



EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO DA BARRAGEM JENIPEIRO, NOS MUNICÍPIOS DE BAIXIO E UMARI-CEARÁ.

RELATÓRIO DE "AS BUILT"

BARRAGEM JENIPEIRO

VOLUME 1 - TEXTO



BARRAGEM JENIPEIRO

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HÍDRICAS – SOHIDRA
DIRETORIA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS
OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E
RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEOTOLÓGICO DA
BARRAGEM JENIPAPEIRO, NO MUNICÍPIO DE BAIXIO-CEARÁ

RELATÓRIO DE “AS BUILT”

BARRAGEM JENIPAPEIRO

VOLUME 1 – TEXTO

FORTALEZA
NOVEMBRO/2011

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	9
1 – INTRODUÇÃO	11
1.1 – INDICE GERAL	11
2 – LOCALIZAÇÃO E FINALIDADES	14
3 – HISTÓRICO E MARCOS IMPORTANTES	17
4 – INSTITUIÇÕES E EMPRESAS ENVOLVIDAS COM O EMPREENDIMENTO.....	20
5 – CONCEPÇÃO DO PROJETO.....	22
5.1 – CONCEPÇÃO DA BARRAGEM	22
5.1.1 – Maciço	22
5.1.2 – Sangradouro	23
5.1.3 – Tomada D’água	24
5.1.4 – Aspectos Geológicos e Geotécnicos.....	24
5.1.5 – Ficha Técnica da Barragem	25
5.2 – CONCEPÇÃO DA AGROVILA	28
5.2.1 – Ficha Técnica da Agrovila	28
6 – A OBRA	31
6.1 – BARRAGEM JENIPAPEIRO – COMO CONSTRUÍDA.....	31
6.1.1 – Arranjo Geral.....	31
6.1.2 – Barragem de Terra.....	31
6.1.3 – Barragem Auxiliar.....	32
6.1.4 – Sangradouro	32
6.1.5 – Tomada D’água.....	32
6.2 – DOS SERVIÇOS EXECUTADOS.....	33

6.2.1 – Serviços Gerais	33
6.2.1.1 – Mobilização e Desmobilização de Equipamentos e Pessoal	33
6.2.1.2 – Instalação do Canteiro de obras, Administração e Fiscalização.....	33
6.2.1.3 – Locação e Nivelamentos.....	33
6.2.1.4 – Estradas de Acesso e Contorno	34
6.2.1.5 – Controle do Rio Durante a Construção	34
6.2.1.6 – Placas Alusivas à Obra.....	34
6.2.2 – Escavações	34
6.2.2.1 – Desmatamento, Destocamento e Limpeza	34
6.2.2.2 – Fundação das Estruturas	35
6.2.2.3 – Classificação da Escavação	35
6.2.2.4 – Desenhos.....	35
6.2.2.5 – Escavações em Rocha na Linha do Projeto	35
6.2.2.6 – Exploração de Áreas de Empréstimo.....	36
6.2.2.7 – Exploração das Jazidas de Areia.....	37
6.2.2.8 – Escavação em Pedreiras	37
6.2.3 – Mapeamento Geológico/Geomecânico de Fundação.....	37
6.2.4 – Aterro.....	39
6.2.4.1 – Maciço Argiloso Compactado – ZONAS 5 e 8	39
6.2.4.2 – Filtro Vertical de Areia e Tapete Drenante Horizontal - ZONAS 6 e 7	40
6.2.4.3 – Rock-Fill – ZONA 9	41
6.2.4.4 – Proteção de Jusante – ZONAS 4.....	42
6.2.4.5 – Rip-Rap – ZONA 2 e 3.....	42
6.2.4.6 – Revestimento da crista da barragem – ZONA 1	42

6.2.5 – Obras de Concreto	43
6.2.5.1 – Generalidades.....	43
6.2.5.2 – Materiais	43
6.2.5.3 – Traços de Concreto	44
6.2.5.4 – Produção de Concreto	44
6.2.5.5 – Lançamento do Concreto.....	45
6.2.5.6 – Preparação das Superfícies de Fundação.....	45
6.2.6 – Formas.....	45
6.2.7 – Armaduras.....	46
6.2.8 – Dispositivos de Vedação	46
6.2.9 – Equipamentos Hidromecânicos	46
6.2.9.1 – Equipamentos.....	47
6.3 – AGROVILA	48
6.3.1.1 – Locação da obra	48
6.3.1.2 – Serviços em Terra e Rocha	48
6.3.1.3 – Infraestrutura.....	48
6.3.1.4 – Alvenaria.....	48
6.3.1.5 – Vergas e Contra-Vergas	49
6.3.1.6 – Madeiramento.....	49
6.3.1.7 – Telhamento	49
6.3.1.8 – Peitoris.....	49
6.3.1.9 – Esquadrias.....	49
6.3.1.10 – Ferragens	49
6.3.1.11 – Louças, Metais e Acessórios	49

6.3.1.12 – Laje de Forro.....	50
6.3.1.13 – Revestimentos	50
6.3.1.14 – Piso Cimentado.....	50
6.3.1.15 – Calçada.....	50
6.3.1.16 – Pintura	51
6.3.1.17 – Instalações Hidro sanitárias.....	51
6.3.1.18 – Instalações Elétricas	51
6.3.1.19 – Esgotamento Sanitário.....	51
6.3.1.20 – Situação Físico Financeira.....	52
6.4 – ADEQUAÇÕES AO PROJETO EXECUTIVO.....	57
6.4.1 – Barragem.....	57
6.4.1.1 – Alteração na drenagem interna da barragem	57
6.4.1.2 – Tomada D’água e Galeria.....	57
6.4.1.3 – Sangradouro	57
6.4.1.4 – Jazidas.....	58
6.4.1.5 – Agrovila.....	58
6.5 – SERVIÇOS NÃO EXECUTADOS.....	58
6.6 – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....	59
6.7 – DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO	59
6.8 – DIAGNÓSTICO PALEONTOLÓGICO DA BACIA HIDRÁULICA.....	60
6.9 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS DO SANGRADOURO E ESTABILIDADE DA BARRAGEM	60
6.9.1 – Estudos Hidrológicos.....	60
6.9.2 – Estudos Hidráulicos	60

6.9.3 – Estudo de Estabilidade do Maciço.....	61
7 – CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS E ESTRUTURAS.....	63
7.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SOLOS	64
7.1.1 – Zonas 1/1A	64
7.1.1.1 – Estudos Estatísticos do Grau de Compactação e do Desvio de Umidade.	64
7.1.1.2 – Ensaios de Laboratório	67
7.1.1.3 – Análise Estatística.....	68
7.1.1.4 – Conclusões	69
7.1.2 – Zona 6 e 7	69
7.1.2.1 – Resultado dos Ensaios	69
7.1.2.2 – Conclusões	70
7.1.3 – Zona 4	70
7.1.4 – Zona 3	71
7.2 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS CONCRETOS.....	72
7.2.1 – Controle dos Concretos.....	72
7.2.2 – Controle Tecnológico.....	73
7.3 – EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑICOS.....	73
7.4 – CONTROLE DOS PLANOS DE FOGO	74
7.5 – CONTROLE PLUVIOMÉTRICO	75
8 – ASPECTOS FÍSICO E FINANCEIRO DA OBRA.....	78
8.1 – CONTRATO Nº 10-ADICIONAL/PROGERIRH/SRH/2010- CONSÓRCIO R.FURLANI/BETA	78
8.2 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO	78
8.3 – CONTRATO Nº PGE-026/2008 – KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A.....	80

ANEXOS**ANEXO 1 – ARRANJOS DO EMPREENDIMENTO**

APRESENTAÇÃO

A Empresa KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S.A, com sede à Avenida Senador Virgílio Távora, 1701 - SL 906, na cidade de Fortaleza-Ceará, contratada pela Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, através do Contrato Nº 022/2010/PROGERIRH/ADICIONAL/SRH/CE, para “Execução dos Serviços de Supervisão e Acompanhamento das Obras, Programa de Educação Ambiental e Plano de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Paleontológico da Barragem Jenipapeiro, nos Municípios de Baixio e Umari - Ceará”, vem apresentar o **Relatório de “As Built” das Obras da Barragem Jenipapeiro.**

O “As Built” está sendo apresentado em sete macro volumes, distribuídos conforme a seguir;

VOLUME 1 – TEXTO

VOLUME 2 – CONTROLE FÍSICO E FINANCEIRO

VOLUME 3 – DOCUMENTAÇÃO DA OBRA

VOLUME 4 – CONTROLE TECNOLÓGICO

VOLUME 5 – DESENHOS DA OBRA

VOLUME 6 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA OBRA

VOLUME 7 – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O volume ora apresentado refere-se ao **VOLUME 1 – TEXTO** e apresenta a história evolutiva das atividades de construção, permitindo a esta à verificação e o exame do desenvolvimento dos trabalhos em obediência ao cronograma da obra, contendo a descrição das atividades, das eventuais dificuldades constatadas. O capítulo Introdução traz uma descrição detalhada dos outros volumes componentes do “AS-BUILT”.

As informações e dados pertinentes para edição deste documento foram obtidos ao longo do contrato de Supervisão. Estas são apresentadas de forma organizada, visando o entendimento e o acesso aos dados e as memórias descritivas, técnicas e de sua história.

As informações contidas neste Relatório referem-se ao período de **07/10/2010 a 06/11/2011.**

1 – INTRODUÇÃO

Este volume refere-se ao Relatório Final de “As Built”, organizado em volumes, conforme demonstrado no Índice Geral a seguir:

1.1 – INDICE GERAL

VOLUME 1 – TEXTO

É apresentado o histórico evolutivo da obra com todas as informações essenciais, pertinentes a sua implantação, tais como a situação das estruturas em Outubro/2011, as metodologias executivas adotadas ao longo da obra, bem como os resultados obtidos.

VOLUME 2 – CONTROLE FISICO E FINANCEIRO

O Volume do Controle Físico e Financeiro dos contratos encontram-se divididos da seguinte forma:

SITUAÇÃO DA OBRA – É apresentada à situação de todos os segmentos da obra até Outubro/2011, bem como o controle de desembolso financeiro dos contratos e o cronograma de execução financeira do contrato do Construtor e da Supervisora.

MEMÓRIAS DE CÁLCULOS DOS VOLUMES PRINCIPAIS – É apresentada o memorial de cálculos para todos os itens da planilha contratual e para cada uma das estruturas da obra, distribuídas e organizadas em anexos conforme ordem a seguir:

Anexo 1 – Barragem;

Anexo 2 – Unidade Habitacional;

Anexo 3 – Sede da ISCA;

Anexo 4 – Posto de Saúde;

Anexo 5 – Grupo Escolar;

Anexo 6 – Urbanização;

Anexo 7 – Rede D’Água.

VOLUME 3 – DOCUMENTAÇÃO DA OBRA

É apresentada a relação dos textos e documentos que foram produzidos ao longo do desenvolvimento da obra e de sua implantação, tais como Relatórios do

Painel de Inspeção e Segurança de Barragens – PISB, Estudos Complementares e Documentos do Contrato da Construtora e Supervisora.

VOLUME 4 – CONTROLE TECNOLÓGICO

São apresentadas as planilhas resumo de todos os resultados de laboratório obtidos durante as etapas de estudo dos empréstimos e jazidas e na execução dos serviços de Terraplenagem e Concretos.

VOLUME 5 – DESENHOS DA OBRA

PLANTAS GERAIS: Estão apresentados os desenhos do Arranjo Geral da Obra e os desenhos da bacia hidráulica, desmatamento racional da bacia hidráulica; desmatamento das áreas de empréstimos e estradas e acesso e contorno;

BARRAGEM, DIQUES 1 e 2: Estão apresentados os desenhos das seções transversais tipo, arranjo geral e detalhes construtivos.

TOMADA D'ÁGUA: Estão apresentados os desenhos e seções das escavações e das estruturas em concreto da caixa de montante, galeria e caixa de dissipação.

VERTEDOURO: Estão apresentados os desenhos e seções das escavações do vertedouro, bem como das estruturas em concreto do cordão de fixação e muro arrimo.

VOLUME 6 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DA OBRA

São apresentadas fotografias da Evolução da Obra, para cada tipo de estrutura, nas diferentes fases da sua construção da obra até Outubro' de 2011.

VOLUME 7 – MANUAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

São apresentados os procedimentos que devem ser seguidos na Gestão, Operação e Manutenção do Conjunto Reservatório + Estruturas do Barramento + Controle.

2 – LOCALIZAÇÃO E FINALIDADES

2 – LOCALIZAÇÃO E FINALIDADES

O local do barramento denominado Jenipapeiro, situa-se no riacho Jenipapeiro a jusante da confluência com o riacho Pombas. O local do barramento situa-se no limite dos municípios de Baixio e Umari no Estado do Ceará.

O município de Baixio, situa-se na região de Lavras da Mangabeira, na porção sudeste do estado do Ceará, seus limites são: ao norte - Umari; ao sul - Ipaumirim; ao leste - Estado da Paraíba e ao oeste - Lavras da Mangabeira. A distância rodoviária a Fortaleza é de 427 km e o seu acesso é feito pela BR-116, CE-286 e CE-151.

O município de Umari situa-se na região de Lavras da Mangabeira, na porção sudeste do Estado do Ceará. Limita-se ao norte com Icó, ao sul com Baixio, e ao leste com Triunfo e Santa Helena na Paraíba e ao oeste com Lavras da Mangabeira e Cedro. A distância rodoviária até Fortaleza é de 415 km. O acesso ao município pode ser feito pela BR-116 e CE-284.

O acesso ao eixo barrável, é feito partindo-se de Fortaleza pela rodovia BR-116, até o quilômetro 404, entroncamento com a CE-284. Neste ponto toma-se na direção leste (esquerda) até a cidade de Umari. A partir de Umari segue-se pela rodovia CE-151 (não pavimentada), em direção a Baixio até aproximadamente 6 km onde toma-se a direita por uma estrada carroçável. Percorrendo por essa estrada por mais 5km chega-se ao local do boqueirão na localidade denominada Xique-Xique.

Apresentamos a seguir o mapa de situação da Barragem Jenipapeiro.

O Açude Público Jenipapeiro tem como principal finalidade atender a demanda por água potável do sistema de abastecimento das sedes dos Municípios de Umari e Baixio bem como das comunidades rurais nas suas proximidades e secundariamente, promover o desenvolvimento da irrigação e da pesca e ainda a proteção de comunidades aquáticas e a regularização do regime do rio Jenipapeiro.

O desenvolvimento da irrigação deverá ser associado a um plano integrado para o aproveitamento do reservatório no qual poderão ser contempladas terras aptas à irrigação localizadas a jusante do barramento.

A atividade pesqueira também poderá integrar o plano de aproveitamento do açude, que deverá contemplar a introdução de espécies aclimatadas à região, destacando-se aquelas que permitem grande crescimento populacional e que são apreciadas por moradores da região.



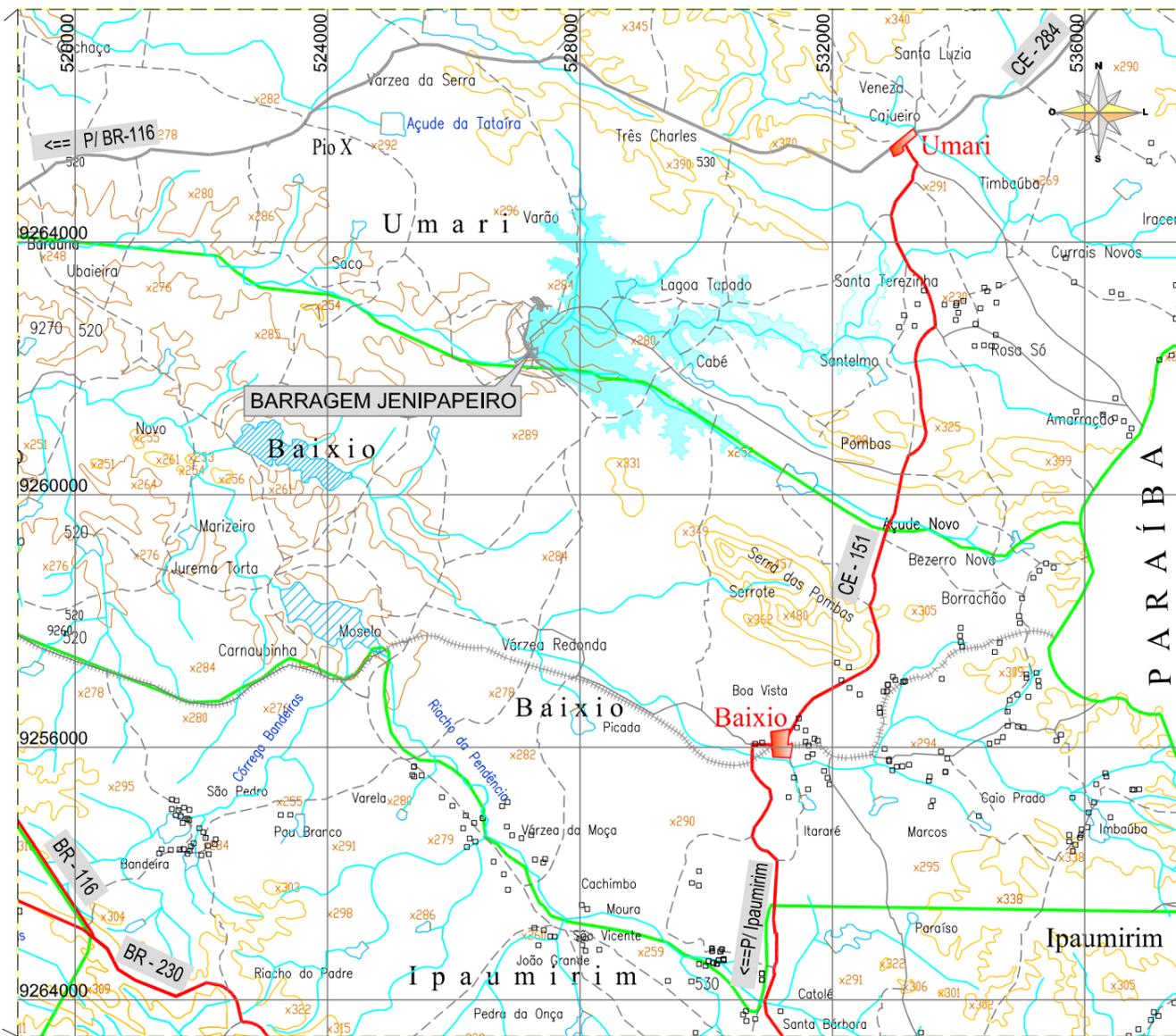
MAPA DE LOCALIZAÇÃO NO CONTEXTO ESTADUAL



LEGENDA		
RODOVIAS CONSTRUIDAS		
FEDERAL	ESTADUAL	
		PAVIMENTADA PISTA SIMPLES
		PAVIMENTADA PISTA DUPLA
		IMPLANTADA
		LEITO NATURAL
EM CONSTRUÇÃO		
FEDERAL		
		PAVIMENTADA PISTA SIMPLES
		PAVIMENTADA PISTA DUPLA
		IMPLANTAÇÃO (EOI)
		PLANEJADA

FONTE: Cartografia-DGC/IPLANCE em 1998, através do Proj Arq Gráfico Municipal-AGM (Conv IPLANCE/IBGE)

DATUM: SAD69
 PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
 ORIGEM DA QUILOMETRAGEM UTM: "EQUADOR E MERIDIANO 39°W.GR."
 ACRESCIDAS AS CONSTANTES: 10.000 KM E 500 KM, RESPECTIVAMENTE.
 DEC. MAGNÉTICA DO CENTRO DA FOLHA EM 2000: 22'22"W.
 CRESCE 4' ANUALMENTE.



MAPA DE SITUAÇÃO
 ESCALA 1/100.000

SINAIS CONVENCIONAIS

Área Urbana		Curso d'água Permanente / Intermitente	
Revestimento sólido		Terreno sujeito a inundação	
Revestimento solto		Ilha	
Caminho. Trilha		Lagoa Permanente / Intermitente	
Ferrovias Simples		Açudes	
Limite Municipal		Curva de Nível	
Linha Transmissora de Energia AT			
Igreja. Escola. Casa. Cemitério			
Ponto Cotado			

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH			
 GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS	OBRA: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO DA BARRAGEM JENIPEIRO, NOS MUNICÍPIOS DE BAIXIO E UMARI - CEARÁ.		
	ASSUNTO: MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO		
ENG. JOSÉ CÉLIO A. DE OLIVEIRA JR CREA : 13.886/D-CE	GEOL. SÉRGIO BOTELHO PONTE CREA: 10.113/D-CE	ENG. ROBERTO MAIA PINHEIRO CREA: 43.038/D-CE	ARQUIVO: 01-JEN-SO-GER-MS-R0 DATA: NOVEMBRO/2011
DESENHISTA: -	RESPONSÁVEL: SÉRGIO BOTELHO	GERENTE: ROBERTO	ESCALA: INDICADA



3 – HISTÓRICO E MARCOS IMPORTANTES

3 – HISTÓRICO E MARCOS IMPORTANTES

O Projeto Executivo da Barragem Jenipapeiro foi elaborado pelo Consórcio JP ENGENHARIA – AGUASOLOS – ESC/TE, contratado pela Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH-CE).

O Contrato N° 10-ADICIONAL/PROGERIRH/SRH/2010 foi firmado em 15 de maio de 2010, entre SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH e o Consorcio Construtor constituído pelas empresas Construtoras R. Furlani Engenharia Ltda (empresa líder) e Construtora Beta S/A, tendo como Objeto a Execução das Obras de Construção da Barragem Jenipapeiro e da Agrovila com respectiva infraestrutura, situadas nos municípios de Umari e Baixio - Ceará.

O Contrato foi homologado pelo Sr. César Augusto Pinheiro, Secretário dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará, tendo em vista a Concorrência Pública Nacional N°. 012/2009/PROGERIRH/SRH/CCC/CE.

Os recursos são oriundos do Acordo do Empréstimo 7630-BR-PROGERIRH II, e do Tesouro Estadual.

O Valor Global contratado é de R\$ 17.190.822,11 (dezessete milhões, cento e noventa mil, oitocentos e vinte e dois reais e onze centavos).

O Prazo para a execução do objeto será de 12 (doze) meses, contado a partir do recebimento pela CONTRATADA, da 1ª Ordem de Serviço emitida pela SRH-CE.

No dia 15 de julho de 2010 a Superintendência da SOHIDRA através do Dr. Leão Humberto Montezuma Santiago Filho, autoriza o início dos serviços de construção do empreendimento Complexo Jenipapeiro através da Ordem de Serviço 05/2010//SRH/SOHIDRA, e nomeia uma Comissão composta pelos servidores: Engº José Gilmar Aquino Figueiredo, Engº André Luis Lemos Benevides, e o Geólogo Francisco de Assis Capistrano, para fiscalizar a execução dos referidos serviços.

Em atendimento a Ordem de Serviço N° 08/2010/SRH de 07 de Outubro de 2010 foi autorizado o início dos serviços de supervisão a Empresa KL Serviços de Engenharia S/A, detentora do Contrato 022/2010/PROGERIRH-ADICIONAL/SRH/CE. Foram nomeados para a Comissão de Fiscalização da Supervisora, os técnicos Rômulo Saboya Ribeiro, Reginaldo Paula Pessoa de Azevedo, Angelo José de Negreiros Guerra e João Batista dos Santos Gurgel, sobre a presidência do primeiro.

Conforme análise da localização da Tomada D'água, prevista em projeto, na estaca 26 (ombreira esquerda), que após apreciação por parte dos técnicos engajados no acompanhamento da obra sobredita, foram estudados novos traçados nas estacas

25 e 24, elegendo-se como mais viável a estaca 24, tanto na configuração econômica, como dos critérios geológico-morfológico e em razão, principalmente, de menor escavação de material de 3ª categoria, enquanto que, em termos de concreto de regularização ocorre similaridade no tocante às outras alternativas e em decorrência dessa mudança a galeria da tomada d'água teve seu comprimento original de 66,00m alterado para 61,45m.

Em Fevereiro de 2011 a Construtora R. Furlani apresentou à Sohidra a planilha de reajustamento com validade a partir de Setembro de 2010, conforme previsto no contrato para os serviços executados a partir do 13º mês, contados do mês referente ao prazo final de apresentação da proposta, sendo o índice a ser aplicado o apurado e divulgado pela Fundação Getúlio Vargas para obras civis e serviços, coluna 35.

A Construtora R. Furlani apresentou no dia 06 de junho de 2011 a solicitação de aditivo de prazo de um período de 120 (cento e vinte) dias corridos, possibilitando assim um pleno atendimento às demandas do Consórcio Construtor para a conclusão da obra até o dia 12 de novembro de 2011.

4 – INSTITUIÇÕES E EMPRESAS ENVOLVIDAS COM O EMPREENDIMENTO

4 – INSTITUIÇÕES E EMPRESAS ENVOLVIDAS COM O EMPREENDIMENTO

Apresenta-se a seguir o quadro constando os dados contratuais da Empreiteira e da Supervisora, assim como também o quadro técnico das equipes das mesmas e da Comissão de Fiscalização da SRH e SOHIDRA.

CONSTRUTORA: CONSÓRCIO R. FURLANI/BETA
CONTRATO: 10-ADICIONAL/PROGERIRH/SRH/2010
OBJETO: Execução das Obras de Construção da Barragem Jenipapeiro e da Agrovila com respectiva infraestrutura, situadas nos municípios de Umari e Baixio-Ceará.
VALOR (PI): R\$ 17.190.822,11
PRAZO: 12 (doze) meses
1º ADITIVO DE PRAZO 120 dias
ORDEM DE SERVIÇO: 05/2010/SRH/SOHIDRA

SUPERVISÃO: **KL Serviços de Engenharia S.A.**
CONTRATO: 022/2010/PROGERIRH/ADICIONAL/SRH/CE
OBJETO: Supervisão e Acompanhamento das Obras, Programa de Educação Ambiental e Plano de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Paleontológico da Barragem Jenipapeiro, nos Municípios de Umari e Baixio – Ceará
VALOR (PI): R\$ 1.512.641,73
PRAZO: 13 (treze) meses
1º ADITIVO DE PRAZO 90 dias
2º ADITIVO Sem repercussão financeira
REPLANILHAMENTO
ORDEM DE SERVIÇO: 08/2010//SRH

5 – CONCEPÇÃO DO PROJETO

5 – CONCEPÇÃO DO PROJETO

O Projeto Executivo da Barragem Jenipapeiro foi elaborado a partir da apresentação de soluções técnicas alternativas, vistas como as mais viáveis técnicas e economicamente. Em seguida, foi feito o confronto dos custos e dificuldades de implantação da obra para as alternativas. Finalmente, foi feita a seleção da melhor opção na visão do Consórcio Projetista, para ser apresentada como seção de maciço.

5.1 – CONCEPÇÃO DA BARRAGEM

A Barragem Jenipapeiro é composta por um conjunto de obras constituído por um maciço de terra homogênea, sangradouro, e uma tomada d'água tipo galeria com controle a jusante em tubo de aço ASTM A-36. A seguir são resumidas as principais características dessas obras.

5.1.1 – Maciço

A barragem foi concebida como sendo um maciço homogêneo a ser construída com material proveniente das jazidas J-01, J-02 e J-03. A barragem ficará com coroamento na cota 262,70m, com altura máxima de 15,40m na estaca 14+0,00.

A crista da barragem terá 6,0m de largura com caimento de 2% para montante. Foi projetado um revestimento em pedra tosca assente em colchão de areia grossa (Especificações Técnicas). Nos limites dos bordos serão colocados meios-fios com abertura para montante.

O talude de montante terá inclinação de 1,0(V):2,5(H) em toda a sua extensão. O talude de montante será protegido da ação da energia da onda do reservatório com a construção de um rip-rap. Este será formado por uma camada de 0,70m de espessura de blocos de rocha sã assentes sobre uma camada de transição com 0,20m de espessura, formada por produto de britagem.

O talude de jusante terá inclinação de 1,0(V):2,0(H) em toda a sua extensão. Na cota 254,70m será colocada uma berma de 2,0m de largura. A proteção do talude será feita com uma camada de 0,30m de espessura de material britado.

Para a drenagem interna do maciço da Barragem Jenipapeiro, está prevista a construção de um filtro vertical e um tapete drenante. O filtro vertical terá 1,0m de espessura e será executado com areia grossa proveniente do areal A-01. O filtro ficará com topo na cota 261,40m, coincidindo com a cota da cheia decamilenar. O tapete horizontal consiste em um colchão também de areia grossa, com espessura de 0,50m, entre as estacas 01B a 13+0,00 e 24+0,00 a 22E e de 1,00m entre as estacas 14+0,00 e 22+0,00.

Nos trechos entre as estacas 01-B a 08-A, 4-E a 22-E, 12+0,00 a 13+0,00 e 25+0,00 a 28+0,00, será executado um dreno de pé no talude de jusante, consistindo em um enrocamento de pedra com seção trapezoidal, com altura fixa de 2,00 m, contados a partir do terreno de escavação e, largura de crista de 3,30 m, em toda a sua extensão dos trechos.

O enrocamento terá talude de 1,0 (V) : 2,0 (H). Entre a interface do encontro do talude da barragem com o enrocamento, será colocada uma camada de transição, constituída por Brita "A", com 1,0 m de altura, contados a partir do terreno de escavação, com largura de crista de 1,0 m e com talude de 1,0 (V) : 1,5 (H).

Entre as estacas 14+0,00 e 24+0,00 será executado um dreno de pé no talude de jusante consistindo num enrocamento de pedra com seção trapezoidal com crista na cota 251,00m, largura de 2,0m em toda a sua extensão e talude de

1,0 (V): 1,5 (H). Entre as interfaces da base do terreno natural com o enrocamento e o maciço da barragem serão colocadas camadas de transição com 0,60m de espessura, sendo 0,30m de areia grossa e 0,30m de Brita "A".

5.1.2 – Sangradouro

O Sangradouro da Barragem Jenipapeiro foi projetado com base nas informações dos estudos hidrológicos e, principalmente, nas condições geotécnicas do subsolo do local do Sangradouro, sendo inicialmente projetado na estaca 22+0,00 da ombreira direita. Contudo, após exame detalhado do perfil das sondagens e das características topográficas, o Consórcio Projetista resolveu mudar a posição do Sangradouro mais para a direita.

Com o exposto, o consórcio projetista concebeu um canal Sangradouro escavado em rocha, cujo eixo longitudinal encontra-se localizado perpendicularmente ao eixo barrável na estaca 28+17,50. O eixo longitudinal do canal sangradouro possui uma extensão de 258,63 m, estando estaqueado de 20 em 20 metros. As estacas estão nomeadas em quilômetros. O eixo longitudinal do canal sangradouro cruza a estaca 28+17,50 do eixo barrável na estaca 0+076,15.

O canal sangradouro será escavado em rocha na cota 260,00 m, com largura de base de 75,0 m, com talude de 10,0 (V) : 1,0 (H), quando a escavação for em rocha e, um talude de 1,0 (V) : 2,0 (H), quando a escavação for em solo.

Para garantir a cota da soleira do Sangradouro, será implantado um cordão de fixação embutido na rocha, com crista na cota 260,00 m. O cordão de fixação se estenderá pelos taludes em rocha do canal sangradouro.

5.1.3 – Tomada D'água

A Tomada D'água foi projetada para regularizar uma vazão de 0,143m³/s, será implantada na estaca 26 do eixo barrável, cujo terreno natural está na cota 254,26m, terá extensão de 70,0m e consistirá de uma galeria tubular de diâmetro $\phi = 400\text{mm}$ de aço ASTM A-36. O eixo da galeria ficará na cota 251,50m. O corpo da galeria será envolto em concreto estrutural.

O volume morto da Barragem Jenipapeiro será na cota 252,00m, com um armazenamento de 5,07hm³, correspondente a aproximadamente 11,7% da capacidade do reservatório.

No lado de montante, o extremo da tubulação será protegido por uma caixa de concreto, com grade de barra de ferro chato de malha 100mm x 100mm.

No lado de jusante serão instalados os equipamentos hidromecânicos de controle de vazão, composto por um registro de gaveta e uma válvula borboleta. Será também prevista uma caixa de jusante em concreto armado, com a finalidade de dissipar a energia e medir a vazão das águas de descarga da Tomada D'água. A medição de vazão será feita através de um vertedouro triangular isósceles.

5.1.4 – Aspectos Geológicos e Geotécnicos

A unidade litoestratigráfica associada à área onde está localizada a Barragem Jenipapeiro é denominada de Complexo Caicó e compõe-se de uma associação de veios de quartzo e rochas pegmáticas que formam os diques ácidos filoneanos. Entretanto existe um predomínio dos gnaisses bandados, com lentes de anfíbolito e leitões de matarcóseos. Na grande maioria dos afloramentos visualizados, como também no processo de escavação do “cut-off” a rocha apresenta aspecto cataclástico e milonítico, denunciando os efeitos resultantes dos processos de movimentação tectônica ocorridos na área.

Vale registrar também, a frequência de gnaisses migmatíticos, com estruturas planares bem desenvolvidas, de granulação fina a média, cor cinza, com muitos dobramentos, micro-dobramentos desarmônicos, tendo como constituintes básicos do paleossoma os minerais biotita, quartzo e pouca hornblenda, intercalados com veios ou agregações quarto-feldspática e pegmatóide que constituem a porção neossomática. Os gnaisses miloníticos e migmatíticos são dominantes, tanto do eixo a ser represado, sangradouro e pedreiras que se localizam dentro da bacia hidráulica.

A drenagem local, na área de domínio dos gnaisses, ocorre conforme o modelo regional, ou seja, mantém o padrão dentrítico, que é condicionado à litologia das rochas cristalinas.

No leito e margens do rio Jenipapeiro são formados os depósitos aluviais, constituídos de areias finas mal selecionadas e silte areno-argiloso de cor cinza clara a escura, sendo muito escassa na calha do rio, a formação de depósitos de areias granulares que se prestam para a utilização de agregados para a obra, obrigando obter esse agregado à elevada distancia da obra.

Em consequência de o represamento encontrar-se inserido em uma área tipicamente cristalina, facilitou de sobremaneira a localização e definição de locais propícios para pedreiras.

As equipes de estudos geológicos e geotécnicos identificaram e classificaram, como fonte de materiais para construção da barragem, três jazidas de solos, denominadas de J-01, J-02 e J-03, e um areal para a construção da barragem, no Riacho Pendência, denominado A-01 e duas pedreiras denominadas de P-01 e P-02, que foram locadas pela equipe de topografia em relação ao eixo da barragem.

5.1.5 – Ficha Técnica da Barragem

É apresentado a seguir um resumo das principais características técnicas da Barragem Jenipapeiro.

Identificação

Denominação:Barragem Jenipapeiro
Estado:..... Ceará
Município:..... Baixio
Sistema:Bacia do Salgado
Rio Barrado: Rio Jenipapeiro
Coordenadas UTM (SAD-69)..... Marco M-01 (9.262.457,250N; 528.911,055E)
Proprietário:Estado do Ceará/SRH
Autor do Projeto: Consórcio JP-ENG/AGUASOLOS/ESC-TE
Data do Projeto:Dez/2002

Bacia Hidrográfica

Área: 186,40 km²
Precipitação média anual:..... 767,80 mm
Evaporação média anual: 1.988,10 mm



Características do Reservatório

Área da bacia hidráulica (cota 260,0m):.....	836,00 ha
Volume acumulado (cota 260,00 m):	43,40 hm ³
Volume afluyente médio anual:.....	17,50 hm ³
Volume morto do reservatório (cota 252,00m):.....	5,07 hm ³
Vazão regularizada (90%):.....	0,143 m ³ /s
Vazão afluyente max. de projeto (TR=1.000anos).....	724,20 m ³ /s
Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000anos).....	124,00 m ³ /s
Vazão afluyente max. de verificação (TR=10.000anos)	928,35 m ³ /s
Vazão max. de verificação amortecida (TR=10.000anos)	171,00 m ³ /s
Nível d'água máximo normal:.....	260,00 m
Nível d' água max. maximorum (TR=1.000anos):	261,10 m
Nível d' água max. maximorum (TR=10.000anos):	261,40 m

Barragem

Tipo:	Homogênea de Solo
Altura máxima:	15,40 m
Largura do coroamento:.....	6,00 m
Extensão pelo coroamento – Barragem Principal (02B+8,83 a 29+3,12):	631,95 m
Extensão pelo coroamento – Barragem Principal (0E+14,56 a 25E+13,86):	499,30 m
Cota do coroamento:	262,70 m
Cota da soleira:	260,00 m
Volume de Escavação (Fundação):	6.500,00 m ³
Volume do maciço:	147.500,00 m ³
Volume do maciço (Cut-off):	21.500,00 m ³
Volume do enrocamento (rip-rap e rock-fill):	12.800,00 m ³
Volume de transições:	4.100,00 m ³
Volume de areia (filtro e transições):	13.100,00 m ³
Largura máxima da base:	77,30 m ³
Talude de Montante:	1,0 v: 2,5 h
Talude de Jusante:	1,0 v: 2,0h



Barragem Auxiliar BA-01

Tipo:	Homogênea de Solo
Altura Máxima:	3,89 m
Largura do Coroamento:.....	6,00 m
Extensão pelo Coroamento:	110,50 m
Cota do Coroamento:.....	262,70 m
Volume de Escavação (Fundação):	1.120,20 m ³
Volume do Maciço:	1.918,30 m ³
Volume de Enrocamento:.....	456,60 m ³
Volume de Transições:	237,90 m ³
Talude de Montante:	1:2,5 (V:H)
Talude de Jusante:	1:2,0 (V:H)

Tomada de água

Tipo:	Galeria com controle a jusante em tubo de aço ASTM – A-36
Localização:	Ombreira esquerda estaca 24
Número de condutos:.....	1 (um)
Diâmetro:	400 mm
Comprimento do conduto:.....	70,00 m
Cota da geratriz inferior a montante:	El. 251,50 m
Cota de geratriz inferior a jusante:	El. 251,50 m
Volume de escavação:	20.500,00 m ³
Volume de concreto armado:	102,00 m ³
Volume de concreto de regularização:	18,00 m ³
Comprimento total (incluindo entrada e saída):	90,00 m

Vertedouro

Tipo:	Canal escavado em rocha
Largura:.....	75,00 m
Cota da soleira:	260,00 m
Extensão total do canal:.....	258,63 m
Vazão máxima (Tr=10.000 anos):.....	171,00 m ³ /s

Lâmina máxima Prevista (T.R=1000anos):.....	1,10 m
Lâmina máxima Prevista (T.R=10.000anos):.....	1,40 m
Borda livre:.....	1,30 m
Volume total de escavação:	70.000,00 m ³

5.2 – CONCEPÇÃO DA AGROVILA

O Plano de Reassentamento compreende uma caracterização socioeconômica da população residente nas propriedades que serão total ou parcialmente submersas pela formação do futuro reservatório, e contemplada com um projeto urbanístico de uma agrovila composta por 30 Unidades Habitacionais, 01 sede da ISCA - Instituto Sócio Comunitária da Agrovila, 01 Posto de Saúde, 01 Escola com 2 Salas de Aula, Urbanização das áreas da Agrovila, com arruamentos e abastecimentos de água e energia.

5.2.1 – Ficha Técnica da Agrovila

Unidades Habitacionais

Conforme o projeto abrange uma quantidade de 30 casas com área de 56,34m² por unidade, sendo construída com alvenaria de tijolo furado revestida de reboco, e coberta com telha cerâmica com estrutura de madeira. Compreende 06 cômodos sendo: 01 varanda, 02 quartos, 01 cozinha, 01 banheiro e 01 sala.

Sede da Isca

Prédio para funcionamento da Instituição Sócio Comunitária da Agrovila, com área coberta de 136,27 m², subdivida em 11 compartimentos com divisórias de alvenaria e coberta com telha cerâmica sendo: Varanda com 5,56m²; Sala de Reuniões 46,66m²; Hall/Recepção com 7,75m²; Circulação 8,94m²; Sala de Coordenação 9,58m²; 2 Banheiros com 2,28m² cada; cozinha com 13,55m², Depósito com 2,21m², e Área de Serviço com 4,41m².

Posto de Saúde

As divisórias serão em alvenaria de tijolo cerâmico, com cobertura de telha cerâmica, com 2 Consultórios com 9,00m² cada, 1 Área de Espera de 7,87m², 1 Hall de 7,57m², 2 Banheiros com 3,04m², 1 Farmácia com 6,00m², e 1 Cozinha com 6,00m², perfazendo um total de 51,52m² de área construída.

Escolas com 02 Salas

Apresenta estruturas de alvenaria de tijolo e coberta com telha cerâmica, com 2 Salas de Aula com área de 48,00m² cada, 1 Diretoria com 10,20m², 1 Depósito Almojarife com 9,20m², 2 Banheiros com 1,60m², 1 Depósito de Alimentos com 2,69m², e 1 Pátio com 127,14m², totalizando uma área de 264,20m².

Urbanização

Envolvem os serviços relacionados obras de drenagens superficiais, execução de rede elétrica, e paisagismo com mudas arbóreas frutíferas.

Abastecimento D'água

Envolvem as instalações prediais de todas as unidades habitacionais, e as demais edificações que comporta o escopo do contrato de implantação do complexo jenipapeiro, e a construção de um reservatório e seus acessórios para atender a demanda da agrovila.

6 – A OBRA

6.1 – BARRAGEM JENIPAPEIRO – COMO CONSTRUÍDA

6.1.1 – Arranjo Geral

O arranjo geral da Barragem Jenipapeiro é composto por uma barragem de terra com crista na El. 262,70m e 1.131,25m de comprimento; um sangradouro com largura de 75,00m e soleira posicionada na El. 260,00m, locado na margem direita; e pelo sistema destinado à penerização do riacho Jenipapeiro, composto por uma tomada de água tipo Galeria com controle a jusante em tubo de aço ASTM, locada na margem esquerda do riacho, uma tubulação de descarga, controlada por válvula borboleta e um dissipador de energia. Uma barragem auxiliar de terra homogênea, para o fechamento de uma sela topográfica no reservatório, completam o arranjo do barramento. O **Anexo 1** mostra os arranjos do empreendimento, barragem e agrovila.

6.1.2 – Barragem de Terra

A barragem foi constituída de seção homogênea de solo, crista com 6,0m de largura, situada na El.262,70m. Sua altura máxima sobre a fundação é de 15,40 m. Quanto à fundação distinguem-se quatro trechos:

- Leito do rio (trecho entre estacas 14+ 0,00 a 26+ 0,00), onde a fundação foi assentada em rocha sã e/ou alterada na base da escavação do “cut-off”, com taludes de escavação em silte arenoso e solo residual nos espaldares de montante e jusante, escavado até a profundidade aproximada de 9,0m. O talude montante teve declividade 2,5(H): 1,0(V) e o talude jusante 2(H):1(V) entre berma.
- Ombreiras – ao longo das ombreiras, direita e esquerda, a fundação foi em argila areno-siltosa. O talude montante teve declividade 2,5(H):1(V) e o talude jusante 2(H):1(V).

O talude de montante, ao longo de toda a extensão da barragem, foi dotado de proteção tipo “rip-rap” e o talude jusante foi protegido com material britado. O sistema de controle de percolação pela fundação e pelo maciço foi composto por tapete drenante horizontal e filtro vertical de areia. O tapete horizontal consiste em um colchão também de areia grossa, com espessura de 0,50m, entre as estacas 01B+0,00 a 13+0,00 e 24+0,00 a 22E e de 1,00m entre as estacas 14+0,00 e 22+0,00 no filtro inclinado. O filtro ficará com topo na cota 261,40m, coincidindo com a cota da cheia decamilenar.

No lado jusante, ao longo de toda a barragem foi executado um pé de enrocamento para proteção do sistema de drenagem interna da barragem.

6.1.3 – Barragem Auxiliar

Para o fechamento da sela topográfica no reservatório, foi construída uma barragem auxiliar. A barragem foi executada em seção homogênea de solo e teve as seguintes características: Crista com 6,0m de largura, posicionada na El.262,70m, comprimento 110,50m e altura máxima sobre a fundação 3,89m. Taludes de montante 2,5h:1v e jusante 2h:1v. O talude de montante foi dotado de proteção tipo “rip-rap”, e o talude de jusante foi protegido com material britado.

6.1.4 – Sangradouro

Foi concebido um canal Sangradouro escavado em rocha, cujo eixo longitudinal encontra-se localizado perpendicularmente ao eixo barrável na estaca 28+17,50. O eixo longitudinal do canal sangradouro possui uma extensão de 258,63m, estando estaqueado de 20 em 20 metros. As estacas estão nomeadas em quilômetros. O eixo longitudinal do canal sangradouro cruza a estaca 28+17,50 do eixo barrável na estaca 0+076,15.

O canal sangradouro foi escavado em rocha na cota 260,00m, com largura de base de 75,00m, com talude de 10,0 (V) : 1,0 (H), na escavação em rocha e, um talude de 1,0 (V) : 2,0 (H), na escavação em solo.

Para garantir a cota da soleira do Sangradouro, foi implantado um cordão de fixação embutido na rocha, com crista na cota 260,00m.

Foi construído o muro lateral de proteção na região do talude esquerdo, com o objetivo de impedir erosões significativas na superfície rochosa, executado em concreto ciclópico de Fck 15 Mpa, com comprimento de 10m, sendo 5,0m para jusante e 5,0m montante e altura de 2,0m, garantindo uma folga de 0,60m na cheia decamilenar.

6.1.5 – Tomada D'água

A Tomada D'água foi projetada para regularizar uma vazão de 0,143m³/s, foi implantada na estaca 24 do eixo barrável, cujo terreno natural está na cota 253,34m, tem extensão de 61,45m e consiste de uma galeria tubular de diâmetro $\phi = 400$ mm de aço ASTM A-36. O eixo da galeria está na cota 251,50m. O corpo da galeria foi envolto em concreto estrutural.

No lado de montante, o extremo da tubulação está protegido por uma caixa de concreto, com grade de barra de ferro chato de malha 100mm x 100mm.

No lado de jusante foram instalados os equipamentos hidromecânicos de controle de vazão, composto por um registro de gaveta e uma válvula borboleta. Foi

também executada uma caixa de jusante em concreto armado, com a finalidade de dissipar a energia e medir a vazão das águas de descarga da Tomada D'água. A medição de vazão será feita através de um vertedouro triangular isósceles.

6.2 – DOS SERVIÇOS EXECUTADOS

6.2.1 – Serviços Gerais

6.2.1.1 – Mobilização e Desmobilização de Equipamentos e Pessoal

Os serviços gerais de mobilização compreenderam o transporte e movimentação de todo equipamento e de pessoal, da CONSTRUTORA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outros, inclusive transporte diário de empregados até o canteiro de obras e respectivo retorno diário aos locais de origem; Incluíram ainda, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessárias à execução das obras, realizados no local da obra ou fora dele.

6.2.1.2 – Instalação do Canteiro de obras, Administração e Fiscalização

A instalação e manutenção do canteiro e alojamentos compreenderam a construção e manutenção dos escritórios, centrais de britagem, carpintaria, pátios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, posto de abastecimento e lubrificação, depósito de explosivos, almoxarifado geral e de peças, e outras instalações e serviços que vieram a ser necessárias para o bom andamento das obras, compreendendo a construção e manutenção de todas as estradas de serviços do canteiro das obras, e às jazidas de material argiloso, arenoso e pétreo;

O laboratório para ensaios de controle de execução da obra, cuja instalação, operação e manutenção foram de competência da CONSTRUTORA, foi construído para a realização de ensaios de solos e concreto.

Os equipamentos mínimos que dispôs o laboratório, durante o período correspondente àqueles em que os mesmos foram necessários ao controle de materiais e execução dos serviços programados e são os mesmos relacionados nas Especificações Técnicas.

6.2.1.3 – Locação e Nivelamentos

A locação dos cortes e aterros foi de responsabilidade exclusiva da CONSTRUTORA, que recebeu os elementos do projeto suficientes a uma perfeita localização. As estacas de marcação dos “off-sets” foram localizadas por nivelamento geométrico.

Todos os dados e elementos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO foram previamente verificados pela CONSTRUTORA, que manteve uma equipe completa de topografia durante a execução das obras.

6.2.1.4 – Estradas de Acesso e Contorno

A estrada que liga a localidade de Pio X à obra sofreu melhorias para proporcionar boas condições de acesso ao local das obras. O trecho melhorado tem a extensão de 6,1 km.

As estradas de contorno foram abertas ou melhoradas para proporcionar boas condições de tráfego bem como novas alternativas de acesso devido à formação do lago.

Os trabalhos de construção e melhoramentos das estradas englobaram os serviços de desmatamento e limpeza; terraplenagem, incluindo o lançamento de uma camada superficial de 0,15 m de espessura mínima de cascalho; drenagem das águas pluviais através bueiros e construção de cercas, apresentadas no desenho 07-JEN-AB-CER-R0, no Volume 5 – Desenhos.

6.2.1.5 – Controle do Rio Durante a Construção

Foi necessário construir obras de derivação sob a forma de ensecadeiras no período das chuvas, sendo uma a montante para possibilitar o reinício dos trabalhos de aterro na altura da estaca 14+10,00 e outra a jusante para proteção do Rock-Fill, devido a passagem de água decorrente das chuvas, na abertura prevista na estaca 14+10,00. As ensecadeiras foram construídas em solo compactado, sem controle tecnológico.

6.2.1.6 – Placas Alusivas à Obra

Foram confeccionadas placas alusivas à obra, em folha de zinco, com dimensões variadas, acumulando um total de 48 m², montadas em moldura de madeira de lei e foram afixadas, duas na BR-116, sendo uma na entrada para a cidade de Umari e outra na entrada para a cidade de Ipaumirim; e a terceira na Agrovila.

6.2.2 – Escavações

6.2.2.1 – Desmatamento, Destocamento e Limpeza

Os trabalhos de desmatamento, destocamento e limpeza das áreas necessárias às obras foram feitos de acordo com as Especificações, obedecendo às dimensões e aos alinhamentos mostrados nos Desenhos. Os serviços incluíram as áreas a serem ocupadas pelas estruturas componentes do barramento, áreas de empréstimo,

pedreiras e áreas de estoques de materiais rochosos e arenosos, conforme desenho apresentado no Volume 5 – Desenhos.

6.2.2.2 – Fundação das Estruturas

O desmatamento, destocamento e limpeza das áreas ocupadas pelas estruturas definitivas e componentes do barramento foram feitos de acordo com a geometria definida no projeto.

Nas áreas de empréstimo, o serviço de fundação incluiu a remoção de todo material superficial com quantidade de matéria orgânica inaceitável para uso nos aterros, da ordem de 0,15m.

6.2.2.3 – Classificação da Escavação

As escavações foram classificadas de acordo com as especificações. Os métodos e a programação das operações ligadas à escavação foram aprovados pela FISCALIZAÇÃO e incluíram a perfuração, detonação, carga, transporte e lançamento dos materiais em bota-foras, pilhas de estoque ou nos locais de utilização.

6.2.2.4 – Desenhos

Os desenhos de “As Built” mostram as linhas de escavação para as estruturas permanentes e a localização das escavações obrigatórias e aquelas que foram utilizadas como fontes para os materiais de construção, conforme apresentados no Volume 5 – Desenhos.

6.2.2.5 – Escavações em Rocha na Linha do Projeto

Previamente à execução dos trabalhos de escavação, o topo rochoso foi limpo por lâmina de trator, de forma a remover todo o material solto. Após esta limpeza foi feito o levantamento topográfico da superfície de rocha, para possibilitar a medição das escavações executadas.

A CONTRUTORA apresentou a SOHIDRA, planos de fogo completos, mostrando o volume de escavação previsto, a malha de furos, a distribuição das cargas e dos retardos a serem usados, os tipos de explosivos, o diâmetro dos furos. Nas escavações do vertedouro e tomada de água, o diâmetro da perfuração foi de 3”.

A atividade de escavação englobou os serviços de carga, transporte e descarga do material. A descarga do material foi feita no lançamento direto nas zonas de enrocamento ou “rip-rap” da barragem, na instalação de britagem para fabricação de agregados para os concretos e britas para os drenos e transições da barragem, e em estoques para uso na barragem e na fabricação de materiais de transição.

Apresenta-se a seguir o **Quadro 6.1**, o resumo dos planos de fogo.

Quadro 6.1 – Resumo dos Planos de Fogo

CONTROLE DE ACOMPANHAMENTO DO DESMONTE DE ROCHA - JENIPAPEIRO						
PLANO DE FOGO	DATA	LOCAL	RAZÃO DE CARREGAMENTO Kg/m ³	PESO DA CARGA TOTAL	TIPO	VOLUME (IN SITU) m ³
001/2010	20/ago/10	Sangradouro	0,950	575,00	Bancada	609,37
002/2010	25/ago/10	Sangradouro	1,020	2.426,00	Bancada	2.362,50
003/2010	01/set/10	Tomada D'Água	0,998	250,00	Bancada	291,00
004/2010	30/set/10	Tomada D'Água	1,800	520,00	Bancada	283,60
005/2010	05/out/10	Tomada D'Água	1,530	262,00	Bancada	171,00
006/2010	06/out/10	Tomada D'Água	1,900	303,00	Bancada	159,12
007/2010	09/out/10	Sangradouro	0,680	3.941,80	Bancada	8.832,00
010/2010	26/nov/10	Sangradouro	0,582	2.875,00	Bancada	4.935,00
012/2011	06/jan/11	Sangradouro	0,586	720,00	Bancada	1.230,00
013/2011	14/jan/11	Sangradouro	0,366	1.375,00	Bancada	3.675,00
015/2011	26/jan/11	Sangradouro	0,121	128,98	Bancada	1.229,00
016/2011	08/fev/11	Sangradouro	0,980	99,99	Bancada	1.119,00
019/2011	21/mar/11	Sangradouro	1,047	351,97	Bancada	651,00
020/2011	22/mar/11	Sangradouro	1,047	681,95	Bancada	651,00
TOTAL						26.198,59

6.2.2.6 – Exploração de Áreas de Empréstimo

Foram exploradas as áreas com características e potencialidades adequadas para uso no maciço argiloso da barragem. Estas áreas de empréstimo localizaram-se nas áreas da bacia hidráulica, em concordância com o projeto, utilizando-se até mesmo áreas de extensões dos referidos empréstimos que apresentaram características semelhantes e bem definidas sob o ponto de vista das propriedades dos materiais. As áreas escolhidas apresentaram espessuras média de 0,30m. Ver desenho 08-JEN-AB-JAZ-R0, Volume 5 – Desenhos.

O início de cada exploração era realizada a decapagem da área, constituída pelo desmatamento e remoção da camada de solo orgânico. Esta decapagem foi feita na medida das necessidades, evitando que áreas fossem decapadas com muita antecedência, acarretando na secagem do material.

O material com matéria orgânica retirado na decapagem foi estocado para reutilização na recuperação das áreas exploradas.

A correção de umidade do material argiloso foi feita na área de empréstimo e também correções nas praças de lançamento.

À medida que as áreas exploradas foram sendo exauridas, foi realizada a recuperação das mesmas, mediante a suavização dos taludes, eliminação das depressões e o lançamento do mesmo solo retirado durante a decapagem.

6.2.2.7 – Exploração das Jazidas de Areia

O Projeto previa originalmente a exploração de uma jazida situada no riacho da pendência, as margens da BR-116, distante em 9,3 Km. Entretanto, investigações realizadas em campo, mostraram a inexistência de material arenoso que atendesse ao volume necessário à execução dos serviços previstos, tornando assim inviável a utilização da mesma.

A CONSTRUTORA, mediante a prévia autorização da SOHIDRA, explorou outras jazidas de areia não consideradas nos desenhos do projeto para utilização nos filtros e drenos da barragem. Estas jazidas situavam-se no rio Salgado e no riacho da Pendência, distante da obra em 39,3 km e 37,4 km respectivamente.

As investigações realizadas em campo identificaram vários bancos de areia ao longo do riacho da Pendência e do rio Salgado. As inspeções visuais dos bancos de areia e os resultados dos ensaios permitiram verificar que granulometricamente o material era composto por pedregulho, areia média e areia fina, com predominância de areia média, e com menos de 5% passante na peneira # 200.

6.2.2.8 – Escavação em Pedreiras

Realizou-se a exploração de pedreira para complementar as necessidades de material rochoso para as zonas de enrocamentos e “rip-rap” da barragem.

Foi escolhido a montante do eixo, um local com potencialidade para exploração de material pétreo, denominado Pedreira 2, distante 0,5 km do eixo.

Para obtenção dos materiais com diferentes granulometrias, foi necessário o carregamento seletivo do material detonado.

6.2.3 – Mapeamento Geológico/Geomecânico de Fundação

O levantamento geológico de superfície realizado ao longo do eixo topográfico do sangradouro, na fundação do muro de fixação, e teve como principal objetivo a identificação e classificação dos tipos litológicos ocorrentes.

Ao longo da fundação do referido muro de fixação, foram estudadas as ocorrências e mapeados as principais feições geológicas. As medições e leituras das

xistosidades, foliações e direções de fraturamentos foram feitos com utilização de bússola magnética e GPS de mão para anotação dos pontos visitados.

Ao longo do traçado do sangradouro, foram identificadas as seguintes litologias:

A rocha exposta na porção compreendida entre a estaca 29D+10,00 e o talude direito é classificada como um gnaisse milonítico, de cor cinza, mesocrática, ocasionalmente apresentando tons amarelados resultantes da alteração superficial, bandeada, com foliação bem definida, grã fina a média, muitas vezes apresentando estruturas estromáticas, dobradas e microdobramentos e fraturamentos não muito intensos, com mineralogia composta essencialmente de quartzo, feldspato (plagioclásio e ortoclásio), biotita e hornblenda.

Na porção direita da fundação, compreendida entre as estacas 27D e 29D+10, a rocha apresenta-se mais intensamente migmatizada, com diversas estruturas dobradas, inclusive dobras em “S” e dobras em “M”, que indicam forte movimentação tectônica, além da presença de cristais fenoblastos de feldspatos orientados de forma concordante com a foliação e representando indícios de cataclase. Comumente a rocha é recortada por veios quartzo-feldspáticos ou pegmatíticos com espessuras de até 10 cm, concordantes com a foliação.

Eventualmente, ao longo de toda a fundação, ocorrem disseminados na rocha várias pontuações de mineral de cor escura, muitas vezes orientados, podendo ser turmalina (afrisita).

A foliação predominante da é N120°Az/80°SW, sendo que em muitos casos o mergulho é vertical. Essa medida indica uma direção preferencial segundo NW-SE, praticamente perpendicular ao fluxo de saída de água por esta opção de sangradouro, representando portanto, uma situação favorável com relação ao sentido preferencial de percolação.

Evidenciou-se no talude de escavação, lado direito, planos de fraturamento sub-horizontais, de alívio, entrecortadas por duas direções preferenciais perpendiculares, que associadas favorecem a formação de blocos soltos de tamanhos variados, que poderão se deslocar para o interior do canal ao longo do período de operação do sangradouro. Ao longo do talude esquerdo, evidenciou-se planos de fraturamentos senoidais.

A partir de 75 direções de fraturas medidas nas rochas de fundação e taludes do sangradouro, se dá segundo N30°Az a N40°Az, representando um percentual de 28,06% do total medido e entre N40°Az a N50°Az, representando 18,00%. O mergulho

se dá preferencialmente vertical, apresentando também muitos valores subverticais (70° a 80°) para NW.

Apresenta-se no Volume 6 – Resenha Fotográfica, Anexo 4, os registros de fotos das estruturas descritas.

6.2.4 – Aterro

Os materiais usados na construção da barragem de terra e da barragem auxiliar foram obtidos a partir das escavações das áreas de empréstimo e jazidas que atendiam plenamente a todos os requisitos contidos nas Especificações Técnicas.

Na execução dos aterros das diversas zonas da barragem e dos diques, utilizou-se racionalmente de equipamentos apropriados, atendendo as condições locais de aplicação.

Na construção dos aterros foram empregados tratores de lâmina (D-6 e D-8), carregadeiras, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, compactadores de pneus, pés-de-carneiro, estáticos e vibratórios, além de equipamentos portáteis de compactação e placas vibratórias para a compactação nos locais de difícil acesso, junto às obras de concreto e para as primeiras camadas sobre fundação rochosa irregular, além de carros-pipa, escarificadores, grades de disco, etc.

A compactação dos maciços argilosos foi efetuada por rolos convencionais, que alcançaram a eficiência exigida nas especificações quanto à qualidade do maciço em termos de grau de compactação e umidade para os materiais disponíveis no local.

A umidificação dos materiais argilosos compactados mecanicamente foi efetuada por caminhões-pipa equipados com barras aspersoras que permitiram a aplicação uniforme de água nas áreas regadas e o controle de aspersão durante a operação.

Para gradeamento, escarificação e homogeneização foram empregadas grades de disco e escarificadores de motoniveladora.

Durante o processo de compactação dos filtros de areia, foram utilizados carros pipas equipados com mangueira, de forma a possibilitar a saturação no momento do adensamento e placas vibratórias na compactação.

6.2.4.1 – Maciço Argiloso Compactado – ZONAS 5 e 8

Os maciços argilosos da barragem e diques foram construídos com materiais oriundos de áreas de empréstimo e extensões, devidamente aprovadas pela Fiscalização.

O controle de qualidade do aterro foi direcionado no sentido de priorizar o controle dos métodos construtivos em todas as etapas do processo. A atividade de controle foi exercida a partir do processo de exploração do material na área de empréstimo até a liberação da camada compactada.

A qualidade da camada compactada foi avaliada mediante a execução de ensaios laboratoriais de controle, os quais serviram de base para liberação da camada e a posterior avaliação da qualidade do aterro construído.

Os parâmetros de compactação foram controlados com base no ensaio de Hilf-Proctor, com 5 pontos, o qual permitiu a rápida determinação dos parâmetros para liberação da camada e a posterior determinação dos dados do ensaio de Proctor.

O Dimensionamento das praças de lançamento foi realizado para garantir a continuidade dos trabalhos e de forma a se ter pelo menos um ensaio de Hilf-Proctor a cada 500 m³ de aterro compactado. A cada 10 ensaios de Hilf, foi coletada uma amostra para execução dos ensaios de caracterização completa do material.

Periodicamente foram executadas trincheiras para inspeção e avaliação das condições do maciço quanto sua homogeneização, compactação, umidade, laminações, etc.

O material foi espalhado em camadas com espessura o mais uniforme possível, não superior a 25 cm. Para compactação manual, em locais restritos, a espessura da camada solta foi de 10 cm.

O número de passadas foi ajustado em função do tipo de equipamento de compactação, em média, com 6 passadas do rolo compactador.

As camadas foram lançadas e compactadas paralelamente ao eixo das obras de terra mantendo-se, durante toda a construção, uma declividade transversal para montante, a partir do filtro vertical, com a finalidade de facilitar a drenagem das águas pluviais, evitando-se assim a formação de poças.

O tráfego do equipamento foi orientado de modo a distribuir a carga do equipamento da melhor forma possível e de maneira a evitar a formação de sulcos.

Borrachudos formados nas superfícies já compactadas foram removidas.

6.2.4.2 – Filtro Vertical de Areia e Tapete Drenante Horizontal - ZONAS 6 e 7

O filtro vertical e do tapete drenante horizontal a jusante do filtro vertical foram executados em conformidade com a geometria indicada nos desenhos do Projeto e por

solicitação do PISB, o filtro inclinado. Para construção das ZONAS 6 e 7, foi utilizada areia natural oriunda das jazidas existentes no rio Salgado e no riacho da Pendência.

A obtenção do nível de qualidade especificado para as ZONAS 6 e 7, foi conseguido através do controle de qualidade na compactação dos drenos. Além do controle do processo, o nível de qualidade foi avaliado através de ensaios de campo e de laboratório.

Em termos de distribuição granulométrica o material se enquadrou na faixa especificada no projeto e apresentou uma percentagem em peso máxima de finos (passando na peneira #200) de 5%.

Após a compactação, a areia, tanto do filtro vertical como do trecho inclinado junto à ZONA 8, apresentaram compactidade relativa sempre superior a 60%.

O filtro vertical foi executado nos trechos da barragem em seção homogênea de solo, e foi executado pelo processo de execução defasada. Neste processo, as operações de lançamento de material argiloso e de material granular foram executadas de forma independente, o que minimizou o risco de contaminação do filtro por material argiloso. Neste caso, construiu-se o maciço compactado como se o filtro não existisse até uma altura de cerca de 2,00 m. Abriu-se então uma trincheira na dimensão projetada para o filtro e compactaram-se as camadas de areia dentro desta trincheira, até encontrar a cota do maciço argiloso.

O tapete drenante da barragem foi apoiado diretamente sobre a fundação da mesma, tendo uma espessura final de 1,0m.

6.2.4.3 – Rock-Fill – ZONA 9

O material utilizado nesta zona foi o material rochoso oriundo das escavações obrigatórias, e posteriormente da pedra 02 de projeto. Ambas com distribuição granulométrica entre os limites da faixa referente à ZONA 9. Além de se enquadrar dentro da faixa especificada, o material atendeu aos critérios de filtro e dreno para a areia. O material foi constituído de rocha sã e resistente ao intemperismo.

Inicialmente foi efetuada a limpeza do terreno natural e executada as camadas de transição com 30cm de areia e 30cm de brita, na seqüência foi executado o enrocamento com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto, que foram lançados e arrumados com ajuda da caçamba de uma escavadeira hidráulica.

O enrocamento foi executado, garantindo que fragmentos maiores de rocha ficassem uniformemente distribuídos e que os fragmentos menores servissem para preencher os espaços entre os maiores.

6.2.4.4 – Proteção de Jusante – ZONAS 4

A proteção do talude de jusante, ZONA 4, foi executada “pari-passu” com a subida do maciço argiloso, ZONA 5. O desnível entre a ZONA 4 e a ZONA 5 não foi superior a 3,0m.

Previamente ao lançamento do enrocamento fino, foi necessária a remoção, até o limite do talude, de todo o material solto e/ou compactado executado além do “off-set”.

O material de proteção foi descarregado sobre o maciço da ZONA 5 e junto ao talude. Com auxílio da escavadeira hidráulica o material foi empurrado para o talude. O acerto do material na geometria do Projeto foi feito pela escavadeira hidráulica.

6.2.4.5 – Rip-Rap – ZONA 2 e 3

O rip-rap construído para proteção contra ondas no talude montante da barragem, foi executado com 0,70m de espessura, constituída por rocha sã selecionada. O rip-rap foi composto pelas zonas 3 - Camada de transição em contato com o aterro compactado, com 20cm de espessura, constituído de material rochoso beneficiado nas instalações de britagem, e 2 - Camada externa com 70 cm de espessura, constituída por rocha selecionada, utilizando material selecionado das escavações obrigatórias e da pedreira P2.

A ZONA 2 foi executada após a execução da zona de transição a qual estava nivelada com o aterro (ZONA 5).

Os materiais se enquadraram dentro das faixas granulométricas para as ZONAS 2 e 3 definidas pelas especificações.

6.2.4.6 – Revestimento da crista da barragem – ZONA 1

Consistiu na colocação de pedra tosca sobre um colchão de pó de pedra que foi previamente espalhado no subleito, sendo contido entre meios-fios, construídos lateralmente, nos bordos da pista a pavimentar. O material para este revestimento foi proveniente de estoque de rocha proveniente das escavações obrigatórias.

O material foi aplicado e espalhado em uma única camada e compactado com 4 passadas de rolo liso vibratório.

6.2.5 – Obras de Concreto

6.2.5.1 – Generalidades

Este item refere-se à execução das estruturas de concreto simples ou armado, bem como ao fornecimento dos materiais e aparelhagem utilizados, de acordo com os desenhos do projeto, com as especificações e com as normas da ABNT.

O concreto foi composto de cimento pozolânico, água e agregados. O estudo de composição incluiu, além dos valores da resistência aos 28 dias, os resultados de ensaios aos 3 e 7 dias para permitir o estabelecimento de correlações que possibilitassem um controle eficaz no decorrer das obras.

A composição da mistura foi determinada pela usina de fabricação de concreto, BETON, contratada pela CONSTRUTORA, que foi aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

A CONSTRUTORA ficou responsável pela locação, colocação e manutenção das fôrmas de concreto, pela construção, instalação, manutenção e operação de um laboratório completamente equipado para ensaios de materiais, argamassa e concreto, através de amostras e corpos de prova. Todos os ensaios foram acompanhados permanentemente e de forma contínua por parte da Fiscalização.

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes foram feitos de acordo com as Normas Brasileiras, com fins de determinação das propriedades do material inerte.

A CONSTRUTORA preparou uma série de três corpos de prova por cada 30 m³ de cada tipo de concreto aplicado, conforme a NBR-6118. Os corpos de prova foram rompidos após 28 dias, adotando-se também provas aos 3 e 7 dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim foram moldadas mais duas séries de cilindros. Os corpos de prova foram rompidos no laboratório da obra.

A trabalhabilidade do concreto foi verificada a cada betonada por meio de ensaios de abatimento do tronco de cone no “slump-test”.

6.2.5.2 – Materiais

6.2.5.2.1 Cimento Pozolânico

O cimento pozolânico foi empregado em todas as obras de concreto.

6.2.5.2.2 *Água*

A água destinada ao amassamento do concreto apresentou-se límpida e isenta de teores prejudiciais de sais, ácidos, álcalis e substâncias orgânicas.

6.2.5.2.3 *Agregados*

A areia utilizada na execução do concreto foi proveniente do riacho da Pendência, apresentou-se bem graduada, e nos ensaios de granulometria foram verificados os limites indicados nas Especificações.

A brita utilizada foi proveniente da pedra 2 de projeto e foi constituída por fragmentos de rocha limpos, duros, densos, duráveis e isentos de partículas de argila.

6.2.5.2.4 *Aditivos*

Não foi empregado o uso de aditivos nos traços de concreto utilizados nas estruturas da obra.

6.2.5.3 – Traços de Concreto

O teor de cimento, a granulometria dos agregados e o fator água/cimento foram determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório, realizados pela CONSTRUTORA.

A dosagem de cimento para cada traço foi feita por número inteiro de sacos.

As quantidades de brita e areia foram determinadas a peso, sendo que a água foi medida em volume.

Na dosagem da água de amassamento, foi levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia.

Os traços foram determinados por dosagem racional, respeitando-se os valores máximos da relação água/cimento e os mínimos de consumo de cimento fixados pela Especificação Técnica.

O traço de concreto de Fck 20 Mpa, dosado para a obra é apresentado no Volume 4 – Controle Tecnológico – Anexo 1.

6.2.5.4 – Produção de Concreto

Os concretos para produção do concreto armado foram constituídos de cimento, areia proveniente do rio Salgado e do riacho da Pendência, britas provenientes da

britagem de rocha da pedreira 2 e água, rigorosamente de acordo com o especificado para estes materiais.

Os concretos foram empregados nos diversos locais da obra, apresentando as características seguintes:

Concreto Armado com $f_{ck} \geq 20$ MPa

- Tensão característica mínima (f_{ck}) - 20 MPa
- Fator água - cimento máximo - 0,55
- Abatimento máximo no Slump-test: convencional - 7 cm
- Consumo mínimo de cimento - 380 kg/m³

6.2.5.5 – Lançamento do Concreto

Todo o concreto foi lançado durante o horário compreendido entre 7 e 18 horas. Seu lançamento em qualquer peça da obra só foi iniciado quando pôde ser completada em condições ideais. Não foi lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as formas e suas amarrações, os escoramentos e a armação não tivessem sido inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Todo concreto foi vibrado e não foi exposto à ação da água antes de concluída a pega. A colocação do concreto ocorreu de maneira contínua, e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas.

Todo o concreto foi lançado de uma altura nunca superior a 1,30 m, para evitar segregação de seus componentes. O concreto nas peças armadas foi lançado em camadas horizontais contínuas cuja espessura não excedia a 50 cm, exceto para determinadas camadas de regularização com grandes volumes de concretagem.

6.2.5.6 – Preparação das Superfícies de Fundação

As superfícies de fundação do concreto foram limpas para torná-las isentas de óleos, películas nocivas e de fragmentos de rocha destacados ou desagregáveis. As superfícies foram mantidas umedecidas nas horas que antecederam a concretagem.

Antes da colocação do concreto, as superfícies foram limpas com jato de ar e água e secas de forma uniforme.

6.2.6 – Formas

Além do que respeita à norma NBR-6118, foram levados em consideração os procedimentos contidos nas Especificações Técnicas.

Não foi iniciada a concretagem de qualquer peça sem que antes a respectiva forma fosse inspecionada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

As amarrações no interior das formas foram feitas, permitindo sua retirada sem prejudicar o concreto. As amarrações feitas com arame foram cortadas depois de retiradas as formas.

6.2.7 – Armaduras

As armaduras foram constituídas por barras de aço CA-50, que foram aplicadas em conformidade com os desenhos do projeto, a fim de atender o objetivo visado pelo cálculo e pelas Especificações.

A espessura de recobrimento da armadura foi à indicada nos desenhos e foram obedecidos os espaçamentos e as dimensões constantes dos desenhos de projeto.

6.2.8 – Dispositivos de Vedação

Os dispositivos de vedação, Fugenband-O-22, foram dispostos nas juntas de retração e de dilatação das estruturas de concreto do envelopamento da galeria da Tomada D'água, e foram colocados de acordo com os desenhos do projeto.

O vedante foi colocado com aproximadamente a metade de sua largura embutida no concreto, em cada lado da junta. Cuidados especiais foram tomados durante a colocação e vibração de forma a garantir a perfeita aderência ao concreto, em todos os pontos ao longo da periferia da peça.

As emendas foram executadas a quente, de acordo com as especificações do fabricante e aprovadas pela FISCALIZAÇÃO, de modo a garantir a estanqueidade do conjunto.

6.2.9 – Equipamentos Hidromecânicos

O fornecimento e instalação dos equipamentos, tubos e conexões para as obras da Barragem Jenipapeiro ,compreendeu a entrega dos seguintes itens:

- Chapa stop-log incluindo guias, vedação e todos os acessórios de montagem;
- Tubulação diâmetro 400 mm;
- Registro gaveta diâmetro nominal 400mm;
- Válvula borboleta diâmetro nominal 400 mm;
- Grade de proteção da caixa de montante;
- Escada de marinheiro em aço carbono para caixa de jusante;
- Grade para caixa de jusante;

- Junta dresser tipo 38 diâmetro nominal 400mm;
- Vertedouro em chapa de aço;
- Materiais diversos não especificados que foram necessários para completa instalação dos equipamentos;
- Documentação necessária durante a execução da obra;
- Toda a formação do pessoal do CONTRATANTE necessário ao perfeito funcionamento dos equipamentos.

6.2.9.1 – Equipamentos

Foi fornecida e instalada uma grade de aço na caixa de montante para retenção de material sólido. A grade foi construída com ferro chato de 1 1/4" x 1/2".

Foram fornecidos tubos e conexões em Aço seguindo as especificações e instalados de acordo com as dimensões e localização nos desenhos de projetos.

Os tubos são em aço carbono ASTM A-36 flangeados de DN=400mm com chapas de 1/4". As conexões são, também, de Aço ASTM – A-36 de DN=400mm feitas em chapas de 3/8".

O registro de gaveta fornecido foi do tipo oval com flange ROF, com diâmetro de $\phi=400\text{mm}$.

A válvula borboleta fornecida foi flangeada, de ferro fundido, de diâmetro $\phi=400\text{mm}$, série AWWA C504, corpo curto, com acionamento manual por redutor e volante de manobra, inclusive acessórios.

A junta de desmontagem é do tipo Dresser, Tipo 38, diâmetro nominal DN400mm, inclusive acessórios.

A Grade de proteção das válvulas de controle de jusante, foi fornecida em barra de ferro chato 1 1/2" x 1/4" conforme projeto.

O painel central recebeu uma tampa de inspeção articulada com sistema de fechadura para impedir acesso à caixa de válvulas.

A escada tipo marinho fornecida, para acesso ao comando do registro e da válvula, está de acordo com as normas ABNT para permitir a segurança do operador.

O vertedouro em chapa de aço foi construído a partir de chapa de aço carbono ASTM A-36 de esp. 12,5mm que foi encaixada em cantoneiras guias.

No tocante a qualidade dos produtos aplicados na fabricação dos equipamentos hidromecânicos da Tomada D'água, foram apresentados pela Construtora os certificados das chapas de aço utilizadas na confecção dos tubos, das soldas e das qualificações dos soldadores, bem como a apresentação da metodologia aplicada da fabricação dos mesmos, apresentados no **Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 3**.

6.3 – AGROVILA

Os serviços descritos a seguir se referem aos trabalhos de execução das fundações, alvenarias e telhamento dos imóveis previstos para agrovila: Unidades Habitacionais, Sede da Isca, Escola e Posto de Saúde.

Este item se refere à construção das casas na agrovila localizadas na CE-284 e nas localidades Xique-Xique e Pombas, conforme indicados nos desenhos.

6.3.1.1 – Locação da obra

A locação de cada obra foi realizada a partir das referências de nível e dos vértices de coordenadas utilizados para a execução do levantamento topográfico.

6.3.1.2 – Serviços em Terra e Rocha

As valas de fundação para a construção dos baldrames foram executadas com as dimensões necessárias para que fosse encontrando um terreno natural de boa qualidade, tentando obedecer às dimensões mínimas de (0,40 x 0,60) m.

6.3.1.3 – Infraestrutura

As valas foram escavadas e compactadas manualmente. A fundação foi composta de uma viga baldrame de pedra argamassada de 40 cm de espessura. A fundação foi executada através de baldrame de pedra argamassada.

6.3.1.4 – Alvenaria

As alvenarias foram executadas empregando-se tijolos cerâmicos furados (9 x 19 x 19) cm, de primeira qualidade, assentados com argamassa com espessura de 10 cm. Os combogós são de cimento, tipo veneziano, com dimensões de (50 x 50 x 6) cm, sendo assentados com argamassa de cimento e areia.

6.3.1.5 – Vergas e Contra-Vergas

Sobre o vão das portas e janelas, foi moldado vergas em concreto armado. As vergas excedem a largura do vão em 20 cm de cada lado e tem altura de 10 cm e espessura igual à alvenaria.

6.3.1.6 – Madeiramento

As telhas foram apoiadas em ripas, que foram apoiadas em caibros, que foram apoiados em terças, todos são em madeira de 1ª qualidade, limpa, aplainada, sem nós e sem bexigas. As linhas, os caibros e as ripas são de maçaranduba com tonalidade uniforme.

6.3.1.7 – Telhamento

O telhamento é em telha de barro tipo colonial de boa qualidade apoiada em madeiramento de maçaranduba compatível com as cargas e os vãos de cada ambiente.

6.3.1.8 – Peitoris

Fez-se necessário o uso de peitoris nas janelas, os quais foram pré-moldados em concreto, para melhor acabamento e proteção contra infiltração de água da chuva através da junção da esquadria com a alvenaria sobre a qual se apoiam.

Foi prevista pingadeira e rebaixo, observando o balanço externo e de cada lado, o comprimento 5 cm superior ao do vão acabado, no mínimo.

6.3.1.9 – Esquadrias

As esquadrias de madeira obedecem às especificações do projeto arquitetônico e toda madeira empregada apresentou-se isenta de defeitos que comprometessem sua finalidade.

6.3.1.10 – Ferragens

As ferragens (dobradiças e fechaduras) são de boa qualidade, com dimensões correspondentes aos das peças fixadas.

6.3.1.11 – Louças, Metais e Acessórios

As louças, metais e acessórios foram usadas peças da linha comercial de fábricas consagradas no mercado pela resistência e eficiência de seus produtos.

O lavatório é de louça, na cor branca, sem coluna incluindo acessórios (PADRÃO POPULAR). O vaso sanitário é de louça, na cor branca sem assento e com acessórios (PADRÃO POPULAR).

A pia da cozinha é em marmorite com dimensões de (1,00 x 0,50) m (PADRÃO POPULAR). O tanque de lavar roupa é pré-moldado de concreto com dimensões de (0,80 x 0,70) m. A caixa d'água é de fibra de vidro com capacidade para 310 litros. Os acessórios do banheiro e cozinha são de material plástico.

6.3.1.12 – Laje de Forro

A laje de forro é pré-moldada tipo volterrana, com altura de 15 cm.

6.3.1.13 – Revestimentos

Antes da execução de qualquer tipo de revestimento, foi verificado se as superfícies estavam prontas, limpas e se as canalizações de água e eletrodutos estavam perfeitamente embutidas e protegidas e se a aderência do novo revestimento também se encontrava perfeita.

O revestimento de argamassa é do tipo reboco, aplicado em uma única camada, a menos nas paredes que receberão revestimento cerâmico. As paredes externas e internas da edificação foram rebocadas. O banheiro que teve suas paredes revestidas com azulejos até altura de 1,60 m e o restante da parede do banheiro foi rebocado até a laje de forro.

6.3.1.14 – Piso Cimentado

Os pisos de todos os cômodos são em acabamento cimentado, alisado com desempenadeira, sobre piso morto, exceto o banheiro, os quais são em revestimento cerâmico sobre lastro de concreto.

6.3.1.15 – Calçada

O piso das calçadas de proteção do entorno dos imóveis são em cimentado, sobre piso morto.

6.3.1.16 – Pintura

As pinturas, externa e interna são executadas através de caiação em três demãos sobre paredes rebocadas. Pintura das esquadrias de madeira em esmalte sintético duas demãos.

6.3.1.17 – Instalações Hidro sanitárias

Os tubos e conexões são de boa marca. O lavatório e a bacia sanitária são de louça branca, linha comercial. Os acessórios são em PVC. O tanque (0,80 x 0,70) m é em concreto pré-moldado e a pia da cozinha (1,10 x 0,50) m em marmorite. A caixa de descarga é de plástico, bem como o chuveiro.

Foi colocado um reservatório de 310 L em fibra de vidro, de forma circular, para o abastecimento da casa. A alimentação da caixa é feita através da rede de água local, controlada por uma bóia. Foi instalado extravasor e tubo de limpeza com registro esférico em PVC para limpeza.

6.3.1.18 – Instalações Elétricas

Os eletrodutos embutidos nas paredes são flexíveis corrugados e as tomadas e interruptores são embutidos.

Para a iluminação, foram colocados conjunto de calha para lâmpadas fluorescente. Foram colocados disjuntores monopolares, para iluminação de 15 A, sendo que para tomadas foram utilizados disjuntores de 10 e 25 A.

As caixas elétricas embutidas nas paredes 2"x 4" são em PVC. As caixas de passagem (40 x 40 x 40) cm em alvenaria de bloco de concreto na espessura de 11,5 cm c/ lastro de seixo na espessura de 10cm.

6.3.1.19 – Esgotamento Sanitário

Foi adotado um sistema coletivo de esgotamento sanitário projetado pela supervisora, composto por fossas sépticas do tipo submersa, construída em alvenaria de tijolos comuns rejuntada com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e valas de infiltração preenchidas com brita.

Para as 05 casas localizadas nas localidades Xique Xique e Pombas foram adotadas o sistema de projeto composto por fossa séptica do tipo submersa,

construída em alvenaria de tijolos comuns rejuntada com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 e sumidouro com leito filtrante.

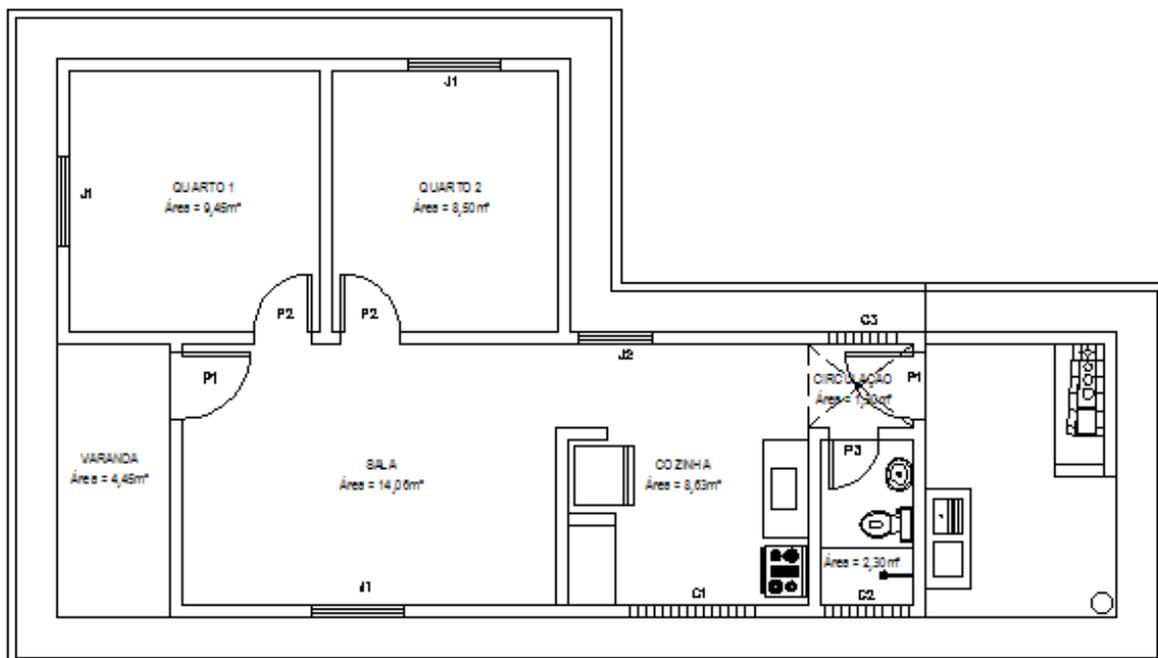
6.3.1.20 – Situação Físico Financeira

É apresentada a seguir a planta baixa dos imóveis construídos na agrovila e o **Quadro 6.2** com o avanço físico financeiro até o mês de Outubro/2011.

Unidades Habitacionais

As atividades desenvolvidas se concentraram nas locações das unidades habitacionais com guias de madeira, escavação manual do solo de 1ª categoria com profundidade de até 1,50m, execução da fundação em alvenaria, baldrame e cinta de impermeabilização, alvenaria de elevação de tijolo cerâmico, coberta, revestimentos, pisos, pinturas, esquadrias, instalações elétricas e hidro sanitárias.

É apresentada a seguir a planta baixa da unidade habitacional e o **Quadro 6.2** com o avanço físico financeiro até o mês de Outubro/2011.

PLANTA BAIXA


Quadro 6.2 – Avanço Físico Financeiro das Unidades Habitacionais até Outubro/2011.

AVANÇO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

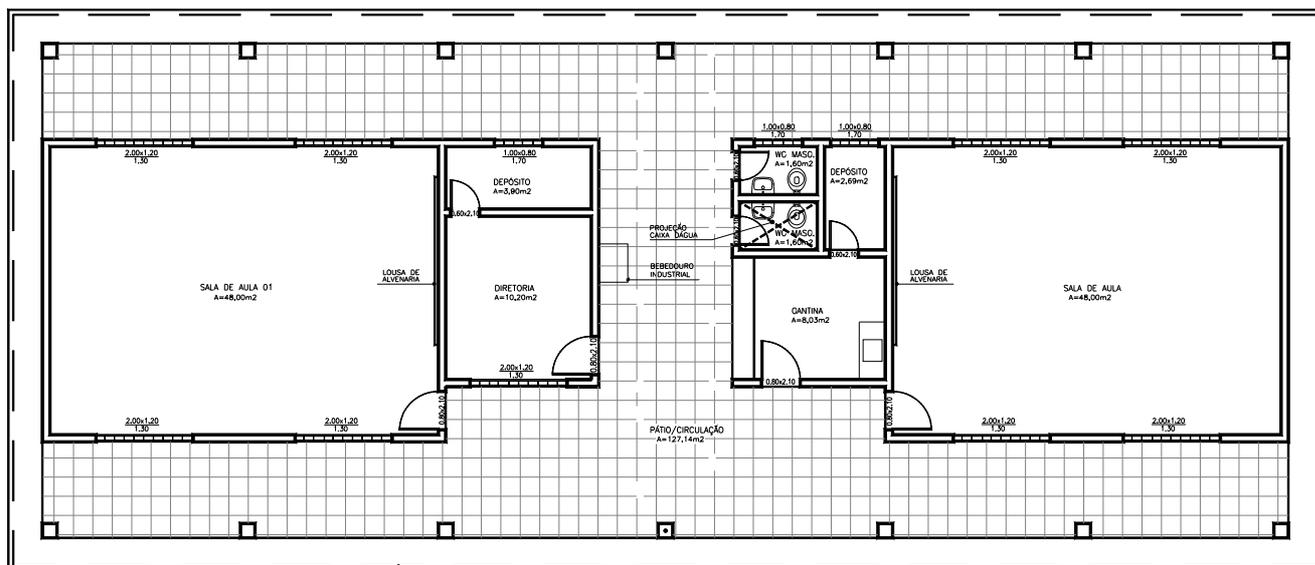
ITEM	SERVIÇOS	VALOR CONTRATUAL	PESO (%)	EXECUTADO (R\$)	À EXECUTAR (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	8.957,52	0,85	8.858,86	98,66	98,90	0,84
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	12.720,93	1,21	12.356,07	364,86	97,13	1,17
3.0	FUNDAÇÕES	86.333,99	8,18	82.091,86	4.242,13	95,09	7,78
4.0	FECHAMENTOS	99.468,03	9,42	97.537,04	1.930,99	98,06	9,24
5.0	COBERTA	280.860,57	26,61	269.577,21	11.283,36	95,98	25,54
6.0	REVESTIMENTOS	176.176,85	16,69	167.234,84	8.942,01	94,92	15,84
7.0	PISOS	60.620,97	5,74	58.672,94	1.948,03	96,79	5,56
8.0	ESQUADRIAS	41.571,60	3,94	41.228,56	343,04	99,17	3,91
9.0	PINTURA	34.330,64	3,25	32.350,66	1.979,98	94,23	3,07
10.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	53.463,90	5,07	48.117,51	5.346,39	90,00	4,56
11.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	133.572,60	12,66	65.558,84	68.013,76	49,08	6,21
12.0	DIVERSOS	67.388,10	6,38	64.867,03	2.521,07	96,26	6,15
	TOTAL GERAL	1.055.465,70	100,00	948.451,42	107.014,28		89,86

Escola com 02 Salas

No período foi concluído em sua totalidade o grupo escolar que compreende os serviços de locação com guias de madeira, escavações das fundações, alvenaria de embasamento de pedra argamassada, baldrame, alvenaria de elevação com tijolo

furado, coberta, revestimentos, pisos, pinturas, esquadrias e instalações elétricas. São apresentados a seguir a planta baixa e o **Quadro 6.3** de avanço físico financeiro dos serviços até o período de Outubro/2011.

PLANTA BAIXA



Quadro 6.3 – Avanço Físico Financeiro da Escola com 2 Salas.

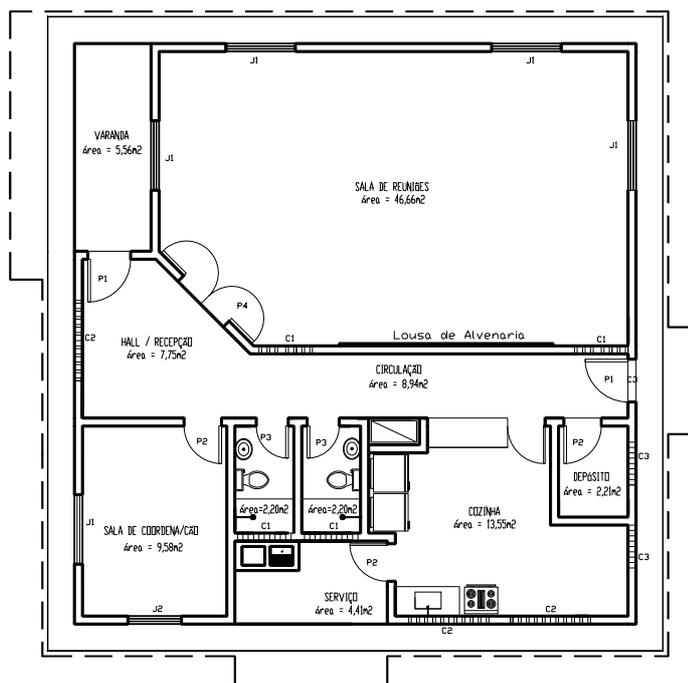
AVANÇO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

ITEM	SERVIÇOS	VALOR CONTRATUAL	PESO (%)	EXECUTADO (R\$)	À EXECUTAR (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	1.061,11	0,80	824,30	236,81	77,68	0,62
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	3.192,46	2,41	579,07	2.613,39	18,14	0,44
3.0	INFRA-ESTRUTURA	11.113,23	8,38	8.816,79	2.296,44	79,34	6,65
4.0	SUPER-ESTRUTURA	7.066,75	5,33	5.219,20	1.847,55	73,86	3,94
5.0	PAREDES E PAINÉIS	9.895,40	7,46	896,40	8.999,00	9,06	0,68
6.0	ESQUADRIAS DE MADEIRA	2.281,60	1,72	2.281,60	0,00	100,00	1,72
7.0	ESQUADRIAS METÁLICAS	598,40	0,45	389,04	209,36	65,01	0,29
8.0	COBERTA	43.043,77	32,45	41.867,00	1.176,77	97,27	31,57
9.0	REVESTIMENTOS	17.870,59	13,47	2.599,07	15.271,52	14,54	1,96
10.0	PISOS	11.274,22	8,50		11.274,22	-	-
11.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIA	5.365,20	4,05	2.950,70	2.414,50	55,00	2,22
12.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	8.930,88	6,73	8.657,80	273,08	96,94	6,53
13.0	PINTURAS	2.859,25	2,16	625,99	2.233,26	21,89	0,47
14.0	DIVERSOS	8.081,10	6,09	7.182,49	898,61	88,88	5,42
	TOTAL GERAL	132.633,96	100,00	82.889,45	49.744,51		62,49

Sede da ISCA

Foi dada continuidade aos serviços de locação com guias de madeira, escavações das fundações, alvenaria de embasamento de pedra argamassada, baldrame, alvenaria de elevação com tijolo furado, coberta, revestimentos e pisos. Apresenta-se a seguir a planta baixa da Sede da Isca.

PLANTA BAIXA



Quadro 6.4 – Avanço Físico Financeiro da Sede da ISCA.

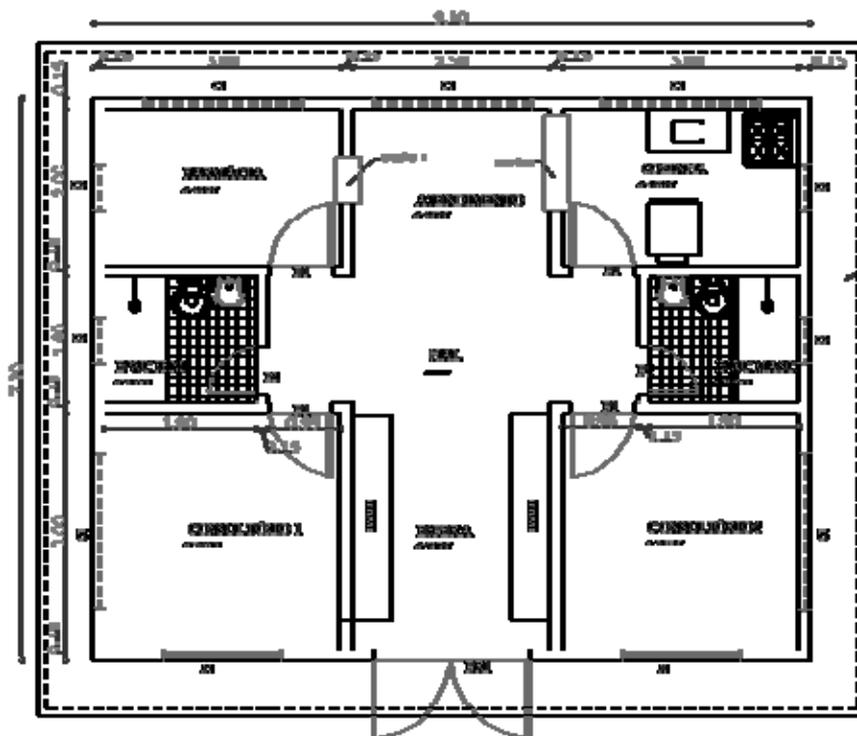
AVANÇO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

ITEM	SERVIÇOS	VALOR CONTRATUAL	PESO (%)	EXECUTADO (R\$)	À EXECUTAR (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	425,19	0,60		425,19	-	-
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	3.237,26	4,60	1.369,76	1.867,50	42,31	1,95
3.0	FUNDAÇÕES	6.681,60	9,50	5.000,07	1.681,53	74,83	7,11
4.0	FECHAMENTOS	8.639,30	12,28	7.414,46	1.224,84	85,82	10,54
5.0	COBERTA	19.186,35	27,27	17.031,34	2.155,01	88,77	24,21
6.0	REVESTIMENTOS	14.519,98	20,64	12.408,37	2.111,61	85,46	17,64
7.0	PISOS	4.516,83	6,42	4.409,83	107,00	97,63	6,27
8.0	ESQUADRIAS	1.637,22	2,33	813,92	823,30	49,71	1,16
9.0	PINTURA	2.306,75	3,28	2.133,70	173,05	92,50	3,03
10.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	1.688,78	2,40	1.688,78	0,00	100,00	2,40
11.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	4.082,28	5,80	1.896,02	2.186,26	46,45	2,69
12.0	DIVERSOS	3.440,15	4,89	2.731,06	709,09	79,39	3,88
	TOTAL GERAL	70.361,69	100,00	56.897,31	13.464,38		80,86

Posto de Saúde

Foi dada continuidade aos serviços de locação com guias de madeira, escavações das fundações, alvenaria de embasamento de pedra argamassada, baldrame e alvenaria de elevação com tijolo furado, coberta, revestimentos e pisos. Apresenta-se a seguir a planta baixa da unidade do Posto de Saúde.

PLANTA BAIXA



Quadro 6.5 – Avanço Físico Financeiro do Posto de Saúde

RESUMO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

ITEM	SERVIÇOS	VALOR CONTRATUAL	PESO (%)	EXECUTADO (R\$)	À EXECUTAR (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO (%)
1.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	258,40	0,45		258,40	-	-
2.0	MOVIMENTO DE TERRA	519,10	0,91	171,26	347,84	32,99	0,30
3.0	FUNDAÇÕES	4.268,81	7,45	2.765,29	1.503,52	64,78	4,82
4.0	FECHAMENTOS	7.657,44	13,36	5.414,71	2.242,73	70,71	9,45
5.0	COBERTA	11.372,41	19,84		11.372,41	-	-
6.0	REVESTIMENTOS	13.969,20	24,37	8.774,76	5.194,44	62,82	15,31
7.0	PISOS	2.431,12	4,24	2.419,74	11,38	99,53	4,22
8.0	ESQUADRIAS	2.779,86	4,85	2.709,55	70,31	97,47	4,73
9.0	PINTURA	1.985,16	3,46	1.153,22	831,94	58,09	2,01
10.0	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	3.118,80	5,44	3.118,80	0,00	100,00	5,44
11.0	INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS	4.608,82	8,04	2.422,56	2.186,26	52,56	4,23
12.0	DIVERSOS	4.348,67	7,59	1.646,21	2.702,46	37,86	2,87
	TOTAL GERAL	57.317,79	100,00	30.596,10	26.721,69		53,38

6.4 – ADEQUAÇÕES AO PROJETO EXECUTIVO

O Projeto Executivo, no início das atividades construtivas, foi sendo paulatinamente implantado de forma a permitir a continuidade das atividades em desenvolvimento na obra a partir das escavações da Barragem Principal, da barragem auxiliar, do Sangradouro, das fundações da Tomada D'água e do Maciço da Barragem.

Ao longo da execução das obras e de acordo com o andamento dos serviços e do avanço das escavações e estruturas, surgiram situações que requereram conceitos especializados de consultores, de forma que fossem promovidas as adequações qualitativas e tão necessárias ao pleno desenvolvimento das atividades e conseqüente conclusão do empreendimento.

A seguir são apresentadas as adequações promovidas sobre o Projeto Executivo que impactaram qualitativamente e quantitativamente na planilha contratual.

6.4.1 – Barragem

6.4.1.1 – Alteração na drenagem interna da barragem

Foi recomendado pelo PISB no 66º relatório, Volume 3 Documentação da Obra, emitido após visita técnica realizada na obra, que fosse executado um dreno justaposto ao corte de jusante do “cut-off” para melhor controle do fluxo pela fundação, pois o projeto não contemplava a definição do controle do fluxo pela fundação, em nível inferior à base do dreno horizontal, conforme pode ser visualizado nas seções transversais que compõem o Volume 5 – Desenhos.

6.4.1.2 – Tomada D'água e Galeria

Visando a redução no volume das escavações tanto na área de galeria, como de canais de acesso e restituição, o PISB recomendou no 66º relatório, Volume 3 Documentação da Obra, emitido após visita técnica realizada na obra, que fosse deslocada a posição da tomada d'água e galeria da Est. 26+0,00 para a Est. 24+0,00.

Em virtude da alteração na localização da tomada d'água para a Est. 24+0,00, foi alterado o comprimento da galeria da tomada d'água de 66,00m para 61,45m para melhor enquadramento ao “off-set” da barragem.

6.4.1.3 – Sangradouro

Foi executado um muro de proteção no talude esquerdo do sangradouro em virtude da rocha no talude esquerdo, na seção do cordão de fixação, se apresentar com baixo suporte geomecânico. O referido muro de proteção teve o objetivo, impedir erosões significativas na superfície rochosa, executado em concreto ciclópico de Fck

15 Mpa, com comprimento de 10m, sendo 5 m para jusante e 5 m montante e altura de 2 m, garantindo uma folga de 0,60m na cheia decamilenar, conforme pode ser visualizado no Volume 5 – Desenhos.

6.4.1.4 – Jazidas

A Construtora, mediante a prévia autorização da SOHIDRA, explorou outras jazidas de areia não consideradas nos desenhos do projeto para utilização nos filtros e drenos da barragem. Estas jazidas situavam-se no rio Salgado e no riacho da Pendência, distante da obra em 39,3 km e 37,4 km respectivamente.

6.4.1.5 – Agrovila

Em decorrência de problemas no relevo do terreno previsto para a agrovila, a SRH alterou o local da agrovila para a margem da CE-284, alterando também a quantidade de casas, passando de 30 unidades para 25 unidades habitacionais.

Em virtude da alteração na localização da agrovila e para atender a necessidade do abastecimento de água, foi escavado um poço pela SOHIDRA, que passou a atender a agrovila em substituição ao sistema de captação e adução da barragem.

Devido o solo onde foi executada a agrovila não apresentar boas condições de absorção para um funcionamento satisfatório das fossas sumidouro, foi projetado pela Supervisora, um sistema de esgotamento sanitário composto por duas fossas ligadas respectivamente a duas valas de infiltração, atendendo a todas as 25 casas, grupo escolar, sede da ISCA e o posto de saúde.

Em decorrência de problemas na execução das casas, identificados pela Supervisora, e visando a agilidade da obra para atender a urgência de conclusão das unidades habitacionais, foi alterado o sentido da abertura da porta de entrada, para a esquerda, nas casas de numerações 01 a 22, 24 e 25. A referida alteração repercutiu na mudança do interruptor da sala para próximo do quadro de distribuição, conforme, pode ser visualizado no Volume 5 – Desenhos.

6.5 – SERVIÇOS NÃO EXECUTADOS

Foi verificado pela supervisora que a rede elétrica existente na bacia hidrográfica da barragem é de alta tensão, e que a mesma interliga as cidades de Baixio e Umari. O serviço que compreende o remanejamento da mesma depende diretamente da implantação de um novo ramal, não tendo sido executado por não estar devidamente previsto na planilha da obra.

O item 2.8 Remanejamento de rede elétrica da planilha de orçamento do projeto refere-se ao remanejamento de rede elétrica de baixa e media tensões existentes na bacia hidrográfica.

6.6 – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

O Relatório Final de Atividades Socioambiental, já encaminhado a esta secretaria, Volume 3, refere-se às atividades desenvolvidas nos municípios de Baixio e Umari, beneficiados pela construção da Barragem Jenipapeiro, durante o período de outubro de 2010 à maio de 2011, inerentes ao Programa de Educação Socioambiental.

Descreve-se no relatório as atividades desenvolvidas pela equipe social, com informações relativas ao tipo de atividade realizada, número de participantes e conteúdos abordados. Dentre as principais atividades, constam reuniões com lideranças, formação e manutenção dos Grupos de Multiplicadores Ambientais, palestras, seminários e contínua atividade de contatos com lideranças comunitárias, visitas domiciliares, pesquisa de campo e acompanhamento das obras.

O Relatório Final objetivou apresentar de forma sintética, uma visão do conjunto dos serviços realizados, a avaliação e os resultados obtidos, desde os primeiros contatos e elaboração do Marco Zero, até as Palestras Técnicas e Cursos que finalizaram o processo socioeducativo.

6.7 – DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO

No relatório de pesquisa apresentado no Volume 3, verificamos os resultados do diagnóstico, que mediu os impactos causados ao patrimônio arqueológico na área de intervenção e construção da Barragem Jenipapeiro, Municípios de Baixio e Umari, CE.

O estudo refere-se ao potencial arqueológico da área de abrangência direta e indireta e ao levantamento cultural do patrimônio material e imaterial, além dos dados étno históricos. Por se tratar de uma obra pública da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará, já em andamento, nesta pesquisa foi proposto a inclusão de métodos e técnicas de pesquisa e sub superfície para complementar este diagnóstico.

Portanto, o relatório de pesquisa apresenta os resultados e as medidas necessárias para a mitigação dos impactos ao patrimônio arqueológico na área, de acordo com as Leis Federais do Patrimônio Nacional: Portaria 230 do IPHAN, de 17 de dezembro de 2002, Constituição Federal de 1988, da Lei 3924/61 e das Portarias IPHAN de nº 07/88.

6.8 – DIAGNÓSTICO PALEONTOLÓGICO DA BACIA HIDRÁULICA

O resultado final do diagnóstico paleontológico da Bacia Hidráulica, Volume 3, conclui que na área da bacia hidrográfica da Barragem Jenipapeiro não houve registro de jazidas fossilíferas e de ocorrências isoladas para este setor. Isto não significa que elas não existam na área, apenas que suas camadas não estão expostas.

Pelo alto potencial paleontológico e histórico de ocorrências na parte paraibana desta bacia sedimentar, foi esperado fazer descobertas interessantes para a ciência neste setor do empreendimento, mas isso não se concretizou. Apesar de nenhuma ocorrência fossilífera ter sido registrada, a oportunidade de se realizar este monitoramento contribuiu com a aquisição de dados geológicos e geomorfológicos que serão muito úteis nas pesquisas sobre a área paleontológica da região centro-sul do Ceará.

Assim, foi dado por encerrado o diagnóstico e monitoramento da Barragem Jenipapeiro.

6.9 – ESTUDOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS DO SANGRADOURO E ESTABILIDADE DA BARRAGEM

Foi solicitado pelo PISB no 66º relatório, Volume 3, emitido após visita técnica realizada na obra, que fosse feito pela supervisora os estudos hidrológicos e hidráulicos do sangradouro e de estabilidade da barragem.

Apresenta-se a seguir um histórico dos estudos realizados:

6.9.1 – Estudos Hidrológicos

No Relatório intitulado Revisão dos Estudos Hidrológicos, apresentado no Volume 3, concluiu que apesar de ter sido definida a nova chuva de projeto (série estendida em 20 anos e hietograma dos blocos alternados) e de ter sido realizado um amplo estudo para confecção da curva-chave do vertedouro, o amortecimento das cheias milenar e decamilenar situa-se na ordem dos 80%, mesmo percentual de amortecimento encontrado nos Estudos Hidrológicos da Barragem Jenipapeiro.

Notou-se também, que há um pequeno aumento da cota da cheia milenar, passando de 261,10m para 261,26m (aumento de 0,16m), enquanto que o aumento da cota da cheia decamilenar passou de 261,40m para 261,54m (aumento de 0,14m).

6.9.2 – Estudos Hidráulicos

Nos Estudos Hidráulicos Referentes à Verificação da Curva-Chave do Vertedouro, apresentado no Volume 3, ficou concluído a partir dos resultados das

simulações que o coeficiente C da equação geral dos vertedouros encontrado foi de 1,400 (média dos valores encontrados para vazões acima de 100m³/s), o qual difere cerca de 1% do valor do Projeto Executivo (C=1414), portanto, absolutamente aceitável; e para as vazões efluentes milenar e decamilenar do Projeto Executivo,, respectivamente, 125m³/s e 173m³/s, as lâminas vertentes calculadas eram 1,10m e 1,40m. Nesse estudo as lâminas encontradas foram 1,22m e 1,44m, as quais diferem em 10,9% e 2,8%, respectivamente.

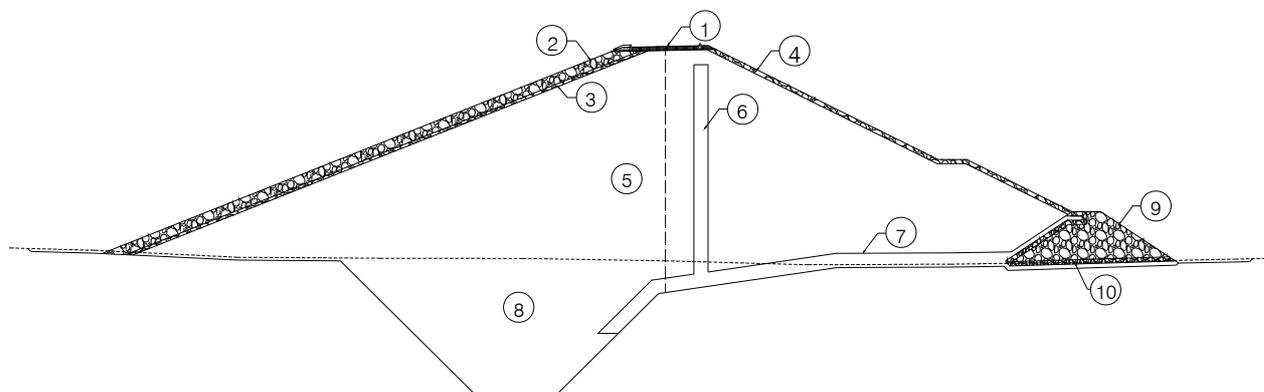
6.9.3 – Estudo de Estabilidade do Maciço

No Estudo de Estabilidade do Maciço pelo solo de fundação, apresentado no Volume 3, observou-se que, nas análises de estabilidade da seção máxima, para a hipótese de regime de operação (superfície intermediária e profunda) e a hipótese de abalo sísmico (superfície intermediária), foram obtidos fatores de segurança mínimo (F_{smin}) inferiores aos usualmente admissíveis para obras de barragens de terra. As demais hipóteses estudadas tiveram fatores de segurança admissíveis.

7 – CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS E ESTRUTURAS

7 – CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS E ESTRUTURAS

A Seção-Tipo da Barragem Principal a seguir, apresenta as indicações das zonas de materiais aplicados na construção da barragem e o **Quadro 7.1** a descrição de cada um com seus respectivos critérios de lançamento, controle e liberação.



Zona	Descrição	Colocação/Compactação	Crítérios de Liberação
1	Coroamento - Pavimentação em pedra tosca assente em colchão de areia grossa.	Consiste na colocação de pedra tosca sobre um colchão de areia que foi previamente espalhado no subleito, sendo contido entre meios-fios ou tentos, construídos lateralmente, nos bordos da pista a pavimentar.	Liberação visual pelo aspecto da superfície e com blocos rejuntados, não apresentando resaltos e nem pedras soltas
2	Rip Rap constituído de material rochoso selecionado proveniente das escavações do sangradouro.	Lançado e compactado com espessura de 70cm com desnível máximo de 3,0m entre as cotas do aterro zona 5 e o topo da zona 2.	Liberação visual. Controle pela granulometria conforme faixa de projeto.
3	Transição de montante, constituída com material rochoso britado (Dmáx 20cm).	Lançado e compactado com espessura de 20cm com desnível máximo de 3,0m entre as cotas do aterro zona 5 e o topo da zona 2.	Liberação visual. Controle pela granulometria conforme faixa de projeto.
4	Proteção de Jusante, constituída de material rochoso britado (Dmáx 10cm)	Lançado e compactado com espessura de 30cm com desnível máximo de 3,0m entre as cotas do aterro zona 5 e o topo da zona 4.	Liberação visual. Controle pela granulometria conforme faixa de projeto.
5	Maciço - Material argiloso construído com material oriundo de jazidas indicadas nos desenhos do projeto.	Compactado em camadas de 20cm com 6 passadas do rolo compactador.	Observar o intervalo de $95\% \leq GC \leq 102\%$ e teor de umidade com $-1\% \leq h_{ótima} \leq +2,5\%$.
6	Filtro Vertical, construído com areia natural proveniente do Riacho da Pendência.	Adensado em camadas de 50cm com água. Compactado com trator de esteiras ou placa vibratória.	Grau de compactidade $\geq 60\%$ e ter uma percentagem de peso máximo de 5% passando na #200.
7	Tapete Horizontal, construído com areia natural proveniente do Riacho da Pendência.	Adensado em camadas de 50cm com água. Compactado com trator de esteiras.	Grau de compactidade $\geq 60\%$ e ter uma percentagem de peso máximo de 5% passando na #200.
8	Cut-Off - Material argiloso construído com material oriundo de jazidas indicadas nos desenhos do projeto.	Compactado em camadas de 20cm com 6 passadas do rolo compactador.	Observar o intervalo de $95\% \leq GC \leq 102\%$ e teor de umidade com $-1\% \leq h_{ótima} \leq +2,5\%$.
9	Rock-Fill - Enrocamento executado com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto oriunda do sangradouro.	Lançado em camadas de 50cm. Compactado com trator de esteiras.	Liberação visual. Controle pela granulometria conforme faixa de projeto.

7.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SOLOS

7.1.1 – Zonas 1/1A

Os trabalhos de compactação do material argiloso foram realizados ao longo de toda a barragem principal e auxiliar.

O acompanhamento foi realizado a partir da verificação dos equipamentos utilizados e do procedimento executivo, avaliando se os equipamentos eram adequados e se o procedimento executivo estava ou não em acordo com as especificações técnicas. As instruções de campo orientaram o acompanhamento, tendo sido a interface entre o pessoal técnico de campo e sala técnica.

Os resultados obtidos pelo método de Hilf estão apresentados na planilha de “Controle de Compactação” referente ao período de execução dos serviços de terraplenagem acumulados de Setembro/2010 a Setembro/2011.

7.1.1.1 – Estudos Estatísticos do Grau de Compactação e do Desvio de Umidade

7.1.1.1.1 Barragem Principal

Com base no cadastro dos ensaios de compactação “In situ” (método de Hilf), foram catalogados os resultados em uma tabela que fornece a frequência do Grau de Compactação. A tabela do Estudo Estatístico consta da frequência a partir de Setembro de 2010, por faixas, tendo como ponto inicial 95% e ponto final 105% e com variação de cada faixa de 0,9 pontos percentuais e frequência acumulada por faixas. Esta tabela contempla os dados acumulados desde Setembro/10 até Setembro/11 para a estrutura da Barragem Principal, dando a possibilidade de analisar o maciço como um todo. Esta tabela pode ser observada no **Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1**.

O **Gráfico 7.1** referente à Barragem Principal, denominado de “Frequência do Grau de Compactação”, que apresenta no eixo das abscissas os valores do Grau de Compactação e para as ordenadas, o percentual de ensaios abaixo e acima de 100%, uma ordenada à direita e outra à esquerda, respectivamente. Os resultados são acumulativos. Através deste gráfico é possível visualizar o percentual de ensaios em qualquer faixa de compactação.

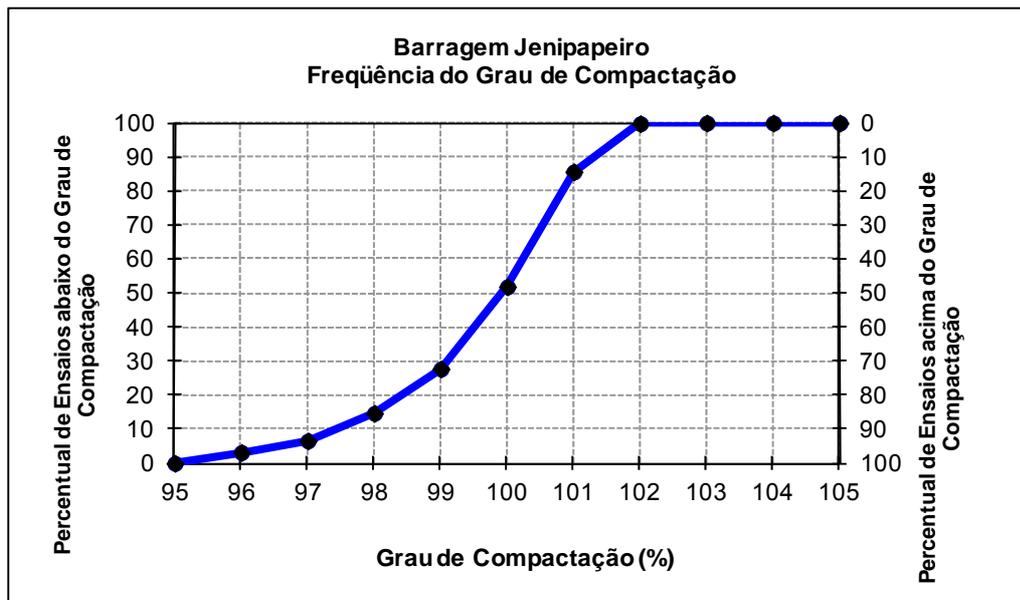


Gráfico 7.1 – Freqüência do Grau de Compactação – Set/10 a Set/11.

Foi plotado o **Gráfico 7.2** de colunas, denominados de “Distribuição de Freqüências do Grau de Compactação”, com o objetivo de melhor visualizar a concentração de resultados por faixas, onde é possível observar a freqüência de cada faixa e em qual delas os resultados se concentraram.

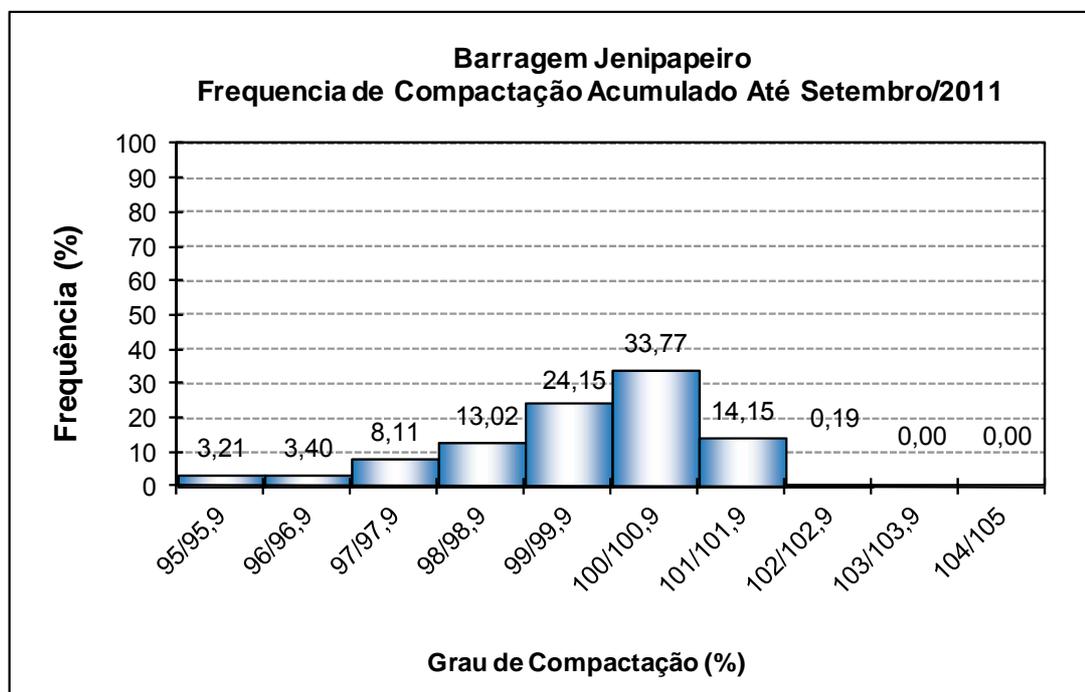


Gráfico 7.2 – Distribuição de Freqüência do Grau de Compactação.

No Estudo Estatístico para o Desvio de Umidade, apresentam-se as frequências por faixas acumuladas referentes aos meses acumulados de Setembro/10 a Setembro/11.

Com base nos dados do Estudo Estatístico acima citado, apresenta-se o gráfico de “Frequência de Desvio de Umidade” da Barragem Principal (**Gráfico 7.3**), que tem o Desvio de Umidade no eixo X (abscissa), e percentual acumulado de testes mais secos e mais úmidos nas duas ordenadas. Os resultados são acumulados, permitindo uma visão geral do comportamento do material ao longo deste período. Através deste gráfico é possível visualizar o percentual de ensaios acima e abaixo da umidade ótima.

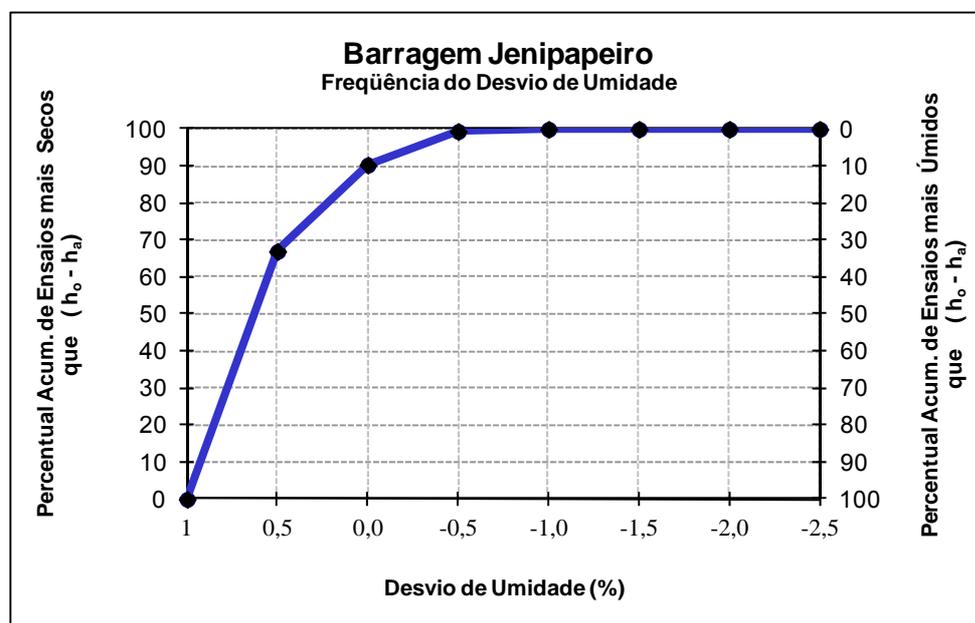


Gráfico 7.3 – Frequência do Desvio de Umidade da Barragem Principal – Acumulado.

O **Gráfico 7.4** refere-se à Distribuição de Frequência de Desvio de Umidade, que foram plotados para os dados acumulados de Setembro/10 a Setembro/11 para a Barragem Principal.

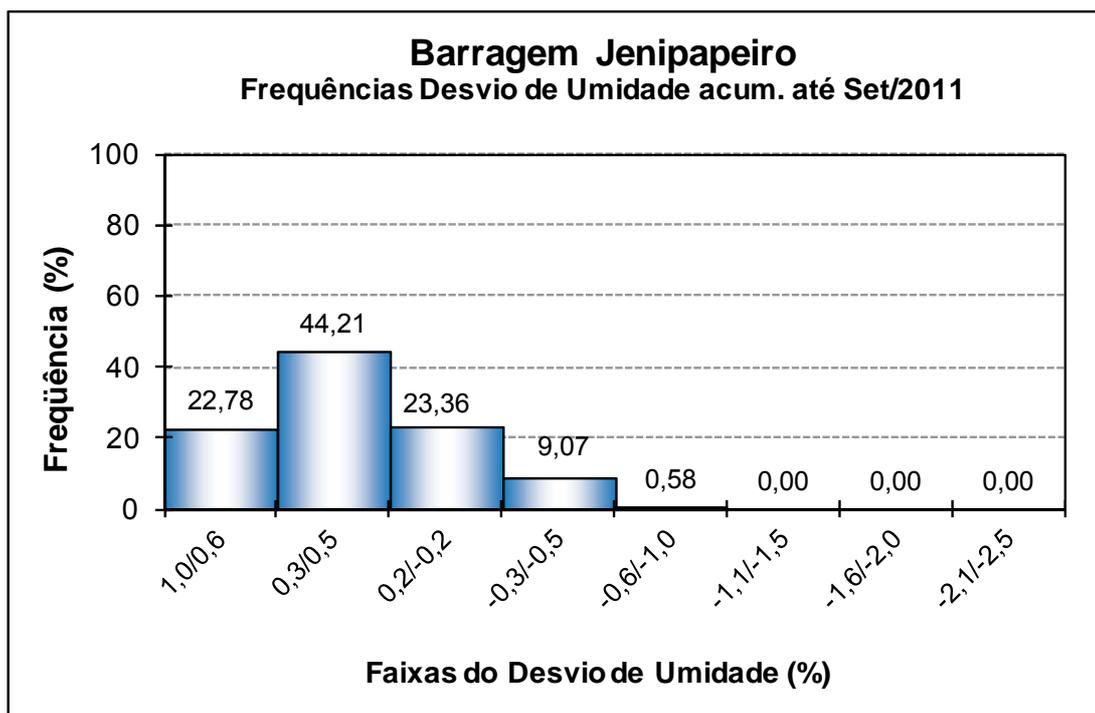


Gráfico 7.4 – Distribuição de Frequência do Desvio de Umidade - Barragem – Acumulado.

7.1.1.2 – Ensaios de Laboratório

Com o objetivo de manter um maior conhecimento do material empregado no maciço e avaliar uma possível mudança nas características do material utilizado, foram realizados no laboratório da obra, os ensaios de granulometria (peneiramento e sedimentação), limite de plasticidade, limite de liquidez e compactação. Um grupo destes ensaios de caracterização foi realizado para cada 10 ensaios do Grau de Compactação “In situ”, através da realização do método de Hilf, além dos limites físicos e granulometria.

Foram executados mensalmente os ensaios de granulometria do material argiloso da Barragem Principal, catalogados em planilhas resumos. Foi plotado no **Gráfico 7.5** a seguir, a curva granulométrica, média dos ensaios realizados, se enquadrando dentro da faixa estabelecida pelo projeto. Os resultados obtidos pelo ensaio granulométrico estão apresentados na planilha de “Ensaio de Granulometria”, no Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1.

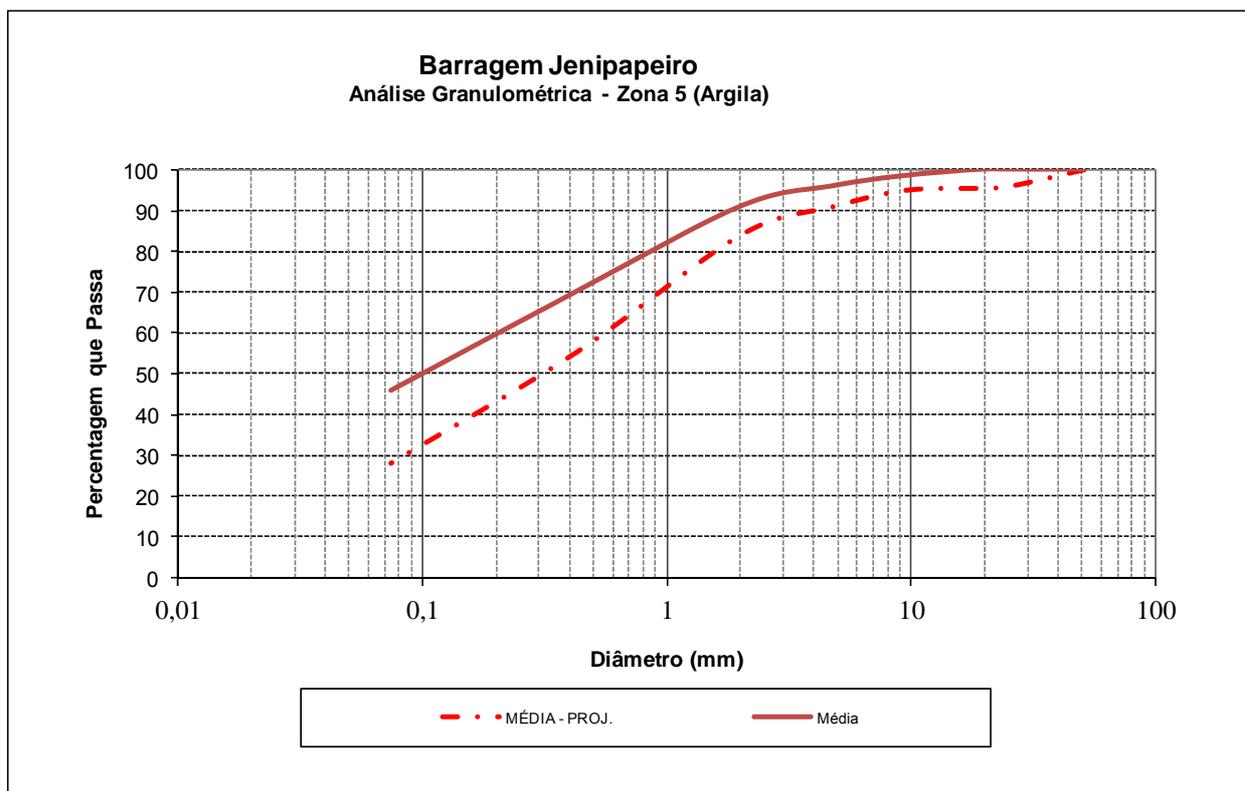


Gráfico 7.5 – Granulometria da Zona 5 - Curva Média.

7.1.1.3 – Análise Estatística

Durante o período de execução dos aterros compactados foram realizados um total de 541 ensaios de compactação e desvio de umidade, onde apresentou índice de rejeição de 1,48%. As médias de do grau de compactação e desvio de umidade apresentaram, respectivamente, valores de 99,5% e 0,4%, situados dentro dos parâmetros especificados para este tipo de material.

As características do material argiloso aplicado no maciço compactado atenderam as condições previstas nas Especificações Técnicas conforme **Quadro 7.2** a seguir.

Quadro 7.2 – Comparativos dos parâmetros de laboratório

Índices Físicos	Projeto	Execução da Obra
LL	≥ 20	28,9
LP	≥ 6	16,4
h	$-1 \leq h \leq +2,5\%$	0,4
GC	$95\% \leq GC \leq 102\%$	99,5

No Volume 4 – Controle Tecnológico é apresentado um resumo estatístico dos resultados obtidos através de ensaios de laboratório, com os parâmetros de umidade, densidades e compactação, inclusive o índice de rejeição.

7.1.1.4 – Conclusões

Através das análises expostas conclui-se que os resultados mostraram um aterro de boas qualidades no que tange ao Desvio de Umidade, Grau de Compactação e Granulometria, pois apresentaram resultados dentro das faixas especificadas, com apenas 1,48% de ensaios fora da faixa especificada em referência ao grau de compactação. Com relação ao Desvio de Umidade, os resultados mostraram-se satisfatórios tendo 0,0% de rejeição, que através de monitoramentos intensivos, tanto nas jazidas como nos locais de lançamentos dos aterros, situaram-se na faixa de umidade ótima (-0,2 a +0,2) com 23,36%.

Os resultados se concentraram abaixo da faixa de umidade ótima devido à insuficiência de água na região até o início do período chuvoso de 2011. Entretanto, após o início das chuvas, tal fato foi corrigido e os ensaios passaram a se concentrar na faixa de umidade ótima. Em toda a execução foi adotada a homogeneização na praça de lançamento com grade de discos nos espaldares de montante e jusante.

7.1.2 – Zona 6 e 7

Os serviços executados com a aplicação desses materiais se concentraram no lançamento de filtro vertical, tapete horizontal e transição do rock-fill, da Barragem Principal e Auxiliar.

7.1.2.1 – Resultado dos Ensaios

Os resultados de “Compacidade da Areia” obtidos dos ensaios realizados ao longo do período de execução, apresentaram média de 72,62%, acima do percentual especificado, com 0,0% de ensaios reprovados e estão apresentados em planilha no **Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1.**

Quanto à granulometria, foi plotado o **Gráfico 7.6** - “Curvas Granulométricas - Zonas 6 e 7, onde verificou-se que os ensaios ficaram enquadrados na faixa estabelecida no projeto. Na zona 6 e 7 a distribuição granulométrica do material, além de se enquadrar na faixa especificada, tem uma percentagem em peso máxima de finos (passando na peneira #200) de 5%. **No Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1** estão relacionadas às planilhas contendo os dados da granulometria.

As características do material arenoso aplicado nos filtros vertical e horizontal atenderam as condições previstas nas Especificações Técnicas conforme **Quadro 7.3** a seguir.

Quadro 7.3 – Comparativos dos parâmetros de laboratório

Índices Físicos	Projeto	Execução da Obra
#200	≤ 5%	0,10%
Compacidade relativa	60%	72,62%
Permeabilidade	≥ 5x10 ⁻³ cm/s	-

7.1.2.2 – Conclusões

Os resultados mostram um material que atendeu plenamente aos critérios de projeto e apresentou resultados dentro da faixa especificada, com 0,0% de rejeição, tanto para o grau de compacidade (Zonas 6 e 7) como para granulometria.

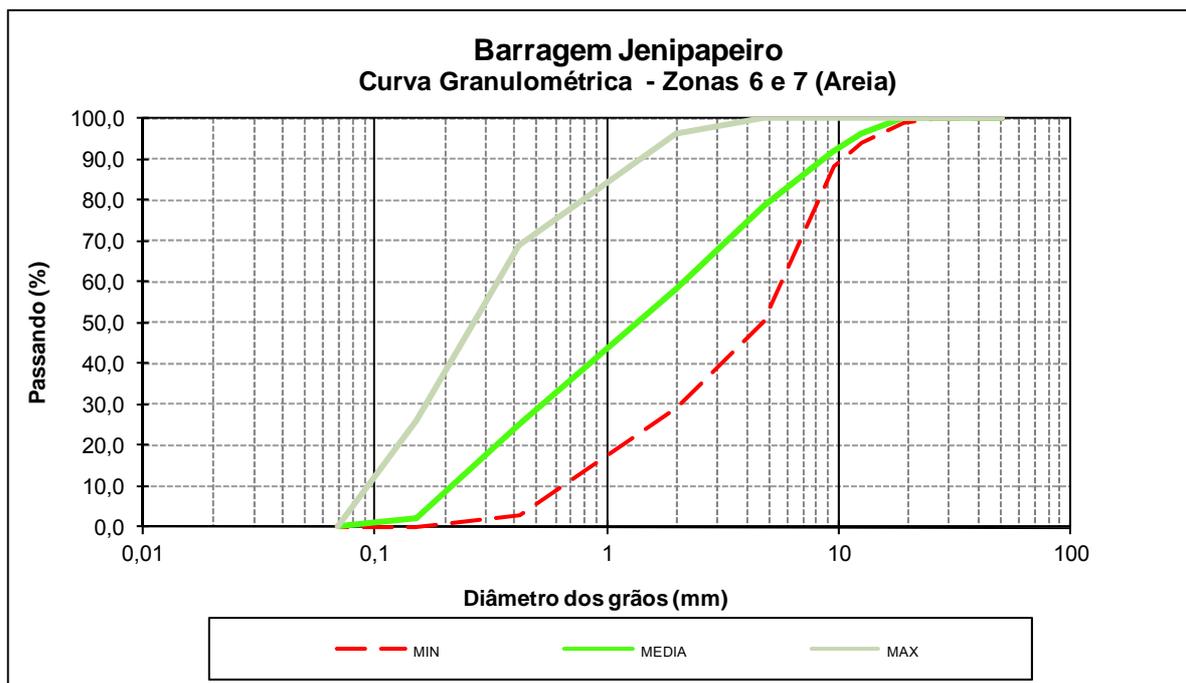


Gráfico 7.6 – Curva Granulométrica Média das Zonas 6 e 7 – Acumulado.

7.1.3 – Zona 4

Refere-se ao material aplicado na execução da proteção de talude de jusante da barragem, com espessura de 30cm.

Os resultados obtidos estão apresentados no **Gráfico 7.7** - “Curva Granulométrica - Zona 4”, onde se verificou curvas enquadradas na faixa de projeto.

No **Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1**, é apresentada a planilha contendo os dados dos ensaios de gravimetria. Os resultados mostram um material que atende aos critérios de projeto.

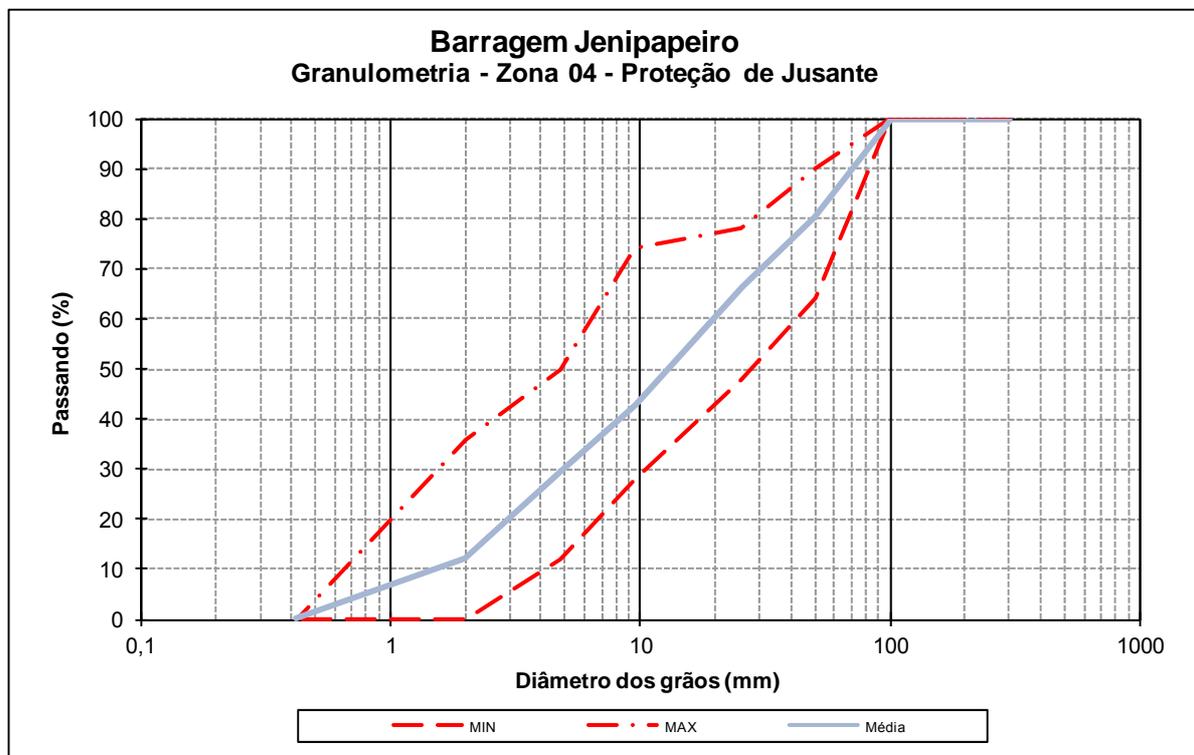


Gráfico 7.12 – Curva Granulométrica Média da Zona 4 - Acumulado.

7.1.4 – Zona 3

O material denominado de Zona 3, refere-se à transição de montante, e foi lançado e executado com espessura de 20cm.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, mostrando que a curva média dos ensaios granulométricos, situou-se dentro na faixa estabelecida pelas Especificações Técnicas. Apresenta-se a seguir, o **Gráfico 7.8 – Granulometria da Zona 3**. Os resultados mostram um material que atende aos critérios de projeto.

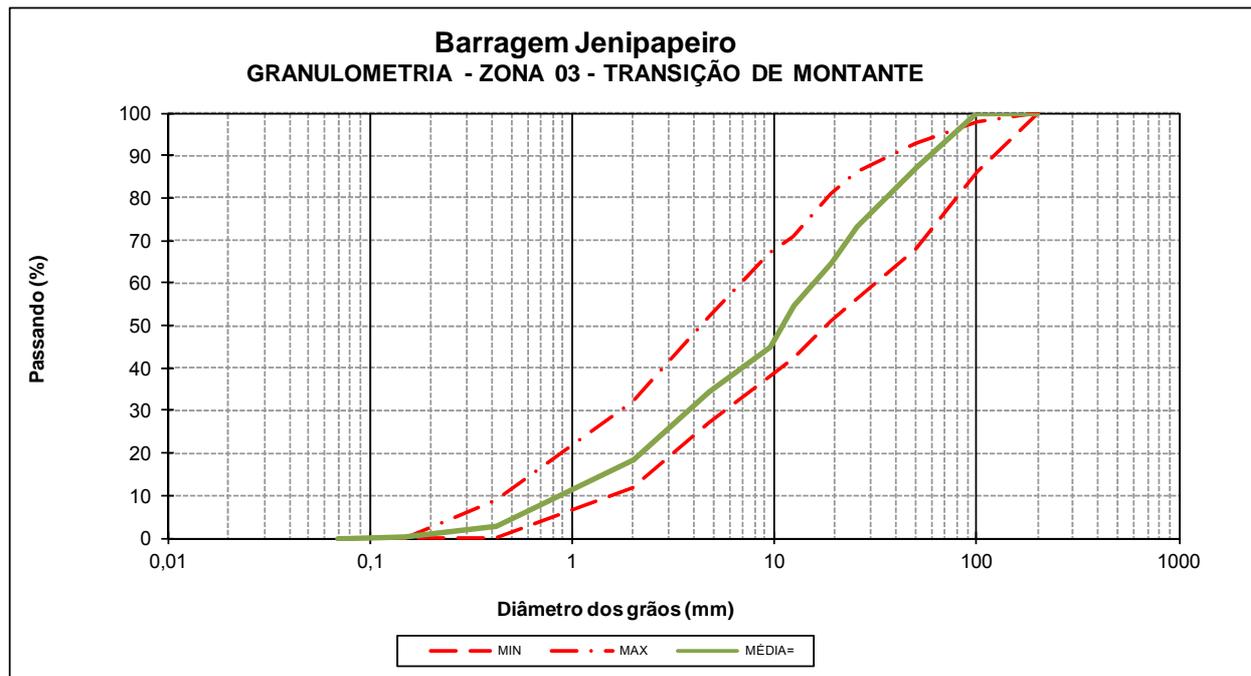


Gráfico 7.8 – Curva Granulométrica Média da zona 3 – Acumulado.

7.2 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS CONCRETOS

7.2.1 – Controle dos Concretos

Foi realizado o Controle Tecnológico do concreto de Fck 20 Mpa utilizado nas seguintes estruturas, conforme **Quadro 7.4** a seguir:

Quadro 7.4 – Resumo de Aplicação dos Concretos

UNIDADE ESTRUTURAL	APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICA DO CONCRETO	SITUAÇÃO
TOMADA D'ÁGUA	Caixa de Montante, Caixa de Valvulas, Caixa Dispersora, Regularização e Envolvimento de Galeria.	Fck 20Mpa	Concluído
SANGRADOURO	Cordão de Fixação e Muro Lateral Esquerdo.	Fck 20Mpa	Concluído
BARRAGEM	Drenagem Superficial.	Fck 20Mpa	Concluído

O Controle Tecnológico obedeceu as normas NBR 6118 e NBR 12665, e o acompanhamento dos lançamentos está composto por tipo de concretagem, bem como resultados de rompimento de CP's e Slump-Test. Apresenta-se uma tabela resumo dos concretos da obra, o Controle Estatístico e o traço dosado experimentalmente e aprovado pela Fiscalização no Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1.

7.2.2 – Controle Tecnológico

Fez parte do trabalho de controle do concreto, a dosagem experimental em laboratório do traço de 20 Mpa, onde constam as resistências de projeto, fatores A:C, os abatimentos de cone e as resistências à compressão aos 28 dias, bem como as quantidades de cimento e agregados. A dosagem experimental é apresentada no Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1.

Na execução dos serviços foram efetuados ensaios de rompimento de corpos de prova para 3, 7 e 28 dias de idade e os valores de abatimento de cone, SLUMP TEST.

7.3 – EQUIPAMENTOS HIDROMECAÑNICOS

Quando do início dos serviços de montagem dos equipamentos hidromecânicos, a Construtora apresentou à Fiscalização a comprovação da utilização do aço estrutural ASTM A-36 mediante o Certificado de Qualidade expedido pela usina (CSN), por intermédio do fornecedor (Noronha e Noronha Comercio de Ferro e Aço Ltda), que comercializou a bobina do aço com a empresa R. Furlani que realizou a montagem dos tubos.

Documentos apresentados pela construtora:

- Notas fiscais referentes ao registro de gaveta e a válvula borboleta;
- Certificados de Qualidade do registro de gaveta e válvula borboleta;
- Notas fiscais referentes a bobina de aço para montagem dos tubos de 400 mm;
- Certificados de Qualidade do aço para montagem dos tubos de 400 mm;
- Notas fiscais das tintas para hidromecânicos;
- Certificados de Qualidade das tintas para hidromecânicos.

Considerando-se que a tubulação não foi submetida aos ensaios de soldagem, ficou estabelecido de comum acordo entre a fiscalização e a Construtora, que o duto seria submetido ao teste hidrostático, objetivando a verificação da existência de possíveis vazamentos.

A Construtora contratou a empresa HYDROTECHNE Projetos e Consultoria S/C LTDA para inspecionar as montagens da tubulação e dos equipamentos hidromecânicos

Após os reparos necessários, foram liberados os tubos para a concretagem.

A Construtora contratou um consultor especialista no assunto, ocasião em que foi apresentado um relatório de inspeção, apresentando comentários e sugestões sobre a válvula borboleta, registro de gaveta e flanges em aço carbono, destinados à instalação na tubulação de descarga de fundo da barragem.

O referido relatório concluiu que após a efetivação das providências solicitadas, os equipamentos inspecionados (registro de gaveta, válvula borboleta e flanges avulsos), foram aprovados para instalação.

A construtora realizou a montagem dos equipamentos hidromecânicos da Tomada D'Água. A seguir, no **Quadro 7.5** apresenta-se a situação de montagem de cada peça contratada.

Quadro 7.5 – Situação de montagem dos Equipamentos Hidromecânicos e Acessórios.

DESCRIÇÃO	QUANT.	SITUAÇÃO
Chapa stop-log	1,00	Executado
Tubulação de aço carbono ASTM A-36, DN 400mm	61,45	Executado
Registro de gaveta flangeado em FoFo, DN 400mm	1,00	Executado
Válvula borboleta flangeada, FoFo, DN=400mm	1,00	Executado
Toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN 400mm	2,00	Executado
Toco ponta-flange em aço carbono ASTM A-36, DN 400mm	1,00	Executado
Junta dresser tipo 38, DN 400mm	1,00	Executado
Grade de proteção da caixa de montante	1,00	Executado
Escada de marinheiro em aço carbono para caixa de jusante	1,00	Executado
Grade para caixa de jusante	1,00	Executado
Vertedouro em chapa de aço	1,00	Executado

Toda a documentação mencionada neste item é apresentada no Volume 4 – Controle Tecnológico, Anexo 1.

7.4 – CONTROLE DOS PLANOS DE FOGO

Previamente a execução dos trabalhos de escavação, o topo rochoso foi limpo por lâmina de trator e escavadeiras hidráulicas de forma a remover todo o material solto. Após esta limpeza foi feito o levantamento topográfico da superfície de rocha para possibilitar a medição das escavações executadas.

A CONTRATORA apresentou para FISCALIZAÇÃO, planos de fogo completos, mostrando o volume de escavação previsto, a malha de furos, a distribuição das cargas e dos retardos a serem usados, os tipos de explosivos, o diâmetro dos furos. Nas escavações do vertedouro e tomada de água, o diâmetro máximo da perfuração foi de 3". Os mesmos foram analisados e aprovados pela Supervisora.

Apresenta-se no Volume 4 Controle Tecnológico – Anexo 1 - Planos de Fogo, a planilha resumo de acompanhamento do desmonte de 3ª categoria no Sangradouro e na Tomada D'Água.

7.5 – CONTROLE PLUVIOMÉTRICO

A Supervisora realizou ao longo do período de construção da obra, um estudo comparativo da Pluviometria entre os dados do Projeto Executivo, dados dos anos de 2010 e 2011 até outubro, fornecidos pela EMATERCE de Umari/CE. O objetivo principal foi o de confirmar as informações fornecidas pelo projeto executivo e dar possibilidade de planejamento para a obra em invernos concomitantes a execução das obras.

Para realização do estudo comparativo, foi plotado o **Gráfico 7.9** a seguir, com os resultados dos anos de 2010 e 2011 até outubro e do histórico pluviométrico do Projeto Executivo. O total de precipitação acumulada para os anos de 2010 e 2011 (até outubro) são apresentados no **Quadro 7.6**.

Quadro 7.6 – Estudo Comparativo de Pluviometria

ANO	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA
Projeto Executivo	778,00 mm
2010	692,00 mm
2011	990,00 mm

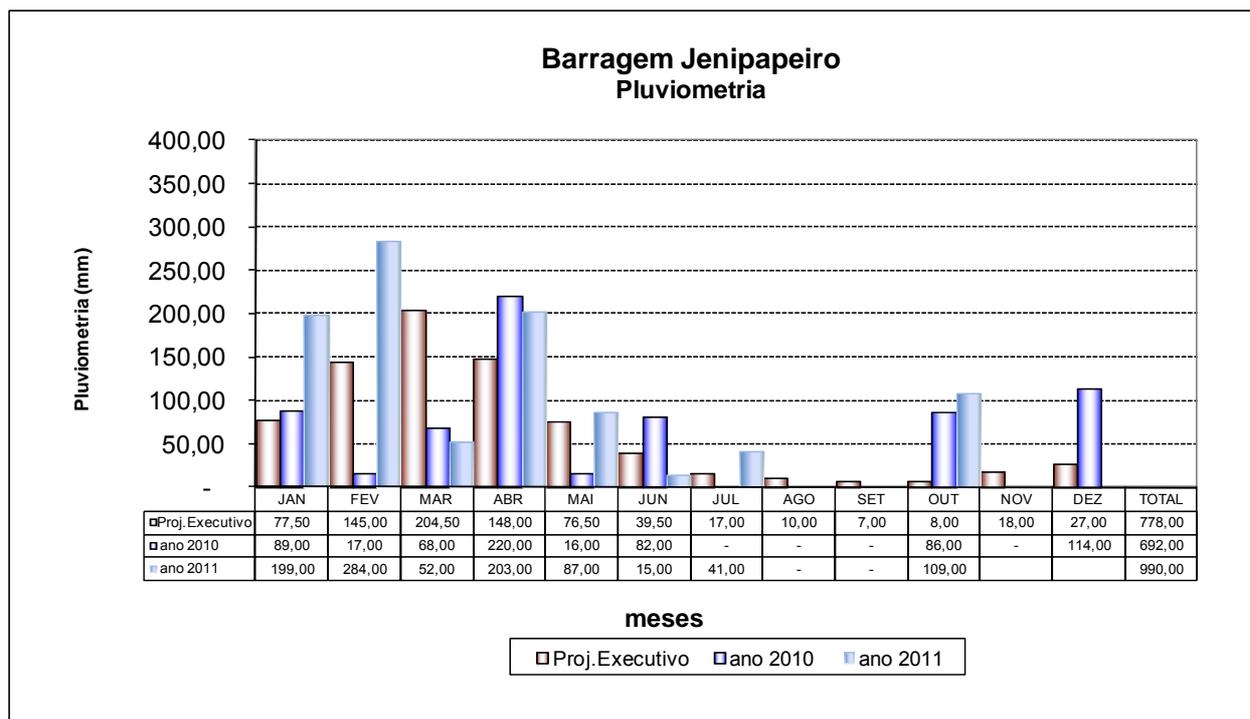


Gráfico 7.9 – Estudo Comparativo de Pluviometria

8 – ASPECTOS FÍSICO E FINANCEIRO DA OBRA

8 – ASPECTOS FÍSICO E FINANCEIRO DA OBRA

8.1 – CONTRATO Nº 10-ADICIONAL/PROGERIRH/SRH/2010- CONSÓRCIO R.FURLANI/BETA

O Valor contratual para execução da Barragem Jenipapeiro, conforme contrato é de R\$ 17.190.822,11 (dezessete milhões, cento e noventa mil, oitocentos e vinte e dois reais e onze centavos). O valor dos serviços executados, até a última Medição, emitida em Outubro de 2011, é de R\$ 12.282.675,20 (doze milhões, duzentos e oitenta e dois mil, seiscentos e setenta e cinco reais e vinte centavos), perfazendo um avanço físico de 71,45%.

Apresentam-se a seguir no **Quadro 8.1**, os valores das medições da Construtora, com os históricos mensais, os valores acumulados e o saldo de contrato, com os históricos mensais. São apresentados ainda o **Gráfico 8.1** e **Gráfico 8.2**, onde o primeiro mostra os valores percentuais das medições mensais e acumuladas, e o segundo, apresenta um comparativo entre os valores percentuais mensais previstos e realizados.

8.2 – CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO

Com o propósito de acompanhar diretamente a execução da obra com foco no controle dirigido em caráter preventivo, é apresentado a seguir o cronograma da Empreiteira na execução das obras, considerando que foi dada reiteradamente, em todas as fases, a oportunidade da correção de eventuais falhas ou irregularidades verificadas.

Conclui-se que os serviços de execução das obras não atingiram a sua totalidade dentro do prazo contratual, previsto para junho de 2011, tendo sido realizado 61,17%. Ao final do contrato da Supervisora, em 07 de Novembro de 2011, a obra apresentava um avanço de 71,45% com defasagem de 28,55%.

No âmbito global, os atrasos se justificaram pelo fato das frentes de serviços dependerem diretamente do processo de desapropriação, do desmatamento racional da bacia e da escavação do sangradouro.

Entretanto com o final da quadra invernososa em junho de 2011, foi dado reinício aos serviços de execução do maciço no trecho entre as estacas 10+0,00 e 17+0,00 e suas proteções de taludes e execução de filtros.

Quanto à construção da Agrovila, os serviços foram iniciados com atraso de 2 meses em decorrência alteração quanto à localização e arranjo geral sob responsabilidade da SRH, ao final do contrato da supervisora, em 07 de Novembro de 2011, encontrava-se em execução: a Sede da Isca, o Posto de Saúde e as 05 casas localizadas nas localidades Xique Xique e Pombas, e concluídas, a implantação da rede de energia, rede de distribuição de água, esgotamento sanitário, o Grupo Escolar e as 25 casas da agrovila situada na margem da CE- 284.

No tocante às casas, encontram-se pendentes de conclusão as unidades de numeração 26, 27, 28, 29 e 30 e de correções em diversos itens detectados pela supervisão nas de numeração 01 a 25.

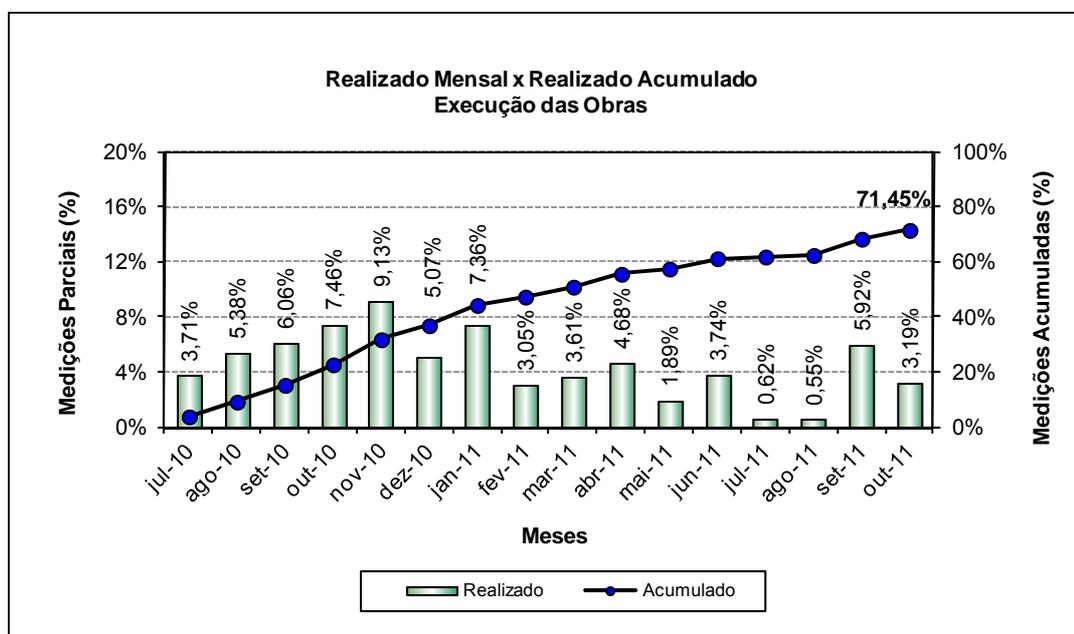


Gráfico 8.1 – Percentuais das medições mensais reajustadas, acumuladas de julho/10 a outubro/11.

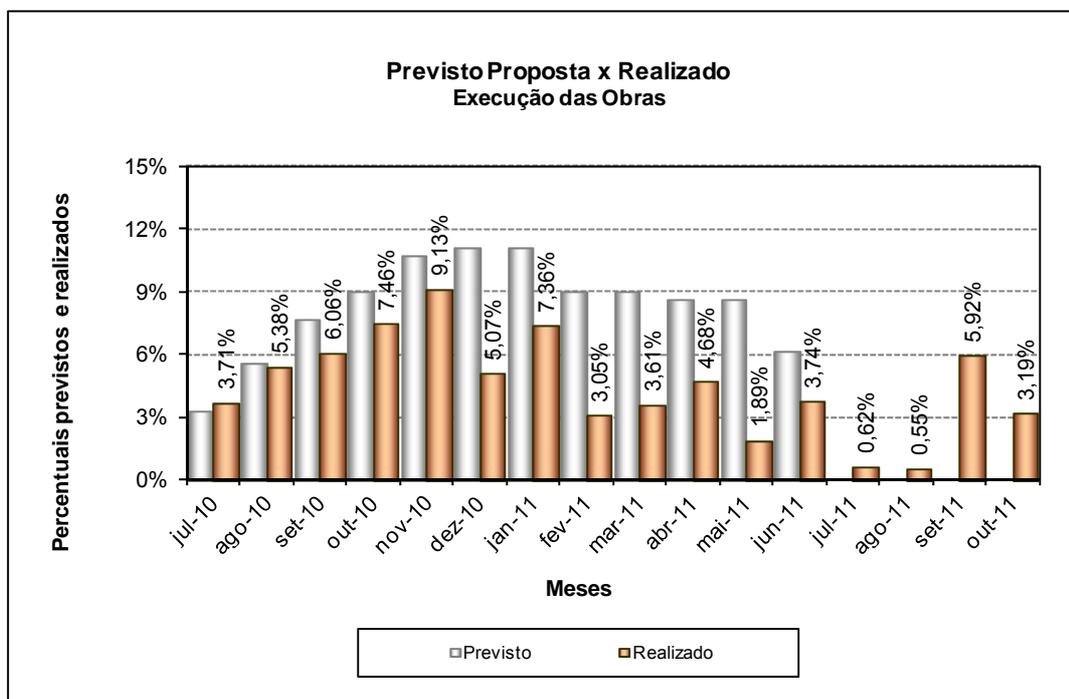


Gráfico 8.2 – Comparativo dos percentuais mensais previstos e os medidos até outubro/2011.

8.3 – CONTRATO Nº PGE-026/2008 – KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A.

O Valor contratual para a Execução dos Serviços de Supervisão e Acompanhamento das Obras, Programa de Educação Ambiental e Plano de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico e Paleontológico da Barragem Jenipapeiro, no Município de Baixio - Ceará, conforme planilha contratual é de R\$ 1.512.442,65 (um milhão, quinhentos e doze mil, quatrocentos e quarenta e dois reais e sessenta cinco centavos).

O valor dos serviços executados, até a última Medição, emitida em Outubro de 2011, é de R\$ 1.500.042,26 (um milhão, quinhentos mil, quarenta e dois reais e vinte e seis centavos), perfazendo um avanço físico de 99,18%.

Apresentam-se no **Quadro 8.2** a seguir, os valores das medições da Supervisora, com os históricos mensais, os valores acumulados e os saldos de contrato e de empenho. São apresentados ainda o **Gráfico 8.3** e **Gráfico 8.4**, onde o primeiro mostra os valores percentuais das medições mensais e acumuladas, e o segundo, apresenta um comparativo entre os valores percentuais mensais previstos e realizados.

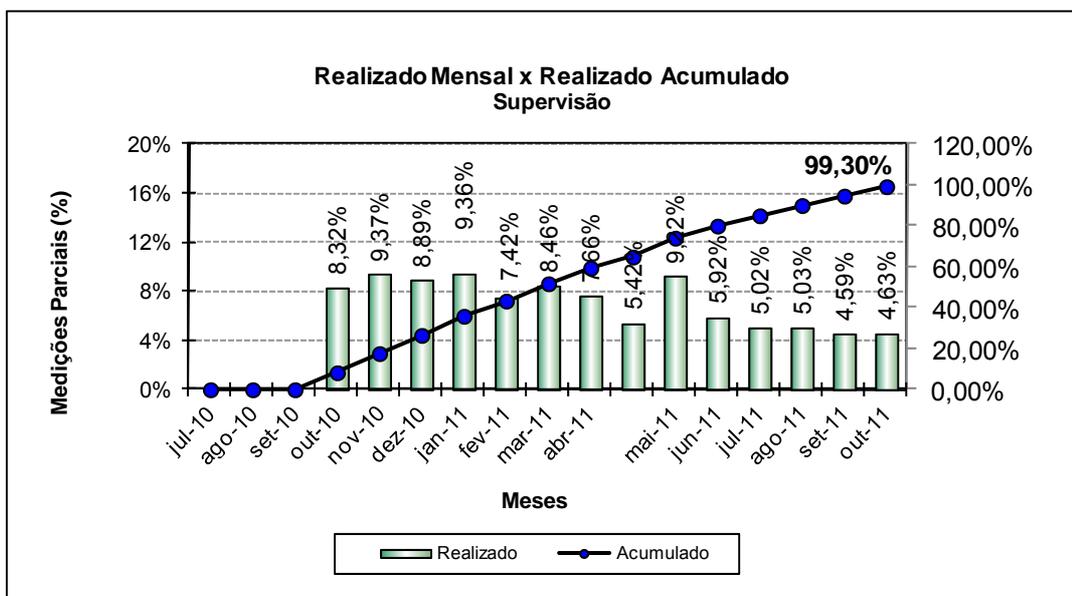


Gráfico 8.3 - Percentuais das medições mensais e acumulados até Outubro/2011.

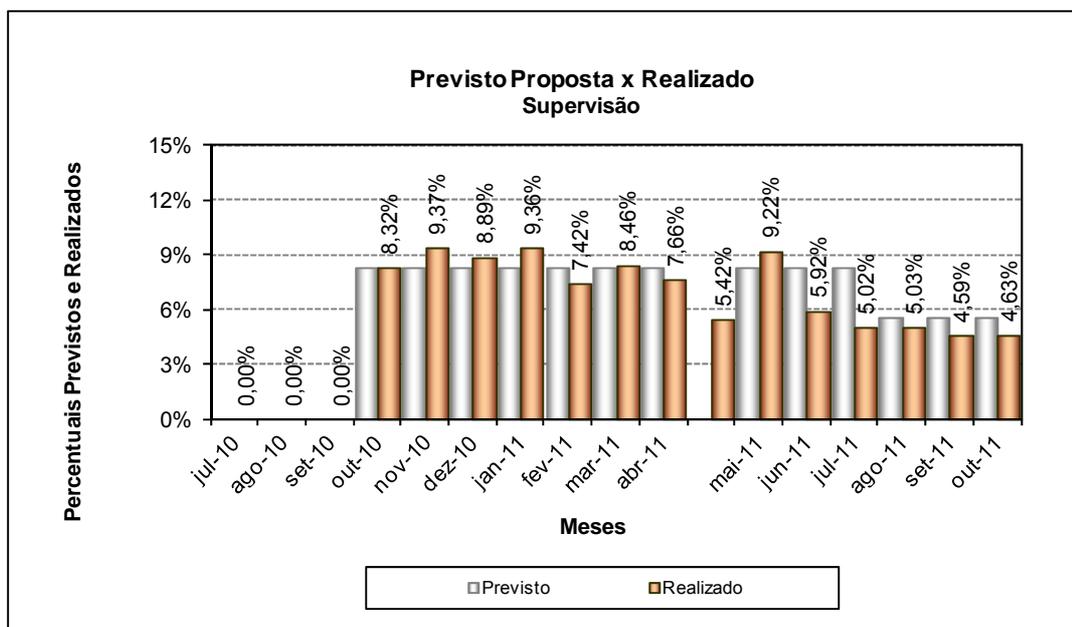


Gráfico 8.4 - Comparativo dos percentuais sobre os valores mensais medidos e os valores previstos.

ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO ACUMULADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA
DIRETORIA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

OBJETO:	CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM JENIPEIRO E AGROVILA.	INÍCIO:	15/07/2010
O.S. Nº:	05/2010//SRH/SOHIDRA	TÉRMINO:	15/06/2011
CONTRATADA:	CONSÓRCIO BETA / R.FURLANI		
CONTRATO:	10-ADICIONAL/PROGERIRH/SRH/2010	CONTRATO:	R\$ 17.190.822,11
PRAZO:	12 MESES	SALDO DE CONTRATO:	R\$ 4.908.146,88

Mês/Ano	ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO									
	Valor Previsto (R\$)	Peso Previsto (%)	Previsto Acumulado (%)	Medição Nº	Período da Medição	Valor da Medição (R\$)	Peso por Medição (%)	Medição Acumulada (R\$)	Saldo de Contrato (R\$)	Realizado Acumulado (%)
jul-10	570.548,00	3,32%	3,32%	1ª	jul-10	638.263,76	3,71%	638.263,76	16.552.558,35	3,71%
ago-10	957.914,98	5,57%	8,89%	2ª	ago-10	925.709,55	5,38%	1.563.973,31	15.626.848,80	9,10%
set-10	1.327.019,45	7,72%	16,61%	3ª	set-10	1.042.397,05	6,06%	2.606.370,36	14.584.451,75	15,16%
out-10	1.550.358,10	9,02%	25,63%	4ª	out-10	1.282.285,07	7,46%	3.888.655,43	13.302.166,68	22,62%
nov-10	1.848.142,97	10,75%	36,38%	5ª	nov-10	1.570.026,49	9,13%	5.458.681,92	11.732.140,19	31,75%
dez-10	1.913.192,51	11,13%	47,51%	6ª	dez-10	872.314,09	5,07%	6.330.996,01	10.859.826,10	36,83%
jan-11	1.913.192,50	11,13%	58,64%	7ª	jan-11	1.265.860,76	7,36%	7.596.856,77	9.593.965,34	44,19%
fev-11	1.540.961,42	8,96%	67,60%	8ª	fev-11	524.898,54	3,05%	8.121.755,31	9.069.066,80	47,24%
mar-11	1.540.961,42	8,96%	76,57%	9ª	mar-11	619.891,16	3,61%	8.741.646,47	8.449.175,64	50,85%
abr-11	1.485.308,54	8,64%	85,21%	10ª	abr-11	804.708,99	4,68%	9.546.355,46	7.644.466,65	55,53%
mai-11	1.485.308,54	8,64%	93,85%	11ª	mai-11	324.849,03	1,89%	9.871.204,49	7.319.617,62	57,42%
jun-11	1.057.913,68	6,15%	100,00%	12ª	jun-11	643.608,50	3,74%	10.514.812,99	6.676.009,12	61,17%
jul-11				13ª	jul-11	107.187,89	0,62%	10.622.000,88	6.568.821,23	61,79%
ago-11				14ª	ago-11	94.840,68	0,55%	10.716.841,56	6.473.980,55	62,34%
set-11				15ª	set-11	1.018.042,08	5,92%	11.734.883,64	5.455.938,47	68,26%
out-11				16ª	out-11	547.791,59	3,19%	12.282.675,23	4.908.146,88	71,45%

ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO ACUMULADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS
- SOHIDRA
DIRETORIA DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

OBJETO:	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEOTOLÓGICO DA BARRAGEM JENIPAPEIRO, NO MUNICÍPIO DE BAIXIO-CEARÁ	INÍCIO: 07/10/2010
O.S. Nº:	08/2010/SRH	TÉRMINO: 07/11/2011
CONTRATADA:	KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S.A.	
CONTRATO:	022/2010/PROGERIRH-ADICIONAL/SRH/CE	CONTRATO: R\$ 1.512.442,65
PRAZO:	13 MESES	SALDO DE CONTRATO: 80.629,91

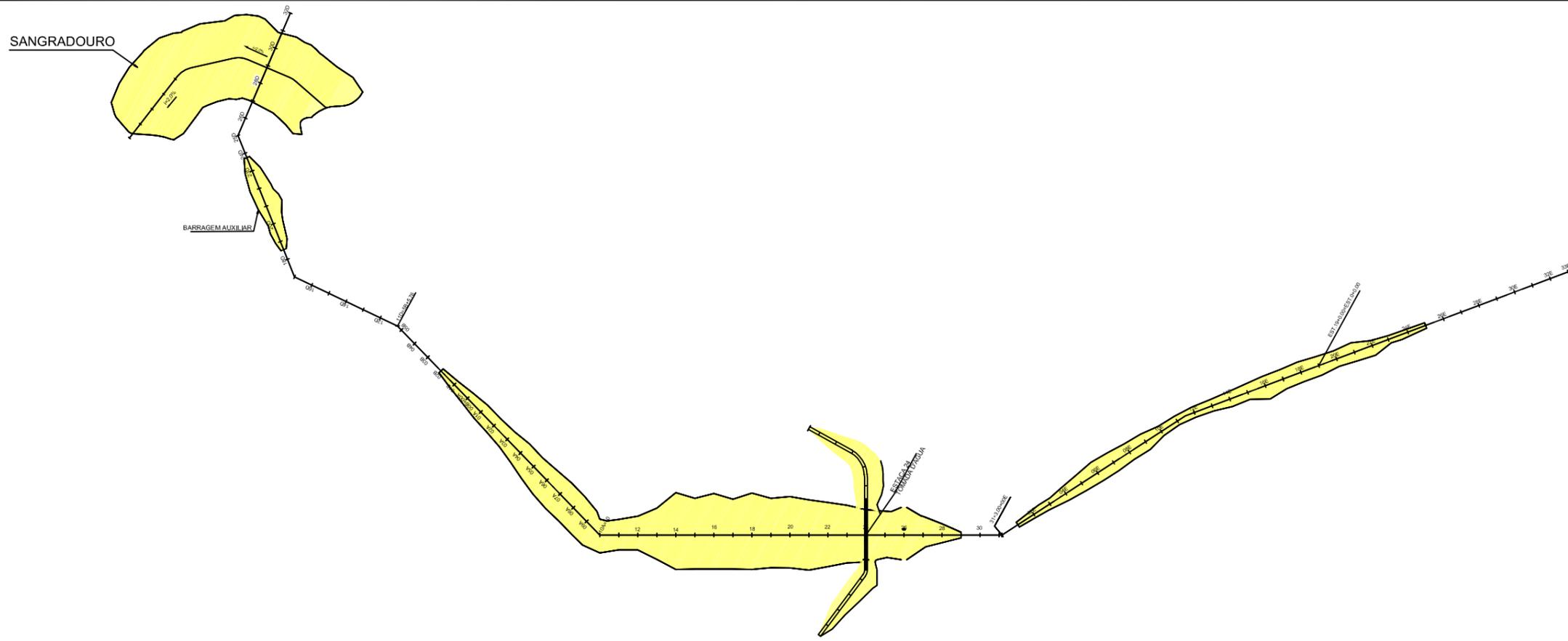
Mês/Ano	ACOMPANHAMENTO FINANCEIRO									
	Valor Previsto (R\$)	Peso Previsto (%)	Previsto Acumulado (%)	Medição Nº	Período da Medição	Valor Total da Medição (R\$)	Peso por Medição (%)	Medição Acumulada (R\$)	Saldo de Contrato (R\$)	Realizado Acumulado (%)
jul-10	0,00	0,00%	0,00%		jul-10	0,00	0,00%	0,00	1.512.442,65	0,00%
ago-10	0,00	0,00%	0,00%		ago-10	0,00	0,00%	0,00	1.512.442,65	0,00%
set-10	0,00	0,00%	0,00%		set-10	0,00	0,00%	0,00	1.512.442,65	0,00%
out-10	125.793,84	8,32%	8,32%	1ª	out-10	125.793,84	8,32%	125.793,84	1.386.648,81	8,32%
nov-10	125.793,84	8,32%	16,63%	2ª	nov-10	141.757,45	9,37%	267.551,29	1.244.891,36	17,69%
dez-10	125.793,84	8,32%	24,95%	3ª	dez-10	134.517,81	8,89%	402.069,10	1.110.373,56	26,58%
jan-11	125.793,84	8,32%	33,27%	4ª	jan-11	141.524,08	9,36%	543.593,18	968.849,48	35,94%
fev-11	125.793,84	8,32%	41,59%	5ª	fev-11	112.219,75	7,42%	655.812,93	856.629,73	43,36%
mar-11	125.793,84	8,32%	49,90%	6ª	mar-11	127.952,05	8,46%	783.764,98	728.677,68	51,82%
abr-11	125.793,84	8,32%	58,22%	7ª	abr-11	115.796,01	7,66%	899.560,99	612.881,67	59,48%
				Comp.		82.012,26	5,42%	981.573,25	530.869,41	64,90%
mai-11	125.793,84	8,32%	66,54%	8ª	mai-11	139.441,57	9,22%	1.121.014,82	391.427,84	74,12%
jun-11	125.793,84	8,32%	74,86%	9ª	jun-11	89.543,18	5,92%	1.210.557,99	301.884,66	80,04%
jul-11	125.500,00	8,30%	83,15%	10ª	jul-11	75.874,47	5,02%	1.286.432,46	226.010,19	85,06%
ago-11	85.000,00	5,62%	88,77%	11ª	ago-11	76.011,16	5,03%	1.362.443,62	149.999,03	90,08%
set-11	85.000,00	5,62%	94,39%	12ª	set-11	69.369,12	4,59%	1.431.812,74	80.629,91	94,67%
out-11	85.000,00	5,62%	100,01%	13ª	out-11	70.006,46	4,63%	1.501.819,20	10.623,45	99,30%

BARRAGEM JENIPAPEIRO
CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO

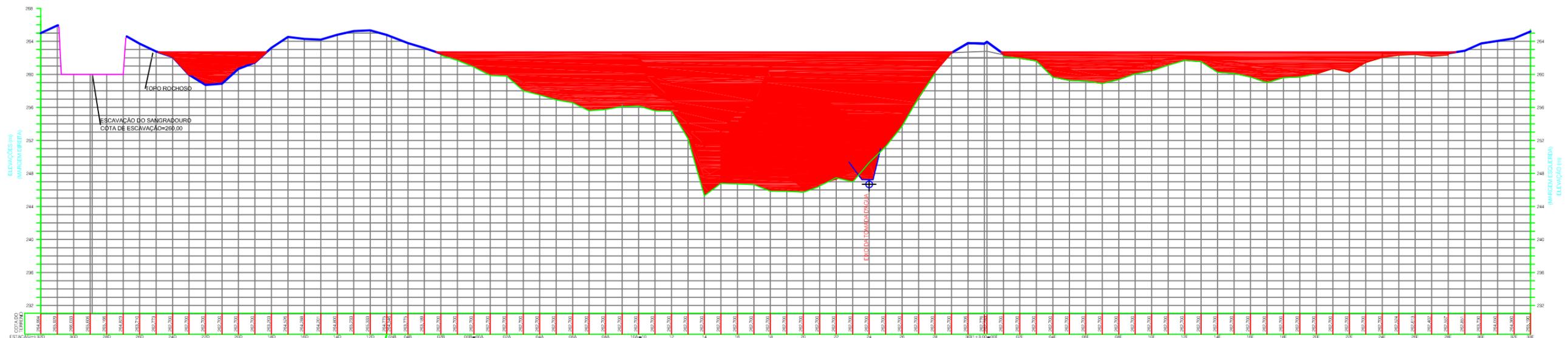
ITEM	SERVIÇOS	EXECUTADO ATÉ OUTUBRO/2011	SERVIÇOS A EXECUTAR (12 MESES)												PERÍODO DO ADITIVO DE PRAZO DE 120 DIAS				TOTAL			
			jul/10	ago/10	set/10	out/10	nov/10	dez/10	jan/11	fev/11	mar/11	abr/11	mai/11	jun/11	jul/11	ago/11	set/11	out/11	R\$	17.190.822,11		
1	SERVIÇOS INICIAIS	P	R\$ 7.642.938,57	R\$ 570.548,00	R\$ 372.231,08	R\$ 372.231,08	R\$ 595.569,73	R\$ 893.354,60	R\$ 1.116.693,25	R\$ 1.116.693,25	R\$ 744.462,17	R\$ 744.462,17	R\$ 372.231,08	R\$ 372.231,08	R\$ 372.231,08					R\$ 7.642.938,57		
			100,00%	7,47%	4,87%	4,87%	7,79%	11,69%	14,61%	14,61%	9,74%	9,74%	4,87%	4,87%	4,87%						100,00%	
		R	R\$ 3.540.172,83	R\$ 381.664,05	R\$ 137.713,07	R\$ 181.388,81	R\$ 66.870,54	R\$ 213.066,08	R\$ 189.428,08	R\$ 545.734,59	R\$ 408.522,56	R\$ 591.798,39	R\$ 637.402,85	R\$ 162.729,96	R\$ 23.853,85	R\$ -	R\$ 51.130,83	R\$ 872.776,08	R\$ 423.677,77	R\$ 4.887.757,51		
		46,32%	4,99%	1,80%	2,37%	0,87%	2,79%	2,48%	7,14%	5,35%	7,74%	8,34%	2,13%	0,31%	0,00%	0,67%	11,42%	5,54%	63,95%			
2	BARRAGEM PRINCIPAL	P	R\$ 5.338.988,98	R\$ -	R\$ 266.949,44	R\$ 533.898,90	R\$ 266.949,44					R\$ 5.338.988,97										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ 4.501.875,84	R\$ 78.600,69	R\$ 447.849,38	R\$ 573.235,40	R\$ 976.162,99	R\$ 815.105,62	R\$ 547.529,67	R\$ 439.319,44	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.318,00	R\$ 619.754,65	R\$ 107.187,89	R\$ 43.709,85	R\$ 116.852,14	R\$ 23.500,74	R\$ 4.793.126,46		
		84,32%	1,47%	8,39%	10,74%	18,28%	15,27%	10,26%	8,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%	11,61%	2,01%	0,82%	2,19%	0,44%	89,78%			
3	SANGRADOURO	P	R\$ 1.582.891,07	R\$ -	R\$ 158.289,11	R\$ 158.289,11	R\$ 158.289,11	R\$ 158.289,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 316.578,21	R\$ 316.578,21	R\$ 316.578,21					R\$ 1.582.891,05		
			100,00%	0,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%	20,00%						100,00%	
		R	R\$ 1.141.725,70	R\$ 177.999,02	R\$ 340.147,10	R\$ 231.355,39	R\$ 161.450,55	R\$ 135.628,80	R\$ 73.691,33	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 21.453,51	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 105.630,05	R\$ -	R\$ 1.036.095,65		
		72,13%	11,25%	21,49%	14,62%	10,20%	8,57%	4,66%	0,00%	0,00%	0,00%	1,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	-6,67%	0,00%	65,46%			
4	TOMADA D'ÁGUA	P	R\$ 582.903,95	R\$ -	R\$ 58.290,40	R\$ 58.290,40	R\$ 58.290,40	R\$ 58.290,40	R\$ 58.290,40	R\$ 58.290,39	R\$ -					R\$ 582.903,98						
			100,00%	0,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	0,00%						100,00%	
		R	R\$ 348.563,57	R\$ -	R\$ -	R\$ 56.417,45	R\$ -	R\$ 163.831,52	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.058,79	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 122.255,81	R\$ -	R\$ -	R\$ 109,85	R\$ -	R\$ 348.673,42		
		9,68%	0,00%	0,00%	9,68%	0,00%	28,11%	0,00%	0,00%	1,04%	0,00%	0,00%	20,97%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	59,82%				
5	UNIDADES HABITACIONAIS	P	R\$ 1.055.465,69	R\$ -	R\$ 52.773,28	R\$ 105.546,57	R\$ 52.773,28					R\$ 1.055.465,70										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ 918.162,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 58.841,23	R\$ 242.394,47	R\$ 61.665,01	R\$ 280.806,73	R\$ 110.317,19	R\$ 28.092,77	R\$ 136.044,92	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.844,32	R\$ 19.444,79	R\$ 948.451,43		
		86,99%	0,00%	0,00%	0,00%	5,57%	22,97%	5,84%	26,61%	10,45%	2,66%	12,89%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,03%	1,84%	89,86%			
6	SEDE DA ISCA	P	R\$ 70.361,69	R\$ -	R\$ 3.518,08	R\$ 7.036,17	R\$ 3.518,08					R\$ 70.361,69										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 51.844,03	R\$ 5.053,28	R\$ 56.897,31		
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	73,68%	7,18%	80,86%			
7	POSTO DE SAÚDE	P	R\$ 57.317,78	R\$ -	R\$ 2.865,88	R\$ 5.731,78	R\$ 2.865,88					R\$ 57.317,79										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 14.202,84	R\$ 16.393,26	R\$ 30.596,10		
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,78%	28,60%	53,38%			
8	ESCOLA C/ 2 SALAS	P	R\$ 132.633,98	R\$ -	R\$ 6.631,69	R\$ 13.263,40	R\$ 6.631,69					R\$ 132.633,96										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ 9.807,71	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 9.807,71	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 57.042,87	R\$ 16.038,87	R\$ 82.889,45		
		7,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,39%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	43,01%	12,09%	62,49%			
9	URBANIZAÇÃO	P	R\$ 178.269,60	R\$ -	R\$ 8.913,48	R\$ 17.826,96	R\$ 8.913,48					R\$ 178.269,60										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ 18.959,76	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 18.959,76	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 32.423,76									
		10,64%	0,00%	0,00%	0,00%	10,64%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,19%			
10	ABASTECIMENTO D'ÁGUA	P	R\$ 549.050,80	R\$ -	R\$ 27.452,54	R\$ 54.905,08	R\$ 27.452,54					R\$ 549.050,80										
			100,00%	0,00%	5,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%	5,00%						100,00%	
		R	R\$ 35.545,26	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 35.545,26	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 30.218,88	R\$ 65.764,14		
		6,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,47%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,50%	11,98%			
TOTAL		P	R\$ 17.190.822,11	R\$ 570.548,00	R\$ 957.914,98	R\$ 1.327.019,45	R\$ 1.550.358,10	R\$ 1.848.142,97	R\$ 1.913.192,51	R\$ 1.913.192,50	R\$ 1.540.961,42	R\$ 1.540.961,42	R\$ 1.485.308,54	R\$ 1.485.308,54	R\$ 1.057.913,68					R\$ 17.190.822,11		
			100,00%	3,32%	5,57%	7,72%	9,02%	10,75%	11,13%	11,13%	8,96%	8,96%	8,64%	8,64%	6,15%						100,00%	
		R	R\$ 10.514.812,99	R\$ 638.263,76	R\$ 925.709,55	R\$ 1.042.397,05	R\$ 1.282.285,07	R\$ 1.570.026,49	R\$ 872.314,09	R\$ 1.265.860,76	R\$ 524.898,54	R\$ 619.891,16	R\$ 804.708,99	R\$ 324.849,03	R\$ 643.608,50	R\$ 107.187,89	R\$ 94.840,68	R\$ 1.018.042,08	R\$ 547.791,59	R\$ 12.282.675,23		
			61,17%	3,71%	5,38%	6,06%	7,46%	9,13%	5,07%	7,36%	3,05%	3,61%	4,68%	1,89%	3,74%	0,62%	0,55%	5,92%	3,19%	71,45%		

P - PREVISTO
R - REALIZADO

OBS: A ORDEM DE SERVIÇO FOI DADA NO DIA 15/07/2010.



PLANTA BAIXA



PERFIL LONGITUDINAL

BARRAGEM
RESUMO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR CONTRATADO	PREÇO (%)	EXECUTADO (R\$)	A EXECUTADO (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO (%)
1.0	ADMINISTRAÇÃO E EXECUÇÃO	198.715,00	1,21	190.000,00	9.300,00	98,78	1,28
2.0	SERVIÇOS PRELIMINARES	7.444.000,00	46,19	4.022.700,00	2.171.010,00	53,00	30,00
3.0	BARRAGEM PRINCIPAL	2.238.000,00	13,78	4.775.100,00	505.400,00	104,78	21,04
4.0	BARRAGEM AUXILIAR	1.362.000,00	8,40	1.270.000,00	146.700,00	92,49	9,04
5.0	TUBO D'ÁGUA	582.000,00	3,59	490.070,40	208.200,00	84,36	2,38
	TOTAL GERAL	49.147.715,00	100,00	14.868.870,40	4.080.410,00	28,63	22,66

LEGENDA

MACIÇO EXECUTADO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

OBRA: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO DA BARRAGEM JENIPEIRO, NOS MUNICÍPIOS DE BAIXO E UMARI - CEARÁ.

ASSUNTO: ACOMPANHAMENTO FÍSICO



KL ENGENHARIA

ENG. JOSÉ CÉLIO A. DE OLIVEIRA JR
CREA: 13.886/D-CE

DESENHISTA: -

GEOL. SÉRGIO BOTELHO PONTE
CREA: 10.113/D-CE

RESPONSÁVEL: SÉRGIO BOTELHO

ENG. ROBERTO MAIA PINHEIRO
CREA: 43.038/D-CE

GERENTE: ROBERTO

ARQUIVO: 02-JEN-SO-GER-AF-R0
DATA: OUTUBRO / 2011
ESCALA: S/ESCALA



AGROVILA
RESUMO FÍSICO-FINANCEIRO ATÉ OUTUBRO 2011 - (Preços Iniciais)

ITEM	DESCRIÇÃO	VALOR CONTRATUAL	PREÇO (%)	EXECUTADO (R\$)	À EXECUTAR (R\$)	EXECUTADO (%)	AVANÇO FÍSICO AGROVILA (%)
1.0	RESIDÊNCIA HABITACIONAL (103)	1.233.485,73	33,88	948.491,84	107.214,28	86,86	86,43
2.0	SEDE DA ISCA	73.369,69	2,44	58.897,24	13.464,38	80,36	2,78
3.0	POSTO DE SAÚDE	67.317,79	2,01	38.892,10	28.421,69	43,38	1,53
4.0	ESCOLA DE 20 SALAS	132.833,80	4,40	93.893,40	40.144,21	62,49	4,20
5.0	URBANIZAÇÃO	178.894,50	5,72	32.425,70	146.468,80	18,18	1,58
6.0	REDE D'ÁGUA	140.283,80	28,97	19.754,14	120.529,66	11,98	9,23
	TOTAL GERAL	3.640.994,94	100,00	1.217.822,20	2.423.172,74	33,45	34,97

SITUAÇÃO FÍSICA DAS EDIFICAÇÕES DA AGROVILA

UNIDADES HABITACIONAIS	SEDE DA ISCA	ESCOLA	POSTO DE SAÚDE
À EXECUTAR	À EXECUTAR	À EXECUTAR	À EXECUTAR
EM ANDAMENTO	EM ANDAMENTO	EM ANDAMENTO	EM ANDAMENTO
CONCLUÍDO	CONCLUÍDO	CONCLUÍDO	CONCLUÍDO



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH			
OBRA: EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO DAS OBRAS, PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PLANO DE IDENTIFICAÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO E PALEONTOLÓGICO DA BARRAGEM JENIPAPEIRO, NOS MUNICÍPIOS DE BAIXO E UMARI - CEARÁ.			
ASSUNTO: ARRANJO GERAL AGROVILA - SITUAÇÃO FÍSICO-FINANCEIRO			
ENG. JOSÉ CÉLIO A. DE OLIVEIRA JR CREA: 13.886/D-CE	GEOL. SÉRGIO BOTELHO PONTE CREA: 10.113/D-CE	ENG. ROBERTO MAIA PINHEIRO CREA: 43.038/D-CE	ARQUIVO: 03-JEN-SO-GER-AGR-R0 DATA: OUTUBRO/2011
DESENHISTA: -	RESPONSÁVEL: SÉRGIO BOTELHO	GERENTE: ROBERTO	ESCALA: 1/1250