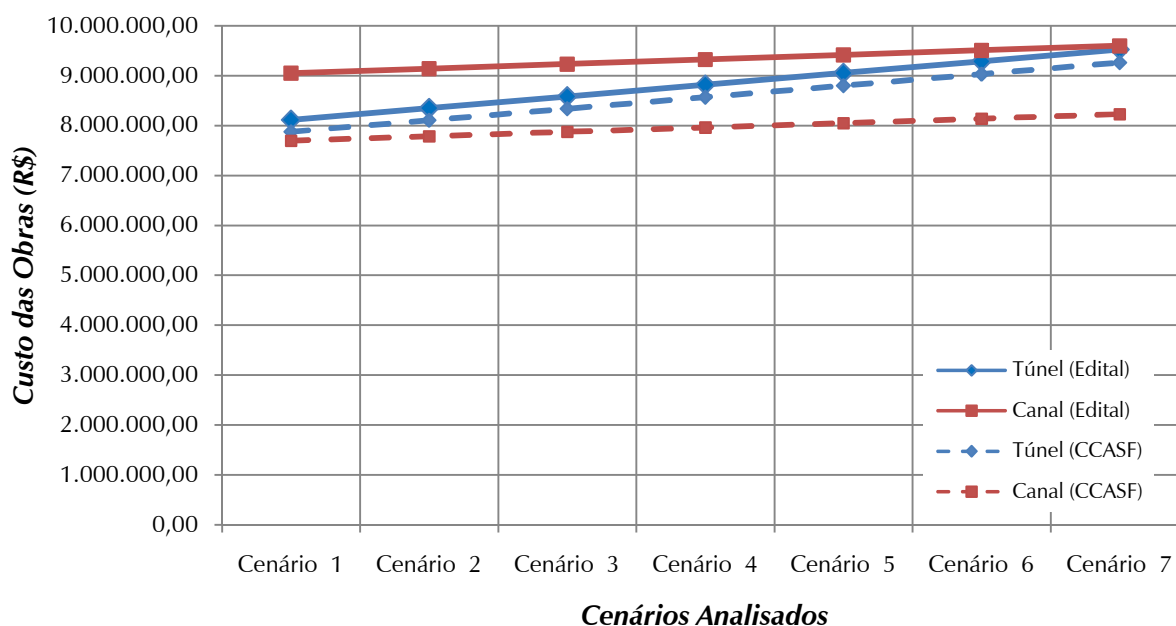


Gráfico 5.3 – Variação dos custos em função dos cenários e preços analisados.

De maneira geral os custos entre o Túnel e Canal são próximos, com diferenças entre 11,5% a mais, com preços de Edital de Obra, do Canal em relação ao Túnel e de 2,3% a menos, também do Canal em relação ao Túnel, mas com os preços unitários do Contrato do CCASF.

Outro aspecto importante é a diferença das taxas de incremento de custos entre o Canal e o Túnel quando os cenários das condições geológico-geotécnicas pioram. Nesses casos, o custo do Túnel tem uma elevação maior quando comparado ao do Canal, levando sempre a uma vantagem crescente do Canal em relação ao Túnel.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego de determinada alternativa construtiva, na execução do trecho em questão, apresenta prós e contras quando estas são comparadas. Para tal, são apresentadas a seguir as principais vantagens e desvantagens das alternativas acima mencionadas.

6.1. ANÁLISE TÉCNICA DA ALTERNATIVA TÚNEL

As principais vantagens da alternativa construtiva em túnel podem ser observadas a seguir:

- ✓ Menor volume de material depositado em bota-fora;
- ✓ Manutenção da concepção original de projeto, com a presença de um túnel nesta região;
- ✓ Redução dos cuidados de manutenção requeridos ao trecho durante o período operacional.

Com relação às desvantagens, podem ser citadas:

- ✓ Exigência de maior tecnologia agregada em termos construtivos, quando comparada ao canal;
- ✓ Processo substancialmente mais cuidadoso, que demanda maior presença de ATO e Fiscalização.
- ✓ Prazo de execução maior do que a alternativa em Canal;
- ✓ Custos adicionais de contenção relativamente maiores que dos canais no caso de se encontrar trechos com rochas mais frágeis.

6.2. ANÁLISE TÉCNICA DA ALTERNATIVA CANAL

As principais vantagens da alternativa construtiva em canal são citadas a seguir:

- ✓ Maior facilidade de mobilização de equipamentos e de pessoal, presentes na região do empreendimento;
- ✓ Processo construtivo relativamente mais rápido;
- ✓ Maior volume de materiais que eventualmente podem ser empregados como empréstimo na execução de outras obras do PISF (maciços de aterros dos canais, pontes e aquedutos).

Com relação às desvantagens, estas são citadas a seguir:

- ✓ Necessidade de maiores cuidados (manutenção) durante o período operacional;
- ✓ Adequação da área de bota-fora e/ou bota-espera para o depósito do material escavado;
- ✓ Adequação do trecho às medidas a aos requisitos ambientais da região.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação aos aspectos técnicos, a ENGECORPS não faz restrições à adoção de qualquer uma das alternativas construtivas acima descritas (túnel ou canal), desde que sejam realizados os tratamento de contenção e de estabilização do maciço necessários para a boa execução da obra.

Com relação aos custos, houve uma pequena inversão entre os custos do Túnel e do Canal, sendo este último mais vantajoso em 2,3% apenas, quando aplicados os preços do Contrato do CCASF em relação aos preços do Edital e, portanto, a substituição do Túnel por Canal é aceitável e não poderá acarretar em ônus adicional ao contrato.

ANEXO I

DESENHOS DE PROJETO DO TÚNEL ANGICO

ANEXO II

DESENHOS DA ALTERNATIVA EM CANAL

ANEXO III

QUANTITATIVOS DO TÚNEL (PREÇO EDITAL)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 1: Quantitativos conforme apresentados no projeto

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em boca fora	m³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em boca fora	m³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	25.125,40	119,75	3.008.663,94
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m³	40.200,64	1,65	66.331,06
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	1.560,00	114,50	178.620,00
61	Cambotas metálicas	kg	5.542,00	7,72	42.784,24
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.660,00	336,51	895.116,60
63	Concreto projetado	m³	1.159,06	538,50	624.153,81
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	46.362,40	5,84	270.756,42
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	3.320,00	81,98	272.173,60
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	486,58	232,61	113.183,37
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.202,60	29,46	241.648,60
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.360,00	410,72	558.579,20
			TOTAL		8.116.441,19

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 2: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 15m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m ³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m ³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	24.924,10	119,75	2.984.559,09
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	39.878,56	1,65	65.799,62
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	2.340,00	114,50	267.930,00
61	Cambotas metálicas	kg	8.313,00	7,72	64.176,36
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.510,00	336,51	844.640,10
63	Concreto projetado	m ³	1.279,51	538,50	689.016,14
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	51.180,40	5,84	298.893,54
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	4.880,00	81,98	400.062,40
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	483,43	232,61	112.450,65
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.318,10	29,46	245.051,23
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.300,00	410,72	533.936,00
				TOTAL	8.350.945,48

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 3: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 30m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em boca fora	m ³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m ³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m ³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Fornas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em boca fora	m ³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m ³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m ³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Fornas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	24.722,80	119,75	2.960.454,23
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em boca fora	m ³	39.556,48	1,65	65.268,19
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	3.120,00	114,50	357.240,00
61	Cambotas metálicas	kg	11.084,00	7,72	85.568,48
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.360,00	336,51	794.163,60
63	Concreto projetado	m ³	1.399,96	538,50	753.878,46
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	55.998,40	5,84	327.030,66
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	6.440,00	81,98	527.951,20
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	480,28	232,61	111.717,93
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.433,60	29,46	248.453,86
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.240,00	410,72	509.292,80
				TOTAL	8.585.449,77

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 4: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 45m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	24.521,50	119,75	2.936.349,38
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	39.234,40	1,65	64.736,76
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	3.900,00	114,50	446.550,00
61	Cambotas metálicas	kg	13.855,00	7,72	106.960,60
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.210,00	336,51	743.687,10
63	Concreto projetado	m³	1.520,41	538,50	818.740,79
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	60.816,40	5,84	355.167,78
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	8.000,00	81,98	655.840,00
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	477,13	232,61	110.985,21
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.549,10	29,46	251.856,49
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.180,00	410,72	484.649,60
				TOTAL	8.819.954,06

* Preço obtido pela planilha da SIURB/SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 5: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 60m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	24.320,20	119,75	2.912.244,53
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	38.912,32	1,65	64.205,33
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	4.680,00	114,50	535.860,00
61	Cambotas metálicas	kg	16.626,00	7,72	128.352,72
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.060,00	336,51	693.210,60
63	Concreto projetado	m³	1.640,86	538,50	883.603,11
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	65.634,40	5,84	383.304,90
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	9.560,00	81,98	783.728,80
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	473,98	232,61	110.252,49
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.664,60	29,46	255.259,12
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.120,00	410,72	460.006,40
				TOTAL	9.054.458,35

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 6: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 75m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	24.118,90	119,75	2.888.139,68
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	38.590,24	1,65	63.673,90
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	5.460,00	114,50	625.170,00
61	Cambotas metálicas	kg	19.397,00	7,72	149.744,84
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	1.910,00	336,51	642.734,10
63	Concreto projetado	m³	1.761,31	538,50	948.465,44
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	70.452,40	5,84	411.442,02
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	11.120,00	81,98	911.617,60
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	470,83	232,61	109.519,77
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.780,10	29,46	258.661,75
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.060,00	410,72	435.363,20
				TOTAL	9.288.962,64

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 7: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 90m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,61	5.808,51
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,31	23.511,05
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	6,78	31.350,72
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	24,87	560.196,75
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,89	9.793,38
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,65	59.466,00
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,97	1.451,24
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	34,68	9.277,94
13	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	46,09	9.762,78
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	344,52	36.488,11
16	Concreto projetado	m ³	12,71	600,23	7.628,92
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,98	3.039,99
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	95,51	9.551,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	81,98	9.230,95
24	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,61	5.643,63
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,31	9.796,63
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	6,78	72.478,20
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,62	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	24,87	337.883,82
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,89	13.439,89
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,65	35.867,04
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	21,79	20.006,71
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,97	730,59
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	34,68	9.245,34
41	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	46,09	8.656,62
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	344,52	32.350,43
44	Concreto projetado	m ³	11,27	600,23	6.764,59
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,98	2.695,54
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	95,51	22.922,40
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	232,61	12.940,09
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	268,88	1.250,29
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.978,58	3.461,36
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	81,98	8.575,11
52	Cercas	m	220,00	18,32	4.030,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,82	3.116,22
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.978,58	106.721,43
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	41,52	12.456,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	268,88	44.365,20
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	23.917,60	119,75	2.864.034,82
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,41	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	38.268,16	1,65	63.142,46
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	6.240,00	114,50	714.480,00
61	Cambotas metálicas	kg	22.168,00	7,72	171.136,96
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	1.760,00	336,51	592.257,60
63	Concreto projetado	m ³	1.881,76	538,50	1.013.327,76
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	75.270,40	5,84	439.579,14
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	12.680,00	81,98	1.039.506,40
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	467,68	232,61	108.787,04
68	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.895,60	29,46	262.064,38
69	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.000,00	410,72	410.720,00
				TOTAL	9.523.466,93

* Preço obtido pela planilha da SIURB/SP (item 15-09-00)

ANEXO IV

QUANTITATIVOS DO CANAL (PREÇOS EDITAL)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 1: Quantitativos conforme apresentados no projeto alternativo (similar aos projetos dos canais 1208 e 1209)

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m² x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	74,35	600,23	44.626,06
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	2.973,93	5,98	17.784,11
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	619,57	344,52	213.454,26
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.239,14	46,09	57.111,96
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	413,05	81,98	33.861,57
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.050.339,98

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 2: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 25% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	92,94	600,23	55.785,38
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	3.717,60	5,98	22.231,25
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	774,46	344,52	266.816,96
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.548,92	46,09	71.389,72
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	516,31	81,98	42.326,82
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.142.052,15

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 3: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 50% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m² x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	111,52	600,23	66.937,65
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	4.460,80	5,98	26.675,58
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	929,36	344,52	320.181,38
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.858,71	46,09	85.667,94
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	619,57	81,98	50.792,35
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.233.756,93

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 4: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 75% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m² x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	130,11	600,23	78.095,93
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	5.204,40	5,98	31.122,31
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.084,25	344,52	373.544,09
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.168,49	46,09	99.945,70
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	722,83	81,98	59.257,60
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.325.467,65

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 5: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 100% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	148,70	600,23	89.254,20
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	5.948,00	5,98	35.569,04
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.239,14	344,52	426.908,51
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.478,28	46,09	114.223,93
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	826,09	81,98	67.723,13
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.417.180,83

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 6: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 125% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	167,29	600,23	100.413,31
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	6.691,66	5,98	40.016,10
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.394,03	344,52	480.272,08
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.788,07	46,09	128.501,92
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	929,36	81,98	76.188,52
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.508.893,94

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 7: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 150% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário EDITAL (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,61	27.040,82
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,31	135.866,63
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	6,78	182.544,65
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,62	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	24,87	6.243.378,73
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,41	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	21,79	198.778,33
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	4,03	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,89	56.810,81
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,65	662.747,08
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	23,57	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,18	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,53	-
15	Transição Compactada	m³	-	29,57	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,58	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,97	4.671,65
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	34,68	53.545,92
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	32,46	7.517,74
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,58	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	61,93	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	161,17	403.752,93
23	Drenos "FINGER"	m³	-	81,96	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,62	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,64	201.774,38
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	339,42	225.041,85
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,83	6.297,35
28	Concreto Projetado	m³	185,87	600,23	111.565,16
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	7.434,83	5,98	44.460,27
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	95,51	49.663,14
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	132,88	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	176,76	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	272,96	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.548,93	344,52	533.635,64
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	3.097,85	46,09	142.779,91
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	1.032,62	81,98	84.653,91
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	11,24	13.449,78
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	64,22	24.788,92
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	70,97	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	100,73	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,99	2.582,52
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,62	-
43	Cerca	m	772,00	18,32	14.143,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	440,20	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	9.600.596,91

ANEXO V

QUANTITATIVOS DO TÚNEL (PREÇO CCASF)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 1: Quantitativos conforme apresentados no projeto

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m ³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m ³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	25.125,40	119,75	3.008.663,94
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	40.200,64	1,61	64.723,03
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	1.560,00	114,50	178.620,00
61**	Cambotas metálicas	kg	5.542,00	7,72	42.784,24
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.660,00	336,51	895.116,60
63	Concreto projetado	m ³	1.159,06	538,50	624.153,81
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	46.362,40	5,84	270.756,42
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	3.320,00	80,08	265.865,60
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	486,58	227,21	110.555,84
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.202,60	29,46	241.648,60
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.360,00	410,72	558.579,20
				TOTAL	7.875.734,55

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514 + 2,00 a 1533 + 8,00

Alternativa 2: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 15m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	24.924,10	119,75	2.984.559,09
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	39.878,56	1,61	64.204,48
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	2.340,00	114,50	267.930,00
61**	Cambotas metálicas	kg	8.313,00	7,72	64.176,36
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.510,00	336,51	844.640,10
63	Concreto projetado	m³	1.279,51	538,50	689.016,14
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	51.180,40	5,84	298.893,54
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	4.880,00	80,08	390.790,40
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	483,43	227,21	109.840,13
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.318,10	29,46	245.051,23
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.300,00	410,72	533.936,00
				TOTAL	8.107.304,73

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514 + 2,00 a 1533 + 8,00

Alternativa 3: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 30m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m³	24.722,80	119,75	2.960.454,23
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	39.556,48	1,61	63.685,93
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	3.120,00	114,50	357.240,00
61**	Cambotas metálicas	kg	11.084,00	7,72	85.568,48
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.360,00	336,51	794.163,60
63	Concreto projetado	m³	1.399,96	538,50	753.878,46
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	55.998,40	5,84	327.030,66
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	6.440,00	80,08	515.715,20
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m³	480,28	227,21	109.124,42
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m²	8.433,60	29,46	248.453,86
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.240,00	410,72	509.292,80
				TOTAL	8.338.874,92

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 4: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 45m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m ³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m ³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	24.521,50	119,75	2.936.349,38
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	39.234,40	1,61	63.167,38
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	3.900,00	114,50	446.550,00
61**	Cambotas metálicas	kg	13.855,00	7,72	106.960,60
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.210,00	336,51	743.687,10
63	Concreto projetado	m ³	1.520,41	538,50	818.740,79
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	60.816,40	5,84	355.167,78
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	8.000,00	80,08	640.640,00
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	477,13	227,21	108.408,71
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.549,10	29,46	251.856,49
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.180,00	410,72	484.649,60
				TOTAL	8.570.445,10

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514 + 2,00 a 1533 + 8,00

Alternativa 5: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 60m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m ³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m ³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	24.320,20	119,75	2.912.244,53
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	38.912,32	1,61	62.648,84
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	4.680,00	114,50	535.860,00
61**	Cambotas metálicas	kg	16.626,00	7,72	128.352,72
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	2.060,00	336,51	693.210,60
63	Concreto projetado	m ³	1.640,86	538,50	883.603,11
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	65.634,40	5,84	383.304,90
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	9.560,00	80,08	765.564,80
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	473,98	227,21	107.693,00
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.664,60	29,46	255.259,12
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.120,00	410,72	460.006,40
				TOTAL	8.802.015,28

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 6: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 75m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m ³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m ³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m ³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	24.118,90	119,75	2.888.139,68
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m ³	38.590,24	1,61	62.130,29
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	5.460,00	114,50	625.170,00
61**	Cambotas metálicas	kg	19.397,00	7,72	149.744,84
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	1.910,00	336,51	642.734,10
63	Concreto projetado	m ³	1.761,31	538,50	948.465,44
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	70.452,40	5,84	411.442,02
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	11.120,00	80,08	890.489,60
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	470,83	227,21	106.977,28
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.780,10	29,46	258.661,75
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.060,00	410,72	435.363,20
				TOTAL	9.033.585,46

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL
Quantitativos do Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00
Alternativa 7: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 90m em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
Emboque					
1	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.522,14	0,64	6.094,17
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	5.455,00	4,63	25.256,65
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	4.624,00	4,89	22.611,36
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	22.525,00	20,01	450.725,25
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
8	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em botas fora	m ³	11.003,80	0,86	9.463,27
9	Espalhamento de material de 3ª categorias em botas fora	m ³	36.040,00	1,61	58.024,40
10	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
11	Enrocamento de proteção	m ³	292,00	4,84	1.413,28
12	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	267,53	33,88	9.063,92
13**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,50	410,72	26.491,44
14	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	211,82	45,02	9.536,14
15	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	105,91	336,51	35.639,77
16	Concreto projetado	m ³	12,71	538,50	6.844,34
17	Fibras metálicas	kg	508,36	5,84	2.968,82
18	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	100,00	93,29	9.329,00
19	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
20	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
21	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
22	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
23	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	112,60	80,08	9.017,01
24	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no emboque					
25	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
26	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
27	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
28	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Desemboque					
29	Desmatamento, destocamento e limpeza	m ²	9.251,86	0,64	5.921,19
30	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	2.273,00	4,63	10.523,99
31	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
32	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	10.690,00	4,89	52.274,10
33	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m ³ x km	0,00	0,60	-
34	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até a 1,00 km	m ³	13.586,00	20,01	271.855,86
35	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
36	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em botas fora	m ³	15.101,00	0,86	12.986,86
37	Espalhamento de material de 3ª categorias em botas fora	m ³	21.737,60	1,61	34.997,54
38	Pré fissuramento	m ²	918,16	23,40	21.484,94
39	Enrocamento de proteção	m ³	147,00	4,84	711,48
40	Canaletas de drenagem moldadas in loco	m	266,59	33,88	9.032,07
41**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	64,37	410,72	26.438,05
42	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	187,82	45,02	8.455,66
43	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	93,90	336,51	31.598,29
44	Concreto projetado	m ³	11,27	538,50	6.068,90
45	Fibras metálicas	kg	450,76	5,84	2.632,44
46	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m ²	240,00	93,29	22.389,60
47	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	55,63	227,21	12.639,69
48	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 MPa	m ³	4,65	236,38	1.099,17
49	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	0,87	3.886,28	3.381,06
50	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	71,05	29,46	2.093,13
51	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	104,60	80,08	8.376,37
52	Cercas	m	220,00	16,57	3.645,40
Plataforma no desemboque					
53	Preparo e tratamento superficial em rocha para estruturas de concreto	m ²	196,98	15,44	3.041,37
54	Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento , corte , dobra e montagem)	t	26,82	3.886,28	104.245,57
55	Formas planas de madeira	m ²	300,00	32,08	9.624,00
56	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 MPa	m ³	165,00	236,38	39.002,70
Trecho de escavação do túnel					
57	Escavação subterrânea em rocha	m ³	23.917,60	119,75	2.864.034,82
58	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m ³ x km	0,00	1,38	-
59	Espalhamento de material de 3ª categorias em botas fora	m ³	38.268,16	1,61	61.611,74
60*	Fornecimento e aplicação de enfilagem, com tubo de aço, diâmetro de 2 1/2" e parede de 5,16mm de espessura,	m	6.240,00	114,50	714.480,00
61**	Cambotas metálicas	kg	22.168,00	7,72	171.136,96
62	Fornecimento e instalação de tirantes 10 tf, comprimento de 5,00 m	m	1.760,00	336,51	592.257,60
63	Concreto projetado	m ³	1.881,76	538,50	1.013.327,76
64	Fornecimento e aplicação de fibra metálica	Kg	75.270,40	5,84	439.579,14
65	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	600,00	45,02	27.012,00
66	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	12.680,00	80,08	1.015.414,40
67	Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 15 MPa	m ³	467,68	227,21	106.261,57
68**	Fornecimento e colocação de tela de aço soldada (Q 335)	m ²	8.895,60	29,46	262.064,38
69**	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	1.000,00	410,72	410.720,00
				TOTAL	9.265.155,65

* Preço obtido pela planilha da SIURB /SP (item 15-09-00)

** Preço obtido pela planilha do "Anexo VI" - CCASF CP 02/07

ANEXO VI

QUANTITATIVOS DO CANAL (PREÇOS CCASF)

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 1: Quantitativos conforme apresentados no projeto alternativo (similar aos projetos dos canais 1208 e 1209)

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m² x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	74,35	538,50	40.036,54
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	2.973,93	5,84	17.367,76
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	619,57	336,51	208.491,50
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.239,14	45,02	55.786,08
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	413,05	80,08	33.076,78
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	7.697.285,20

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 2: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 25% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	92,94	538,50	50.048,19
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	3.717,60	5,84	21.710,78
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	774,46	336,51	260.613,53
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.548,92	45,02	69.732,38
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	516,31	80,08	41.345,84
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	7.785.977,27

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 3: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 50% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	111,52	538,50	60.053,52
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	4.460,80	5,84	26.051,07
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	929,36	336,51	312.737,25
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	1.858,71	45,02	83.679,12
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	619,57	80,08	49.615,17
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	7.874.662,67

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 4: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 75% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	130,11	538,50	70.064,24
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	5.204,40	5,84	30.393,70
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.084,25	336,51	364.859,28
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.168,49	45,02	97.625,42
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	722,83	80,08	57.884,23
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	7.963.353,40

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 5: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 100% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	148,70	538,50	80.074,95
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	5.948,00	5,84	34.736,32
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.239,14	336,51	416.983,00
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.478,28	45,02	111.572,17
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	826,09	80,08	66.153,55
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	8.052.046,53

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 6: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 125% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m² x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	167,29	538,50	90.086,41
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	6.691,66	5,84	39.079,27
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.394,03	336,51	469.105,88
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	2.788,07	45,02	125.518,69
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	929,36	80,08	74.422,75
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	8.140.739,53

PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL

Quantitativos da Alternativa Canal ao Túnel Angico (1402): Est. 1514+2,00 a 1533+8,00

Alternativa 7: Quantitativos penalizando as características geológicas locais, com incremento de 150% em tratamentos localizados

Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Preço Unitário CCASF (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Desmatamento, destocoamento e limpeza	m²	44.329,21	0,64	28.370,70
2	Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	31.523,58	4,63	145.954,18
3	Momento de Transporte de material de 1ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
4	Escavação de material de 2ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	26.923,99	4,89	131.658,31
5	Momento de Transporte de material de 2ª categoria	m³ x km	-	0,60	-
6	Escavação de material de 3ª categoria, carga e transporte até 1,00 km	m³	251.040,56	20,01	5.023.321,61
7	Momento de Transporte de material de 3ª categoria	m³ x km	-	1,38	-
8	Pré Fissuramento	m²	9.122,46	23,40	213.465,49
9	Escavação de material de 1ª categoria (Área de Empréstimo), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	3,94	-
10	Espalhamento de material de 1ª e 2ª categorias em bota fora	m³	63.832,37	0,86	54.895,84
11	Espalhamento de material de 3ª categorias em bota fora	m³	401.664,90	1,61	646.680,48
12	Escavação de material de 3ª categoria (Pedreira), carga e transporte até 1,00 km	m³	-	18,99	-
13	Aterro compactado	m³	-	2,33	-
14	Enrocamento compactado	m³	-	9,31	-
15	Transição Compactada	m³	-	28,87	-
16	Momento de transporte transição	m³ x km	-	0,57	-
17	Enrocamento de Proteção	m³	939,97	4,84	4.549,45
18	Canaletas de drenagem moldada in loco	m	1.544,00	33,88	52.310,72
19	Regularização da base com areia/pedrisco	m³	231,60	31,71	7.344,04
20	Momento de transporte de areia	m³ x km	-	0,57	-
21	Regularização com solo cimento	m³	-	56,44	-
22	Regularização com concreto poroso	m³	2.505,14	147,99	370.735,23
23	Drenos "FINGER"	m³	-	42,74	-
24	Momento de transporte de areia para drenos	m³ x km	-	0,60	-
25	Fornecimento e aplicação de geomembrana sintética para impermeabilização do canal, 1,00 mm de espessura	m²	11.438,46	17,22	196.970,23
26	Fabricação, transporte e lançamento do concreto de revestimento e proteção da geomembrana	m³	663,02	297,81	197.453,64
27	Fornecimento e aplicação de fibras sintéticas	kg	397,81	15,46	6.150,16
28	Concreto Projetado	m³	185,87	538,50	100.091,36
29	Fornecimento e aplicação de fibras metálicas	kg	7.434,83	5,84	43.419,39
30	Fornecimento e aplicação de geogrelhas para proteção de taludes	m²	519,98	93,29	48.508,78
31	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 300 mm	m	-	129,80	-
32	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 400 mm	m	-	172,66	-
33	Execução da drenagem de saída - PVC Ø 500 mm	m	-	266,63	-
34	Execução e Instalação de tirantes 10 tf e 5,0 m de comprimento	m	1.548,93	336,51	521.228,75
35	Fornecimento e instalação de chumbadores (Ø de 25 mm , 6,00 m)	m	3.097,85	45,02	139.465,21
36	Calda de cimento para injeção – Fornecimento, preparo e aplicação	sc	1.032,62	80,08	82.691,94
37	Fornecimento e aplicação de manta geotêxtil	m²	1.196,60	7,28	8.711,25
38	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 300 mm	m	386,00	54,47	21.025,42
39	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 400 mm	m	-	69,31	-
40	Tubos perfurados para drenagem - Concr. Ø 500 mm	m	-	98,39	-
41	Fornecimento da brita para drenagem	m³	152,00	16,60	2.523,24
42	Momento de transporte da brita para a trincheira drenante	m³ x km	-	0,60	-
43	Cerca	m	772,00	16,57	12.792,04
44	Muretas em concreto armado	m³	-	446,72	-
45	Execução de drenos horizontais profundos (DHPs), em rocha	m	411,73	410,72	169.105,75
				TOTAL	8.229.423,20

0	31/03/2010	E	Emissão Inicial
REVISÃO Nº	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
Tipo de Emissão	A. Preliminar B. Para Aprovação C. Para Conhecimento	D. Para Cotação E. Para Construção F. Conforme Comprado	G. Conforme Construído H. Cancelado I. De Trabalho
			
PROJETO:	RKC <i>RKC</i> LHFM <i>LHFM</i>	DATA:	31/03/2010
PROJETISTA:		DATA:	31/03/2010
VERIFICAÇÃO:	ACMM <i>ACMM</i> PACL <i>PACL</i>	DATA:	31/03/2010
APROVAÇÃO:	MOG <i>MOG</i>	DATA:	31/03/2010
 <p align="center">MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL PROJETO DE INTEGRAÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO COM BACIAS HIDROGRÁFICAS DO NORDESTE SETENTRIONAL</p>			
PROJETO EXECUTIVO - LOTE A			
<p align="center">NOTA TÉCNICA - ATO OBRAS CIVIS PROJETO CONCEITUAL DAS INTERFERÊNCIAS DAS ADUTORAS DA COMPEA COM AS OBRAS DO PISF</p>			
	DATA	RUBRICA	APROVAÇÃO
PROJETISTA			
DESENHISTA			
VERIFICADO			
			CLIENTE
ESCALA	DOCUMENTO Nº PROJETISTA: 885-MIN-ISF-NT-A0061 CLIENTE: 1210-NTC-1201-00-40-019		REVISÃO 0

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

MI

**Projeto de Integração do Rio São Francisco
com Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

ATO – Acompanhamento Técnico das Obras

NOTA TÉCNICA – ATO OBRAS CIVIS

PROJETO CONCEITUAL DAS INTERFERÊNCIAS DE ADUTORAS DA COMPESA COM AS OBRAS DO PISF

885-MIN-ISF-NT-A0061
1210-NTC-1201-00-40-019
Março/2010
Rev. 0

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	3
2. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
3. INTERFERÊNCIAS IDENTIFICADAS EM CAMPO.....	3
4. PROJETO CONCEITUAL.....	4
4.1 INTERFERÊNCIA EN-I-053.....	4
4.2 INTERFERÊNCIA EN-I-055.....	8
4.3 ÁREA DO ENTORNO DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA.....	10
4.4 FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA.....	14
4.5 FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO NEGREIROS	18
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	24
ANEXO I - SISTEMA ADUTOR SALGUEIRO – ESQUEMA GERAL	
ANEXO II - PROJETOS PADRÃO (DESCARGA E VENTOSA)	
ANEXO III - FOTOS DO TRECHO DA INTERFERÊNCIA EN-I-053	
ANEXO IV - FOTOS DO TRECHO DA INTERFERÊNCIA EN-I-055	
ANEXO V - FOTOS DA ÁREA DO ENTORNO DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA	
ANEXO VI - FOTOS DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA	
ANEXO VII - FOTOS DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO NEGREIROS	
ANEXO VIII - MEDIÇÃO DA PRESSÃO DE SERVIÇO DA ADUTORA PARA SERRA DO LIVRAMENTO	

1. OBJETIVO

Esta nota técnica tem por objeto o Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional – Projeto Executivo dos Lotes 1 a 4, e por objetivo a apresentação do projeto conceitual das alternativas de solução das interferências das adutoras da COMPESA com as obras em andamento nesse trecho, conforme solicitado na reunião de Agenda Positiva nº 8.

2. CONSIDERAÇÕES GERAIS

O traçado do eixo das obras do PISF abrange, em alguns trechos de canais e de reservatórios, locais com interferências entre adutoras existentes, em operação pela COMPESA (Companhia Pernambucana de Saneamento Básico), e obras do PISF. Como as obras do PISF estão em andamento, tais interferências deverão ser resolvidas através do remanejamento das adutoras, tendo-se como premissa a minimização dos trechos a serem relocados.

Para tanto, foi realizada uma 1ª etapa de trabalhos, correspondente à coleta de informações existentes no âmbito da COMPESA e a uma visita de inspeção de campo aos locais das interferências, pelas equipes técnicas da ENGECORPS (engenheiro de ATO e um especialista em hidráulica), da Regional de Salgueiro (PE) da COMPESA e da Gerenciadora, para identificação dos principais aspectos a serem solucionados para os pontos físicos dessas interferências.

Os resultados das atividades dessa 1ª etapa foram apresentados na Nota Técnica 1210-NTC-1201-00-40-018: Estudos das Interferências de Adutoras da COMPESA com as Obras do PISF - Coleta de Dados e Inspeção de Campo. A partir desses resultados foi realizado um estudo conceitual de alternativas para o cruzamento dessas interferências.

3. INTERFERÊNCIAS IDENTIFICADAS EM CAMPO

A visita de inspeção, citada no item 2, foi realizada nos dias 21 a 23/01/10, pela equipe técnica da ENGECORPS (engenheiro de ATO e um especialista em hidráulica) e um técnico operador da Regional de Salgueiro (PE) da COMPESA, para identificação em campo dos principais pontos (trechos) de interferência a serem atravessados pelas obras. Ao longo dos trajetos percorridos para localização das interferências foram identificados pontos de interesse para lançamento em base topográfica, bem como foi realizado o registro fotográfico.

Além das visitas de campo e à sede da COMPESA em Recife, foram coletadas informações cadastrais e projetos padrão junto à Companhia, conforme apresentado nos Anexos I e II.

No Anexo I é apresentado um esquema geral do Sistema Adutor de Salgueiro (Adutoras do Sertão). No Anexo II é apresentado o projeto padrão para descargas e ventosas.

Os pontos/trechos de interferências identificados são os seguintes:

- ✓ Interferência EN-I-053 – Canal 1213 (CN-09) – Estaca 2655+0,00 – Adutora DN 200 mm;
- ✓ Interferência EN-I-055 – Canal 1214 (CN-10) – Estaca 2807+10,00 – Adutora DN 200 mm;
- ✓ Área do Entorno da Faixa de Domínio do Reservatório Mangueira, próximo à estaca 3584 do canal 1215 (CN-11);
- ✓ Faixa de Domínio do Reservatório Mangueira;
- ✓ Faixa de Domínio do Reservatório Negreiros.

Para cada um desses 5 pontos são apresentados a seguir os projetos conceituais das alternativas de solução para as interferências atravessadas.

4. PROJETO CONCEITUAL

4.1 INTERFERÊNCIA EN-I-053

Na estaca 2655+0,00 do Canal 1213 (CN-09), próximo ao acesso 16 de Serra do Livramento, existe uma adutora de ferro dúctil de diâmetro nominal (DN) 200 mm, em um trecho em que o canal está em seção mista. Esta adutora pertence ao Lote IV do Sistema Adutor de Salgueiro (ver Anexo I) e abastece a localidade de Parnamirim.

O registro fotográfico deste trecho, feito durante a visita de inspeção, está apresentado no Anexo III.

Na figura 4.1.1 está apresentado um “lay-out” geral do trecho em questão.

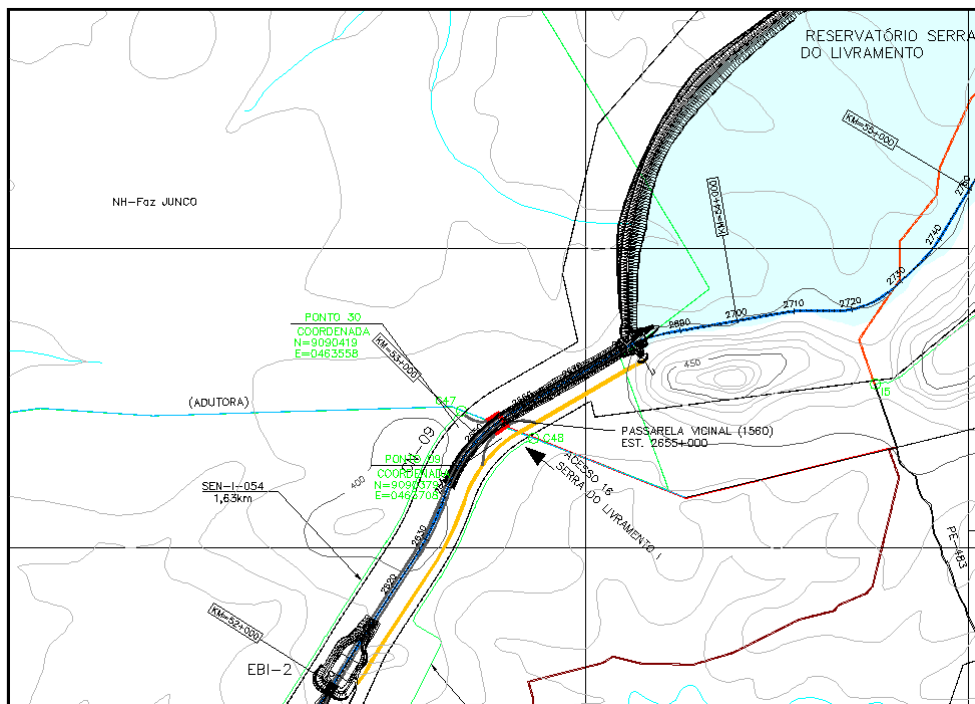


Figura 4.1.1 – “Lay-out” Geral Interferência EN-I-053

Foram discutidas em campo, entre a equipe da Gerenciadora e a da ENGECORPS, duas alternativas para solução desta interferência:

- ✓ Envelopamento do trecho da travessia da adutora sob o canal (solução provisória);
- ✓ Relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo (solução definitiva).

Ambas as soluções estudadas proporcionam vantagens e desvantagens cujas características são apresentadas a seguir:

Características da solução provisória;

- ✓ Vantagens:
 - ✧ Menor interferência na linha piezométrica;
 - ✧ Maior proteção contra ação de estranhos (por exemplo: vandalismo);
 - ✧ Menor custo de implantação;
 - ✧ Manutenção e operação da ventosa é realizada mais facilmente.
 - ✧ Não necessita de uma outra solução para ser implementada;
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ Maior volume de escavação;

Características da solução definitiva;

- ✓ Vantagens:
 - ✧ Maior facilidade de montagem;
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ A tubulação fica exposta e pode ficar sujeita a “roubo d’água” e a ações de vandalismo;
 - ✧ Os suportes de fixação da adutora na passarela devem suportar as pressões transientes na adutora, o que pode acabar solicitando a estrutura da passarela;
 - ✧ Necessidade de manutenção periódica dos suportes de fixação da tubulação.
 - ✧ Dificuldade na manutenção e operação da ventosa (aérea);
 - ✧ No caso da falta de manutenção da ventosa, poderá ficar pingando água, de forma contínua, respingando e afetando os usuários da passarela;
 - ✧ Maior custo de implantação de acessórios da adutora (caixas de descarga e ventosa, tubos e conexões e acessórios com flanges);
 - ✧ Necessidade de execução da solução provisória antes da solução definitiva;

Os croquis com a planta e perfil das alternativas estão apresentados nas figuras 4.1.2 e 4.1.3 a seguir.

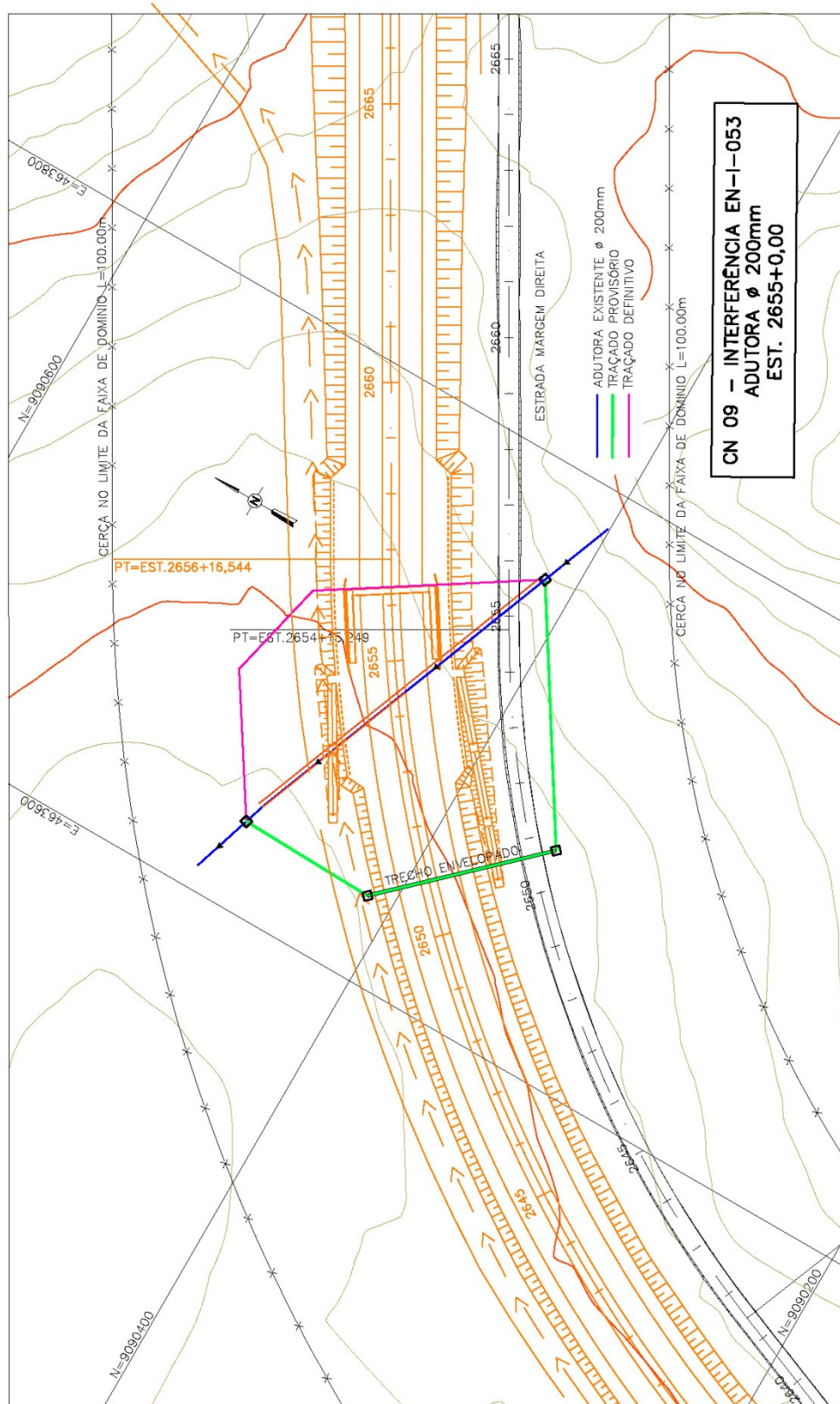
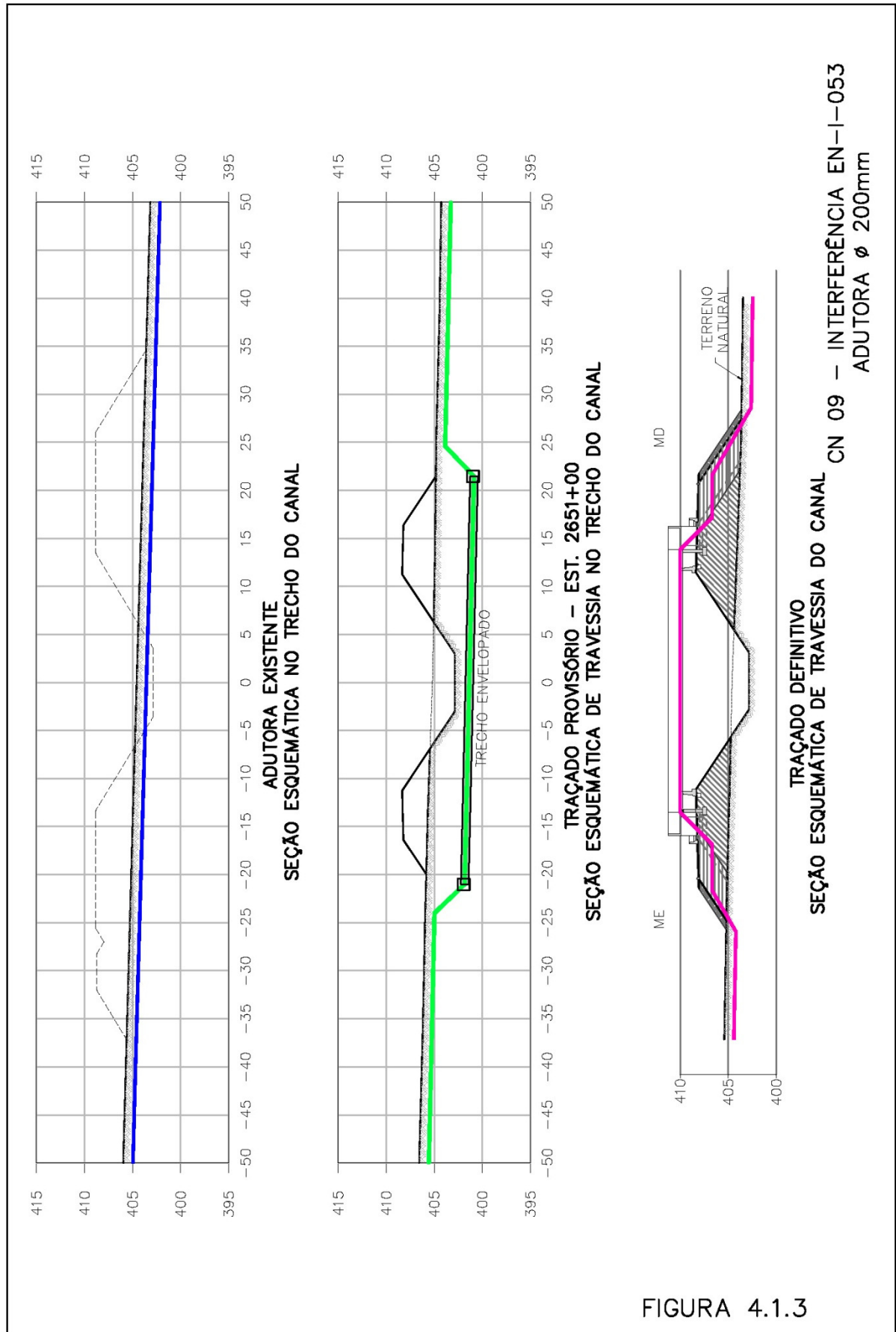


FIGURA 4.1.2.



Deverão ser solicitadas à Gerenciadora sondagens em campo para aferição do traçado da adutora indicado pelo operador da COMPESA.

4.2 INTERFERÊNCIA EN-I-055

Na estaca 2807+10,00 do Canal 1214 (CN-10), próximo ao Acesso 17 de Serra do Livramento, existe uma adutora de ferro dúctil de diâmetro nominal (DN) 200 mm, em um trecho em que o canal está em seção de corte. Esta adutora pertence ao Lote V do Sistema Adutor de Salgueiro (ver Anexo I) e abastece as localidades de Serrita e Umãs.

O registro fotográfico deste trecho, feito durante a visita de inspeção, está apresentado no Anexo IV.

Na figura 4.2.1 está apresentado um “lay-out” geral do trecho em questão.

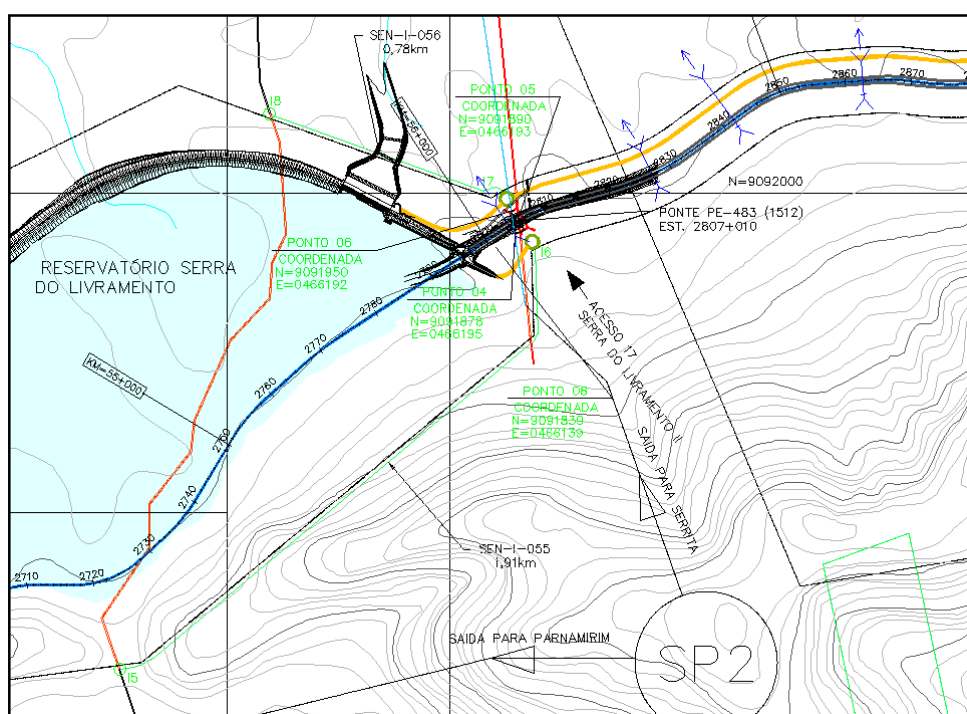


Figura 4.2.1 – “lay-out” Geral Interferência EN-I-055

Foram discutidas em campo, entre a equipe da Gerenciadora e a da ENGECORPS, três alternativas para solução desta interferência:

- ✓ Desvio do trecho para o bueiro B-001 (ver foto 4.9);
- ✓ Travessia da adutora com envelope de concreto sob o canal entre o bueiro B-001 e o acesso para Serra de Livramento;
- ✓ Relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo.

As alternativas estudadas proporcionam vantagens e desvantagens cujas características são apresentadas a seguir:

Características do desvio pelo bueiro B-001;

✓ Vantagens:

- ✧ Maior facilidade de montagem;
- ✧ Manutenção e operação da ventosa é realizada mais facilmente.
- ✧ Não necessita de outra solução para ser implementada;

✓ Desvantagens:

- ✧ A tubulação fica exposta e pode ficar sujeita a “roubo d’água” e a ações de vandalismo;
- ✧ Os suportes de fixação da adutora no bueiro devem suportar as pressões transientes na adutora, o que pode acabar solicitando a estrutura do bueiro;
- ✧ Necessidade de manutenção constante dos suportes de fixação da tubulação.
- ✧ Obstrução da seção de escoamento do bueiro;
- ✧ Necessidade de execução de blocos de ancoragens no leito do canal de escoamento do bueiro e posterior remoção (desobstrução do canal);

Características do trecho da Travessia da adutora com envelope de concreto sob o canal;

✓ Vantagens:

- ✧ Maior proteção contra ação de estranhos (por exemplo: vandalismo);
- ✧ Menor custo de implantação;
- ✧ Manutenção e operação da ventosa é realizada mais facilmente.
- ✧ Não necessita de outra solução para ser implementada;

✓ Desvantagens:

- ✧ Maior volume de escavação;

Características do trecho de relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo

✓ Vantagens:

- ✧ Maior facilidade de montagem;

✓ Desvantagens:

- ✧ A tubulação fica exposta e pode ficar sujeita a “roubo d’água” e a ações de vandalismo;
- ✧ Os suportes de fixação da adutora na passarela devem suportar as pressões transientes na adutora, o que pode acabar solicitando a estrutura da passarela;
- ✧ Necessidade de manutenção periódica dos suportes de fixação da tubulação.
- ✧ Dificuldade na manutenção e operação da ventosa (aérea);
- ✧ No caso da falta de manutenção da ventosa, poderá ficar pingando água, de forma contínua;

- ✧ Maior custo de implantação (caixas de descarga e ventosa, tubos e conexões e acessórios com flanges);
- ✧ Necessidade de execução da solução provisória antes da solução definitiva;

Os croquis com a planta e perfil das alternativas estão apresentados nas figuras 4.2.2 e 4.2.3 a seguir.

No trecho da adutora que está aparente (ver foto 4.1) e num ponto a jusante (no percurso em direção a Serrita/Umãs), foi solicitado pela Engecorps à COMPESA o valor da pressão na tubulação apresentado no anexo VIII.

4.3 ÁREA DO ENTORNO DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA

Nas proximidades do reservatório Mangueira existe uma adutora de DN 75 mm que abastece as localidades de Olaria e de Jurema. Desta adutora deriva um ramal de DN 50 mm que abastece algumas casas. Este ramal de DN 50 mm está “capeado” (interrompido) em seu final.

A possível continuação da adutora de DN 75 mm foi localizada próxima à estaca 3584, que é uma área em que a seção do canal 1215 (CN-11) é mista.

Na figura 4.3.1 está apresentado um “lay-out” geral do trecho em questão.

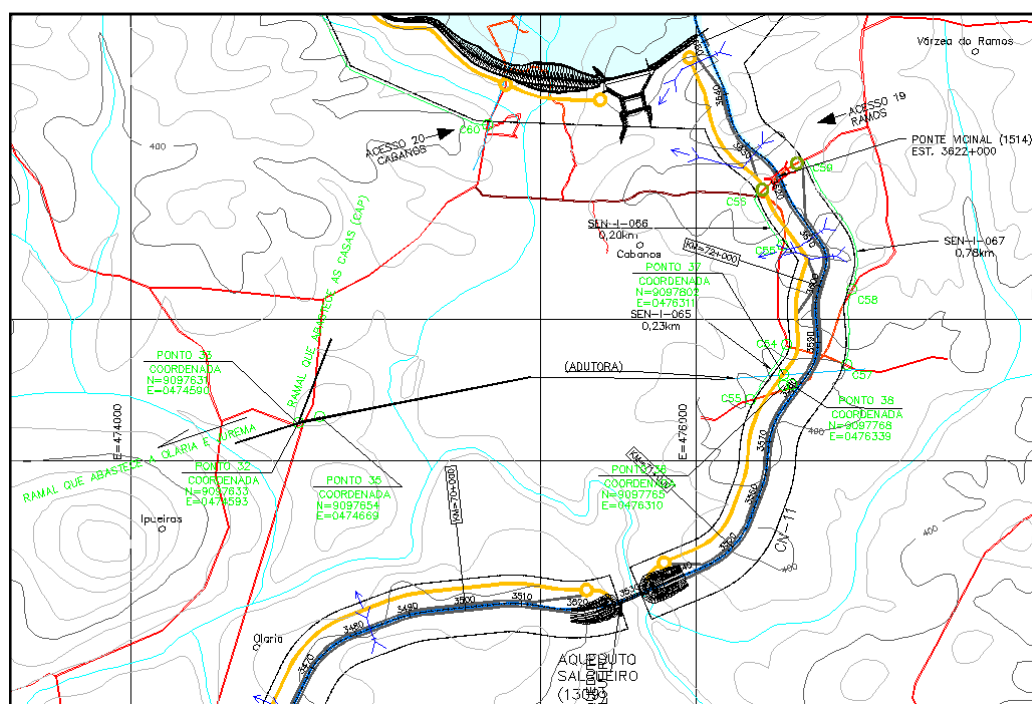


Figura 4.3.1 – “Lay-out” Geral nas proximidades da Estaca 3584 do Canal 1215 (CN-11)

O registro fotográfico deste trecho, feito durante a visita de inspeção, está apresentado no Anexo V.

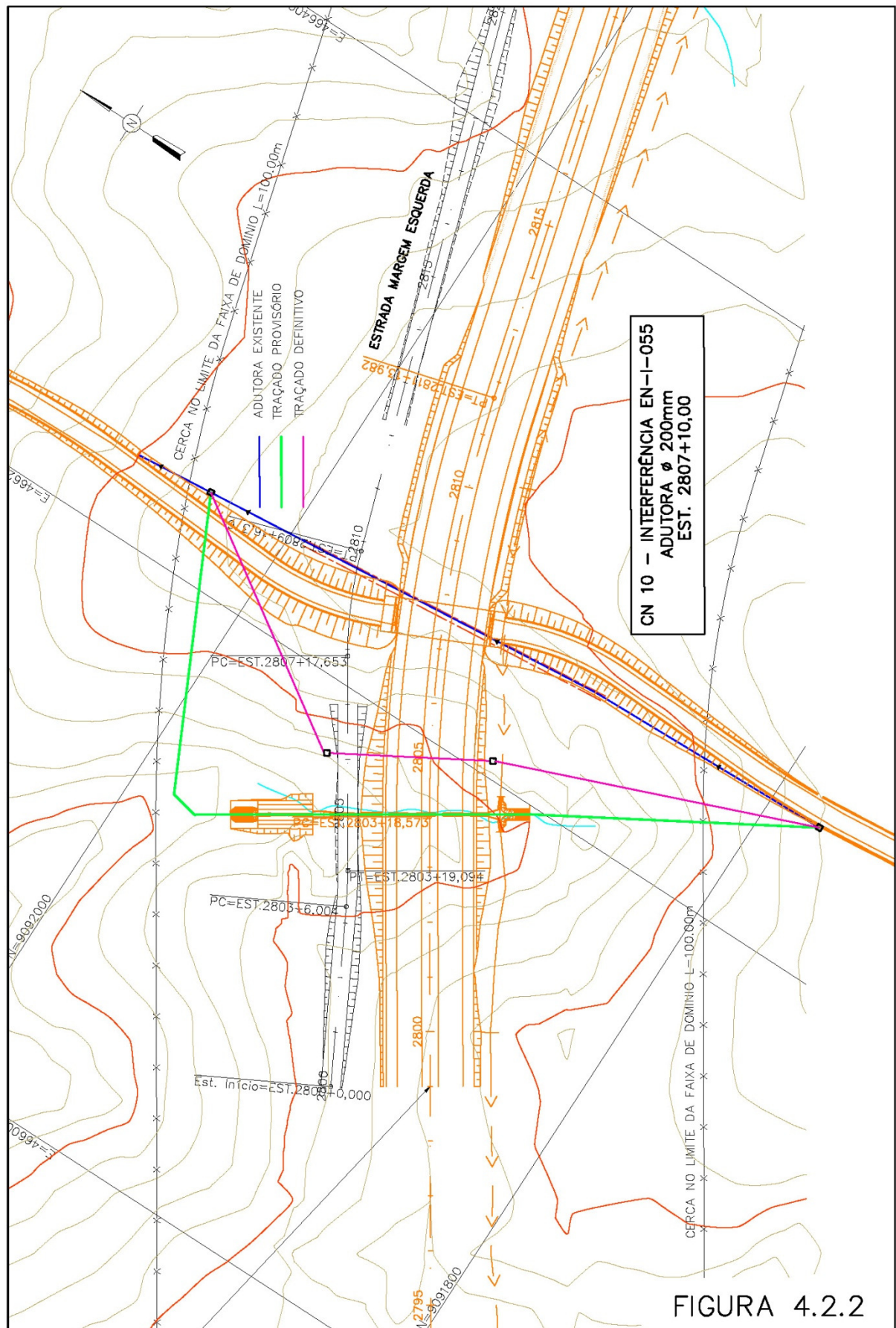


FIGURA 4.2.2

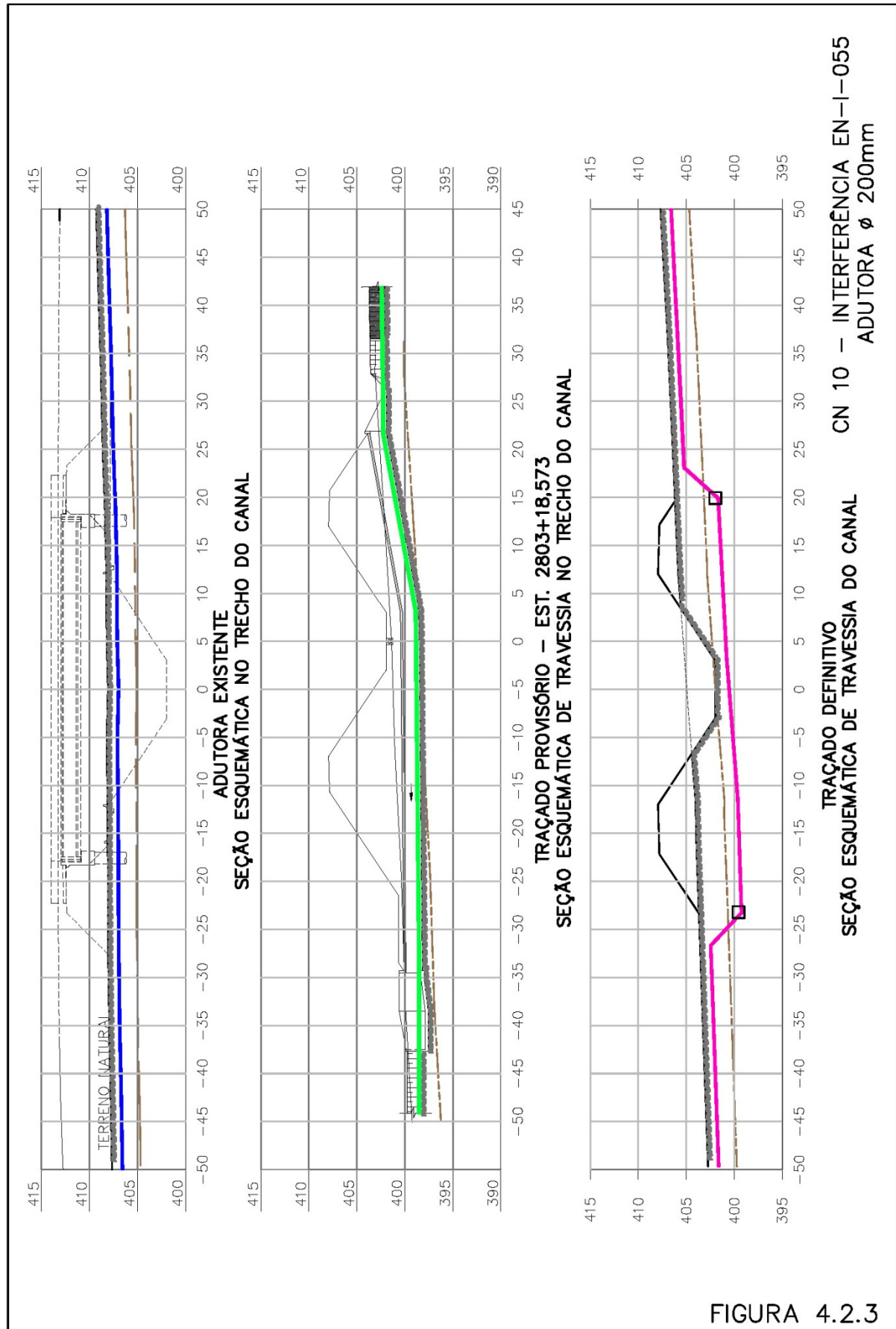


FIGURA 4.2.3

Foram discutidas em campo, entre a equipe da Gerenciadora e a da ENGECORPS, duas alternativas para solução desta interferência:

- ✓ Envelopamento do trecho da travessia da adutora sob o canal;
- ✓ Relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo.

As alternativas estudadas proporcionam vantagens e desvantagens cujas características são apresentadas a seguir:

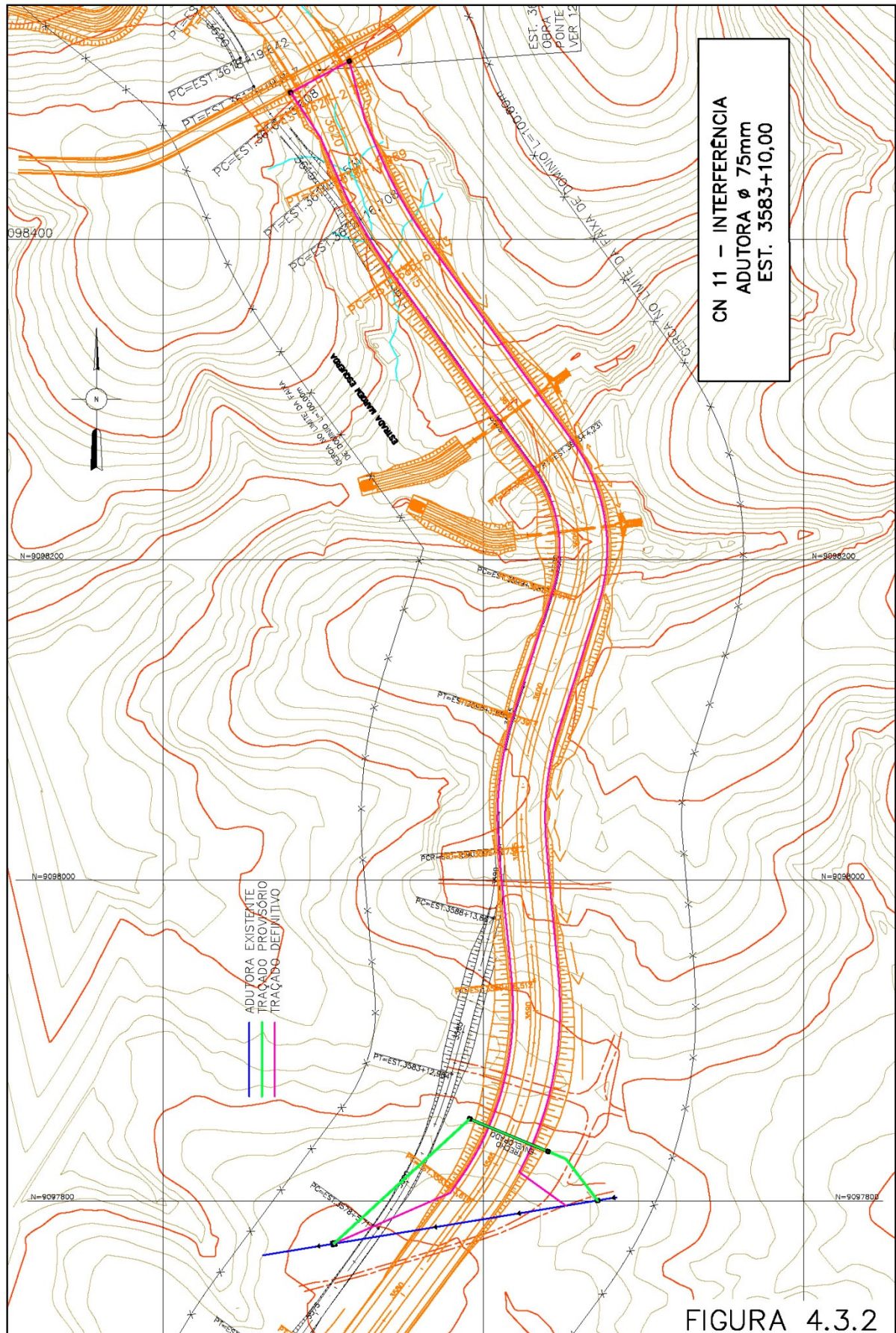
Características do trecho da travessia da adutora com envelope de concreto sob o canal;

- ✓ Vantagens:
 - ✧ Maior proteção contra ação de estranhos (por exemplo: vandalismo);
 - ✧ Menor custo de implantação;
 - ✧ Manutenção e operação da ventosa é realizada mais facilmente.
 - ✧ Não necessita de uma outra solução para ser implementada;
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ Maior volume de escavação;

Características do trecho de relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo;

- ✓ Vantagens:
 - ✧ Maior facilidade de montagem;
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ A tubulação fica exposta e pode ficar sujeita a “roubo d’água” e a ações de vandalismo;
 - ✧ Os suportes de fixação da adutora na passarela devem suportar as pressões transientes na adutora, o que pode acabar solicitando a estrutura da passarela;
 - ✧ Necessidade de manutenção periódica dos suportes de fixação da tubulação.
 - ✧ Dificuldade na manutenção e operação da ventosa (aérea);
 - ✧ No caso da falta de manutenção da ventosa, poderá ficar pingando água, de forma continua;
 - ✧ Maior custo de implantação (caixas de descarga e ventosa, tubos e conexões e acessórios com flanges);
 - ✧ Necessidade de execução da solução provisória acima descrita antes da execução desta solução.

Os croquis com a planta e perfil das alternativas estão apresentados nas figuras 4.3.2 e 4.3.3 a seguir.



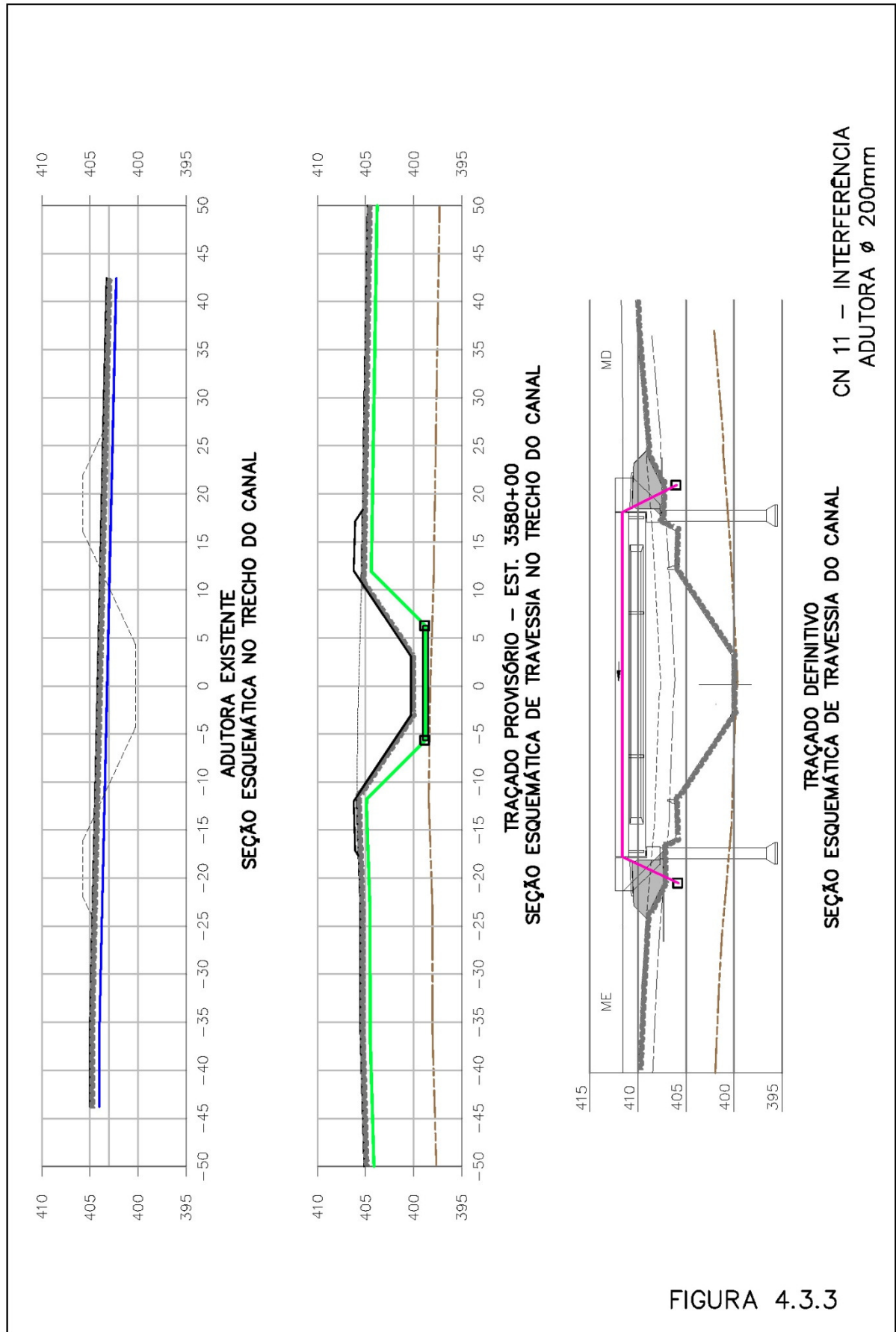


FIGURA 4.3.3

O primeiro trecho da adutora, que vai do ponto GPS 41 ao ponto C60, cruza a faixa de domínio do reservatório e abastece um povoado chamado Mulungu. Segundo o operador da COMPESA, esta adutora está desativada e “capeada”, sendo que as famílias que moram no local são abastecidas através de caminhões-pipa.

O segundo trecho, que “chega” pelo norte do reservatório Mangueira e vai até o ponto GPS 41, também cruza a faixa de domínio do reservatório e, segundo o operador da COMPESA, abastece famílias que moram nos povoados locais, além de possuir um ramal para o sítio “Chique-Chique”.

O registro fotográfico deste trecho, feito durante a visita de inspeção, está apresentado no Anexo VI.

Foram discutidas em campo, entre a equipe da Gerenciadora e a da ENGECORPS, as alternativas para solução destas interferências:

- ✓ Para o primeiro trecho da adutora, já desativado, não será necessária nenhuma ação, uma vez que as famílias que moram ali serão remanejadas ou indenizadas.
- ✓ Já o segundo trecho da adutora deverá ser remanejado para não ficar na área de inundação do reservatório.
- ✓ Envelopamento do trecho da travessia da adutora sob o canal (solução provisória);
- ✓ Relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo (solução definitiva).

As alternativas estudadas proporcionam vantagens e desvantagens cujas características são apresentadas a seguir:

Características do trecho da travessia da adutora com envelope de concreto sob o canal;

- ✓ Vantagens:
 - ✧ Maior proteção contra ação de estranhos (por exemplo: vandalismo);
 - ✧ Menor custo de implantação;
 - ✧ Manutenção e operação da ventosa é realizada mais facilmente.
 - ✧ Não necessita de outra solução para ser implementada;
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ Maior volume de escavação;
 - ✧ Trecho provisório a ser remanejado ou abandonado após a execução do remanejamento definitivo.

Características do trecho de relocação da adutora, executando-se a travessia em trecho aéreo

- ✓ Vantagens:

- ✧ Maior facilidade de montagem;
- ✧ Melhor perfil hidráulico da travessia
- ✓ Desvantagens:
 - ✧ A tubulação fica exposta e pode ficar sujeita a “roubo d’água” e a ações de vandalismo;
 - ✧ Os suportes de fixação da adutora na passarela devem suportar as pressões transientes na adutora;
 - ✧ Necessidade de manutenção periódica dos suportes de fixação da tubulação;
 - ✧ Necessidade de execução da solução provisória acima descrita antes da execução desta solução.

Os croquis com a planta e perfil das alternativas estão apresentados nas figuras 4.4.2 e 4.4.3 a seguir.

4.5 FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO NEGREIROS

Na faixa de domínio do reservatório Negreiros existe uma adutora de DN 75 mm. Também foi identificada uma caixa com um by-pass (DN 40 mm) que deriva um ramal dessa adutora de DN 75 mm. Este ramal abastece as localidades de Negreiros e Mufuca.

O registro fotográfico deste trecho, feito durante a visita de inspeção, está apresentado no Anexo VII.

Na figura 4.5.1 está apresentado um “lay-out” geral do trecho em questão.

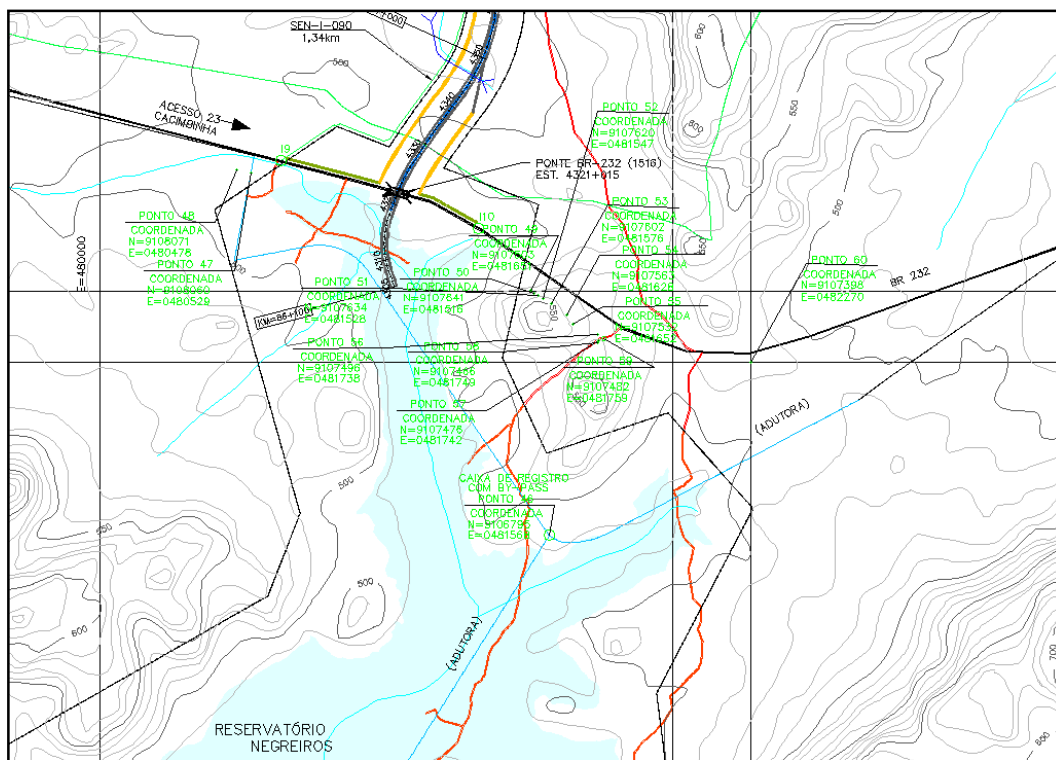
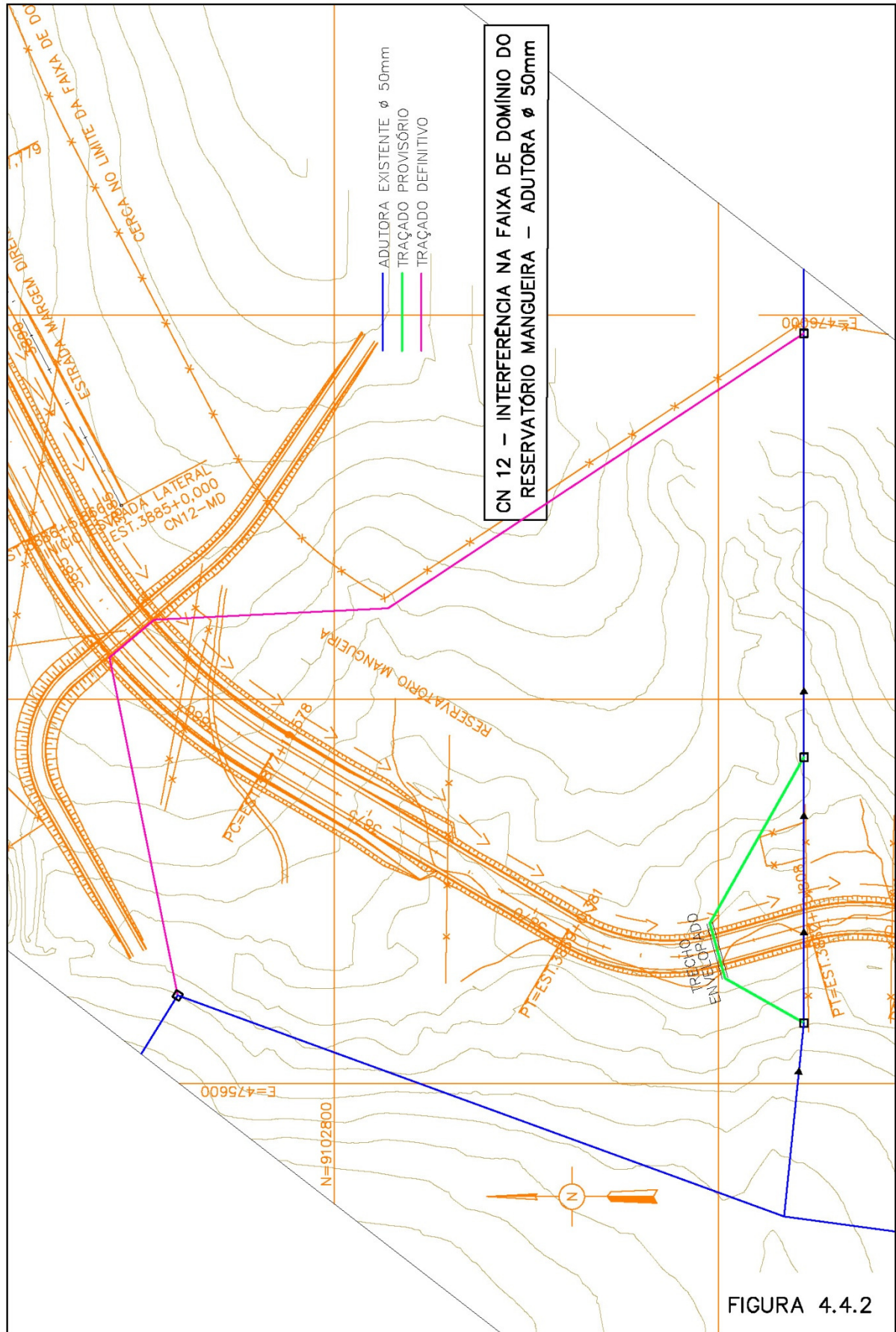


Figura 4.5.1 – “Lay-out” Geral da faixa de domínio do Reservatório Negreiros



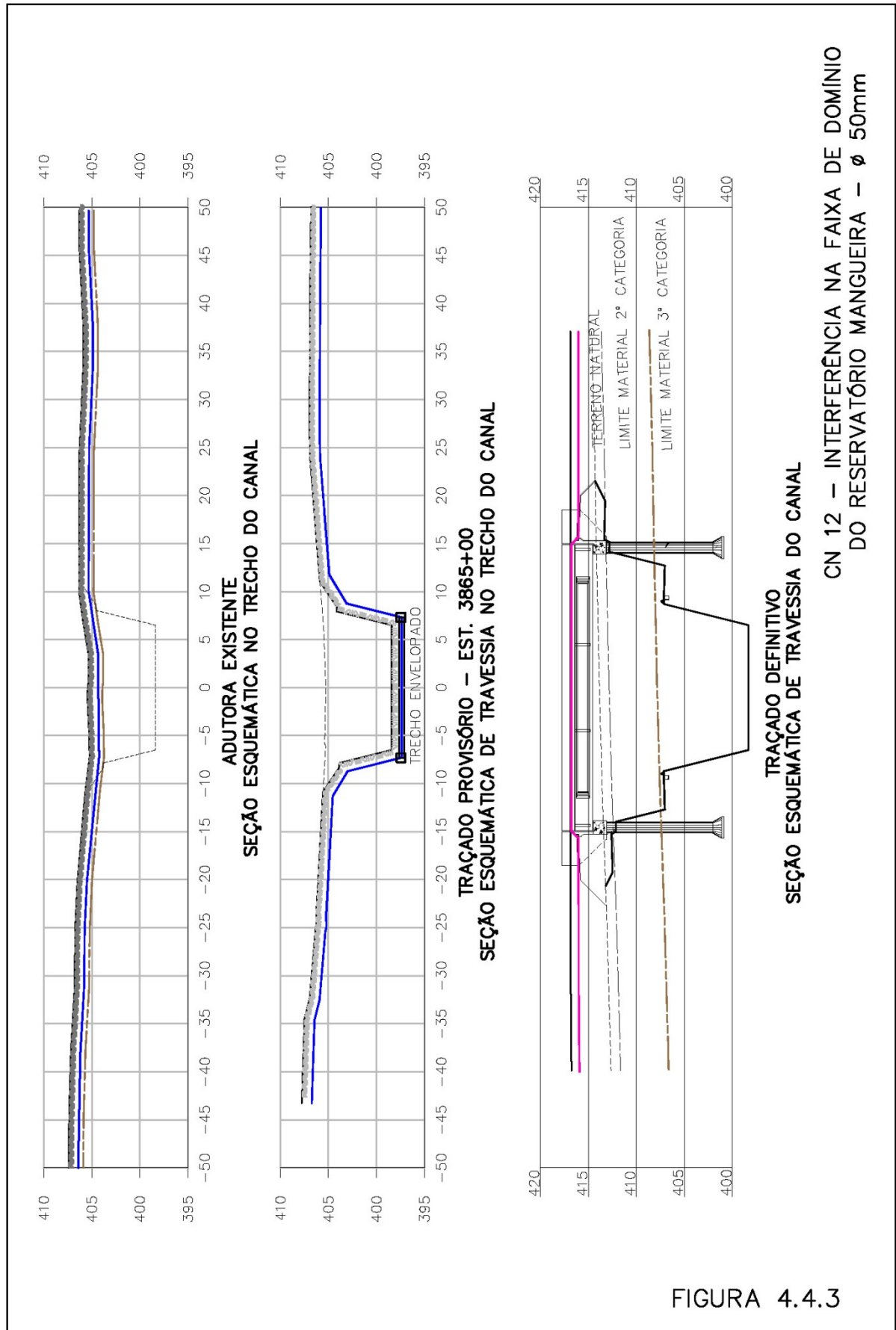


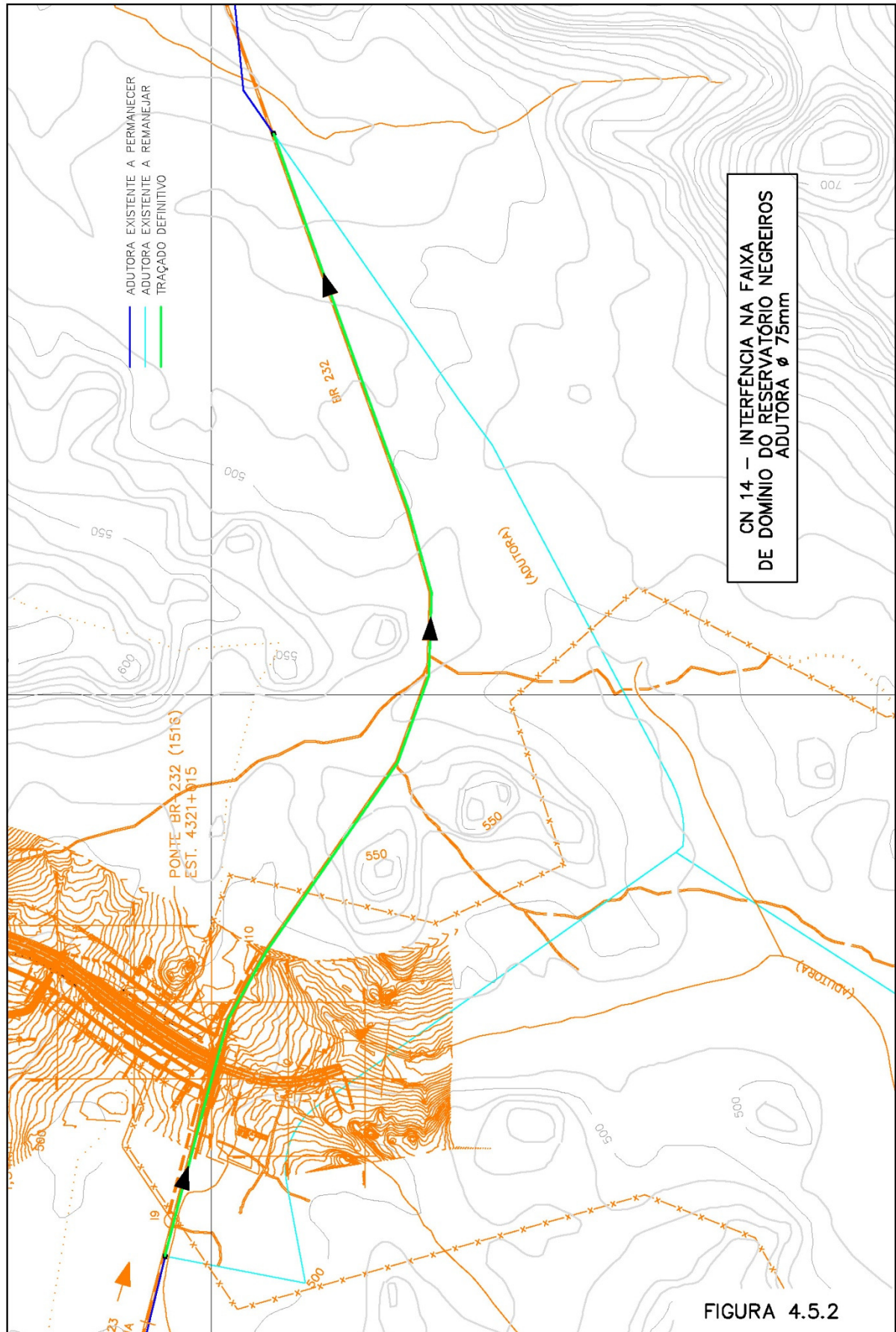
FIGURA 4.4.3

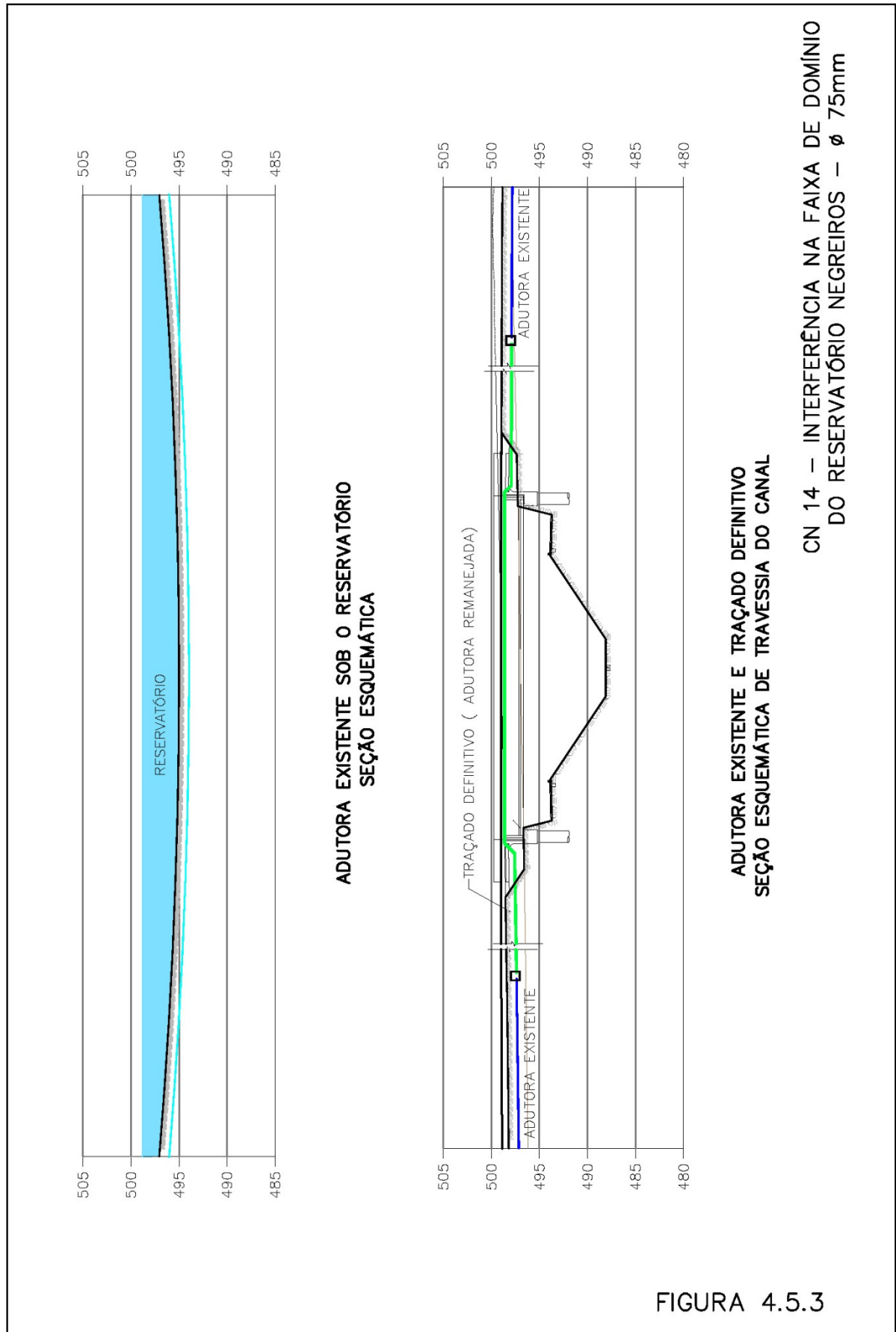
Foram discutidas em campo, entre a equipe da Gerenciadora e a da ENGECORPS, a alternativa para solução destas interferências:

- ✓ Para o ramal de DN 40 mm: caso as famílias de Negreiros e Mufuca sejam relocadas, o ramal pode ser desativado. Mas se apenas as famílias de Negreiros forem relocadas, esse ramal não poderá ser desativado e deverá ser remanejado.
- ✓ Para a adutora de DN 75 mm: remanejamento do by-pass, assim como da adutora. O remanejamento seria feito ao longo das margens da rodovia BR-232 até o encontro com a ligação que abastece o canteiro de obras da empreiteira.

O croqui com a planta e perfil da alternativa está apresentado nas figuras 4.5.2 e 4.5.3 a seguir.

Existe uma pedreira às margens da rodovia BR-232 que serve como ponto de referência da entrada da adutora de DN 75 mm para as localidades de Negreiros e Mufuca.





5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

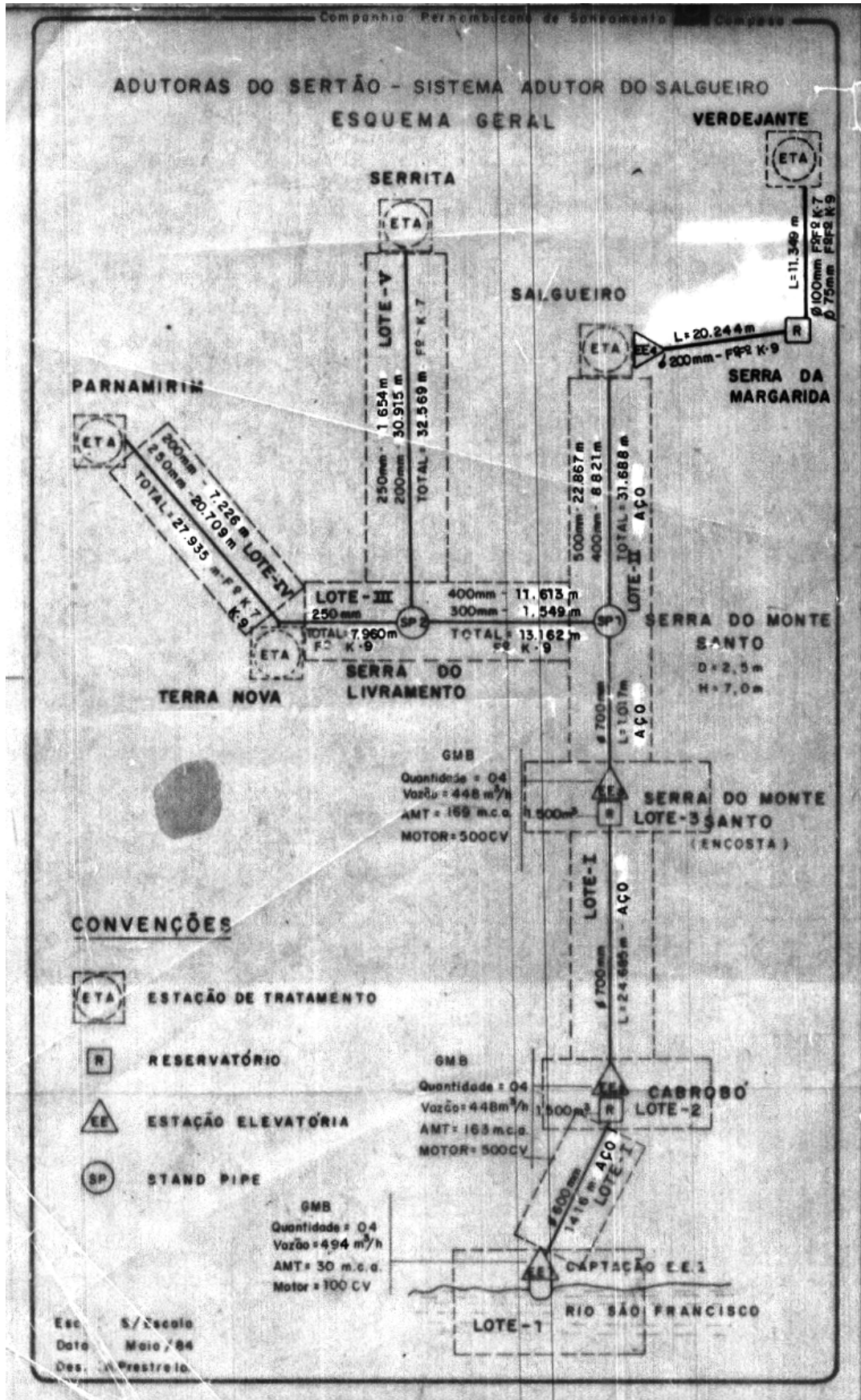
A apresentação deste projeto conceitual das interferências tem a finalidade de fornecer subsídios para a aprovação das soluções junto à Companhia Pernambucana de Saneamento Básico (COMPESA), bem como para o detalhamento executivo das mesmas.

Deve-se observar que, para cada interferência, foi apresentada uma alternativa provisória de caminhamento das adutoras, de forma a possibilitar o andamento das obras sem interrupções, tanto na execução dos canais quanto em relação ao abastecimento de água das cidades próximas.

Após as soluções apresentadas neste relatório serem aprovadas por parte do MI/Gerenciadora, deverá ser marcada uma reunião no campo junto à COMPESA e ao MI/Gerenciadora, para aprovação da alternativa a ser detalhada.

ANEXO I

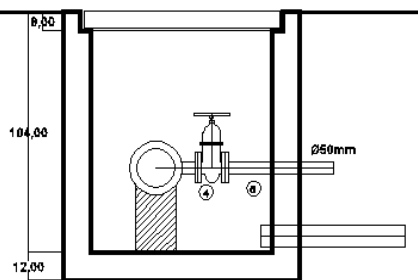
SISTEMA ADUTOR SALGUEIRO – ESQUEMA GERAL



ANEXO II

PROJETOS PADRÃO (DESCARGA E VENTOSA)

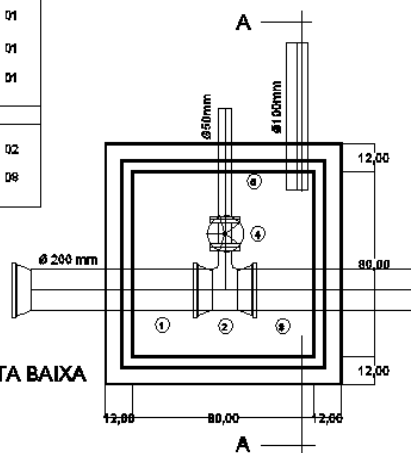
DESCARGA



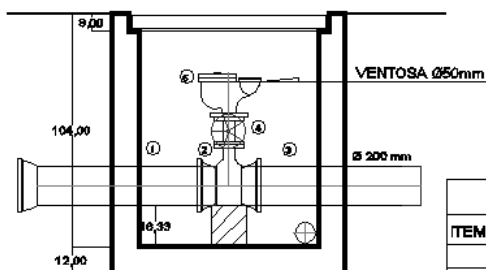
CORTE AB

RELAÇÃO DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	DIÂMET.	QUANT
ENTRADA			
1	TUBO BP L=1.50 m	200	01
2	TÊ BBF	200x60	01
3	TUBO PP L=1.50 m	200	01
4	REGISTRO CHATO R10FV	60	01
5	TUBO FP L=1.00 m	60	01
ARRUELAS E PARAFUSOS			
	ABF	60	02
	PPF 16 X 80 mm		08

PLANTA BAIXA



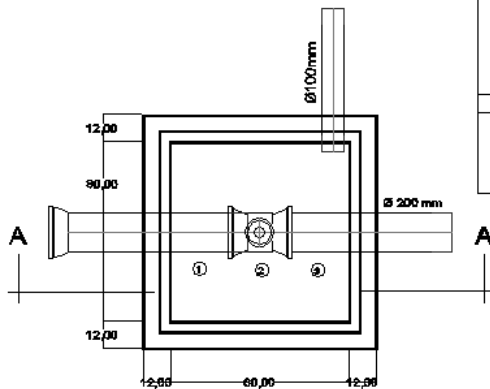
VENTOSA



CORTE AB

ESC. 1/25

RELAÇÃO DE MATERIAL			
ITEM	DESCRIÇÃO	DIÂMET.	QUANT
ENTRADA			
1	TUBO BP L=1.50 m	200	01
2	TÊ BBF	200x60	01
3	TUBO PP L=1.50 m	200	01
4	REGISTRO CHATO R10FV	60	01
5	VENTOSA PP	60	01
ARRUELAS E PARAFUSOS			
	ABF	60	02
	PPF 16 X 80 mm		08



PLANTA BAIXA

ESC. 1/25

ANEXO III

FOTOS DO TRECHO DA INTERFERÊNCIA EN-I-053



Foto 3.1 – Adutora de ferro dúctil de DN 200 mm.



Foto 3.2 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 3.3 – Trecho de passagem da adutora, sob as obras do canal 1213 (CN-09).



Foto 3.4 – Seção do canal 1213 (CN-09) em obras.



Foto 3.5 – Seção do canal 1213 (CN-09) em obras.

ANEXO IV

FOTOS DO TRECHO DA INTERFERÊNCIA EN-I-055



Foto 4.1 – Adutora de ferro dúctil de DN 200 mm



Foto 4.2 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 4.3 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 4.4 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 4.5 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 4.6 – Passagem da adutora – Trecho em obras do canal 1214 (CN-10).



Foto 4.7 – Trecho de passagem da adutora



Foto 4.8 – Trecho de passagem da adutora.



Foto 4.9 – Saída do bueiro B-001.

ANEXO V
FOTOS DA ÁREA DO ENTORNO DA FAIXA DE
DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA



Foto 5.1 – Adutora de DN 75 mm (ponto GPS 32).



Foto 5.2 – Trecho de passagem da adutora DN 75 mm.



Foto 5.3 – Ramal DN 50 mm (“capeado”) que atende as casas.



Foto 5.4 – Trecho de passagem da adutora DN 75 mm dentro do terreno de uma das casas.



Foto 5.5 – Equipe de campo nas proximidades da estaca 3584.



Foto 5.6 – Trecho de passagem da adutora DN 75 mm.



*Foto 5.7 – Passagem da adutora DN 75 mm –
Trecho do canal 1215 (CN-11) (ponto GPS 36)*

ANEXO VI

FOTOS DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO MANGUEIRA



Foto 6.1 – Trecho 1 de passagem da adutora “capeada” desativada.



*Foto 6.2 – Trecho 2 de passagem da adutora em funcionamento
(pontos GPS 40 – poste e 41 – muro da casa).*



Foto 6.3 – Trecho de passagem da adutora em funcionamento (ponto GPS 43).



Foto 6.4 – Trecho de passagem do ramal que atende o sítio “Chique-Chique” (ponto GPS 45).

ANEXO VII

FOTOS DA FAIXA DE DOMÍNIO DO RESERVATÓRIO NEGREIROS



Foto 7.1 – Caixa com registro e by-pass.



Foto 7.2 – Ramal que vai para Negreiros e Mufuca.



Foto 7.3 – Pedreira na rodovia BR-232.



Foto 7.4 – Pedreira na rodovia BR-232.



Foto 7.5 – Trecho de passagem da adutora que segue para Negreiros e Mufuca.



Foto 7.6 – Marco oficial na rodovia BR-232.

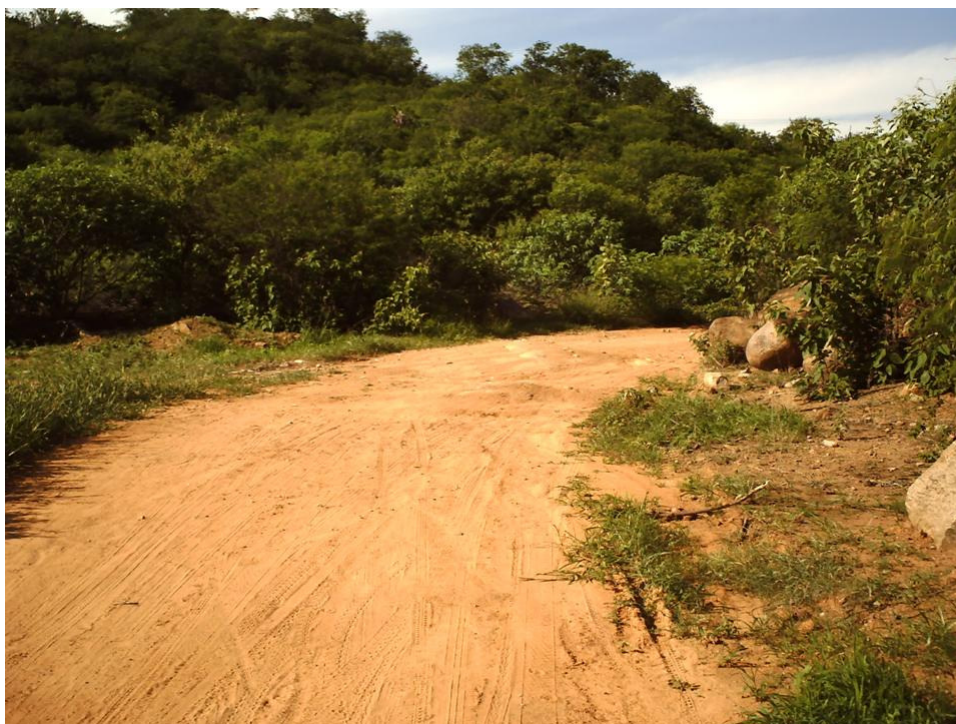


Foto 7.7 – Entrada para o reservatório Negreiros pela rodovia BR-232.



Foto 7.8 – Ponto mais alto pela rodovia BR-232.

ANEXO VIII

MEDIÇÃO DA PRESSÃO DE SERVIÇO DA ADUTORA PARA SERRA DO LIVRAMENTO



COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO

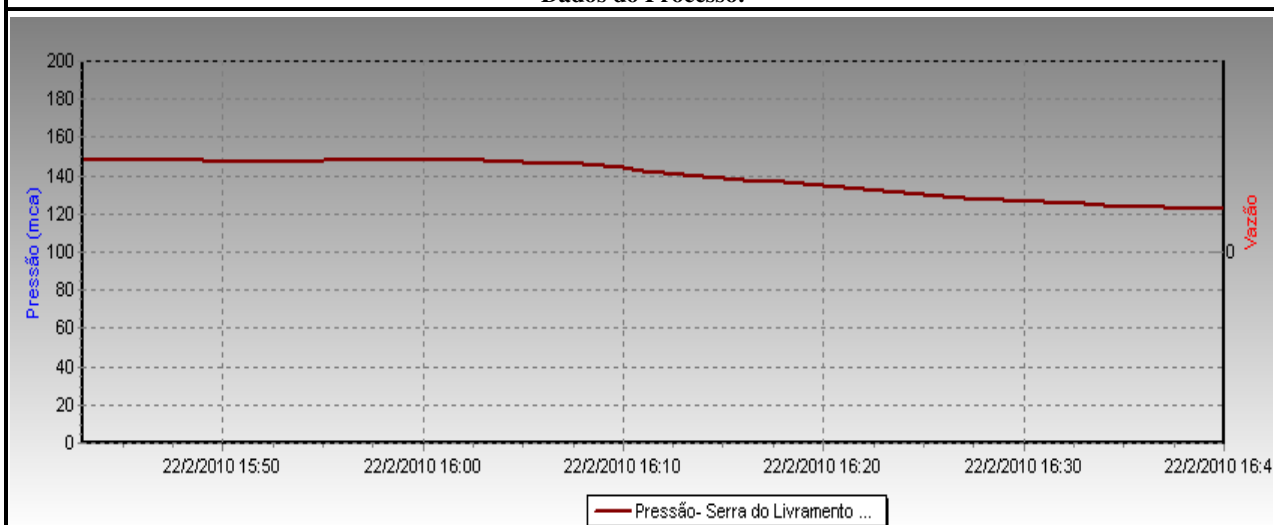
MEDIÇÕES HIDRÁULICAS

Estudo de Pressões com Data Logger

Localização:	Serra do livramento - Terra Nova	Data:	22/2/2010
Data de início:	22/02/2010 15:40	Data do término:	22/02/2010 16:40
		Intervalo:	00:01:00

Dados do equipamento utilizado: Data logger tombamento 111108

Dados do Processo:



Estatística:

Pressão

Valor máximo: 148,67

Valor mínimo: 132,12

Valor médio: 122,51

Observações: O decréscimo de pressão apresentado no gráfico deveu-se ao desligamento de um dos conjuntos de Monte Santo para o SP2. A partir das 16h passam a funcionar apenas 2 CMBs.

Data: 22/02/2010

Executado por: Leonardo / Sergio e Carolina

Responsável: Vinicius (Engenheiro Civil)



COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO

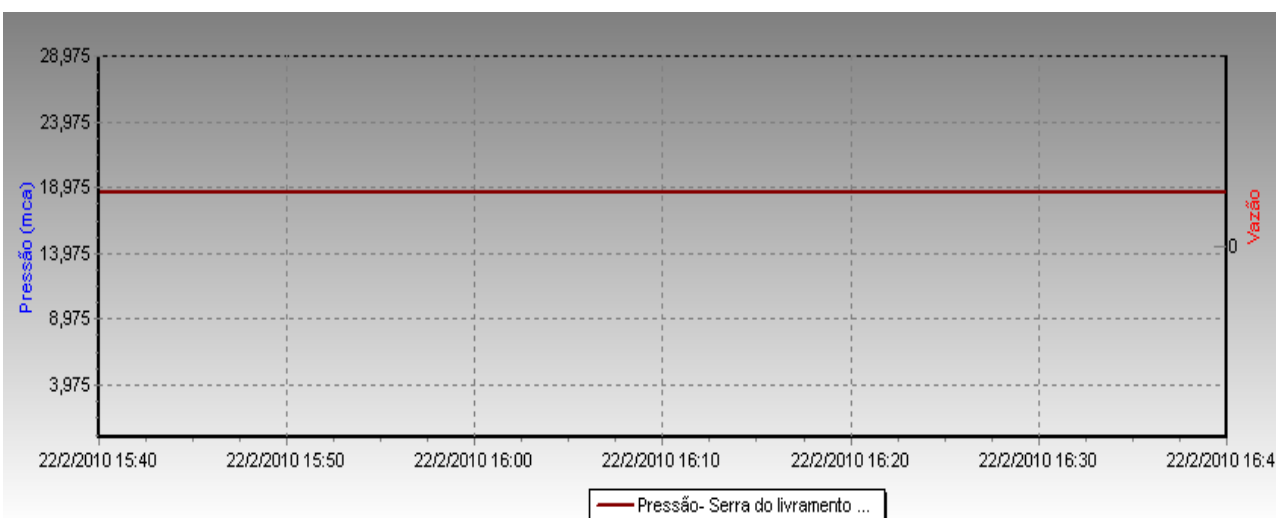
MEDIÇÕES HIDRÁULICAS

Estudo de Pressões com Data Logger

Localização:	Serra do Livramento - Umã	Data:	22/2/2010
Data de início: 22/02/2010 15:40	Data do término: 22/02/2010 16:40	Intervalo: 00:01:00	

Dados do equipamento utilizado: Data logger tombamento 111109

Dados do Processo:



Estatística:

Pressão

Valor máximo: 18,65

Valor mínimo: 18,58

Valor médio: 18,52

Observações:

Data: 22/02/2010

Executado por: Leonardo / Sergio e Carolina

Responsável: Vinicius (Engenheiro Civil)