

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.

RELATÓRIO DE "AS BUILT"

BARRAGEM JENIPAPEIRO

VOLUME 4 - CONTROLE TECNOLÓGICO



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 4 – CONTROLE TECNOLÓGICO

FORTALEZA
NOVEMBRO/2011

ÍNDICE

APRESENTAÇÃO	5
1 – INTRODUÇÃO	7
1.1 – INDICE GERAL	7
2 – LOCALIZAÇÃO E FINALIDADES	10
3 – CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – FICHA TÉCNICA	13
3.1 – OBRAS DA BARRAGEM.....	13
3.2 – OBRAS DA AGROVILA.....	15
3.2.1 – Unidades Habitacionais	15
3.2.2 – Sede da ISCA	15
3.2.3 – Posto de Saúde.....	16
3.2.4 – Escola com 2 Salas	16
3.2.5 – Urbanização	16
3.2.6 – Abastecimento D'Água	16
4 – CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS E ESTRUTURAS.....	18
4.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SOLOS	19
4.1.1 – Zonas 1/1A	19
4.1.1.1 – Estudos Estatísticos do Grau de Compactação e do Desvio de Umidade.	19
4.1.1.2 – Ensaios de Laboratório	22
4.1.1.3 – Análise Estatística.....	23
4.1.1.4 – Conclusões	24
4.1.2 – Zona 6 e 7	24
4.1.2.1 – Resultado dos Ensaios	24
4.1.2.2 – Conclusões	25

4.1.3 – Zona 4.....	25
4.1.4 – Zona 3.....	26
4.2 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS CONCRETOS.....	27
4.2.1 – Controle dos Concretos.....	27
4.2.2 – Controle Tecnológico.....	28
4.3 – EQUIPAMENTOS HIDROMECÂNICOS.....	28
4.4 – CONTROLE DOS PLANOS DE FOGO.....	29
4.5 – CONTROLE PLUVIOMÉTRICO.....	30

ANEXOS

ANEXO 1 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SOLOS, FILTROS E DRENOS

ANEXO 2 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS CONCRETOS

**ANEXO 3 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS EQUIPAMENTOS
HIDROMECÂNICOS**

ANEXO 4 – DESMONTE DE ROCHA

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 4 – CONTROLE TECNOLÓGICO** 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 a 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.

VERTEDOIRO: 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

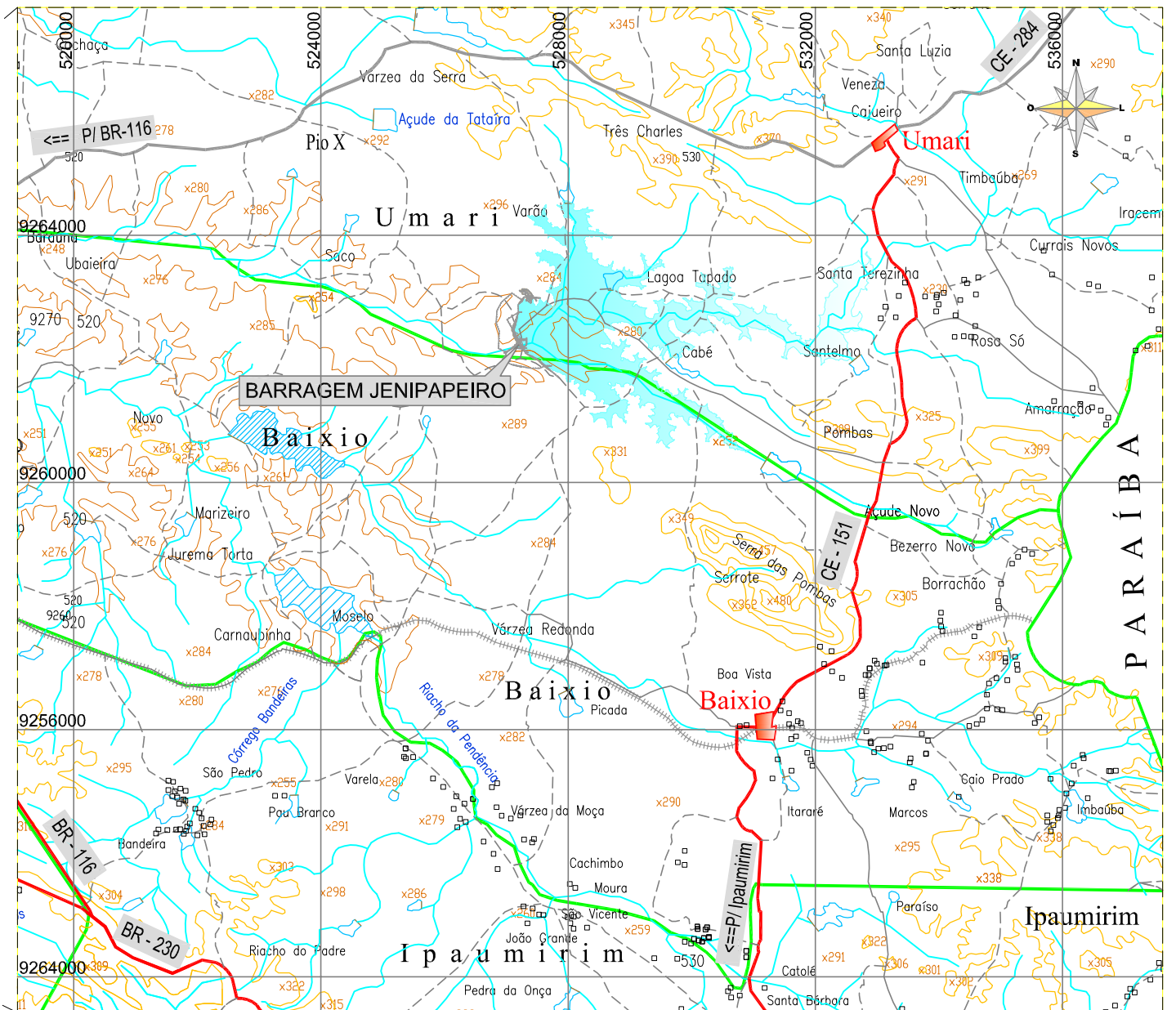
- PAVIMENTADA PISTA SIMPLES
- PAVIMENTADA PISTA DUPLA
- IMPLANTADA
- LEITO NATURAL

EM CONSTRUÇÃO

- 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.
CRESCER 4' ANUALMENTE.



MAPA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100.000

SINAIS CONVENCIONAIS

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



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos



KL ENGENHARIA

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 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 ESCALA: INDICADA
DESENHISTA: -	RESPONSÁVEL: SÉRGIO BOTELHO	GERENTE: ROBERTO	

3 – CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – FICHA TÉCNICA

3 – CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO – FICHA TÉCNICA

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

3.1 – OBRAS DA BARRAGEM

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 hm³
- Volume afluente médio anual: 17,50 hm³
- Volume morto do reservatório (cota 252,00m): 5,07 hm³
- Vazão regularizada (90%): 0,143 m³/s
- Vazão afluente max. de projeto (TR=1.000anos) 724,20 m³/s
- Vazão max. de projeto amortecida (TR=1.000anos) 124,00 m³/s
- Vazão afluente max. de verificação (TR=10.000anos) 928,35 m³/s
- Vazão max. de verificação amortecida (TR=10.000anos) 171,00 m³/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): 21.894,95 m³
- Volume do maciço: 158.733,99 m³
- Volume do maciço (Cut-off): 20.378,170 m³
- Volume do enrocamento (rip-rap e rock-fill): 16.270,35 m³
- Volume de transições: 3.892,26 m³
- Volume de areia (filtro e transições): 13.111,84 m³
- Largura máxima da base: 77,30 m³
- 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 m³
- Volume do Maciço: 1.918,30 m³
- Volume de Enrocamento: 456,60 m³
- Volume de Transições: 237,90 m³
- 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: 61,45 m
- Cota da geratriz inferior a montante: El. 251,50 m
- Cota de geratriz inferior a jusante: El. 251,50 m
- Volume de escavação: 7.613,69 m³
- Volume de concreto armado: 74,54 m³
- Volume de concreto de regularização: 62,45 m³
- Comprimento total (incluindo entrada e saída): 69,95 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 m³/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: 52.839,94 m³

3.2 – OBRAS DA AGROVILA

3.2.1 – 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.

3.2.2 – 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.

3.2.3 – 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.

3.2.4 – Escola com 2 Salas

Apresenta estruturas de alvenaria de tijolo e cobertura 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.

3.2.5 – Urbanização

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

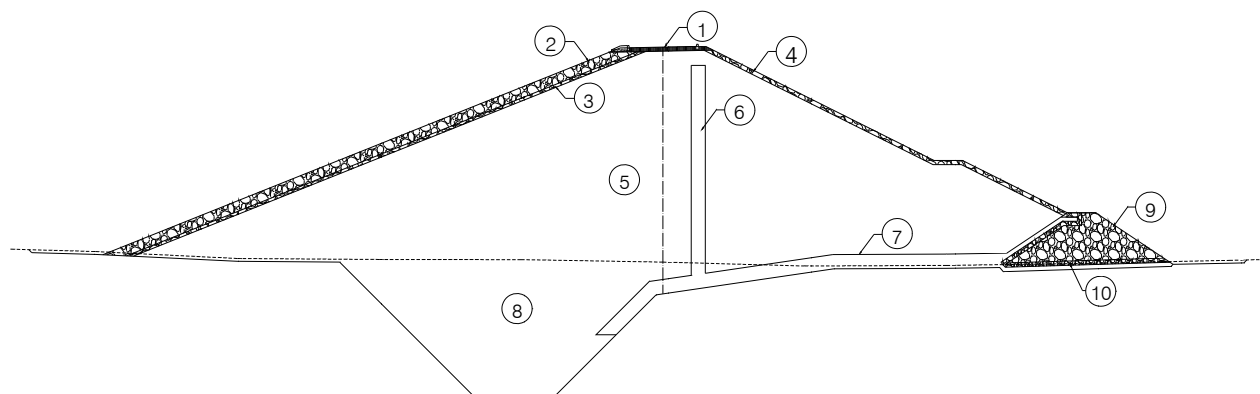
3.2.6 – Abastecimento D'Água

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.

4 – CONTROLE TECNOLÓGICO DAS OBRAS E ESTRUTURAS

4 – 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 4.1** a descrição de cada um com seus respectivos critérios de lançamento, controle e liberação.



Zona	Descrição	Colocação/Compactação	CrITÉrios 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 (D _{máx} 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 (D _{máx} 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 compactação $\geq 60\%$ 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 compactação $\geq 60\%$ 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.

4.1 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS SOLOS

4.1.1 – 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.

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

4.1.1.1.1 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 4.1** 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.

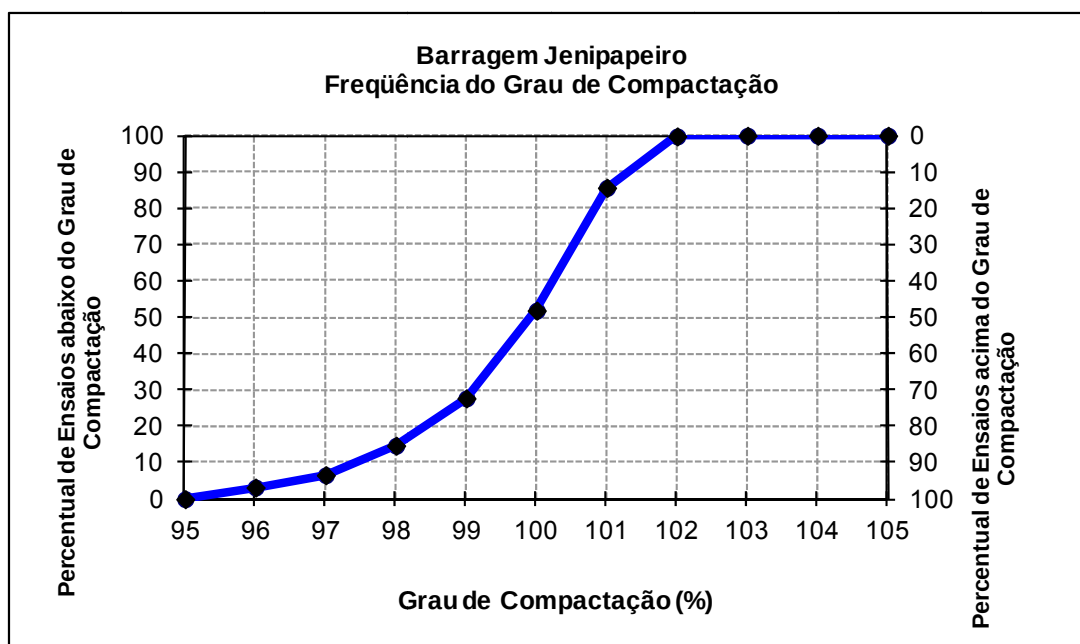


Gráfico 4.1 – Frequência do Grau de Compactação– Set/10 a Set/11.

Foi plotado o **Gráfico 4.2** de colunas, denominados de “Distribuição de Frequências do Grau de Compactação”, com o objetivo de melhor visualizar a concentração de resultados por faixas, onde é possível observar a frequência de cada faixa e em qual delas os resultados se concentraram.

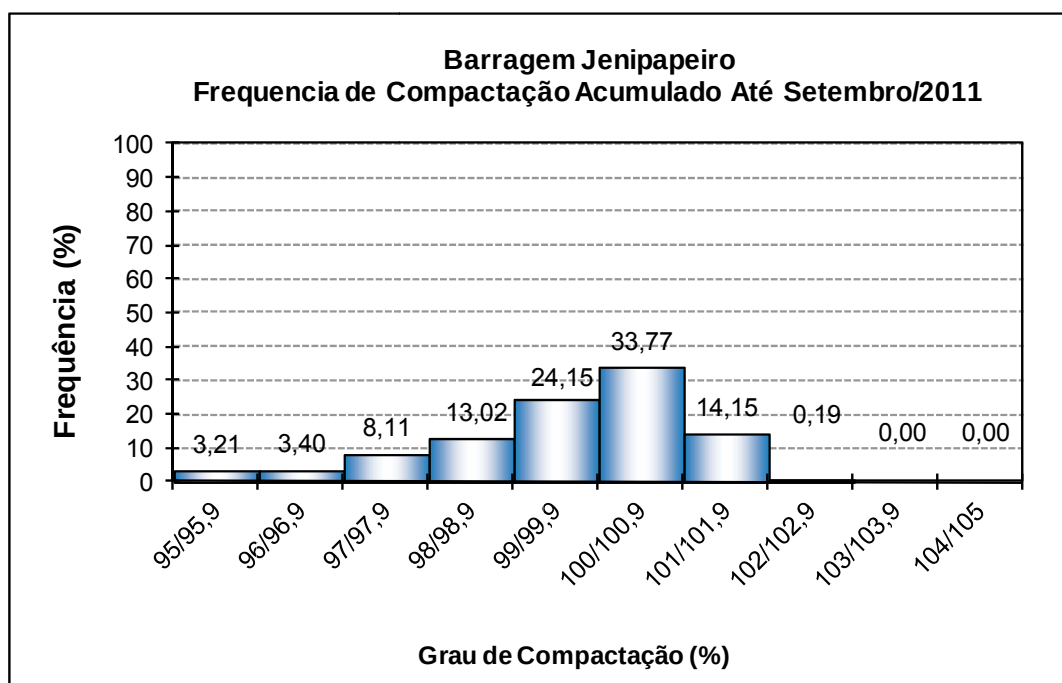


Gráfico 4.2 – Distribuição de Frequência do Grau de Compactação.

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 4.3**), 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.

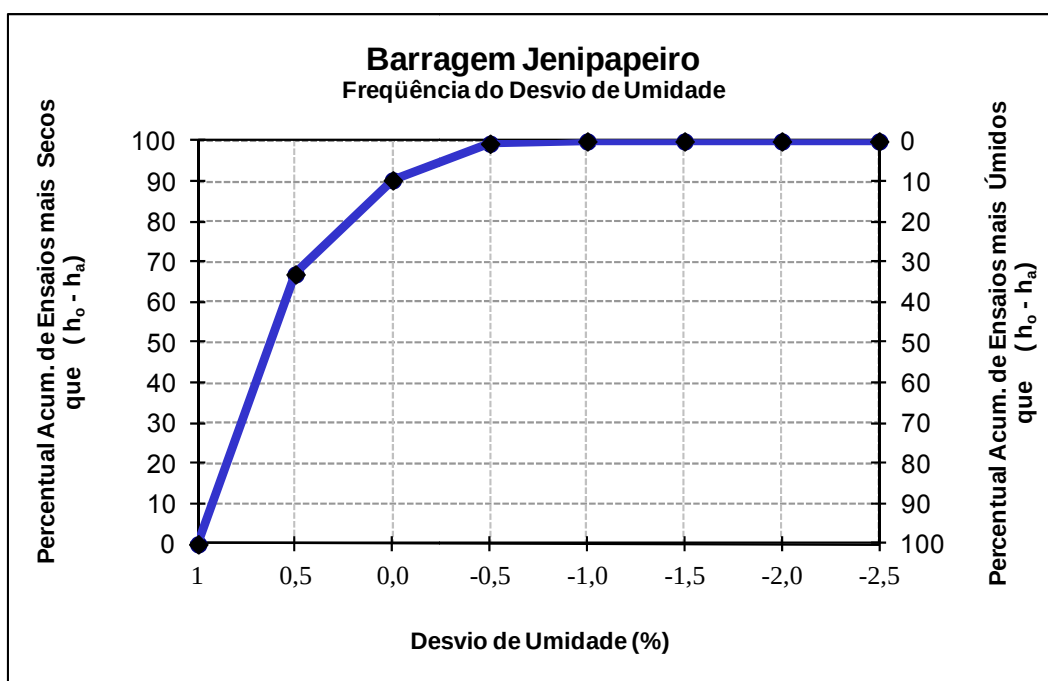


Gráfico 4.3 – Frequência do Desvio de Umidade da Barragem Principal - Acumulado.

O **Gráfico 4.4** 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.

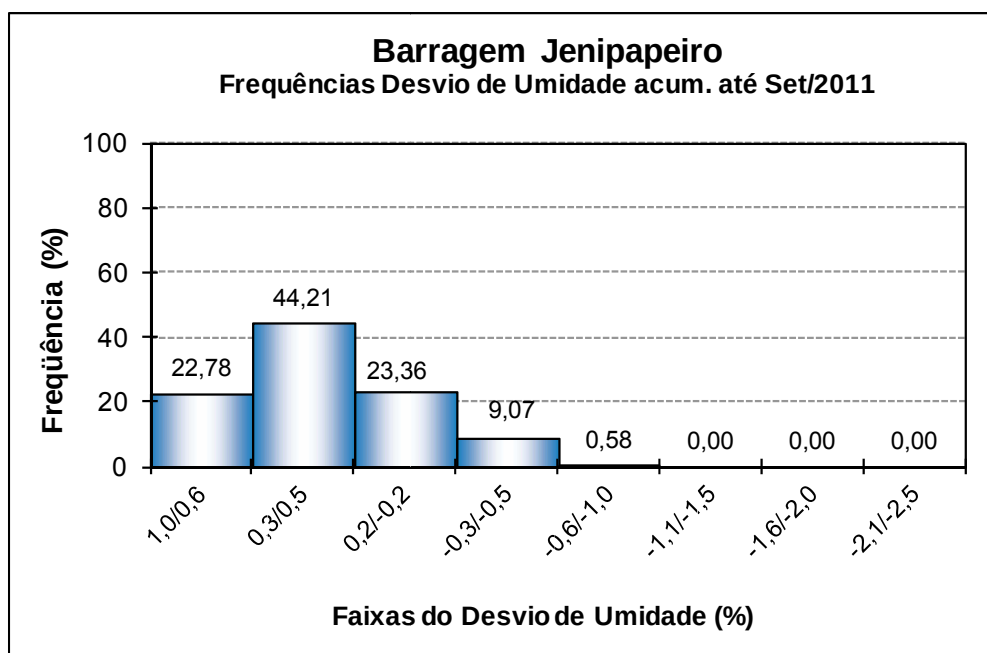


Gráfico 4.4 – Distribuição de Frequência do Desvio de Umidade - Barragem – Acumulado.

4.1.1.2 – 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 4.9** 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 dos Solos, Anexo 1**.

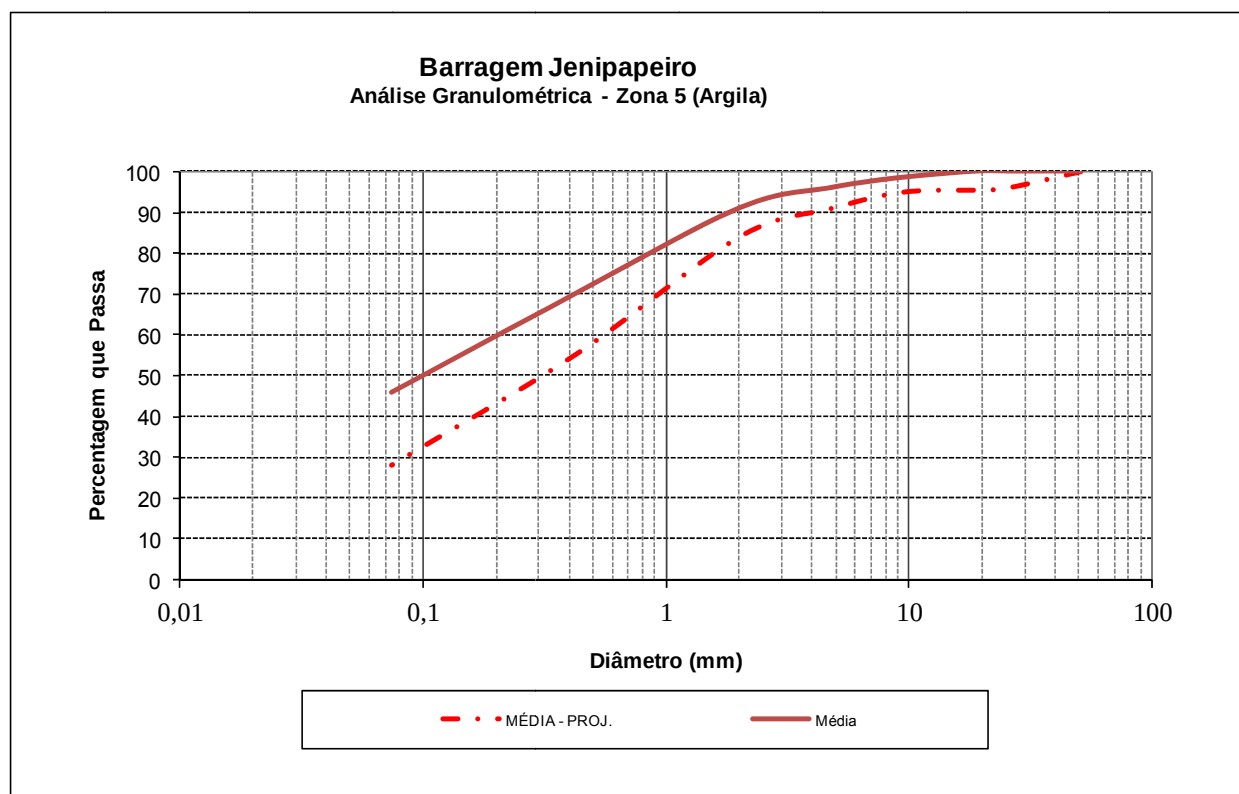


Gráfico 4.5 – Granulometria da Zona 5 - Curva Média.

4.1.1.3 – 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 4.2** a seguir.

Quadro 4.2 – 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.

4.1.1.4 – 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 referencia 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.

4.1.2 – 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.

4.1.2.1 – Resultado dos Ensaio

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 dos Solos, Anexo 1.**

Quanto a granulometria, foram plotados os gráficos 8.10 - “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 dos Solos, 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 4.3** a seguir.

Quadro 4.3 – Comparativos dos parâmetros de laboratório

Índices Físicos	Projeto	Execução da Obra
#200	$\leq 5\%$	0,10%
Compacidade relativa	60%	72,62%
Permeabilidade	$\geq 5 \times 10^{-3} \text{ cm/s}$	-

4.1.2.2 – 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.

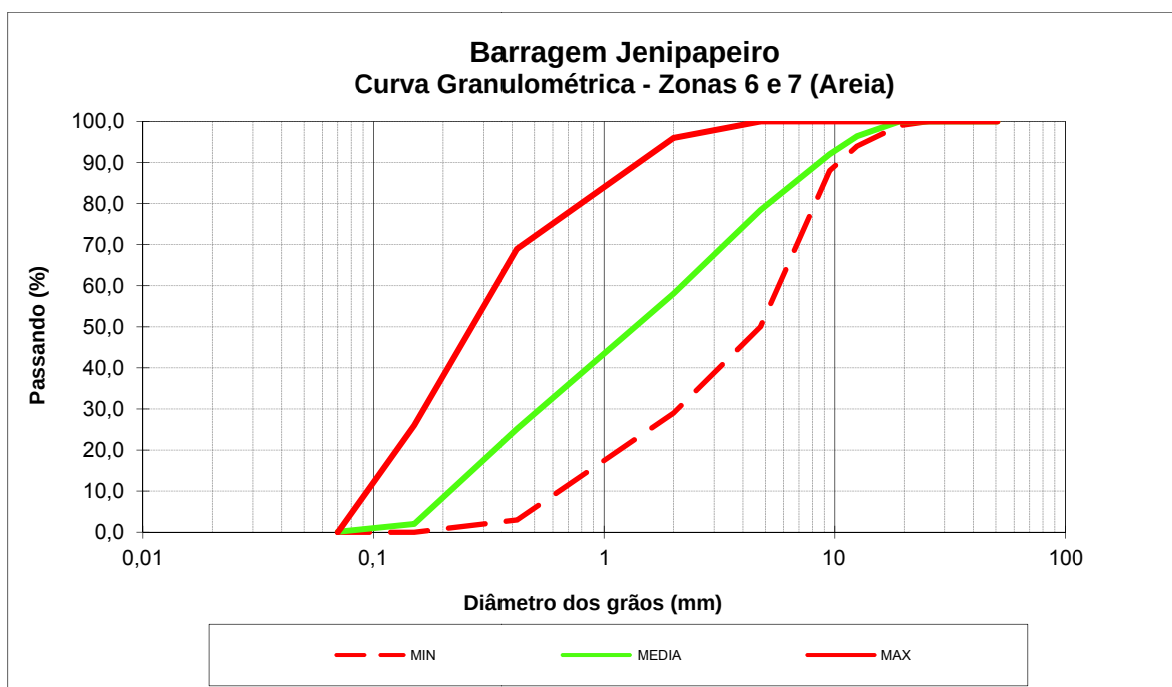


Gráfico 4.4 – Curva Granulométrica Média das Zonas 6 e 7– Acumulado.

4.1.3 – 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 4.11** - “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.

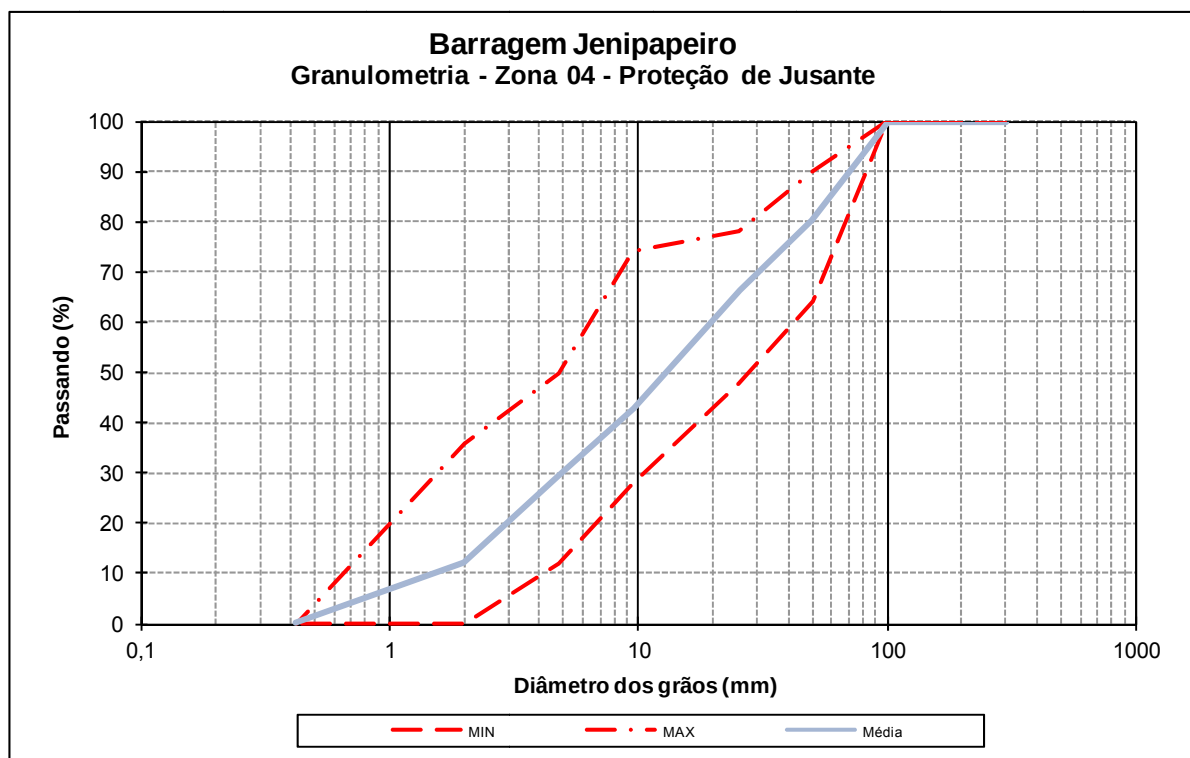


Gráfico 4.5 – Curva Granulométrica Média da Zona 4 - Acumulado.

4.1.4 – Zona 3

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

Os resultados obtidos foram satisfatórios, mostrando que a curva média dos ensaios granulométricos, situaram-se dentro na faixa estabelecida pelas Especificações Técnicas. Apresenta-se a seguir, o **Gráfico 4.13** – Granulometria da Zona 3. Os resultados mostram um material que atende aos critérios de projeto.

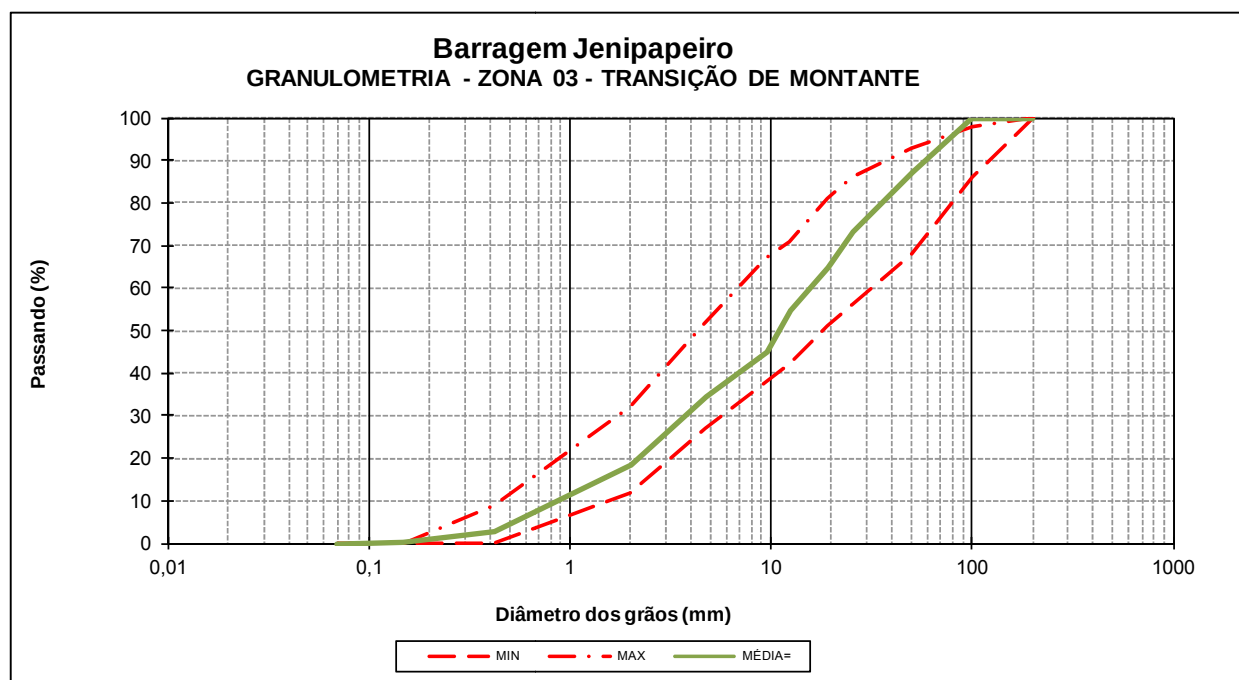


Gráfico 4.6 – Curva Granulométrica Média da zona 3 – Acumulado.

4.2 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS CONCRETOS

4.2.1 – Controle dos Concretos

Foi realizado o Controle Tecnológico do concreto de Fck 20 Mpa utilizado nas seguintes estruturas:

Quadro 4.4 – Controle Tecnológico do concreto de 20 Fck Mpa

UNIDADE ESTRUTURAL	APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICA DO CONCRETO	SITUAÇÃO
TOMADA D'ÁGUA	Caixa de Montante, Caixa de Válvulas, Caixa Dispersora, Regularização e Envelopamento de Galeria.	Concreto de 20Mpa	Concluído
SANGRADOURO	Cordão de Fixação e Muro Lateral Esquerdo.	Concreto de 20Mpa	Concluído
BARRAGEM	Drenagem Superficial.	Concreto de 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 dos Concretos, Anexo 2.

4.2.2 – 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 dos Concretos, 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.

4.3 – 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 4.5** apresenta-se a situação de montagem de cada peça contratada.

Quadro 4.5 – 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 3.

4.4 – 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 CONSTRUTORA 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 4 – Desmonte de Rocha, a planilha resumo de acompanhamento do desmonte de 3ª categoria no Sangradouro e na Tomada D'Água.

4.5 – CONTROLE PLUVIOMÉTRICO

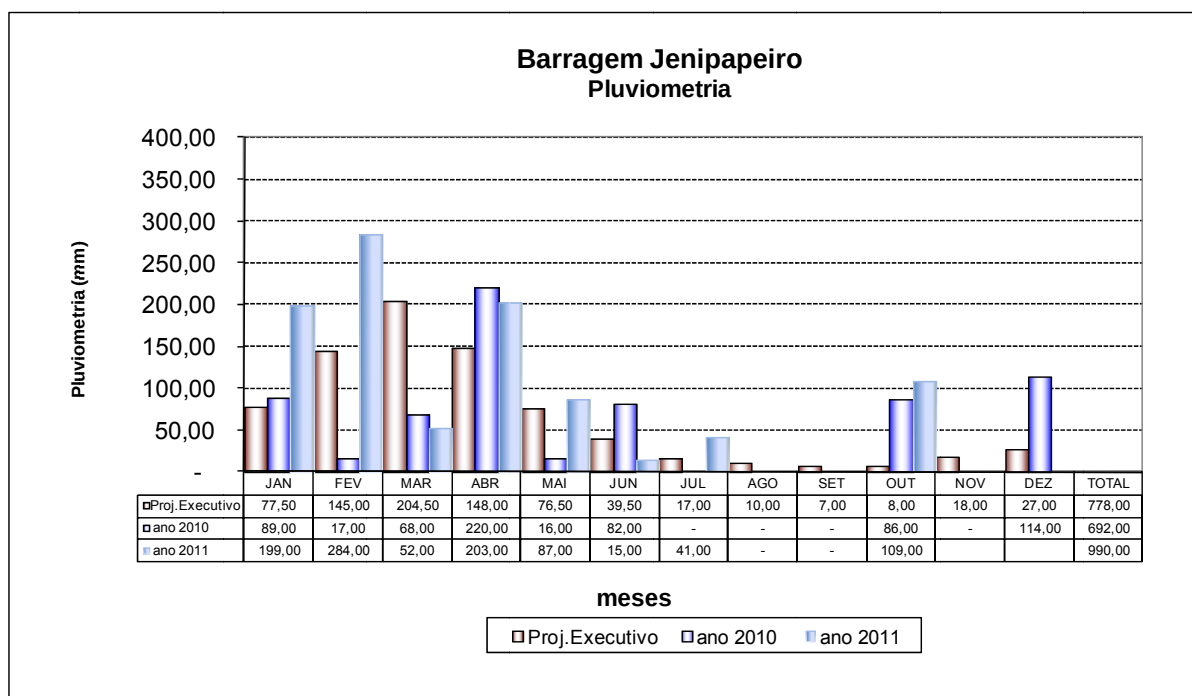
A Supervisora realizou ao longo do período de construção da obra, um estudo comparativo da Pluviometria entre os dados do Projeto Executivo, dados dos anos de 2010 e 2011 até outubro, fornecidos pela EMATERCE de Umari/CE. O objetivo principal foi o de confirmar as informações fornecidas pelo projeto 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 8.16 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 4.6**.

Quadro 4.6 – Estudo Comparativo de Pluviometria

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

Gráfico 4.7 – Estudo Comparativo de Pluviometria



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.

Anexo 1 – Controle Tecnológico dos Solos, Filtros e Drenos;

Anexo 2 – Controle Tecnológico dos Concretos;

Anexo 3 – Controle Tecnológico dos Equipamentos Hidromecânicos;

Anexo 4 – Desmonte de Rocha



KL ENGENHARIA

BARRAGEM JENIPAPEIRO

MATERIAL:		PROCEDENCIA:		GRANULOMETRIA - TRANSIÇÃO DE MONTANTE												
ZONA 3		VERTEDOIRO														
ESTACA	DATA	REG.	TRECHO	PORCENTAGEM QUE PASSA - ACUMULADO												
				200	100	50	25,4	19,1	12,5	9,5	4,76	2	0,42	0,15	0,07	mm
				20	4"	2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200	#
02A+0,00 a 10A+0,00	5-out-10		Ombr_Esq.	100,0	100,00	96,00	73,00	67,00	54,00	49,00	42,00	21,00	2,00	0,00	0,00	0,00
02A+0,00 a 10A+0,00	6-out-10		Ombr_Esq.	100,0	100,00	96,00	74,00	62,00	52,00	46,00	36,00	21,00	2,00	0,00	0,00	0,00
02A+0,00 a 10A+0,00	7-out-10		Ombr_Esq.	100,0	100,00	91,00	78,00	64,00	58,00	41,00	31,00	20,00	3,00	0,00	0,00	0,00
13+10,00 A 20+0,00	18-out-10		Barragem Cental	100,0	97,00	83,00	75,00	69,00	56,00	43,00	34,00	21,00	2,00	0,00	0,00	0,00
13+10,00 A 20+0,00	19-out-10		Barragem Cental	100,0	100,00	92,00	78,00	70,00	62,00	48,00	33,00	20,00	2,00	0,00	0,00	0,00
13+10,00 A 20+0,00	20-out-10		Barragem Cental	100,0	98,0	85,0	75,0	67,0	59,0	46,0	32,0	19,0	4,0	1,0	0,0	0,00
17 +00 A 23 +00	11-nov-10		Calha do Rio	100,0	100,00	89,00	78,00	70,00	61,00	45,00	35,00	20,00	2,00	0,00	0,00	0,00
17 +00 A 23 +00	11-nov-10		Calha do Rio	100,0	100,00	90,00	77,00	67,00	58,00	46,00	32,00	21,00	2,00	0,00	0,00	0,00
17 +00 A 23 +00	11-nov-10		Calha do Rio	100,0	98,00	87,00	76,00	64,00	59,00	49,00	35,00	19,00	2,00	0,00	0,00	0,00
17 +00 A 23 +00	30-nov-10		Barragem Principal	100,0	100,00	82,00	69,00	63,00	54,00	46,00	38,00	23,00	2,00	0,00	0,00	0,00
17 +00 A 23 +00	30-nov-10		Barragem Principal	100,0	100,00	86,00	72,00	62,00	53,00	46,00	37,00	13,00	2,00	0,00	0,00	0,00
17 +00 A 23 +00	30-nov-10		Barragem Principal	100,0	100,00	84,00	72,00	68,00	60,00	49,00	38,00	11,00	2,00	0,00	0,00	0,00
23 +00 A 26 +00	20-dez-10		Barragem Principal	100,0	100,00	85,50	73,30	69,00	60,70	49,90	38,00	10,40	2,50	0,00	0,00	0,00
23 +00 A 26 +00	20-dez-10		Barragem Principal	100,0	100,00	85,40	73,00	69,10	60,90	50,00	37,80	11,00	2,40	0,00	0,00	0,00
21 +00 A 27 +00	24-dez-10		Barragem Principal	100,0	100,00	83,30	75,10	70,40	61,10	51,20	39,60	11,70	2,80	0,00	0,00	0,00
21 +00 A 27 +00	24-dez-10		Barragem Principal	100,0	100,00	83,70	75,70	70,90	61,50	51,50	38,90	11,60	2,60	0,00	0,00	0,00
18 +00 A 21 +00	5-jan-11		Barragem Principal	100,0	100,00	85,10	74,40	68,10	60,20	43,30	37,10	18,20	3,10	0,00	0,00	0,00
18 +00 A 21 +00	5-jan-11		Barragem Principal	100,0	100,00	86,20	75,10	67,30	59,20	41,10	35,40	21,20	4,30	0,00	0,00	0,00
13+00	15-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	88,30	77,10	66,40	56,70	44,30	37,00	26,00	5,90	0,00	0,00	0,00
13+00	15-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	88,90	77,00	68,40	56,20	44,40	37,10	26,20	6,10	0,00	0,00	0,00
13+10 A 14+10	18-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	85,30	68,20	56,40	48,20	41,30	29,10	17,40	3,20	0,00	0,00	0,00
13+10 A 14+10	18-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	87,40	70,20	58,30	46,40	42,20	30,60	19,60	4,10	0,00	0,00	0,00
13+00 A 16+00	21-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	82,20	63,50	54,30	45,40	40,20	29,40	16,10	2,10	0,00	0,00	0,00
13+00 A 16+00	21-jun-11		Barragem Principal	100,0	100,0	83,1	62,4	52,1	44,4	39,3	28,4	14,3	1,4	0,00	0,00	0,00
12+00 a 17+00	26-jun-11		talude de montate	100,00	100,00	84,30	65,10	57,60	47,30	43,20	32,40	15,50	2,40	0,00	0,00	0,00



KL ENGENHARIA

BARRAGEM JENIPAPEIRO

MATERIAL:		PROCEDENCIA:		GRANULOMETRIA - PROTEÇÃO DE JUSANTE									
ZONA 4		VERTEDOIRO											
ESTACA	DATA	REG.	TRECHO	PORCENTAGEM QUE PASSA - ACUMULADO									
				300	200	100	50	25,4	9,5	4,76	2	0,42	mm
				30	20	4"	2"	1"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	#
13+10,00	5-out-10	1	Barragem Central	100,00	100,00	100,00	100,00	89,00	42,00	20,00	5,00	0,00	0,00
23+0,00	5-out-10	2	Rock-Fill	100,00	100,00	100,00	100,00	87,00	32,00	22,00	7,00	0,00	0,00
23+0,00	6-out-10	3	Rock-Fill	100,00	100,00	100,00	100,00	82,00	25,00	16,00	3,00	0,00	0,00
23+0,00	7-out-10	4	Rock-Fill	100,00	100,00	100,00	100,00	85,00	32,00	13,00	3,00	0,00	0,00
23+0,00	8-out-10	5	Rock-Fill	100,00	100,00	100,00	100,00	80,00	29,00	12,00	2,00	0,00	0,00
23+0,00	9-out-10	6	Rock-Fill	100,00	100,00	100,00	100,00	83,00	33,00	12,00	2,00	0,00	0,00
17 +00 A 22 +00	13-nov-10	7	Calha do Rio	100,00	100,00	100,00	79,00	63,00	48,00	29,00	12,00	0,00	0,00
17 +00 A 22 +00	13-nov-10	8	Calha do Rio	100,00	100,00	100,00	82,00	62,00	39,00	28,00	13,00	0,00	0,00
17 +00 A 22 +00	13-nov-10	9	Calha do Rio	100,00	100,00	100,00	81,00	67,00	43,00	31,00	18,00	0,00	0,00
22 +00 A 26 +00	18-dez-10	10	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	79,60	64,80	48,90	29,70	11,90	0,50	0,00
22 +00 A 26 +00	18-dez-10	11	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	79,40	64,40	48,70	29,90	12,40	0,50	0,00
21 +00 A 27 +00	25-dez-10	12	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	87,10	68,30	53,10	33,40	15,20	0,40	0,00
21 +00 A 27 +00	25-dez-10	13	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	87,20	68,40	52,90	33,50	15,20	0,30	0,00
17 +00 A 22 +00	28-dez-10	14	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	84,20	66,10	44,30	34,10	16,00	0,20	0,00
17 +00 A 22 +00	28-dez-10	15	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	84,00	66,20	44,20	34,20	16,20	0,10	0,00
21 +00 A 28 +00	5-jan-11	16	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	82,20	68,10	46,30	31,20	11,10	0,30	0,00
21 +00 A 28 +00	5-jan-11	17	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	79,10	69,30	47,20	35,10	12,20	0,40	0,00
18 +00 A 28 +00	22-jan-11	18	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	80,10	71,10	48,30	35,50	14,20	0,40	0,00
18 +00 A 28 +00	22-jan-11	19	Barragem principal	100,00	100,00	100,00	84,30	75,10	50,30	37,20	15,10	0,30	0,00
13+10 A 14+10	18-jun-11	20	Barragem principal	100,0	100,0	100,0	75,3	64,20	41,30	29,20	10,10	0,20	0,0
13+10 A 14+10	18-jun-11	21	Barragem principal	100,0	100,0	100,0	73,1	63,20	39,40	27,20	8,10	0,10	0,0
13+00 A 16+00	21-jun-11	22	Barragem principal	100,0	100,0	100,0	72,1	64,40	42,10	30,40	8,10	0,00	0,0
13+00 A 16+00	21-jun-11	23	Barragem principal	100,0	100,0	100,0	73,2	62,30	39,40	28,10	9,30	0,00	0,0
12+00 a 17+00	26-jun-11	24	talude de jusante	100,00	100,00	100,00	70,30	62,10	41,30	29,60	7,30	0,20	0,00
12+00 a 17+00	26-jun-11	25	talude de jusante	100,00	100,00	100,00	74,60	60,40	37,20	26,60	7,40	0,10	0,00
11+00 a 17+00	1-jul-11	26	talude de jusante	100,00	100,00	100,00	75,10	61,40	48,30	28,10	12,40	0,10	0,00
11+00 a 17+00	1-jul-11	27	talude de jusante	100,00	100,00	100,00	73,20	62,10	49,50	30,30	14,10	0,20	0,00
12+00 A 23+00	5-set-11		talude de jusante	100,00	100,00	100,00	78,10	66,30	43,40	28,70	17,40	0,50	0,00
12+00 A 23+00	5-set-11		talude de jusante	100,00	100,00	100,00	77,30	64,10	41,10	26,30	15,40	0,40	0,00
			Média	100,0	100,0	100,0	80,1	66,2	43,0	29,2	12,0	0,1	0,0
FAIXA PROJETO MINIMO				100	100	100	64,0	48,0	28,0	12,0	0,0	0,0	
FAIXA PROJETO MAXIM				100	100	100	90,0	78,0	74,0	50,0	36,0	0,0	

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSICÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	% DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
1	27/09/10	J-05	13 a19	30,00	MONT	249,50								0,3				2139	11,4	2076	11,1	97,1	
2	27/09/10	J-05	13 a19	28,00	MONT	249,55								0,3				2139	11,4	2086	11,1	97,5	
3	28/09/10	J-05	17 a 20	30,00	MONT	249,90								0,4				2122	13,6	2036	13,2	95,9	
4	28/09/10	J-05	17 a 20	28,00	MONT	249,87								0,4				2122	13,6	2066	13,2	97,4	
5	29/09/10	J-05	13 a 19	5,00	MONT	249,71								0,3				2140	12,0	2096	11,7	97,9	
6	29/09/10	J-05	13 a 19	6,00	MONT	249,69								0,3				2140	12,0	2026	11,7	94,7	
7	29/09/10	J-05	13 a 19	7,00	MONT	249,71								0,3				2140	12,0	2116	11,7	98,9	
8	29/09/10	J-03					100	100	100	99	97	91	65	43		31,6	13,3	SC		0,0			
9	29/09/10	J-03					100	100	100	99	98	92	67	43		29	11,8	SC		0,0			
10	29/09/10	J-03					100	100	100	99	97	93	68	45		29,9	11,7	SC		0,0			
11	29/09/10	J-03					100	100	100	99	98	94	70	46		32,4	13,9	SC		0,0			
12	29/09/10	J-03					100	100	100	100	98	94	72	50		33,6	13,9	CL		0,0			
13	29/09/10	J-03					100	100	100	100	98	94	72	50		34,4	14,3	CL		0,0			
14	29/09/10	J-03					100	100	100	99	97	92	69	48		30,2	13	SC		0,0			
15	29/09/10	J-03					100	100	100	100	99	98	75	44		30,5	12,1	SC		0,0			
16	05/10/10	J-05	00A a 12	10,00	JUS	259,50									0,3				2180	11,4	2156	11,1	98,9
17	08/10/10	J-05	17 a 20	37,00	MONT	249,56									-0,3				2170	14,3	2064	14,6	95,1
18	08/10/10	J-05	17 a 20	19,00	MONT	249,64									-0,3				2170	14,0	2105	14,3	97,0
19	09/10/10	J-05	18 a 23+15	5,00	MONT	249,54									-0,1				2169	14,5	2064	14,6	95,2
20	09/10/10	J-05	18 a 23+15	9,00	MONT	249,58									-0,1				2169	14,0	2105	14,1	97,0
21	09/10/10	J-05	18 a 23+15	13,00	JUS	249,22									0,0				2160	13,6	2105	13,6	97,5
22	09/10/10	J-05	18 a 23+15	6,00	JUS	249,18									0,0				2160	13,6	2105	13,6	97,5
23	09/10/10	J-05	18 a 23+15	12,00	JUS	249,45									-0,3				2160	14,1	2156	14,4	99,8
24	09/10/10	J-05	18 a 23+15	10,00	JUS	249,35									-0,3				2160	14,6	2146	14,9	99,4
25	09/10/10	J-05	17 a 21	30,00	MONT	249,77									0,2				2162	13,8	2135	13,6	98,8
26	09/10/10	J-05	17 a 21	12,00	MONT	249,81									0,2				2162	13,8	2156	13,6	99,7
27	09/10/10	J-05	04A a 10	10,00	JUS	259,00									-0,3				2169	13,8	2115	14,1	97,5
28	09/10/10	J-05	04A a 10	12,00	JUS	259,10									-0,3				2169	14,6	2156	14,9	99,4
29	11/10/10	J-05	04A a 10	7,00	JUS	259,25									0,1				2160	13,7	2022	13,6	93,6
30	11/10/10	J-05	04A a 10	8,00	JUS	259,25									0,1				2160	13,7	2125	13,6	98,4
31	11/10/10	J-05	04A a 10	3,00	JUS	259,31									0,1				2160	13,1	2074	13,0	96,0
32	12/10/10	J-05	17 a 21	25,00	MONT	250,51									-0,8				2155	12,8	2060	13,6	95,6
33	12/10/10	J-05	17 a 21	30,00	MONT	250,47									-0,8				2155	12,8	2070	13,6	96,1
34	12/10/10	J-05	17 a 21	28,00	MONT	250,51									-0,8				2155	12,2	2080	13,0	96,5

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07			L. L.		I. P.				
35	12/10/10	J-05	08A a 10	12,00	JUS	258,82								0,3				2145	13,9	2111	13,6	98,4	
36	12/10/10	J-03	17 a 22	8,00	MONT	249,75								-0,2				2180	13,4	2122	13,6	97,3	
37	12/10/10	J-03	17 a 22	30,00	MONT	249,82								-0,2				2180	13,4	2163	13,6	99,2	
38	12/10/10	J-03					100	100	100	96	93	86	63	38		25,4	11	SC		0,0			
39	13/10/10	J-03	19 a 22+10	31,00	MONT	249,98								0,2				2230	12,5	2141	12,3	96,0	
40	13/10/10	J-03	19 a 22+10	25,00	MONT	250,25								0,2				2230	13,2	2172	13,0	97,4	
41	13/10/10	J-03	17 a 23	10,00	MONT	250,35								0,2				2179	13,2	2151	13,0	98,7	
42	13/10/10	J-03	17 a 23	19,00	MONT	250,25								0,2				2179	13,4	2113	13,2	97,0	
43	14/10/10	J-03	17 a 22	14,00	JUS	250,92								0,5				2180	13,4	2130	12,9	97,7	
44	14/10/10	J-03	17 a 22	4,00	JUS	250,08								0,5				2180	13,5	2158	13,0	99,0	
45	14/10/10	J-03	04 A a 11	8,00	MONT	259,16								0,8				2170	13,8	2130	13,0	98,2	
46	14/10/10	J-03	04 A a 11	8,00	JUS	259,62								0,8				2170	13,8	2130	13,0	98,2	
47	14/10/10	J-03	04 A a 11	7,00	MONT	260,16								0,8				2170	13,1	2141	12,3	98,7	
48	14/10/10	J-03	17 a 23	9,00	MONT	250,52								0,5				2160	14,1	2079	13,6	96,3	
49	14/10/10	J-03	17 a 23	11,00	MONT	250,65								0,5				2160	14,1	2100	13,6	97,2	
50	14/10/10	J-03	17 a 23	29,00	MONT	250,55								0,5				2160	13,5	2141	13,0	99,1	
51	15/10/10	J-03	17 a 22	15,00	JUS	250,25								0,2				2180	13,7	2183	13,5	100,1	
52	15/10/10	J-03	17 a 22	10,00	JUS	250,45								0,2				2180	13,7	2193	13,5	100,6	
53	15/10/10	J-03	17 a 22	6,00	JUS	250,65								0,2				2180	13,8	2204	13,6	101,1	
54	15/10/10	J-03					100	100	100	97	93	85	64	37		26,6	12,4	SC		0,0			
55	16/10/10	J-03	13+10 a 17	2,00	MONT	249,87								-0,4				2150	14,5	2120	14,9	98,6	
56	16/10/10	J-03	13+10 a 17	15,00	MONT	249,85								-0,4				2150	13,7	2131	14,1	99,1	
57	16/10/10	J-03	13+10 a 17	20,00	MONT	249,87								-0,1				2155	13,5	2131	13,6	98,9	
58	16/10/10	J-03	13+10 a 17	12,00	MONT	249,77								-0,1				2155	14,0	2141	14,1	99,4	
59	16/10/10	J-03	13+10 a 17	6,00	MONT	249,65								-0,1				2155	13,5	2131	13,6	98,9	
60	17/10/10	J-03	13+10 a 17	30,00	MONT	250,15								0,9				2185	14,0	2183	13,1	99,9	
61	17/10/10	J-03	13+10 a 17	15,00	MONT	250,05								0,9				2185	14,5	2193	13,6	100,4	
62	17/10/10	J-03	13+10 a 17	8,00	MONT	250,00								0,9				2185	14,5	2214	13,6	101,3	
63	17/10/10	J-03	4E+10 a 11E	0,00	Cut-off	259,40								-0,3				2160	13,7	2152	14,0	99,6	
64	17/10/10	J-03	4E+10 a 11E	0,00	Cut-off	260,52								-0,3				2160	14,6	2162	14,9	100,1	
65	18/10/10	J-03	04E a 11E	0,00	Cut-off	260,26								-0,3				2160	13,6	2141	13,9	99,1	
66	18/10/10	J-03	04E a 11E	0,00	Cut-off	260,14								-0,3				2160	13,3	2141	13,6	99,1	
67	18/10/10	J-03	15E a 19E	0,00	Cut-off	260,48								0,3				2152	13,9	2162	13,6	100,5	
68	18/10/10	J-03	15E a 19E	0,00	Cut-off	259,90								0,3				2152	13,9	2141	13,6	99,5	
69	18/10/10	J-03	04E a 11E	0,00	Cut-off	260,46								0,2				2160	13,8	2151	13,6	99,6	

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
70	18/10/10	J-03					100	100	100	98	95	90	63	39					0,0				
71	19/10/10	J-03	13+10 a 17	2,00	JUS	250,40									0,9				2145	13,2	2099	12,3	97,9
72	19/10/10	J-03	13+10 a 17	7,00	JUS	250,20									0,9				2145	13,9	2119	13,0	98,8
73	19/10/10	J-03	0A a 10	5,00	MONT	259,54									1,6				2150	13,3	2089	11,7	97,2
74	19/10/10	J-03	0A a 10	8,00	JUS	260,52									1,6				2150	12,7	2070	11,1	96,3
75	19/10/10	J-03	13 a 17	27,00	MONT	250,66									-0,2				2150	13,4	2122	13,6	98,7
76	19/10/10	J-03	13 a 17	25,00	MONT	250,31									-0,2				2150	12,8	2132	13,0	99,2
77	19/10/10	J-03	04E a 11E	0,00	Cut-off	260,62									-0,4				2160	13,2	2122	13,6	98,2
78	19/10/10	J-03	04E a 11E	0,00	Cut-off	260,88									-0,4				2160	133,2	2112	133,6	97,8
79	19/10/10	J-03	15E a 19E	0,00	Cut-off	260,68									0,0				2140	13,6	2132	13,6	99,6
80	19/10/10	J-03	04A a 11	8,00	MONT	259,37									0,2				2140	13,8	2153	13,6	100,6
81	20/10/10	J-03	04A a 11	10,00	MONT	259,99									0,2				2140	13,2	2142	13,0	100,1
82	20/10/10	J-03	13 a 22	20,00	JUS	250,35									-0,3				2190	11,5	2159	11,8	98,6
83	20/10/10	J-03	13 a 22	15,00	JUS	250,41									-0,3				2190	11,6	2148	11,9	98,1
84	20/10/10	J-03	13 a 22	16,00	JUS	250,14									-0,3				2190	11,6	2169	11,9	99,0
85	20/10/10	J-03	17 a 23+10	29,00	MONT	250,82									-0,2				2140	13,0	2180	13,2	101,9
86	20/10/10	J-03	17 a 23+10	27,00	MONT	250,67									-0,2				2140	13,0	2159	13,2	100,9
87	20/10/10	J-03	17 a 23+10	15,00	MONT	250,57									-0,2				2140	12,8	2180	13,0	101,9
88	20/10/10	J-03					100	100	100	98	95	91	70	47		27,2	13	SC		0,0			
89	26/10/10	J-03	21 +00	28,00	MON	261,08									1,8				2150	12,3	2159	10,5	100,4
90	26/10/10	J-03	18 +00	24,00	MON	261,35									1,8				2150	12,3	2080	10,5	96,7
91	26/10/10	J-03	17 +00	25,00	JUS	249,69									0,3				2150	12,2	2180	11,9	101,4
92	26/10/10	J-03	15 +00	26,00	JUS	249,68									0,3				2150	11,4	2169	11,1	100,9
93	26/10/10	J-03	14 +00	8,00	JUS	249,57									0,3				2150	11,4	2191	11,1	101,9
94	26/10/10	J-03	17 +00	22,00	JUS	249,45									0,3				2160	11,7	2148	11,4	99,4
95	26/10/10	J-03	14 +00	19,00	JUS	249,41									0,3				2160	11,7	2127	11,4	98,5
96	27/10/10	J-03	23 +00	6,00	CUT-OFF	250,01									0,2				2160	11,9	2202	11,7	101,9
97	27/10/10	J-03	23 +18	5,00	CUT-OFF	250,02									0,3				2150	12,2	2073	11,9	96,4
98	27/10/10	J-03	20 +00	26,00	MON	251,55									0,1				2170	12,4	2172	12,3	100,1
99	27/10/10	J-03	23 +18	5,00	CUT-OFF	250,21									0,3				2165	13,3	2120	13,0	97,9
100	27/10/10	J-03	21 +00	26,00	JUS	250,57									0,4				2165	12,3	2170	11,9	100,2
101	27/10/10	J-03	17 +00	20,00	JUS	250,54									0,4				2165	12,7	2120	12,3	97,9
102	28/10/10	J-03	23 +15	7,00	CUT-OFF	250,40									0,2				2160	12,1	2060	11,9	95,4
103	28/10/10	J-03	21 +00	23,00	JUS	250,75									0,1				2170	12,4	2174	12,3	100,2
104	28/10/10	J-03	17 +00	15,00	JUS	250,70									0,1				2170	12,0	2152	11,9	99,2

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.		DENS.	UMID.			
105	28/10/10	J-03	15 +00	5,00	JUS	250,69								0,1				2170	12,4	2170	12,3	100,0	
106	28/10/10	J-03	20 +00	5,00	MON	251,07								0,4				2160	12,7	2132	12,3	98,7	
107	28/10/10	J-03	17 +00	4,00	MON	251,05								0,4				2160	12,7	2141	12,3	99,1	
108	28/10/10	J-03	23 +15	4,00	CUT-OFF	250,65								-0,2				2160	13,4	2141	13,6	99,1	
109	28/10/10	J-03	22 +00	8,00	MON	251,25								-0,2				2160	12,8	2159	13,0	100,0	
110	28/10/10	J-03	23 +18	6,00	CUT-OFF	250,82								0,3				2150	13,3	2118	13,0	98,5	
111	29/10/10	J-03	22 +10	26,00	MON	251,05								-0,3				2152	13,3	2089	13,6	97,1	
112	29/10/10	J-03	20 +00	12,00	MON	251,08								-0,3				2152	13,8	2070	14,1	96,2	
113	29/10/10	J-03	18 +00	18,00	MON	251,11								-0,3				2152	13,8	2060	14,1	95,7	
114	29/10/10	J-03	21 +00	7,00	JUS	250,55								-0,2				2162	13,2	2122	13,4	98,1	
115	29/10/10	J-03	19 +00	24,00	JUS	250,60								-0,2				2162	13,2	2070	13,4	95,7	
116	30/10/10	J-03	22 +00	20,00	MON	251,47								0,4				2145	13,4	2141	13,0	99,8	
117	30/10/10	J-03	19 +00	25,00	MON	251,42								0,4				2145	14,0	2153	13,6	100,4	
118	30/10/10	J-03	22 +10	16,00	JUS	250,79								0,4				2135	13,4	2143	13,0	100,4	
119	30/10/10	J-03	20 +00	20,00	JUS	250,80								0,4				2135	14,0	2141	13,6	100,3	
120	01/11/10	J-03	21 +00	3,00	JUS	252,08								1,7				2165	12,8	2100	11,1	97,0	
121	01/11/10	J-03	18 +00	16,00	JUS	251,82								1,7				2165	12,8	2112	11,1	97,6	
122	01/11/10	J-03	22 +15	22,00	MON	252,01								1,5				2165	11,5	2060	10,0	95,2	
123	01/11/10	J-03	19 +00	12,00	MON	252,02								1,5				2165	11,5	2041	10,0	94,3	
124	01/11/10	J-03	19 +00	13,00	MON	252,02								1,5				2165	12,0	2159	10,5	99,7	
125	02/11/10	J-03	(-10A +00)	2,00	MON	260,62								0,4				2150	12,7	2110	12,3	98,1	
126	02/11/10	J-03	07A +00	8,00	JUS	260,32								0,4				2150	12,3	2112	11,9	98,2	
127	02/11/10	J-03	04A +00	6,00	MON	260,89								0,4				2150	12,7	2084	12,3	96,9	
128	02/11/10	J-03	21 +00	11,00	MON	252,32								0,3				2165	12,9	2122	12,6	98,0	
129	02/11/10	J-03	18 +00	23,00	MON	252,29								0,3				2165	11,4	2141	11,1	98,9	
130	02/11/10	J-03	22 +00	2,00	JUS	262,28								0,4				2150	12,7	2132	12,3	99,2	
131	02/11/10	J-03	18 +00	2,00	JUS	252,05								0,4				2150	12,7	2162	12,3	100,6	
132	03/11/10	J-03	21 +00	8,00	JUS	250,50								1,7				2152	13,6	2048	11,9	95,2	
133	03/11/10	J-03	19 +00	5,00	JUS	250,89								1,7				2152	14,0	2091	12,3	97,2	
134	03/11/10	J-03	06A +00	15,00	MON	260,86								0,4				2165	13,8	2058	13,4	95,1	
135	03/11/10	J-03	09A +00	17,00	JUS	260,48								0,4				2165	14,0	2105	13,6	97,2	
136	03/11/10	J-03	20 +00	21,00	JUS	251,29								0,2				2165	12,5	2081	12,3	96,1	
137	03/11/10	J-03	18 +00	14,00	JUS	251,23								0,2				2165	12,5	2091	12,3	96,6	
138	04/11/10	J-03	21 +00	18,00	JUS	251,49								0,2				2150	13,2	2101	13,0	97,7	
139	04/11/10	J-03	19 +00	10,00	JUS	251,47								0,2				2150	13,2	2112	13,0	98,2	

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
140	04/11/10	J-03	22 +00	16,00	MON	252,68									0,2				2150	13,2	2112	13,0	98,2
141	04/11/10	J-03	19 +00	6,00	MON	252,67									0,2				2150	13,8	2120	13,6	98,6
142	05/11/10	J-03	22 +00	5,00	MON	252,82									0,4				2150	12,7	2035	12,3	94,7
143	05/11/10	J-03	19 +10	15,00	MON	252,80									0,4				2150	12,7	2050	12,3	95,3
144	05/11/10	J-03	22 +00	25,00	MON	252,82									0,4				2150	13,4	2088	13,0	97,1
145	05/11/10	J-03	19 +10	16,00	MON	252,80									0,4				2150	13,4	2098	13,0	97,6
146	09/11/10	J-03	21 +10	24,00	MON	253,09									0,3				2150	12,2	2088	11,9	97,1
147	09/11/10	J-03	19 +00	10,00	MON	253,30									0,3				2150	12,2	2088	11,9	97,1
148	10/11/10	J-03	13 +10	10,00	MON	249,86									1,5				2160	15,1	2078	13,6	96,2
149	10/11/10	J-03	13 +10	10,00	MON	249,86									1,5				2160	15,1	2129	13,6	98,6
150	10/11/10	J-03	13 +10	2,00	JUS	250,00									0,3				2160	13,3	2078	13,0	96,2
151	10/11/10	J-03	13 +10	2,00	JUS	250,00									0,3				2155	13,9	2119	13,6	98,3
152	10/11/10	J-03	21 +00	20,00	JUS	251,69									0,8				2145	11,5	2088	10,7	97,3
153	10/11/10	J-03	19 +00	11,00	JUS	251,67									0,8				2145	11,5	2091	10,7	97,5
154	10/11/10	J-03	15 +00	22,00	MON	251,26									0,3				2162	11,4	2067	11,1	95,6
155	10/11/10	J-03	15 +00	22,00	MON	251,26									0,3				2162	12,6	2129	12,3	98,5
156	10/11/10	J-03	13 +10	21,00	MON	250,08									0,3				2162	10,8	2091	10,5	96,7
157	10/11/10	J-03	13 +10	21,00	MON	250,08									0,3				2162	12,6	2143	12,3	99,1
158	10/11/10	J-03	09A +00	2,00	JUS	261,22									0,5				2165	11,6	2056	11,1	95,0
159	10/11/10	J-03	09A +00	2,00	JUS	261,22									0,5				2165	12,4	2119	11,9	97,9
160	10/11/10	J-03	06A +00	3,00	MON	261,23									0,5				2165	11,6	2143	11,1	99,0
161	11/11/10	J-03	20 +00	22,00	JUS	251,90									0,6				2145	12,0	2140	11,4	99,8
162	11/11/10	J-03	18 +00	10,00	JUS	251,89									0,6				2145	12,0	2140	11,4	99,8
163	11/11/10	J-03	22 +00	16,00	MON	253,31									0,5				2155	11,6	2129	11,1	98,8
164	11/11/10	J-03	19 +00	20,00	MON	253,52									0,5				2155	11,0	2132	10,5	98,9
165	11/11/10	J-03	08A +00	2,00	MON	261,40									1,7				2145	12,2	2140	10,5	99,8
166	12/11/10	J-03	21 +00	25,00	JUS	252,13									1,7				2125	12,1	2140	10,4	100,7
167	12/11/10	J-03	18 +00	15,00	JUS	252,19									1,7				2125	12,8	2150	11,1	101,2
168	12/11/10	J-03	22 +00		MON	253,54									1,8				2125	11,8	1983	10,0	93,3
169	12/11/10	J-03	20 +00		MON	253,72									1,8				2125	12,3	1998	10,5	94,0
170	12/11/10	J-03	15 +00	18,00	MON	250,22									1,8				2125	12,3	2019	10,5	95,0
171	12/11/10	J-03	22 +00	7,00	JUS	252,33									1,2				2120	13,1	2098	11,9	99,0
172	12/11/10	J-03	19 +00	18,00	JUS	252,39									1,2				2120	13,3	2118	12,1	99,9
173	13/11/10	J-03					100	100	100	98	96	91	70	45		26,7	12,7	SC		0,0			
174	14/11/10	J-03	22 +00	22,00	MON	253,54									0,4				2125	12,7	2119	12,3	99,7

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07	L. L.	I. P.							
175	14/11/10	J-03	18 +00	17,00	MON	253,72									0,4				2125	12,3	2112	11,9	99,4
176	14/11/10	J-03	15 +00	19,00	MON	250,22									0,4				2125	12,3	2094	11,9	98,5
177	14/11/10	J-03	21 +00	10,00	JUS	252,62									0,6				2135	12,5	2108	11,9	98,7
178	14/11/10	J-03	17 +00	21,00	JUS	252,68									0,6				2135	12,5	2112	11,9	98,9
179	15/11/10	J-03	24 +00	8,00	CUT-OFF	249,80									0,4				2130	12,3	2119	11,9	99,5
180	15/11/10	J-03	24 +10	9,00	CUT-OFF	250,02									0,6				2138	12,9	2108	12,3	98,6
181	15/11/10	J-03	21 +00	22,00	MON	254,03									0,5				2152	12,5	2171	12,0	100,9
182	15/11/10	J-03	19 +00	15,00	MON	253,69									0,5				2152	12,8	2180	12,3	101,3
183	15/11/10	J-03	16 +00	5,00	MON	253,12									0,5				2152	12,8	2132	12,3	99,1
184	15/11/10	J-03	20 +00	20,00	JUS	252,84									0,5				2140	13,0	2108	12,5	98,5
185	15/11/10	J-03	18 +00	12,00	JUS	252,90									0,5				2140	13,5	2122	13,0	99,2
186	15/11/10	J-03	07E +00	2,00	MON	260,35									0,5				2130	12,8	2105	12,3	98,8
187	15/11/10	J-03	17E +00	3,00	JUS	261,25									0,5				2130	12,8	2117	12,3	99,4
188	16/11/10	J-03	09A +00	2,00	JUS	261,48									0,4				2125	12,5	2157	12,1	101,5
189	16/11/10	J-03	05A +00	4,00	MON	261,61									0,4				2125	12,7	2149	12,3	101,1
190	16/11/10	J-03	21 +10	18,00	MON	253,95									0,2				2160	13,2	2105	13,0	97,5
191	16/11/10	J-03	20 +00	3,00	MON	254,44									0,2				2160	13,2	2180	13,0	100,9
192	16/11/10	J-03	18 +00	16,00	MON	254,32									0,2				2160	13,2	2147	13,0	99,4
193	17/11/10	J-03					100	100	100	98	95	91	69	46		26,9	13,1	SC		0,0			
194	17/11/10	J-03	06E +10	0,00	EIXO	260,73									0,4				2130	12,3	2126	11,9	99,8
195	17/11/10	J-03	02E +10	2,00	JUS	261,73									0,4				2130	12,4	2095	12,0	98,4
196	17/11/10	J-03	24 +10	10,00	CUT-OFF	252,51									0,5				2150	12,8	2095	12,3	97,4
197	17/11/10	J-03	20 +00	20,00	JUS	253,46									0,4				2135	12,4	2095	12,0	98,1
198	17/11/10	J-03	18 +10	2,00	JUS	254,09									0,4				2135	12,7	2116	12,3	99,1
199	18/11/10	J-03	04E +00	2,00	MON	261,05									0,3				2140	13,9	2158	13,6	100,8
200	18/11/10	J-03	08E +00	2,00	JUS	261,00									0,3				2140	13,3	2128	13,0	99,4
201	18/11/10	J-03	25 +00	3,00	CUT-OFF	251,60									-0,2				2150	13,6	2168	13,8	100,8
202	18/11/10	J-03	21 +00	20,00	MON	254,66									0,3				2150	13,3	2137	13,0	99,4
203	18/11/10	J-03	18 +00	15,00	MON	254,61									0,3				2150	13,3	2128	13,0	99,0
204	18/11/10	J-03	25 +00	8,00	CUT-OFF	252,79									0,4				2140	13,6	2147	13,2	100,3
205	19/11/10	J-03	21 +00	20,00	MON	254,90									0,2				2152	13,3	2095	13,1	97,4
206	19/11/10	J-03	18 +00	12,00	MON	254,95									0,2				2152	13,2	2106	13,0	97,9
207	19/11/10	J-03	25 +00	8,00	CUT-OFF	253,00									0,4				2152	13,4	2116	13,0	98,3
208	19/11/10	J-03	26 +00	16,00	CUT-OFF	253,20									0,4				2152	13,4	2159	13,0	100,3
209	20/11/10	J-03					100	100	100	98	95	90	68	43		25,5	12,1	SC		0,0			

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
210	20/11/10	J-03	21 +00	25,00	MON	255,12									0,3				2150	13,3	2147	13,0	99,9
211	20/11/10	J-03	19 +00	10,00	MON	255,15									0,3				2150	13,5	2159	13,2	100,4
212	21/11/10	J-03	21 +00	18,00	JUS	253,64									0,0				2150	13,2	2105	13,2	97,9
213	21/11/10	J-03	18 +00	21,00	JUS	254,70									0,0				2150	13,2	2128	13,2	99,0
214	22/11/10	J-03	20 +00	4,00	MON	255,15									0,4				2140	13,4	2126	13,0	99,3
215	22/11/10	J-03	25 +00	12,00	MON	253,22									0,4				2150	13,4	2126	13,0	98,9
216	22/11/10	J-03					100	100	100	98	95	91	67	45		27,7	13,3	SC		0,0			
217	23/11/10	J-03	18 +00	10,00	MON	255,38									0,4				2150	13,0	2105	12,6	97,9
218	23/11/10	J-03	21 +00	12,00	MON	255,40									0,4				2150	13,4	2117	13,0	98,5
219	23/11/10	J-03	23 +10	18,00	MON	252,12									0,3				2142	13,3	2126	13,0	99,3
220	24/11/10	J-03	20 +00	4,00	MON	255,72									0,5				2142	13,1	2084	12,6	97,3
221	24/11/10	J-03	19 +00	12,00	JUS	254,02									0,7				2145	13,2	2097	12,5	97,8
222	24/11/10	J-03					100	100	100	98	95	90	67	43		26,5	12,7	SC		0,0			
223	25/11/10	J-03	15 +00	16,00	MON	252,65									0,3				2140	12,6	2021	12,3	94,4
224	25/11/10	J-03	15 +00	20,00	MON	252,65									0,3				2140	12,6	2115	12,3	98,8
225	26/11/10	J-03	21 +00	28,00	MON	261,08									1,8				2150	12,3	2159	10,5	100,4
226	26/11/10	J-03	18 +00	24,00	MON	261,35									1,8				2150	12,3	2080	10,5	96,7
227	26/11/10	J-03	17 +00	25,00	JUS	249,69									0,3				2150	12,2	2180	11,9	101,4
228	26/11/10	J-03	15 +00	26,00	JUS	249,68									0,3				2150	11,4	2169	11,1	100,9
229	26/11/10	J-03	14 +00	8,00	JUS	249,57									0,3				2150	11,4	2191	11,1	101,9
230	26/11/10	J-03	17 +00	22,00	JUS	249,45									0,3				2160	11,7	2148	11,4	99,4
231	26/11/10	J-03	14 +00	19,00	JUS	249,41									0,3				2160	11,7	2127	11,4	98,5
232	27/11/10	J-03	23 +00	6,00	CUT-OFF	250,01									0,2				2160	11,9	2202	11,7	101,9
233	27/11/10	J-03	23 +18	5,00	CUT-OFF	250,02									0,3				2150	12,2	2073	11,9	96,4
234	27/11/10	J-03	20 +00	26,00	MON	251,55									0,1				2170	12,4	2172	12,3	100,1
235	27/11/10	J-03	23 +18	5,00	CUT-OFF	250,21									0,3				2165	13,3	2120	13,0	97,9
236	27/11/10	J-03	21 +00	26,00	JUS	250,57									0,4				2165	12,3	2170	11,9	100,2
237	27/11/10	J-03	17 +00	20,00	JUS	250,54									0,4				2165	12,7	2120	12,3	97,9
238	28/11/10	J-03	23 +15	7,00	CUT-OFF	250,40									0,2				2160	12,1	2060	11,9	95,4
239	28/11/10	J-03	21 +00	23,00	JUS	250,75									0,1				2170	12,4	2174	12,3	100,2
240	28/11/10	J-03	17 +00	15,00	JUS	250,70									0,1				2170	12,0	2152	11,9	99,2
241	28/11/10	J-03	15 +00	5,00	JUS	250,69									0,1				2170	12,4	2170	12,3	100,0
242	28/11/10	J-03	20 +00	5,00	MON	251,07									0,4				2160	12,7	2132	12,3	98,7
243	28/11/10	J-03	17 +00	4,00	MON	251,05									0,4				2160	12,7	2141	12,3	99,1
244	28/11/10	J-03	23 +15	4,00	CUT-OFF	250,65									-0,2				2160	13,4	2141	13,6	99,1

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.		DENS.	UMID.	DENS.	UMID.	%DE COMP.
245	28/11/10	J-03	22 +00	8,00	MON	251,25									-0,2				2160	12,8	2159	13,0	100,0
246	28/11/10	J-03	23 +18	6,00	CUT-OFF	250,82									0,3				2150	13,3	2118	13,0	98,5
247	29/11/10	J-03	22 +10	26,00	MON	251,05									-0,3				2152	13,3	2089	13,6	97,1
248	29/11/10	J-03	20 +00	12,00	MON	251,08									-0,3				2152	13,8	2070	14,1	96,2
249	29/11/10	J-03	18 +00	18,00	MON	251,11									-0,3				2152	13,8	2060	14,1	95,7
250	29/11/10	J-03	21 +00	7,00	JUS	250,55									-0,2				2162	13,2	2122	13,4	98,1
251	29/11/10	J-03	19 +00	24,00	JUS	250,60									-0,2				2162	13,2	2070	13,4	95,7
252	30/11/10	J-03	22 +00	20,00	MON	251,47									0,4				2145	13,4	2141	13,0	99,8
253	30/11/10	J-03	19 +00	25,00	MON	251,42									0,4				2145	14,0	2153	13,6	100,4
254	30/11/10	J-03	22 +10	16,00	JUS	250,79									0,4				2135	13,4	2143	13,0	100,4
255	30/11/10	J-03	20 +00	20,00	JUS	250,80									0,4				2135	14,0	2141	13,6	100,3
256	01/12/10	J-03	21 +00	15,00	JUS										0,5				2135	12,8	2136	12,3	100,0
257	02/12/10	J-03	17 +00	15,00	JUS										0,4				2130	12,7	2149	12,3	100,9
258	03/12/10	J-03	25 +00	23,00	JUS	254,22									0,5				2088	13,5	2074	13,0	99,3
259	03/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo										0,4				2115	13,6	2120	13,2	100,2
260	03/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo										0,4				2115	13,5	2109	13,1	99,7
261	04/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo										0,2				2080	12,5	2078	12,3	99,9
262	04/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo										0,2				2080	13,2	2062	13,0	99,1
263	04/12/10	J-03	25 +00	21,00	JUS	254,27									0,2				2098	13,6	2078	13,4	99,0
264	04/12/10	J-03	24 +00	21,00	JUS	253,14									0,2				2098	13,6	2062	13,4	98,3
265	04/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	253,68									0,2				2086	13,8	2066	13,6	99,0
266	05/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,52									0,4				2094	13,6	2113	13,2	100,9
267	06/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo	255,18									0,6				2087	13,9	2078	13,3	99,6
268	06/12/10	J-03	24 +00	20,00	JUS	254,49									0,6				2068	13,8	2125	13,2	102,8
269	06/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,43									0,5				2065	13,6	2076	13,1	100,5
270	06/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo	255,00									0,5				2065	13,6	2056	13,1	99,6
271	07/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,67									0,6				2086	13,2	2090	12,6	100,2
272	07/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo	255,25									0,4				2050	13,1	2042	12,7	99,6
273	07/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,17									0,2				2095	13,2	2113	13,0	100,9
274	07/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,72									0,3				2078	13,5	2090	13,2	100,6
275	07/12/10	J-03					100	100	100	97,3	94,8	89,3	68,4	43,8		28,7	13,2	SC		0,0			
276	08/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,59									0,1				2087	13,4	2101	13,3	100,7
277	08/12/10	J-03	24 +10	0,00	Eixo										0,6				2073	13,8	2090	13,2	100,8
278	08/12/10	J-03	24 +00	0,00	Eixo	254,41									0,1				2079	13,1	2118	13,0	101,9
279	16/12/10	J-03	25 +00	20,00	JUS										0,2				2097	13,6	2125	13,4	101,3

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
280	16/12/10	J-03	25 +00	20,00	JUS									0,6				2039	14,4	2042	13,8	100,1	
281	16/12/10	J-03	18 +00	0,00	Eixo									0,5				2060	14,1	2066	13,6	100,3	
282	16/12/10	J-03	25 +00	0,00	Eixo	254,93								0,1				2099	13,3	2137	13,2	101,8	
283	16/12/10	J-03	24 +00	19,00	MON									0,2				2090	13,2	2113	13,0	101,1	
284	16/12/10	J-03					100	100	100	100	98,1	91,3	72,7	51,3		25,8	12	CL		0,0			
285	20/12/10	J-03	24 +00	14,00	JUS	256,22								0,3				2118	13,5	2125	13,2	100,3	
286	20/12/10	J-03	18 +00	12,00	JUS	258,07								0,6				2090	13,9	2113	13,3	101,1	
287	21/12/10	J-03	25 +00	6,00	JUS									0,3				2082	13,3	2113	13,0	101,5	
288	21/12/10	J-03	24 +00	15,00	JUS	256,44								0,4				2091	13,6	2101	13,2	100,5	
289	21/12/10	J-03	19 +00	13,00	MON									0,2				2064	13,3	2078	13,1	100,7	
290	21/12/10	J-03	25 +00	17,00	MON	25,31								0,5				2048	13,8	2042	13,3	99,7	
291	22/12/10	J-03	24 +00	18,00	MON	255,38								0,5				2061	13,5	2054	13,0	99,7	
292	22/12/10	J-03	26 +00	18,00	MON	255,38								0,5				2061	13,5	2078	13,0	100,8	
293	22/12/10	J-03	24 +00	18,00	JUS	256,65								0,1				2062	13,9	2078	13,8	100,8	
294	22/12/10	J-03	26 +00	18,00	JUS	256,66								0,1				2062	13,9	2090	13,8	101,4	
295	22/12/10	J-03	18 +00	14,00	MON	257,70								0,4				2080	13,7	2090	13,3	100,5	
296	22/12/10	J-03	20 +00	14,00	MON	257,70								0,4				2080	13,7	2101	13,3	101,0	
297	22/12/10	J-03	19 +00	13,70	JUS	257,94								0,2				2073	13,2	2078	13,0	100,2	
298	22/12/10	J-03	20 +10	13,70	JUS	257,95								0,2				2073	13,2	2066	13,0	99,7	
299	22/12/10	J-03	24 +00	17,00	MON	255,89								0,5				2083	13,3	2054	12,8	98,6	
300	22/12/10	J-03	26 +00	17,00	MON	256,34								0,5				2083	13,3	2066	12,8	99,2	
301	22/12/10	J-03	24 +00	17,00	JUS	256,45								0,5				2042	13,5	2066	13,0	101,2	
302	22/12/10	J-03	26 +00	17,00	JUS	256,75								0,5				2042	13,5	2054	13,0	100,6	
303	22/12/10	J-03	18 +00	13,00	MON	257,90								0,3				2092	13,3	2078	13,0	99,3	
304	22/12/10	J-03	19 +00	13,00	MON	258,10								0,3				2092	13,3	2101	13,0	100,4	
305	23/12/10	J-03	24 +00	16,20	MON	256,15								0,4				2094	13,7	2066	13,3	98,7	
306	23/12/10	J-03	25 +00	16,20	MON	256,62								0,4				2094	13,7	2078	13,3	99,2	
307	23/12/10	J-03	23 +00	15,80	MON	256,60								0,7				2096	14,1	2066	13,4	98,6	
308	23/12/10	J-03	25 +00	15,80	MON	256,75								0,7				2096	14,1	2077	13,4	99,1	
309	23/12/10	J-03	24 +10	16,00	JUS	256,40								0,6				2076	13,3	2090	12,7	100,7	
310	23/12/10	J-03	25 +10	16,00	JUS	256,87								0,6				2076	13,3	2101	12,7	101,2	
311	23/12/10	J-03	18 +00	13,00	JUS	258,19								0,5				2068	13,4	2090	12,9	101,1	
312	23/12/10	J-03	20 +00	13,00	JUS	258,55								0,5				2068	13,4	2054	12,9	99,3	
313	23/12/10	J-03	22 +10	15,00	MON	257,33								0,6				2050	13,8	2078	13,2	101,4	
314	23/12/10	J-03	24 +10	15,00	MON	256,83								0,6				2050	13,8	2066	13,2	100,8	

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
315	24/12/10	J-03					100	100	100	98,6	96,8	93,5	71,8	50,7		27,6	12,8	CL		0,0			
316	24/12/10	J-03	23 +00	15,00	JUS	257,03									0,6				2059	13,7	2078	13,1	100,9
317	24/12/10	J-03	26 +00	15,00	JUS	257,09									0,6				2059	13,7	2086	13,1	101,3
318	24/12/10	J-03	23 +00	14,20	MON	257,19									0,4				2060	13,4	2076	13,0	100,8
319	24/12/10	J-03	25 +00	14,20	MON	257,29									0,4				2060	13,4	2056	13,0	99,8
320	24/12/10	J-03	18 +00	12,00	MON	258,27									0,4				2071	13,5	2076	13,1	100,2
321	24/12/10	J-03	20 +00	12,00	MON	258,59									0,4				2071	13,5	2066	13,1	99,8
322	24/12/10	J-03	23 +00	14,00	JUS	257,34									0,8				2042	14,8	2056	14,0	100,7
323	24/12/10	J-03	26 +00	14,00	JUS	257,28									0,8				2042	14,8	2066	14,0	101,2
324	24/12/10	J-03	18 +00	11,70	JUS	258,44									0,7				2046	14,6	2054	13,9	100,4
325	24/12/10	J-03	19 +10	11,70	JUS	258,80									0,7				2046	14,6	2035	13,9	99,5
326	24/12/10	J-03	19 +00	11,00	MON	258,52									0,8				2061	14,6	2066	13,8	100,2
327	24/12/10	J-03	20 +00	11,00	MON	258,83									0,8				2061	14,6	2054	13,8	99,7
328	24/12/10	J-03	18 +10	10,50	JUS	258,67									0,6				2039	14,7	2031	14,1	99,6
329	24/12/10	J-03	19 +10	10,50	JUS	259,04									0,6				2039	14,7	2045	14,1	100,3
330	27/12/10	J-03					100	100	100	98,8	96	90,3	70,4	43,2		28	13	SC		0,0			
331	27/12/10	J-03	25 +00	13,60	MON	257,63									0,6				2081	14,8	2101	14,2	101,0
332	27/12/10	J-03	26 +00	13,60	MON	257,73									0,6				2081	14,8	2076	14,2	99,8
333	27/12/10	J-03	24 +00	13,00	JUS	257,78									0,7				2074	14,6	2101	13,9	101,3
334	27/12/10	J-03	26 +00	13,00	JUS	258,05									0,7				2074	14,6	2087	13,9	100,6
335	27/12/10	J-03	25 +00	12,00	MON	257,89									0,5				2084	14,2	2087	13,7	100,1
336	27/12/10	J-03	27 +00	12,00	MON	258,14									0,5				2084	14,2	2101	13,7	100,8
337	27/12/10	J-03	24 +00	11,00	JUS	258,25									0,4				2063	14,2	2078	13,8	100,7
338	27/12/10	J-03	26 +00	11,00	JUS	258,43									0,4				2063	14,2	2101	13,8	101,8
339	28/12/10	J-03	24 +00	11,00	MON	258,13									0,3				2090	14,4	2090	14,1	100,0
340	28/12/10	J-03	27 +00	11,00	MON	258,38									0,3				2090	14,4	2078	14,1	99,4
341	28/12/10	J-03	23 +00	10,20	JUS	258,56									0,5				2082	14,7	2113	14,2	101,5
342	28/12/10	J-03	25 +00	10,20	JUS	258,59									0,2				2082	14,4	2101	14,2	100,9
343	28/12/10	J-03	25 +00	10,00	MON	258,59									0,7				2064	14,7	2077	14,0	100,6
344	28/12/10	J-03	27 +00	10,00	MON	258,74									0,7				2064	14,7	2056	14,0	99,6
345	28/12/10	J-03	23 +00	10,00	JUS	258,82									0,3				2119	13,6	2078	13,3	98,1
346	28/12/10	J-03	25 +00	10,00	JUS	258,92									0,3				2119	13,6	2137	13,3	100,8
347	28/12/10	J-03	23 +00	9,50	MON	258,68									0,4				2100	14,0	2125	13,6	101,2
348	28/12/10	J-03	26 +00	9,50	MON	259,07									0,4				2100	14,0	2137	13,6	101,8
349	28/12/10	J-03	24 +00	10,00	JUS	259,15									0,5				2118	13,7	2137	13,2	100,9

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.		DENS.	UMID.	DENS.	UMID.	%DE COMP.
350	28/12/10	J-03	25 +00	10,00	JUS	259,17									0,5				2118	13,7	2101	13,2	99,2
351	29/12/10	J-03					100	100	100	98,4	96,5	91,2	65,5	44		26,2	10,4	SC		0,0			
352	29/12/10	J-03	19 +00	9,00	MON	258,76									0,5				2102	14,1	2125	13,6	101,1
353	29/12/10	J-03	20 +00	9,00	MON	259,07									0,5				2102	14,1	2113	13,6	100,5
354	29/12/10	J-03	18 +00	9,50	JUS	258,92									0,6				2120	13,9	2097	13,3	98,9
355	29/12/10	J-03	19 +00	9,50	JUS	259,28									0,6				2120	13,9	2101	13,3	99,1
356	29/12/10	J-03	18 +00	8,50	MON	259,03									0,7				2122	13,7	2125	13,0	100,1
357	29/12/10	J-03	19 +00	8,50	MON	259,31									0,7				2122	13,7	2090	13,0	98,5
358	29/12/10	J-03	22 +00	9,00	MON	258,92									0,5				2117	13,7	2113	13,2	99,8
359	29/12/10	J-03	27 +00	9,00	MON	259,30									0,5				2117	13,7	2101	13,2	99,2
360	29/12/10	J-03	23 +00	9,00	JUS	259,38									0,8				2103	13,5	2113	12,7	100,5
361	29/12/10	J-03	25 +00	9,00	JUS	259,41									0,8				2103	13,5	2107	12,7	100,2
362	04/01/11	J-03	25 +00	8,00	JUS	259,96									0,2				2148	13,8	2137	13,6	99,5
363	04/01/11	J-03	26 +00	8,00	JUS	259,73									0,2				2148	13,8	2125	13,6	98,9
364	04/01/11	J-03	25 +00	8,00	MON	259,49									0,6				2120	13,6	2113	13,0	99,7
365	04/01/11	J-03	27 +00	8,00	MON	259,39									0,6				2120	13,6	2101	13,0	99,1
366	04/01/11	J-03	24 +00	7,50	JUS	260,50									0,3				2132	13,5	2125	13,2	99,7
367	04/01/11	J-03	26 +00	7,50	JUS	260,47									0,3				2132	13,5	2090	13,2	98,0
368	08/01/11	J-03	25 +00	7,00	MON	260,35									0,3				2077	13,3	2101	13,0	101,2
369	08/01/11	J-03	27 +00	7,00	MON	260,60									0,3				2077	13,3	2054	13,0	98,9
370	10/01/11	J-03					100	100	100	98,8	95,4	87,3	67,1	45		28,5	12,8	SC		0,0			
371	10/01/11	J-03	26 +00	5,00	MON	261,03									0,8				2096	13,3	2076	12,5	99,0
372	10/01/11	J-03	27 +00	5,00	MON	261,01									0,8				2096	13,3	2066	12,5	98,6
373	10/01/11	J-03	19 +00	4,00	MON	260,42									0,4				2080	13,5	2054	13,1	98,8
374	10/01/11	J-03	21 +00	5,00	MON	260,52									0,4				2080	13,5	2101	13,1	101,0
375	10/01/11	J-03	26 +00	5,00	MON	261,03									0,5				2104	13,5	2113	13,0	100,4
376	10/01/11	J-03	28 +00	5,00	MON	261,53									0,5				2104	13,5	2066	13,0	98,2
377	11/01/11	J-03	19 +00	4,00	JUS	260,78									0,6				2043	13,4	2007	12,8	98,2
378	11/01/11	J-03	21 +00	4,00	JUS	260,78									0,6				2043	13,4	2042	12,8	100,0
379	11/01/11	J-03	24 +00	4,00	MON	261,88									0,5				2037	13,4	2054	12,9	100,8
380	11/01/11	J-03	26 +00	4,00	MON	261,37									0,5				2037	13,4	2078	12,9	102,0
381	11/01/11	J-03	19 +00	3,50	JUS	261,13									0,5				2027	13,6	2031	13,1	100,2
382	11/01/11	J-03	20 +00	3,50	MON	261,17									0,5				2027	13,6	2042	13,1	100,7
383	13/01/11	J-03	20 +00		JUS										0,8				2104	13,8	2090	13,0	99,3
384	13/01/11	J-03	22 +00		JUS										0,8				2104	13,8	2066	13,0	98,2

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.		DENS.	UMID.			
385	10/06/11	J-02	13+10	34,00	MONT	248,73									0,5				2084	16,8	2060	16,3	98,8
386	10/06/11	J-02	13+12	34,00	MONT	248,73									0,5				2084	16,8	2087	16,3	100,1
387	11/06/11	J-02	13+09	33,50	MONT	249,03									0,4				2063	16,8	2049	16,4	99,3
388	11/06/11	J-02	13+12	33,50	MONT	249,04									0,4				2063	16,8	2055	16,4	99,6
389	11/06/11	J-02	13+10	35,00	MONT	249,31									0,6				2018	16,2	2025	15,6	100,3
390	11/06/11	J-02	13+10	33,00	MONT	249,31									0,6				2018	16,2	2022	15,6	100,2
391	12/06/11	J-02	13+16	27,50	JUS	248,50									0,7				2009	16,5	2037	15,8	101,4
392	12/06/11	J-02	13+17	27,50	JUS	248,50									0,7				2009	16,5	2026	15,8	100,8
393	12/06/11	J-02	13+10	32,50	MONT	249,60									0,5				2031	15,8	2049	15,3	100,9
394	12/06/11	J-02	13+11	32,50	MONT	249,61									0,5				2031	15,8	2036	15,3	100,2
395	12/06/11	J-02	13+17	27,00	JUS	248,84									0,7				2046	16,2	2048	15,5	100,1
396	12/06/11	J-02	13+18	27,00	JUS	248,83									0,7				2046	16,2	2060	15,5	100,7
397	12/06/11	J-02	13+18	26,50	JUS	249,15									0,6				2058	15,2	2060	14,6	100,1
398	12/06/11	J-02	13+16	26,50	JUS	249,15									0,6				2058	15,2	2072	14,6	100,7
399	12/06/11	J-02					100	100	100	97,4	92,3	87,2	79	53		31,2	13,1	CL		0,0			
400	13/06/11	J-02	13+15	32,00	MONT	249,13									0,6				2040	16,2	2037	15,6	99,9
401	13/06/11	J-02	13+18	32,00	MONT	249,13									0,6				2040	16,2	2026	15,6	99,3
402	13/06/11	J-02	13+18	26,00	JUS	249,44									0,7				2010	15,7	2026	15,0	100,8
403	13/06/11	J-02	13+19	26,00	JUS	249,44									0,7				2010	15,7	2014	15,0	100,2
404	13/06/11	J-02	13+12	31,50	MONT	249,42									0,6				2012	15,9	2037	15,3	101,2
405	13/06/11	J-02	13+14	31,50	MONT	249,42									0,6				2012	15,9	2026	15,3	100,7
406	13/06/11	J-02	13+16	25,00	JUS	249,73									0,5				2037	15,6	2077	15,1	102,0
407	13/06/11	J-02	13+17	25,00	JUS	249,73									0,5				2037	15,6	2049	15,1	100,6
408	14/06/11	J-02	13+15	25,00	JUS	249,97									0,6				2088	15,7	2084	15,1	99,8
409	14/06/11	J-02	13+16	25,00	JUS	249,98									0,6				2088	15,7	2095	15,1	100,3
410	14/06/11	J-02	13+13	30,00	MONT	250,25									0,7				2090	16,0	2084	15,3	99,7
411	14/06/11	J-02	13+16	30,00	MONT	250,26									0,7				2090	16,0	2100	15,3	100,5
412	14/06/11	J-02	13+15	22,50	JUS	250,51									0,7				2079	16,1	2095	15,4	100,8
413	14/06/11	J-02	13+17	22,50	JUS	250,52									0,7				2079	16,1	2089	15,4	100,5
414	14/06/11	J-02	13+12	29,50	MONT	250,69									0,4				2109	16,0	2107	15,6	99,9
415	14/06/11	J-02	13+13	29,50	MONT	250,69									0,4				2109	16,0	2119	15,6	100,5
416	14/06/11	J-02	13+13	29,00	MONT	250,95									0,5				2077	15,5	2084	15,0	100,3
417	14/06/11	J-02	13+15	29,00	MONT	250,95									0,5				2077	15,5	2095	15,0	100,9
418	14/06/11	J-02	13+15	22,00	JUS	250,75									0,6				2080	16,4	2072	15,8	99,6
419	14/06/11	J-02	13+14	22,00	JUS	250,75									0,6				2080	16,4	2095	15,8	100,7

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
420	15/06/11	J-02					100	100	100	97,2	91,9	86,3	77,7	50,3		27,6	12,4	CL		0,0			
421	16/06/11	J-02	13+15	23,50	JUS	251,01									0,8				2050	15,6	2084	14,8	101,7
422	16/06/11	J-02	13+17	23,50	JUS	251,02									0,8				2050	15,6	2060	14,8	100,5
423	16/06/11	J-02	13+05	28,00	MONT	251,23									0,6				2039	15,5	2037	14,9	99,9
424	16/06/11	J-02	13+17	28,00	MONT	251,23									0,6				2039	15,5	2049	14,9	100,5
425	16/06/11	J-02	13+17	27,10	JUS	251,28									0,6				2050	15,8	2060	15,2	100,5
426	16/06/11	J-02	13+16	27,10	JUS	251,29									0,6				2050	15,8	2049	15,2	100,0
427	16/06/11	J-02	14+00	27,50	MONT	251,84									0,5				2037	15,4	2066	14,9	101,4
428	16/06/11	J-02	14+01	27,50	MONT	251,12									0,5				2037	15,4	2066	14,9	101,4
429	16/06/11	J-02	13+05	22,50	JUS	251,57									0,3				2064	15,0	2072	14,7	100,4
430	16/06/11	J-02	13+10	22,50	JUS	251,58									0,3				2064	15,0	2060	14,7	99,8
431	16/06/11	J-02	13+10	27,00	MONT	252,13									0,7				2078	15,5	2049	14,8	98,6
432	16/06/11	J-02	14+02	27,00	MONT	252,14									0,7				2078	15,5	2057	14,8	99,0
433	17/06/11	J-02					100	100	100	97,6	92,1	87,1	78	53,3		30,5	12,2	CL		0,0			
434	17/06/11	J-02	13+12	26,50	MONT	252,34									0,5				2021	15,8	2014	15,3	99,7
435	17/06/11	J-02	14+00	26,50	MONT	252,35									0,5				2021	15,8	2049	15,3	101,4
436	17/06/11	J-02	13+14	22,00	JUS	252,37									0,3				2010	15,4	1991	15,1	99,1
437	17/06/11	J-02	14+00	22,00	JUS	252,37									0,3				2010	15,4	2004	15,1	99,7
438	17/06/11	J-02	14+00	26,00	MONT	252,62									0,5				2077	16,1	2083	15,6	100,3
439	17/06/11	J-02	14+05	26,00	MONT	252,63									0,5				2077	16,1	2089	15,6	100,6
440	17/06/11	J-02	14+00	21,60	JUS	252,60									0,4				2042	16,0	2026	15,6	99,2
441	17/06/11	J-02	14+10	21,60	JUS	252,61									0,4				2042	16,0	2025	15,6	99,2
442	17/06/11	J-02	14+00	25,60	MONT	252,91									0,2				2040	15,2	2049	15,0	100,4
443	17/06/11	J-02	13+08	25,60	MONT	252,91									0,2				2040	15,2	2036	15,0	99,8
444	17/06/11	J-02	21+00			260,68									0,7				2077	15,6	2084	14,9	100,3
445	17/06/11	J-02	21+10			260,18									0,7				2077	15,6	2095	14,9	100,9
446	17/06/11	J-02	20+00			260,93									0,7				2038	15,7	2026	15,0	99,4
447	17/06/11	J-02	21+00			260,45									0,7				2038	15,7	2047	15,0	100,4
448	18/06/11	J-02	13+00	21,00	JUS	252,82									0,3				2045	15,6	2079	15,3	101,7
449	18/06/11	J-02	14+02	21,00	JUS	252,82									0,3				2045	15,6	2068	15,3	101,1
450	18/06/11	J-02	14+00	25,00	MONT	253,14									0,5				2028	15,7	2047	15,2	100,9
451	18/06/11	J-02	14+10	25,00	MONT	253,13									0,5				2028	15,7	2037	15,2	100,4
452	18/06/11	J-02	20+10			261,49									0,6				2018	16,2	2026	15,6	100,4
453	18/06/11	J-02	21+10			260,71									0,6				2018	16,2	2025	15,6	100,3
454	18/06/11	J-02	20+00			261,43									0,3				2047	16,0	2060	15,7	100,6

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07			L. L.		I. P.				
455	18/06/11	J-02	21+10			260,97								0,3				2047	16,0	2068	15,7	101,0	
456	18/06/11	J-02	14+00	20,50	JUS	252,99								0,4				2050	16,1	2068	15,7	100,9	
457	18/06/11	J-02	14+08	20,50	JUS	252,98								0,4				2050	16,1	2060	15,7	100,5	
458	19/06/11	J-02	14+00	20,00	JUS	253,61								0,3				2080	14,2	2100	13,9	101,0	
459	19/06/11	J-02	15+00	20,00	JUS	253,37								0,3				2080	14,2	2084	13,9	100,2	
460	19/06/11	J-02	14+00	25,00	MONT	253,38								0,8				2041	15,3	2002	14,5	98,1	
461	19/06/11	J-02	15+00	25,00	MONT	253,39								0,8				2041	15,3	2025	14,5	99,2	
462	20/06/11	J-02					100	100	100	98,8	96,8	95,2	88,4	56,7		30,3	12,1	CL		0,0			
463	20/06/11	J-02	14+00	22,50	JUS	253,78								0,7				2013	14,7	2033	14,0	101,0	
464	20/06/11	J-02	15+00	22,50	JUS	253,80								0,7				2013	14,7	2022	14,0	100,4	
465	20/06/11	J-02	14+00	24,50	MONT	253,77								0,6				2041	14,0	2056	13,4	100,7	
466	20/06/11	J-02	15+00	24,50	MONT	253,78								0,6				2041	14,0	2058	13,4	100,8	
467	20/06/11	J-02	14+00	22,00	JUS	254,03								0,7				2043	15,3	2022	14,6	99,0	
468	20/06/11	J-02	15+00	22,00	JUS	254,04								0,7				2043	15,3	2011	14,6	98,4	
469	20/06/11	J-02	14+00	24,00	MONT	254,02								0,4				2030	14,9	2022	14,5	99,6	
470	20/06/11	J-02	15+00	24,00	MONT	254,02								0,4				2030	14,9	2033	14,5	100,1	
471	20/06/11	J-02	13+00	20,00	JUS	254,20								0,3				2028	14,9	2022	14,6	99,7	
472	20/06/11	J-02	15+00	20,00	JUS	254,19								0,3				2028	14,9	2033	14,6	100,2	
473	21/06/11	J-02	14+00	20,00	MONT	254,64								0,7				2019	15,4	2057	14,7	101,9	
474	21/06/11	J-02	15+10	20,00	MONT	254,89								0,7				2019	15,4	2036	14,7	100,8	
475	21/06/11	J-02	14+00	19,00	JUS	254,43								0,4				2017	14,8	2033	14,4	100,8	
476	21/06/11	J-02	14+00	19,00	JUS	254,43								0,4				2017	14,8	2025	14,4	100,4	
477	21/06/11	J-02	19+10			261,68								0,5				2039	14,8	2033	14,3	99,7	
478	21/06/11	J-02	20+10			261,23								0,5				2039	14,8	2046	14,3	100,3	
479	21/06/11	J-02	14+00	18,50	JUS	254,69								0,5				2038	14,6	2044	14,1	100,3	
480	21/06/11	J-02	15+00	18,50	JUS	254,70								0,5				2038	14,6	2057	14,1	100,9	
481	22/06/11	J-02	13+00	17,50	JUS	255,28								0,5				2088	15,0	2067	14,5	99,0	
482	22/06/11	J-02	13+00	17,50	JUS	255,16								0,5				2088	15,0	2078	14,5	99,5	
483	22/06/11	J-02	14+00	17,00	JUS	255,38								0,7				2023	15,0	2033	14,3	100,5	
484	22/06/11	J-02	16+00	17,00	JUS	255,78								0,7				2023	15,0	2045	14,3	101,1	
485	23/06/11	J-02					100	100	100	98,6	96,7	93,2	82	48,6		28,6	10,5	SC		0,0			
486	23/06/11	J-02	13+00	16,50	JUS	255,99								0,4				2037	14,7	2033	14,3	99,8	
487	23/06/11	J-02	15+00	16,50	JUS	255,88								0,4				2037	14,7	2056	14,3	100,9	
488	23/06/11	J-02	13+00	16,00	JUS	256,22								0,6				2071	14,4	2078	13,8	100,3	
489	23/06/11	J-02	15+00	16,00	JUS	256,09								0,6				2071	14,4	2089	13,8	100,9	

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07		L. L.	I. P.						
490	23/06/11	J-02	13+00	19,50	MONT	255,21									0,1				2052	14,7	2089	14,6	101,8
491	23/06/11	J-02	15+00	19,50	MONT	255,41									-0,1				2052	14,5	2067	14,6	100,7
492	23/06/11	J-02	13+00	19,00	MONT	255,46									-0,2				2047	14,3	2078	14,5	101,5
493	23/06/11	J-02	15+00	19,00	MONT	255,67									-0,2				2047	14,3	2067	14,5	101,0
494	24/06/11	J-02	13+00	18,50	MONT	256,23									-0,2				2086	14,5	2089	14,7	100,1
495	24/06/11	J-02	16+05	18,50	MONT	256,40									-0,2				2086	14,5	2110	14,7	101,2
496	24/06/11	J-02	14+00	15,50	JUS	256,78									-0,2				2083	13,8	2089	14,0	100,3
497	24/06/11	J-02	16+00	15,50	JUS	257,19									-0,2				2083	13,8	2100	14,0	100,8
498	24/06/11	J-02	13+00	18,00	MONT	256,46									-0,2				2070	14,2	2067	14,4	99,9
499	24/06/11	J-02	16+00	18,00	MONT	256,65									-0,2				2070	14,2	2100	14,4	101,4
500	24/06/11	J-02	14+05	15,00	JUS	257,03									-0,3				2065	14,1	2072	14,4	100,3
501	24/06/11	J-02	16+10	15,00	JUS	257,44									-0,3				2065	14,1	2061	14,4	99,8
502	25/06/11	J-02	14+00	14,40	JUS	257,49									-0,2				2042	13,9	2065	14,1	101,1
503	25/06/11	J-02	15+00	14,40	JUS	257,57									-0,2				2042	13,9	2042	14,1	100,0
504	25/06/11	J-02	14+00	14,00	JUS	257,75									-0,2				2039	14,1	2043	14,3	100,2
505	25/06/11	J-02	15+00	14,00	JUS	257,82									-0,2				2039	14,1	2065	14,3	101,3
506	27/06/11	EXTRA	11+10 A 17	13,50	JUS	258,02									-0,2				2034	13,6	2065	13,8	101,5
507	27/06/11	EXTRA	11+10 A 17	13,50	JUS	258,10									-0,2				2034	13,6	2075	13,8	102,0
508	27/06/11	EXTRA	11+10 A 17	13,00	JUS	258,46									-0,4				2077	13,5	2065	13,9	99,4
509	27/06/11	EXTRA	11+10 A 17	13,00	JUS	259,22									-0,4				2077	13,5	2077	13,9	100,0
510	28/06/11	EXTRA	11+00 A 17	15,00	MONT	257,13									-0,4				2084	15,0	2111	15,4	101,3
511	28/06/11	EXTRA	11+00 A 17	15,00	MONT	257,45									-0,4				2084	15,0	2101	15,4	100,8
512	28/06/11	EXTRA	12 A 17	13,50	MONT	257,42									-0,2				2089	15,1	2089	15,3	100,0
513	28/06/11	EXTRA	12 A 17	13,50	MONT	257,72									-0,2				2089	15,1	2100	15,3	100,5
514	28/06/11	EXTRA	12 A 17+5	13,00	MONT	257,68									-0,1				2087	15,3	2089	15,4	100,1
515	28/06/11	EXTRA	12 A 17+5	13,00	MONT	257,99									-0,1				2087	15,3	2077	15,4	99,5
516	28/06/11	EXTRA	10+5 A 17+10	12,50	MONT	257,96									-0,3				2075	15,3	2065	15,6	99,5
517	28/06/11	EXTRA	10+5 A 17+10	12,50	MONT	258,25									-0,3				2075	15,3	2088	15,6	100,6
518	28/06/11	EXTRA					100	100	100	98,8	96,1	92,9	83,7	50,6		28,3	10,2	CL		0,0			
519	28/06/11	EXTRA	11 A 17+5	12,00	MONT	258,22									-0,2				2072	16,6	2114	16,8	102,0
520	28/06/11	EXTRA	11 A 17+5	12,00	MONT	258,52									-0,2				2072	16,6	2100	16,8	101,4
521	29/06/11	EXTRA	11 A 17+15	11,00	JUS	259,04									-0,1				2079	15,3	2088	15,4	100,4
522	29/06/11	EXTRA	11 A 17+15	11,00	JUS	259,26									-0,1				2079	15,3	2077	15,4	99,9
523	30/06/11	EXTRA	11 A 18	10,00	JUS	259,72									0,1				2081	15,4	2112	15,3	101,5
524	30/06/11	EXTRA	11 A 18	10,00	JUS	259,53									0,1				2081	15,4	2100	15,3	100,9

PROCEDÊNCIA:
RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

REG.	DATA	PROCEDÊNCIA MATERIAL APLICADO	ESTACA	AFASTAMENTO (m)	POSIÇÃO	COTA (m)	GRANULOMETRIA (% QUE PASSA)								hot-hat	LIMITES FÍSICOS		Classificação de Solos (SUCS)	LABORATÓRIO		ENSAIOS DE CAMPO		
							PENEIRAMENTO												COMPACTAÇÃO		COMPACTAÇÃO		
																			E = 26 golpes		DENS.	UMID.	%DE COMP.
							2"	1	3/4'	3/8	4	10	40	200		DENS.	UMID.						
							50,8	25,4	19,1	9,5	4,8	2,0	0,4	0,07			L. L.		I. P.				
525	30/06/11	EXTRA	11 A 18	9,50	JUS	260,01								-0,3				2089	15,5	2077	15,8	99,4	
526	30/06/11	EXTRA	11 A 18	9,50	JUS	260,32								-0,3				2089	15,5	2088	15,8	100,0	
527	01/07/11	EXTRA	11 A 18	8,50	MONT	258,93								-0,2				2082	15,4	2077	15,6	99,8	
528	01/07/11	EXTRA	11 A 18	8,50	MONT	259,85								-0,2				2082	15,4	2089	15,6	100,3	
529	01/07/11	EXTRA	11 A 18	7,50	MONT	259,19								-0,3				2076	15,3	2065	15,6	99,5	
530	01/07/11	EXTRA	11 A 18	7,50	MONT	260,12								-0,3				2076	15,3	2077	15,6	100,0	
531	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	8,00	JUS	260,27								-0,4				2030	15,8	2019	16,2	99,5	
532	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	8,00	JUS	260,58								-0,4				2030	15,8	2031	16,2	100,0	
533	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	6,50	MONT	259,87								-0,3				2038	15,5	2031	15,8	99,7	
534	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	6,50	MONT	259,95								-0,3				2038	15,5	2054	15,8	100,8	
535	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	7,00	JUS	260,54								-0,2				2036	15,7	2054	15,9	100,9	
536	04/07/11	EXTRA	10+10 A 18	7,00	JUS	261,03								-0,2				2036	15,7	2042	15,9	100,3	
537	04/07/11	EXTRA					100	100	100	96,7	93,3	90	82,6	54,4		31,1	11,7	CL		0,0			
538	07/07/11	EXTRA	18 A 28	4,00	EIXO	261,51									0,2				2042	14,3	2065	14,1	101,1
539	07/07/11	EXTRA	18 A 28	4,00	EIXO	261,95									0,2				2042	14,3	2077	14,1	101,7
540	08/07/11	EXTRA	18 A 28	3,00	EIXO	261,88									-0,3				2051	14,1	2065	14,4	100,7
541	08/07/11	EXTRA	18 A 28	3,00	EIXO	261,88									-0,3				2051	14,1	2054	14,4	100,1
542	12/07/11	EXTRA	10+10 A 18	6,00	EIXO	261,03									-0,2				2078	14,3	2100	14,5	101,1
543	12/07/11	EXTRA	10+10 A 18	6,00	EIXO	261,08									-0,2				2078	14,3	2111	14,5	101,6
544	12/07/11	EXTRA	11 A 18	5,50	EIXO	260,95									-0,1				2133	15,8	2135	15,9	100,1
545	12/07/11	EXTRA	11 A 18	5,50	EIXO	260,93									-0,1				2133	15,8	2146	15,9	100,6
546	14/07/11	EXTRA	10+10 A 18	5,00	EIXO	261,22									-0,3				2118	15,1	2146	15,4	101,3
547	14/07/11	EXTRA	10+10 A 18	5,00	EIXO	261,17									-0,3				2118	15,1	2158	15,4	101,9
548	15/07/11	EXTRA	18 A 28 +10	3,00	EIXO	261,90									0,5				2084	16,2	2055	15,7	98,6
549	15/07/11	EXTRA	18 A 28 +10	3,00	EIXO	261,86									0,5				2084	16,2	2077	15,7	99,7
550	18/07/11	EXTRA	10+10 A 18	3,00	EIXO	261,50									0,3				2101	14,7	2135	14,4	101,6
551	18/07/11	EXTRA	10+10 A 18	3,00	EIXO	261,45									0,3				2101	14,7	2112	14,4	100,5
552	18/07/11	EXTRA	10+10 A 18	3,50	EIXO	261,76									-0,4				2113	15,2	2112	15,6	100,0
553	18/07/11	EXTRA	10+10 A 18	3,50	EIXO	261,72									-0,4				2113	15,2	2146	15,6	101,6
554	19/07/11	EXTRA					100	100	100	99,6	98	96,2	89	52,3		31,2	12,1	CL		0,0			
555	25/07/11	EXTRA	18 A 28	3,00	EIXO	262,32									-0,3				2114	14,0	2135	14,3	101,0
556	25/07/11	EXTRA	18 A 28	3,00	EIXO	262,33									-0,3				2114	14,0	2112	14,3	99,9
557	22/08/11	EXTRA	21E A 23E				100	100	100	94,6	90,3	85,6	75,8	46,2		27,2	16,1	SC		0,0			
558	22/08/11	EXTRA	22E +00	7,00	JUS	260,11									0,6				2045	14,2	2048	13,6	100,1
559	22/08/11	EXTRA	22E +10	7,00	JUS	260,12									0,6				2045	14,2	2037	13,6	99,6



RESUMO DA TERRAPLENAGEM - BARRAGEM JENIPAPEIRO

Legenda:

 Repetir Ensaio

 Ensaio Repetido

BARRAGEM JENIPAPEIRO

ESTUDO ESTATÍSTICO PARA O GRAU DE COMPACTAÇÃO

Local para dados referentes ao mês de Agosto/2011: Barragem de Terra - Ombreiras Esquerda e Direita

ZONA 5

D = GRAU DE COMPACTAÇÃO D = DENSIDADE SECA NO ATERRO X 100 MÁX. DENS. DO LABORATÓRIO	Faixas do Grau de Compactação	FREQUÊNCIAS DE COMPACTAÇÃO DO MÊS DE SETEMBRO/2011					FREQUÊNCIA DE COMPACTAÇÃO ACUM. ATÉ SETEMBRO/2011			
		Frequência Anterior	Frequência	Frequência Acumulada	Percentual por faixa (%)	Percentual Acumulado (%)	Frequência	Frequência Acumulada	Percentual por faixa (%)	Percentual Acumulado (%)
	95/95,9	17	0	0	0,00	0,00	17	17	3,21	3,21
	96/96,9	18	0	0	0,00	0,00	18	35	3,40	6,60
	97/97,9	43	0	0	0,00	0,00	43	78	8,11	14,72
	98/98,9	69	0	0	0,00	0,00	69	147	13,02	27,74
	99/99,9	128	0	0	0,00	0,00	128	275	24,15	51,89
	100/100,9	176	3	3	75,00	75,00	179	454	33,77	85,66
	101/101,9	74	1	4	25,00	100,00	75	529	14,15	99,81
	102/102,9	1	0	4	0,00	100,00	1	530	0,19	100,00
	103/103,9	0	0	4	0,00	100,00	0	530	0,00	100,00
	104/105	0	0	4	0,00	100,00	0	530	0,00	100,00
Período: ACUMULADO		DENSIDADE MÁXIMA SECA LABORATÓRIO (kg/cm³)					Média =	2.104	 KL ENGENHARIA	
		DENSIDADE SECA NO ATERRO (V. MÉDIO: kg/cm³)					Média =	2.093		
		VARIAÇÃO DA DENSIDADE MÁX. SECA LABORATÓRIO (kg/cm³)					Média =	10,9		

BARRAGEM JENIPAPEIRO

ESTUDO ESTATÍSTICO PARA O DESVIO DE UMIDADE

Barragem de Terra

ZONA 5

	Desvio de Umidade	FREQUÊNCIAS DE DESVIO DE UMIDADE DO MÊS DE SETEMBRO/2011					FREQUÊNCIA DE DESVIO DE UMIDADE ACUM. ATÉ SET/2011			
		Frequência Anterior	Frequência	Frequência Acumulada	Percentual por faixa	Percentual Acumulado	Frequência	Frequência Acumulada	Percentual por faixa	Percentual Acumulado
ho ABAIXO do ÓTIMO (+)	1,0/0,6	118	0	0	0,00	0,00	118	118	22,78	22,78
	0,3/0,5	225	4	4	100,00	100,00	229	347	44,21	66,99
ho ótima	0,2/-0,2	121	0	4	0,00	100,00	121	468	23,36	90,35
ho ACIMA do ÓTIMO (-)	-0,3/-0,5	47	0	4	0,00	100,00	47	515	9,07	99,42
	-0,6/-1,0	3	0	4	0,00	100,00	3	518	0,58	100,00
	-1,1/-1,5	0	0	4	0,00	100,00	0	518	0,00	100,00
	-1,6/-2,0	0	0	4	0,00	100,00	0	518	0,00	100,00
	-2,1/-2,5	0	0	4	0,00	100,00	0	518	0,00	100,00
TEOR DE UMIDADE ÓTIMO MÉDIO.						9,9	 KL ENGENHARIA			
TEOR DE UMIDADE MÉDIA DO ATERRO.						13,7				
VARIAÇÃO MÉDIA.						-3,8				

KL ENGENHARIA								COMPACIDADE DA AREIA		Acumulado
LOCAL : Tapete Horizontal e Filtro Vertical.										
OBRA : Barragem Jenipapeiro										
Execução do Filtro								Observações		
Data	Registro	Estaca	Cota	Massa específica aparente da areia seca (g/cm3)	Massa específica máxima da areia (g/cm3)	Massa específica mínima da areia (g/cm3)	Compacidade (%)			
29/set		14 a 18	248,950	1724	1856	1536	63,2	Aprovado		
29/set		14 a 18	248,970	1774	1856	1536	77,8	Aprovado		
29/set		14 a 18	248,933	1778	1856	1536	78,9	Aprovado		
29/set		17 a 21	248,838	1796	1856	1536	84,0	Aprovado		
29/set		17 a 21	249,323	1797	1856	1536	84,2	Aprovado		
29/set		17 a 21	248,783	1750	1856	1536	70,9	Aprovado		
18/out		0A a 11	26,413	1769	1856	1536	76,4	Aprovado		
18/out		0A a 11	259,718	1799	1856	1536	84,8	Aprovado		
18/out		0A a 11	258,994	1788	1856	1536	81,7	Aprovado		
18/out		0A a 11	258,578	1759	1856	1536	73,5	Aprovado		
18/out		0A a 11	261,113	1749	1856	1536	70,6	Aprovado		
18/out		0A a 11	260,468	1743	1856	1536	68,9	Aprovado		
18/out		0A a 11	259,794	1768	1856	1536	76,1	Aprovado		
18/out		0A a 11	259,578	1785	1856	1536	80,9	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	249,445	1679	1850	1529	51,5	-		
20/out		13 a 22+10	249,445	1711	1850	1529	61,3	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	249,375	1663	1850	1529	46,4	-		
20/out		13 a 22+10	249,375	1722	1850	1529	64,6	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	249,665	1759	1850	1529	75,4	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	249,557	1749	1850	1529	72,5	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	250,145	1750	1850	1529	72,8	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	250,125	1757	1850	1529	74,8	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	250,415	1768	1850	1529	77,9	Aprovado		
20/out		13 a 22+10	250,357	1750	1850	1529	72,8	Aprovado		
02/nov		16 +00	250,720	1721	1870	1570	54,7	-		
02/nov		16 +00	250,720	1746	1870	1570	62,8	Aprovado		
02/nov		18 +00	251,090	1731	1870	1570	58,0	-		
02/nov		18 +00	251,090	1759	1870	1570	67,0	Aprovado		
02/nov		20 +00	251,210	1759	1870	1570	67,0	Aprovado		
02/nov		22 +00	251,280	1768	1870	1570	69,8	Aprovado		
02/nov		16 +00	251,320	1759	1870	1570	67,0	Aprovado		
02/nov		18 +00	251,850	1777	1870	1570	72,6	Aprovado		
02/nov		20 +00	252,010	1729	1870	1570	57,3	-		
02/nov		20 +00	252,010	1750	1870	1570	64,1	Aprovado		
02/nov		22 +00	252,080	1777	1870	1570	72,6	Aprovado		
13/nov		16 +00	251,730	1690	1856	1572	45,6	-		
13/nov		16 +00	251,730	1756	1856	1572	68,5	Aprovado		
13/nov		18 +00	252,620	1747	1856	1572	65,5	Aprovado		
13/nov		20 +00	252,830	1736	1856	1572	61,7	Aprovado		
13/nov		22 +00	252,730	1700	1856	1572	49,2	-		
13/nov		22 +00	252,730	1738	1856	1572	62,4	Aprovado		
13/nov		14 +00	250,920	1757	1856	1572	68,8	Aprovado		
13/nov		16 +00	252,130	1794	1856	1572	80,9	Aprovado		
13/nov		18 +00	253,420	1795	1856	1572	81,2	Aprovado		
13/nov		20 +00	253,580	1744	1856	1572	64,5	Aprovado		
13/nov		22 +00	253,380	1756	1856	1572	68,5	Aprovado		
15/nov		02A +00	260,650	1738	1856	1572	62,4	Aprovado		
15/nov		04A +00	260,700	1747	1856	1572	65,5	Aprovado		
15/nov		06A +00	260,640	1746	1856	1572	65,1	Aprovado		
15/nov		08A +00	260,520	1747	1856	1572	65,5	Aprovado		
15/nov		(-10A +00)	260,470	1738	1856	1572	62,4	Aprovado		
15/nov		02A +00	261,400	1737	1856	1572	62,1	Aprovado		
15/nov		04A +00	261,400	1785	1856	1572	78,0	Aprovado		
15/nov		06A +00	261,400	1736	1856	1572	61,7	Aprovado		

KL ENGENHARIACOMPACIDADE DA AREIA								Acumulado
LOCAL : Tapete Horizontal e Filtro Vertical.								
OBRA : Barragem JenipapeiroExecução do Filtro								
Data	Registro	Estaca	Cota	Massa específica aparente da areia seca (g/cm3)	Massa específica máxima da areia (g/cm3)	Massa específica mínima da areia (g/cm3)	Compacidade (%)	Observações
15/nov		08A +00	261,400	1775	1856	1572	74,7	Aprovado
15/nov		(-10A +00)	261,400	1757	1856	1572	68,8	Aprovado
17/nov		04E +00		1759	1860	1565	69,5	Aprovado
17/nov		06E +00		1740	1860	1565	63,4	Aprovado
17/nov		08E +00		1762	1860	1565	70,5	Aprovado
17/nov		10E +00		1743	1860	1565	64,4	Aprovado
21/nov		04E +00	241,400	1762	1860	1565	70,5	Aprovado
21/nov		06E +00	241,400	1753	1860	1565	67,6	Aprovado
21/nov		08E +00	241,400	1743	1860	1565	64,4	Aprovado
21/nov		10E +00	241,400	1731	1860	1565	60,5	Aprovado
25/nov		15 +00		1749	1856	1572	66,1	Aprovado
25/nov		17 +00		1762	1856	1572	70,5	Aprovado
25/nov		19 +00		1752	1856	1572	67,1	Aprovado
25/nov		21 +00		1753	1856	1572	67,5	Aprovado
25/nov		23 +00		1768	1856	1572	72,4	Aprovado
25/nov		15 +00		1762	1856	1572	70,5	Aprovado
25/nov		17 +00		1759	1856	1572	69,5	Aprovado
25/nov		19 +00		1771	1856	1572	73,4	Aprovado
25/nov		21 +00		1779	1856	1572	76,0	Aprovado
25/nov		23 +00		1752	1856	1572	67,1	Aprovado
03/dez		16 +00	25,335	1759	1836	1572	73,9	Aprovado
03/dez		17 +00	256,690	1780	1836	1572	81,3	Aprovado
03/dez		18 +00	257,380	1788	1836	1572	84,0	Aprovado
03/dez		19 +00	257,675	1752	1836	1572	71,5	Aprovado
03/dez		20 +00	257,622	1753	1836	1572	71,8	Aprovado
03/dez		21 +00	257,225	1768	1836	1572	77,1	Aprovado
03/dez		22 +00	256,025	1753	1836	1572	71,8	Aprovado
03/dez		23 +00	256,025	1743	1836	1572	68,2	Aprovado
09/dez		23 +00		1757	1836	1572	73,2	Aprovado
09/dez		24 +00		1767	1836	1572	76,7	Aprovado
09/dez		25 +00		1746	1836	1572	69,3	Aprovado
09/dez		26 +00		1757	1836	1572	73,2	Aprovado
09/dez		23 +00		1755	1836	1572	72,5	Aprovado
09/dez		24 +00		1735	1836	1572	65,3	Aprovado
09/dez		25 +00		1767	1836	1572	76,7	Aprovado
09/dez		26 +00		1756	1836	1572	72,9	Aprovado
22/dez		22 +00	256,740	1755	1836	1572	72,5	Aprovado
22/dez		23 +00	255,472	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
22/dez		24 +00	255,371	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
22/dez		25 +00	255,700	1746	1836	1572	69,3	Aprovado
22/dez		26 +00	255,845	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
22/dez		22 +00	256,740	1776	1836	1572	79,9	Aprovado
22/dez		23 +00	256,220	1745	1836	1572	68,9	Aprovado
22/dez		24 +00	256,192	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
22/dez		25 +00	256,470	1765	1836	1572	76,0	Aprovado
22/dez		26 +00	256,490	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
24/dez		17 +00	257,270	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
24/dez		18 +00		1775	1836	1572	79,5	Aprovado
24/dez		19 +00		1747	1836	1572	69,7	Aprovado
24/dez		20 +00		1777	1836	1572	80,2	Aprovado
24/dez		21 +00		1746	1836	1572	69,3	Aprovado
24/dez		22 +00	257,230	1745	1836	1572	68,9	Aprovado
24/dez		23 +00	256,820	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
24/dez		24 +00	256,720	1756	1836	1572	72,9	Aprovado

KL ENGENHARIACOMPACIDADE DA AREIA								Acumulado
LOCAL : Tapete Horizontal e Filtro Vertical.								
OBRA : Barragem JenipapeiroExecução do Filtro								
Data	Registro	Estaca	Cota	Massa específica aparente da areia seca (g/cm3)	Massa específica máxima da areia (g/cm3)	Massa específica mínima da areia (g/cm3)	Compacidade (%)	Observações
24/dez		25 +00	256,930	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
24/dez		26 +00	256,960	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
24/dez		27 +00	257,730	1754	1836	1572	72,2	Aprovado
24/dez		18 +00	258,430	1775	1836	1572	79,5	Aprovado
24/dez		19 +00	258,800	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
24/dez		20 +00	258,810	1757	1836	1572	73,2	Aprovado
24/dez		21 +00	258,030	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
24/dez		22 +00	257,720	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
24/dez		23 +00	257,430	1755	1836	1572	72,5	Aprovado
24/dez		24 +00	257,260	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
24/dez		25 +00	257,390	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
24/dez		26 +00	257,420	1776	1836	1572	79,9	Aprovado
29/dez		21 +00	258,620	1756	1836	1572	72,9	Aprovado
29/dez		22 +00	258,370	1767	1836	1572	76,7	Aprovado
29/dez		23 +00	258,230	1754	1836	1572	72,2	Aprovado
29/dez		24 +00	258,170	1755	1836	1572	72,5	Aprovado
29/dez		25 +00	258,280	1745	1836	1572	68,9	Aprovado
29/dez		26 +00	258,280	1765	1836	1572	76,0	Aprovado
29/dez		27 +00	258,370	1754	1836	1572	72,2	Aprovado
29/dez		21 +00	259,210	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
29/dez		22 +00	259,030	1757	1836	1572	73,2	Aprovado
29/dez		23 +00	259,030	1746	1836	1572	69,3	Aprovado
29/dez		24 +00	259,080	1765	1836	1572	76,0	Aprovado
29/dez		25 +00	259,180	1766	1836	1572	76,4	Aprovado
29/dez		26 +00	259,150	1744	1836	1572	68,6	Aprovado
29/dez		27 +10		1755	1836	1572	72,5	Aprovado
29/dez		27 +15		1744	1836	1572	68,6	Aprovado
08/jan		17 +00	257,270	1786	1891	1592	68,7	Aprovado
08/jan		18 +00	258,800	1808	1891	1592	75,6	Aprovado
08/jan		19 +00	259,330	1813	1891	1592	77,1	Aprovado
08/jan		20 +00	259,300	1804	1891	1592	74,3	Aprovado
08/jan		21 +00	259,930	1792	1891	1592	70,6	Aprovado
08/jan		22 +00	259,540	1790	1891	1592	70,0	Aprovado
08/jan		23 +00	259,600	1812	1891	1592	76,8	Aprovado
08/jan		24 +00	259,770	1797	1891	1592	72,1	Aprovado
08/jan		25 +00	259,770	1798	1891	1592	72,5	Aprovado
08/jan		26 +00	259,750	1787	1891	1592	69,0	Aprovado
08/jan		27 +00	259,230	1808	1891	1592	75,6	Aprovado
08/jan		18 +00	259,600	1793	1891	1592	70,9	Aprovado
08/jan		19 +00	260,170	1807	1891	1592	75,2	Aprovado
08/jan		20 +00	260,170	1810	1891	1592	76,2	Aprovado
08/jan		21 +00	260,660	1806	1891	1592	74,9	Aprovado
08/jan		22 +00	260,060	1788	1891	1592	69,3	Aprovado
08/jan		23 +00	260,180	1807	1891	1592	75,2	Aprovado
08/jan		24 +00	260,460	1818	1891	1592	78,6	Aprovado
08/jan		25 +00	260,370	1807	1891	1592	75,2	Aprovado
08/jan		26 +00	260,350	1813	1891	1592	77,1	Aprovado
08/jan		27 +00	260,100	1798	1891	1592	72,5	Aprovado
14/jan		19 +00	260,780	1812	1891	1592	76,8	Aprovado
14/jan		20 +00	260,780	1803	1891	1592	74,0	Aprovado
14/jan		21 +00	261,030	1808	1891	1592	75,6	Aprovado
14/jan		22 +00	260,750	1814	1891	1592	77,4	Aprovado
14/jan		23 +00	260,790	1817	1891	1592	78,3	Aprovado
14/jan		24 +00	260,930	1805	1891	1592	74,6	Aprovado

KL ENGENHARIACOMPACIDADE DA AREIA								Acumulado
LOCAL : Tapete Horizontal e Filtro Vertical.								
OBRA : Barragem JenipapeiroExecução do Filtro								
Data	Registro	Estaca	Cota	Massa específica aparente da areia seca (g/cm3)	Massa específica máxima da areia (g/cm3)	Massa específica mínima da areia (g/cm3)	Compacidade (%)	Observações
14/jan		25 +00	260,880	1812	1891	1592	76,8	Aprovado
14/jan		26 +00	260,870	1801	1891	1592	73,4	Aprovado
14/jan		27 +00	260,750	1800	1891	1592	73,1	Aprovado
14/jan		28 +00	261,060	1810	1891	1592	76,2	Aprovado
15/jan		19 +00	261,400	1816	1891	1592	78,0	Aprovado
15/jan		20 +00	261,400	1798	1891	1592	72,5	Aprovado
15/jan		21 +00	261,400	1805	1891	1592	74,6	Aprovado
15/jan		22 +00	261,400	1810	1891	1592	76,2	Aprovado
15/jan		23 +00	261,400	1814	1891	1592	77,4	Aprovado
15/jan		24 +00	261,400	1802	1891	1592	73,7	Aprovado
15/jan		25 +00	261,400	1799	1891	1592	72,8	Aprovado
15/jan		26 +00	261,400	1789	1891	1592	69,6	Aprovado
15/jan		27 +00	261,400	1798	1891	1592	72,5	Aprovado
15/jan		28 +00	261,400	1807	1891	1592	75,2	Aprovado
12/jun		13+13	248,150	1925	2004	1710	76,1	Aprovado
12/jun		13+06	248,150	1936	2004	1710	79,6	Aprovado
13/jun		13+14	248,230	1917	2004	1710	73,6	Aprovado
13/jun		14+00	249,140	1909	2004	1710	71,1	Aprovado
15/jun		14+00	249,990	1915	2004	1710	73,0	Aprovado
15/jun		14+00	249,840	1917	2004	1710	73,6	Aprovado
16/jun		12+10	255,060	1926	2004	1710	76,4	Aprovado
16/jun		13+00	254,840	1915	2004	1710	73,0	Aprovado
17/jun		13+10	252,230	1917	2004	1710	73,6	Aprovado
17/jun		14+10	251,460	1907	2004	1710	70,4	Aprovado
17/jun		13+10	253,080	1918	2004	1710	73,9	Aprovado
17/jun		14+10	252,310	1928	2004	1710	77,1	Aprovado
21/jun		14+00	253,780	1909	2004	1710	71,1	Aprovado
21/jun		15+00	254,040	1931	2004	1710	78,0	Aprovado
23/jun		13+00	256,400	1904	2004	1710	69,5	Aprovado
23/jun		14+00	255,380	1923	2004	1710	75,5	Aprovado
23/jun		15+00	255,530	1910	2004	1710	71,4	Aprovado
23/jun		16+00	256,610	1930	2004	1710	77,7	Aprovado
23/jun		17+00	257,380	1932	2004	1710	78,3	Aprovado
23/jun		14+00	256,300	1920	2004	1710	74,6	Aprovado
23/jun		15+00	256,270	1906	2004	1710	70,1	Aprovado
26/jun		12+00	257,237	1911	2004	1710	71,7	Aprovado
26/jun		13+00	257,118	1921	2004	1710	74,9	Aprovado
26/jun		14+00	257,030	1916	2004	1710	73,3	Aprovado
26/jun		15+00	257,052	1905	2004	1710	69,8	Aprovado
26/jun		16+00	257,220	1930	2004	1710	77,7	Aprovado
26/jun		17+00	258,013	1909	2004	1710	71,1	Aprovado
26/jun		12+00	257,837	1932	2004	1710	78,3	Aprovado
26/jun		13+00	257,834	1910	2004	1710	71,4	Aprovado
26/jun		14+00	257,759	1933	2004	1710	78,6	Aprovado
26/jun		15+00	257,828	1908	2004	1710	70,7	Aprovado
26/jun		16+00	257,828	1919	2004	1710	74,2	Aprovado
26/jun		17+00	258,639	1931	2004	1710	78,0	Aprovado
30/jun		12+00	258,388	1937	1990	1747	80,3	Aprovado
30/jun		13+00	258,427	1916	1990	1747	72,2	Aprovado
30/jun		14+00	258,401	1911	1990	1747	70,3	Aprovado
30/jun		15+00	258,541	1920	1990	1747	73,8	Aprovado
30/jun		16+00	258,856	1921	1990	1747	74,2	Aprovado
30/jun		17+00	259,187	1922	1990	1747	74,6	Aprovado
30/jun		12+00	258,940	1931	1990	1747	78,0	Aprovado

KL ENGENHARIA								COMPACIDADE DA AREIA		Acumulado
LOCAL : Tapete Horizontal e Filtro Vertical.										
OBRA : Barragem Jenipapeiro										
Execução do Filtro								Observações		
Data	Registro	Estaca	Cota	Massa específica aparente da areia seca (g/cm3)	Massa específica máxima da areia (g/cm3)	Massa específica mínima da areia (g/cm3)	Compacidade (%)			
30/jun		13+00	259,021	1921	1990	1747	74,2	Aprovado		
30/jun		14+00	259,044	1909	1990	1747	69,5	Aprovado		
30/jun		15+00	259,255	1930	1990	1747	77,6	Aprovado		
30/jun		16+00	259,485	1932	1990	1747	78,4	Aprovado		
30/jun		17+00	259,735	1930	1990	1747	77,6	Aprovado		
05/jul		11+00	260,303	1919	1990	1747	73,4	Aprovado		
05/jul		12+00	259,701	1910	1990	1747	69,9	Aprovado		
05/jul		13+00	259,657	1921	1990	1747	74,2	Aprovado		
05/jul		14+00	259,778	1921	1990	1747	74,2	Aprovado		
05/jul		15+00	259,873	1920	1990	1747	73,8	Aprovado		
05/jul		16+00	260,093	1932	1990	1747	78,4	Aprovado		
05/jul		17+00	260,294	1930	1990	1747	77,6	Aprovado		
05/jul		18+00	261,055	1932	1990	1747	78,4	Aprovado		
05/jul		12+00	260,463	1926	1990	1747	76,1	Aprovado		
05/jul		13+00	260,293	1918	1990	1747	73,0	Aprovado		
05/jul		14+00	260,513	1928	1990	1747	76,9	Aprovado		
05/jul		15+00	260,492	1919	1990	1747	73,4	Aprovado		
05/jul		16+00	260,701	1929	1990	1747	77,3	Aprovado		
05/jul		17+00	260,853	1937	1990	1747	80,3	Aprovado		
15/jul		11+00	261,400	1920	2000	1749	71,0	Aprovado		
15/jul		12+00	261,400	1932	2000	1749	75,5	Aprovado		
15/jul		13+00	261,400	1930	2000	1749	74,7	Aprovado		
15/jul		14+00	261,400	1927	2000	1749	73,6	Aprovado		
15/jul		15+00	261,400	1938	2000	1749	77,7	Aprovado		
15/jul		16+00	261,400	1921	2000	1749	71,3	Aprovado		
15/jul		17+00	261,400	1923	2000	1749	72,1	Aprovado		
15/jul		18+00	261,400	1924	2000	1749	72,5	Aprovado		
22/ago		14E +00	261,763	1920	1990	1747	73,8	Aprovado		
22/ago		15E +00	261,587	1911	1990	1747	70,3	Aprovado		
22/ago		16E +00	261,183	1931	1990	1747	78,0	Aprovado		
22/ago		17E +00	260,350	1917	1990	1747	72,6	Aprovado		
22/ago		18E +00	260,135	1922	1990	1747	74,6	Aprovado		
22/ago		19E +00	260,110	1907	1990	1747	68,7	Aprovado		
22/ago		20E +00	260,478	1916	1990	1747	72,2	Aprovado		
22/ago		21E +00	260,760	1921	1990	1747	74,2	Aprovado		
22/ago		22E +00	259,710	1910	1990	1747	69,9	Aprovado		
22/ago		23E +00	260,670	1909	1990	1747	69,5	Aprovado		
25/ago		14E +00	261,400	1927	1990	1747	76,5	Aprovado		
25/ago		15E +00	261,400	1925	1990	1747	75,7	Aprovado		
25/ago		16E +00	261,400	1926	1990	1747	76,1	Aprovado		
25/ago		17E +00	261,400	1916	1990	1747	72,2	Aprovado		
25/ago		18E +00	261,400	1932	1990	1747	78,4	Aprovado		
25/ago		19E +00	261,400	1934	1990	1747	79,2	Aprovado		
25/ago		20E +00	261,400	1937	1990	1747	80,3	Aprovado		
25/ago		21E +00	261,400	1921	1990	1747	74,2	Aprovado		
25/ago		22E +00	261,400	1912	1990	1747	70,7	Aprovado		
						Média	72,62	Aprovado		

**KL ENGENHARIA****BARRAGEM JENIPAPEIRO**

MATERIAL:		PROCEDÊNCIA DO MATERIAL:		GRANULOMETRIA ZONAS - 6 e 7.										
ZONA 6 e7 (AREIA).		RIO SALGADO												
ESTACA	DATA	REG.	LOCAL	PORCENTAGEM QUE PASSA - ACUMULADO										
				50,8	25,7	19,1	12,5	9,5	4,76	2	0,42	0,15	0,07	mm
				2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200	#
00A a 11+00	16-out-10	1	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,0	95,0	79,0	48,0	27,0	1,0	0,0	
00A a 11+00	16-out-10	2	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	96,0	81,0	51,0	28,0	1,0	0,0	
00A a 11+00	17-out-10	3	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	94,0	85,0	66,0	46,0	5,0	0,0	
00A a 11+00	18-out-10	4	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	96,0	79,0	45,0	25,0	2,0	0,0	
Rock-fill	27-out-10	5	Rock-fill	100,0	100,0	100,0	89,0	85,0	76,0	61,0	22,0	2,0	1,0	
13+00 a 22+00	27-out-10	6	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	92,0	89,0	78,0	61,0	21,0	2,0	0,0	
13+00 a 22+00	27-out-10	7	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	88,0	81,0	71,0	56,0	21,0	2,0	0,0	
ROCK-FILL	27-nov-10	8	ROCK-FILL	100,0	100,0	100,0	89,0	85,0	76,0	61,0	22,0	2,0	1,0	
13 +00 A 22 +00	27-nov-10	9	Transição Rock-Fill	100,0	100,0	100,0	92,0	84,0	78,0	61,0	21,0	2,0	0,0	
13 +00 A 22 +00	27-nov-10	10	Transição Rock-Fill	100,0	100,0	100,0	88,0	81,0	71,0	56,0	21,0	2,0	0,0	
15 +00 A 24 +00	2-nov-10	11	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	94,0	79,0	45,0	23,0	2,0	1,0	
15 +00 A 24 +00	2-nov-10	12	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	95,0	85,0	49,0	25,0	2,0	0,0	
15 +00 A 24 +00	2-nov-10	13	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	96,0	79,0	47,0	24,0	2,0	1,0	
01A +00 A 11 +00	15-nov-10	14	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	98,0	92,0	68,0	41,0	9,0	0,0	
01A +00 A 11 +00	15-nov-10	15	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	97,0	77,0	48,0	25,0	3,0	0,0	
03E +00 A 11E +00	17-nov-10	16	Filtro Horizontal	100,0	100,0	100,0	99,0	96,0	74,0	43,0	19,0	2,0	0,0	
03E +00 A 11E +00	17-nov-10	17	Filtro Horizontal	100,0	100,0	100,0	99,0	96,0	87,0	63,0	31,0	2,0	0,0	
03E +00 A 11E +00	21-nov-10	18	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	95,0	77,0	45,0	20,0	2,0	1,0	
03E +00 A 11E +00	21-nov-10	19	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,0	95,0	72,0	42,0	17,0	2,0	0,0	
22 +00 A 26 +10	9-dez-10	20	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,0	95,0	78,0	45,0	19,0	1,0	0,0	
22 +00 A 26 +10	9-dez-10	21	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	96,0	79,0	47,0	23,0	1,0	0,0	
22 +00 A 26 +10	22-dez-10	22	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	94,0	72,0	42,0	17,0	2,0	0,0	
22 +00 A 26 +10	22-dez-10	23	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,0	94,0	72,0	42,0	18,0	2,0	0,0	

**KL ENGENHARIA****BARRAGEM JENIPAPEIRO**

MATERIAL:		PROCEDÊNCIA DO MATERIAL:		GRANULOMETRIA ZONAS - 6 e 7.										
ZONA 6 e7 (AREIA).		RIO SALGADO												
ESTACA	DATA	REG.	LOCAL	PORCENTAGEM QUE PASSA - ACUMULADO										
				50,8	25,7	19,1	12,5	9,5	4,76	2	0,42	0,15	0,07	mm
				2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200	#
17 +00 A 27 +00	24-dez-10	24	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	99,5	95,4	73,7	43,3	17,4	1,9	0,0	
17 +00 A 27 +00	24-dez-10	25	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,7	94,4	72,4	42,6	17,5	1,3	0,0	
21 +00 A 27 +00	29-dez-10	26	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,2	94,1	69,3	41,2	15,4	1,2	0,0	
21 +00 A 27 +00	29-dez-10	27	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,2	91,0	71,3	42,2	16,3	1,6	0,0	
17 +00 A 27 +18	8-jan-11	28	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	96,3	91,5	67,1	39,2	16,1	2,0	0,0	
17 +00 A 27 +18	8-jan-11	29	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	94,2	89,2	66,1	37,3	13,4	1,4	0,0	
18 +02 A 28 +00	15-jan-11	30	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	95,4	93,4	87,2	77,9	32,0	2,7	0,0	
18 +02 A 28 +00	15-jan-11	31	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	96,1	94,1	87,6	77,9	31,8	2,5	0,0	
13+5,00 A 14+0,00	11-jun-11	32	Filtro Horizontal	100,0	100,0	100,0	97,3	91,1	87,0	77,1	19,4	0,4	0,0	
13+5,00 A 14+0,00	11-jun-11	33	Filtro Horizontal	100,0	100,0	100,0	96,2	93,1	88,3	79,3	21,1	0,1	0,0	
13+12,0 A 14+2,00	13-jun-11	34	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	96,2	89,3	75,5	61,2	23,1	0,7	0,0	
13+12,0 A 14+2,00	13-jun-11	35	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,1	89,5	73,1	66,2	21,3	0,5	0,0	
13+7,00 A 14+8,00	14-jun-11	36	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,1	90,2	76,4	63,2	25,1	0,8	0,0	
13+7,00 A 14+8,00	14-jun-11	37	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,3	91,3	78,3	66,2	26,1	0,5	0,0	
13+10,0 A 14+10,0	17-jun-11	38	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	98,2	93,2	79,4	67,1	28,2	1,2	0,0	
13+10,0 A 14+10,0	17-jun-11	39	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,4	91,1	78,3	66,2	26,1	1,0	0,0	
13+0,00 A 16+0,00	21-jun-11	40	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	95,3	91,1	80,2	66,1	27,1	1,0	0,0	
13+0,00 A 16+0,00	21-jun-11	41	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	96,3	92,1	81,3	68,4	31,1	1,4	0,0	
12+0,00 A 17+0,00	23-jun-11	42	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	97,2	89,2	79,1	65,0	28,3	0,8	0,0	
12+0,00 A 17+0,00	23-jun-11	43	Filtro Vertical	100,0	100,0	100,0	96,3	92,2	81,4	67,5	29,3	1,2	0,0	
11+10 a 17+00	26-jun-11	44	filtro vertical	100,0	100,0	100,0	96,5	90,6	82,2	69,3	32,4	1,5	0,0	
11+10 a 17+00	26-jun-11	45	filtro vertical	100,0	100,0	100,0	95,3	90,4	81,3	68,4	33,2	1,4	0,0	
11+00 a 18+00	30-jun-11	46	filtro vertical	100,0	100,0	100,0	97,3	91,3	82,4	69,3	32,7	1,7	0,0	



KL ENGENHARIA

BARRAGEM JENIPAPEIRO

MATERIAL:		PROCEDÊNCIA DO MATERIAL:		GRANULOMETRIA ZONAS - 6 e 7.										
ZONA 6 e7 (AREIA).		RIO SALGADO												
ESTACA	DATA	REG.	LOCAL	PORCENTAGEM QUE PASSA - ACUMULADO										
				50,8	25,7	19,1	12,5	9,5	4,76	2	0,42	0,15	0,07	mm
				2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200	#
11+00 a 18+00	30-jun-11	47	filtro vertical	100,0	100,0	100,0	97,7	89,2	78,6	64,1	28,3	1,3	0,0	
14E+00 A 23E+00	22-ago-11	48	FILTRO HORIZONTAL	100,0	100,0	100,0	95,0	92,4	83,2	71,0	31,1	4,0	0,0	
14E+00 A 23E+00	22-ago-11	49	FILTRO HORIZONTAL	100,0	100,0	100,0	96,1	93,4	84,1	73,3	33,2	5,1	0,0	
14E+00 A 22E+00	25-ago-11	50	FILTRO VERTICAL	100,0	100,0	100,0	94,4	91,1	79,3	69,4	34,2	3,3	0,0	
14E+00 A 22E+00	25-ago-11	51	FILTRO VERTICAL	100,0	100,0	100,0	95,5	90,2	78,3	70,1	35,3	6,2	0,0	
			MEDIA	100,0	100,0	100,0	96,4	92,0	78,4	58,1	25,1	2,0	0,1	
FAIXA PROJETO MINIMO				100,0	100,0	99,0	94,0	88,0	50,0	29,0	3,0	0,0	0,0	
FAIXA PROJETO MAXIMO				100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	96,0	69,0	26,0	0,0	



BETON
CONTROLE DE CONCRETO

Caracterização de Agregados

Procedência: R. FURLANI ENGENHARIA LTDA

Obra: BARRAGEM JENIPAPEIRO ESTRADA -BR116-ITAUMIRIM

Material: AREIA DE RIO

Nº do Ensaio: 454

Data do Ensaio: 30/09/2010

Tipo do Agregado: Miúdo

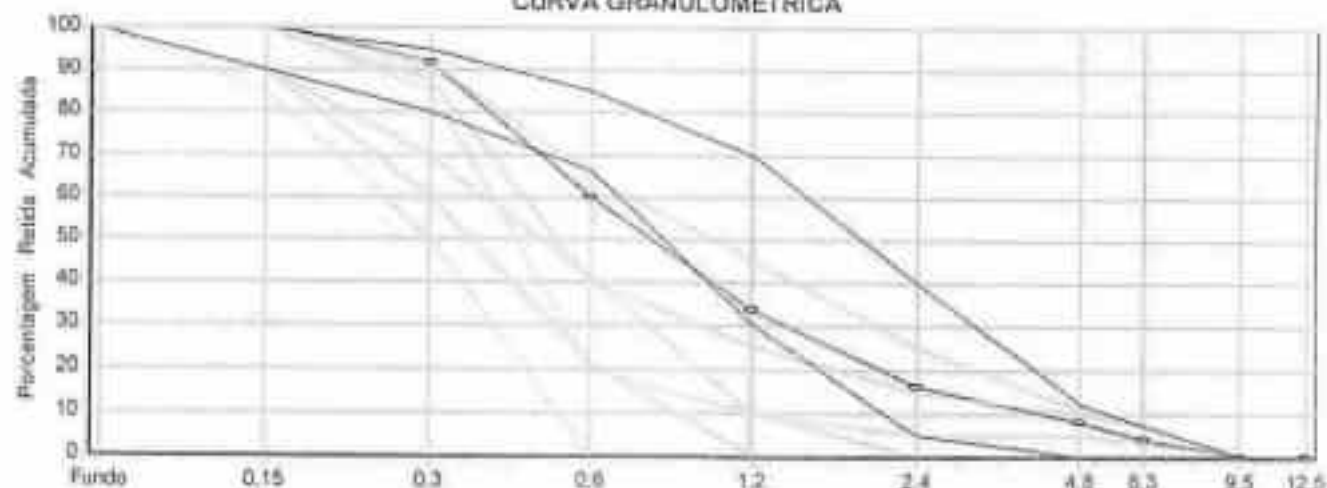
PENEIRAS		AMOSTRA-1	
(mm)	Massa (g)	% Retida	% Acum.
75		0	0
64		0	0
50		0	0
38		0	0
32		0	0
25,4		0	0
18,1		0	0
12,7		0	0
9,5		0	0
6,3	38	3,61	3,61
4,8	37	3,71	7,32
2,4	80	8,02	15,35
1,2	180	18,07	33,43
0,6	254	25,5	58,93
0,3	314	31,52	90,45
0,15	60	6,02	96,47
< 0,15	9	0,9	100
TOTAL		998	

ENSAIOS

Dimensão Máxima Carac. = 6,30 mm
Módulo Finura..... = 3,11
Massa Específica..... = 2,59 Kg/dm³
Massa Unitária..... = 1,56 Kg/dm³

Argila em Torrão..... = 1,50%
Matéria Orgânica..... = <300ppm
Material Pulverulento..... = 0,70%
Absorção..... = -

CURVA GRANULOMÉTRICA



Rede Ampla



BETON
CONTROLE DE CONCRETO

Caracterização de Agregados

Procedência: R. FURLANI ENGENHARIA LTDA

Obra: BARRAGEM JENIPAPEIRO ESTRADA -BR118-ITAUMIRIM

Material: PEDRA BRITADA

Nº do Ensaio: 455

Data do Ensaio: 30/09/2010

Tipo do Agregado: Grúdo

PENEIRAS		AMOSTRA 1	
(mm)	Massa (g)	% Retida	% Acum.
76		0	0
64		0	0
50		0	0
38		0	0
22		0	0
25,4	490	4,9	4,9
19,1	2595	25,95	34,85
12,7	4770	47,72	82,59
9,5	1450	14,5	97,09
6,3	260	2,6	100
4,8		0	100
2,4		0	100
1,2		0	100
0,6		0	100
0,3		0	100
0,15		0	100
< 0,15		0	100
TOTAL		9995	

ENSAIOS

Dimensão Máxima Carac. = 25,00 mm

Módulo Finura..... = 7,39

Massa Específica..... = 2,61 Kg/dm³

Massa Unitária..... = 1,45 Kg/dm³

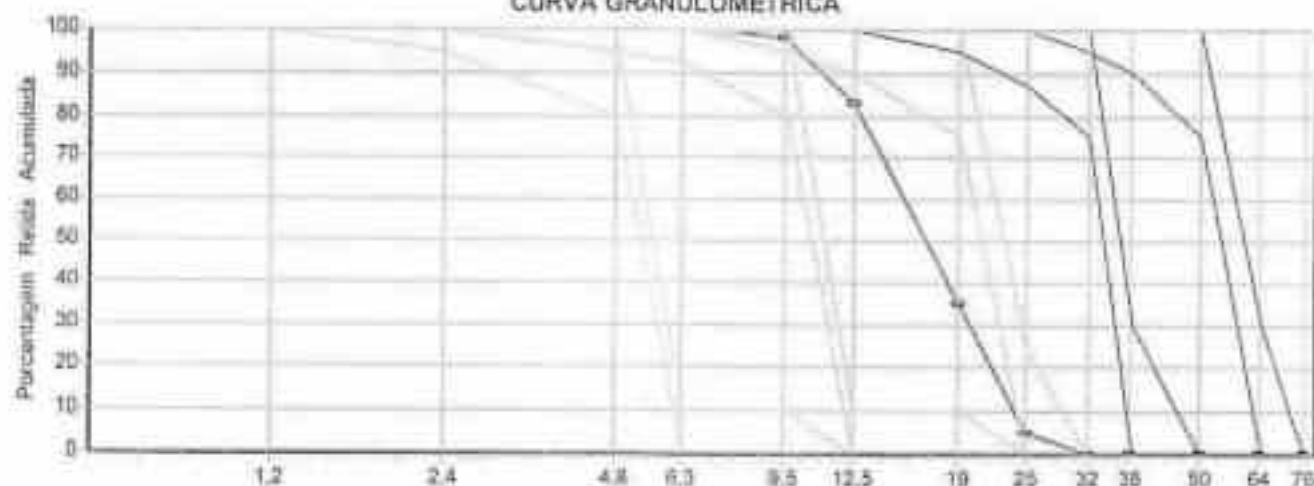
Argila em Torrão..... = -

Matéria Orgânica..... = <300ppm

Material Pulverulento..... = -

Absorção..... = -

CURVA GRANULOMÉTRICA





BETON
CONTROLE DE CONCRETO

Fortaleza, 30 de setembro de 2010

À R. FURLANI ENGENHARIA LTDA

OBRA: BARRAGEM JENIPAPEIRO ESTRADA -BR116-ITAUMIRIM BAIXIO

Att. Eng. Mateus

Traço do concreto para $f_{ck} = 20,0 \text{ MPa}$ Slump: 8 ± 2

Em peso: 1 : 2,12 : 2,83 : 0,57

Em volume: 1 : 1,48 : 2,15 : 0,63

Cimento: 01 saco de 50,00Kg - CSN CP II 32

Areia 6,3mm: 02 padiolas de $(35 \times 45 \times 24,5) \text{ cm}^3$

Brita 25mm: 02 padiolas de $(35 \times 45 \times 31,0) \text{ cm}^3$

CONSUMO DOS MATERIAIS POR METRO CÚBICO DE CONCRETO

	Cimento	Areia 6,3mm	Brita 25mm	
Em Peso	356,3	755,3	1008,9	
Em Volume	323,9	478,0	695,8	

TABELA DE UMIDADE

Peso Seco	500	497	495	493	490	488	485	483	481
Umidade %	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Peso Seco	478	476	474	472	469	467	465	463	461
Umidade %	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5

* Esta tabela foi elaborada para um peso de areia úmida = 500g

TABELA DE CORREÇÃO DE ÁGUA

Umidade (%)	0,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Água (litro)	28,5	28,0	27,4	26,9	26,4	25,8	25,3
Umidade (%)	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5
Água (litro)	24,8	24,3	23,7	23,2	22,7	22,1	21,6

* Esta tabela foi elaborada para um saco de cimento de 50,00Kg

** Cimento CSN CP II 32



BARRAGEM JENIPAPEIRO

CONTROLE DE EXECUÇÃO DO CONCRETO

ENVELOPAMENTO DA TOMADA D'ÁGUA

CONCRETO $F_{ck} = 20 \text{ Mpa}$ (28 DIAS)

[illegible]

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

MÉDIA (Xn)	$\Sigma (f1+f2+...+fm-1)$	fm (valor)	n	m	(Sd)	m-1	fm-1 = (fm/2 - 1) = valor
22,5	21,10	21,60	6	2	1,19	1	20,60

AVALIAÇÃO DO LOTE

Nº DE EXEMPLARES (N):	6	CONDIÇÃO DO LOTE	Fck est =	20,60	Mpa	Fck (Mpa)=	20,00
Amostragem Total							

1) $N \leq 20$, Fck est = f1 ; 2) $N > 20$, Fck est = fi, ONDE $i = 0,05N$	1	CONDIÇÃO DO LOTE
		APROVADO

Amostragem Parcial

1) $06 < N < 20$, F_{ck} est = $2x(f_1 + \dots f_{m-1}) / (m-1) - f_m$;
ONDE $m = n / 2$

Se n for ímpar , despreza-se o maior valor

2) $N \geq 20$, $F_{ck\ est} = f_{cm} - 1,65 \times S_d$

ONDE f_{cm} é a resistência média.

OBSERVAÇÕES:

AMOSTRAGEM TOTAL	
------------------	--

TRAÇO: 20

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA CONSTRUTORA

CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DA SUPERVISORA

**ANEXO 3 – CONTROLE TECNOLÓGICO DOS EQUIPAMENTOS
HIDROMECÂNICOS**

**SP HIDRO STEEL VALV COM E IMP LTDA EPP**

Rua Solar dos Pinheiros, 221 - Vila Industrial - São Paulo - SP - 03254-190

CNPJ: 06.998.214/0001-00 Inscr. Estadual: 149.778.042.111

Fones: (11) 2701-2200 / (11) 2701-2203 - hidrossteel@hidrossteel.com.br

ORÇAMENTO DE VENDA - NR. 000351Emissão: Nr
04/10/2010

Pedido Cliente

Cliente
R. FURLANI ENGENHARIA LTDACod. Cliente
001786Endereço
AV. ALBERTO CRAVEIRO, 4001CEP
08200-000Bairro
CASTELÃOCidade
PORTALEZAEstado
CEFone
(85) 3295-3288Fax
(85) 3295-1018E-mail
rfurlani@gmail.comContato
SR. RUBENS FURLANI

Item	Qtde	Unid	Descrição	P. Unit.	IP1	Preço Total	Entrega
001	1,00	PC	VALV. GAVETA SERIE OVAL FLANGEADO AÇION REDUTOR DE ENGRENAGENS VOLANTE DE MANOBRAS BY PASS DN 400MM DN 10 FERRO FUNDIDO ACESSÓRIOS FIXAÇÃO E ARRUELAS DE VEDACAO	7.500,00 0		7.500,00	10 DIAS
002	1,00	PC	VALV. BORDO SERIE AWWAC 504 CORPO CURTO AÇIONAMENTO DE MANOBRAS DN 400MM DN 10 FERRO FUNDIDO ACESSÓRIOS DE FIXAÇÃO E ARRUELAS DE VEDACAO	6.174,00 0		6.174,00	10 DIAS

c/ junta desmont (dilatação à bruta).

<< CONDIÇÕES GERAIS >>

Cond. Pagamento: — A VISTA ANTECIPADO

Desconto: —

Forma: — FOB - 5P

Validade Proposta: — 10 DIAS

TOTAL PRODUTOS 13.674,00**TOTAL DA I.P.I. 0,00****TOTAL DA PROPOSTA 13.674,00**

BANCO BRASIL

DADOS ADICIONAIS

CC 28277-6

AGÊNCIA 28946

MARCIO
DEPTO COMERCIALDATA
05/10/2010

CERTIFICADO DE QUALIDADE NR. 000206/3

Name/Author/Source		Project
K. FURLANDE/INCHI/AMALITA		VERBALE PER RITRATTI

Item	Critic	Discussion	Conclude
001	100	VIA V. GAVAZZA 50/52 - 10121 V. F. ANDREOLI ACQUA RIFORMULARE L'ENUNCIATO IN VERTUTE DEI RAGGI DI RIFLESSI PIANI (IN APPENDICE) IL PRIMO ELEMENTO A 216/216/216	02141
002	100	VIA V. GAVAZZA 50/52 - 10121 V. F. ANDREOLI ACQUA RIFORMULARE L'ENUNCIATO IN VERTUTE DEI RAGGI DI RIFLESSI PIANI (IN APPENDICE) IL PRIMO ELEMENTO A 216/216/216	02142

Concentration	C	Si	Al ₂ O ₃	P	S	Cl	Fe	Mn	Co	Ni	Mo	Al	Ti	N
1.25	0.42	0.13	0.026	0.008	0.00	0.326	0.009	0.18	0.011	0	0	0	0	0
1.5	0.51	0.04	0.14	0.02	0.00	0	0	0.14	0	0	0	0	0	0

Time (hr. MPT)	Time (hr. MPT)	Along (%)	Across (%)	Heave
2nd	4th	25	40	12
3rd	5th	25	40	11

© 2000 Blackwell Science Ltd

1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 2680, 26

State Forestry: 1990

A. L. Lichtenberg, E. J. S. Mills, Jr.

Stammes - 18.000.000.000
Cannabis - 18.000.000.000

**NORONHA E NORONHA
COMERCIO DE FERRO E ACO
LTDA**

AV OSORIO DE PAIVA, 45HS - VILA PERI, Fortaleza, CE.
CEP: 60720001 - Fone/Fax: 8532928199

175/NFE
Documento Auxiliar da Nota
Fiscal Eletrônica
E - Emitida
S - Validada
Nº 000.000.221
SÉRIE: 1
Página 1 de 1

175/NFE 175/NFE



175/NFE 175/NFE

1234 5678 9012 3456 7890 1000 0000 2020 0000 5000

Consulta de autenticidade no portal nacional de
NF-e www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site
de Sefaz Autorizadora

175/NFE 175/NFE

11/09/2010 07:24

Venda de Merc dentro da UF

063761262

10.690.929/0001-43

10.690.929/0001-43

DESTINATÁRIO/REMETENTE

R. FURLANI ENG. LTDA

09.496.357/0001-87

11/09/2010

AV ALBERTO CRAVEIRO, 4001 -

CASTELAO

60861-211

11/09/2010

Fortaleza

8532992261

CE

06831351

11/09/2010

DATA

PAGAMENTO A PRAZO / Num.: 132 / V. Orig.: 16.200,24 / V. Liq.: 16.200,24

CÁLCULO DO IMPOSTO

VALOR DA NOTA FISCAL	0,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	16.210,80
VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	16.210,80
VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	16.210,80

TRANSPORTES E OUTROS SERVIÇOS

MODALIDADE	O MESMO	PARTE POR CONTA	0	MODALIDADE	0	PLACA DO VEICULO	NQN6172	UF	CE	TIPO	TRANSPORTE
MODALIDADE	O MESMO	PARTE POR CONTA	0	MODALIDADE	0	PLACA DO VEICULO	NQN6172	UF	CE	TIPO	TRANSPORTE
MODALIDADE	O MESMO	PARTE POR CONTA	0	MODALIDADE	0	PLACA DO VEICULO	NQN6172	UF	CE	TIPO	TRANSPORTE

VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO

VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00
VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00
VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00

CÁLCULO DO IMPOSTO

VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00
VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00
VALOR DO PRODUTO/SERVIÇO	5.130,00	VALOR DO ICMS	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR DO IPI	0,00	VALOR TOTAL DO IMPOSTO	5.130,00

DADOS ADICIONAIS

INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO EMITENTE (Opcional)	INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO RECEBENTE (Opcional)
INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO EMITENTE (Opcional)	INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO RECEBENTE (Opcional)
INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO EMITENTE (Opcional)	INFORMAÇÕES ADICIONAIS DO RECEBENTE (Opcional)

Fortaleza/CE, 18 de Dezembro de 2010

À

KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A

Projeto: Barragem Jenipapeiro

Att.: Engº Sérgio Ponte

Ref.: Parecer técnico sobre tubulação em aço carbono

Prezado Senhor

Conforme solicitado por V. Sia., apresentamos parecer técnico sobre a tubulação em aço carbono, destinada à tomada d'água da Barragem Jenipapeiro no Estado do Ceará.

Atenciosamente,

Engº Mec. Valério R. S. Carvalho

HYDROTECHNE PROJETOS E CONSULTORIA S/C LTDA

Diretor

Cel: CLARO 85 9219.6406

e-mail: hydrotechne@gmail.com

PARECER TÉCNICO

PROJETO: BARRAGEM JENIPAPEIRO

Interessado: KL SERVIÇOS DE ENGENHARIA S/A

Objeto do parecer técnico:

- **Apresentar comentário e sugestões sobre a tubulação em aço carbono destinada a efetivação da descarga de fundo, especificada no projeto da tomada d'água da barragem.**

Documentação de referência:

- **Caderno referenciado sob o código JPAE-E-3130-rev.5, intitulado “MÓDULO III PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM JENIPAPEIRO”, especificado sob os subtítulos “VOLUME III – DETALHAMENTO DO PROJETO EXECUTIVO” e “TOMO 3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS”**

Data: 18.12.2010

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente relato tem como objetivo a apresentação de comentário e sugestões sobre a confecção e montagem da tubulação de descarga de fundo da Barragem Jenipapeiro, compreendido no trecho a ser envelopado em concreto.

Os comentários e sugestões apresentados neste documento representam uma mera interpretação do consultor, sob seu entendimento, não significando que as opiniões se caracterizem como única alternativa para possível aprovação dos serviços executados em relação ao projeto e especificações existentes.

Deve-se considerar ainda que algumas justificativas e opiniões expressas ao longo deste documento são fundamentadas no conhecimento de situações análogas observadas em outras barragens, prestando-se como parâmetros orientativos, porém nunca limitativos, para manifestação do parecer.

2. CONCEPÇÃO DO PROJETO

2.1 Descrição Básica do projeto

O projeto concebido para a tomada d'água fundamenta-se na adoção de uma tubulação DN 400 mm, confeccionada e aço carbono estrutural, envelopada em concreto.

O bloqueio e controle da tubulação serão obtidos por intermédio de um registro tipo gaveta flangeado (função bloqueio), válvula borboleta flangeada (função controle), ambas apresentando DN 400 mm, e acionadas individualmente por volante de manobras.

2.2 Dimensionamento da Tubulação:

Aspecto importante a considerar sobre o dimensionamento da tubulação é a espessura das chapas em aço carbono, utilizadas no processo de confecção dos tubos. Para obtenção do conhecimento das características da tubulação em epígrafe, quando submetida às condições de carga hidráulica da tomada d'água, podemos adotar as diretrizes adotadas pela instituição AWWA (American Water Works Association).

Um tipo de metodologia para dimensionamento de espessura de chapas para confecção de tubulações em aço carbono é apresentado pela AWWA, no Manual M-11, Edição 1964.

Tendo em vista as disposições apresentadas no manual M-11 acima citado, selecionamos a chapa qualificada em aço carbono ASTM A36 (adquirida pela empreiteira), a qual apresenta limite de escoamento na faixa de 36.000 psi, valor este que deverá ser aplicado no cálculo da

obtenção da espessura da chapa a ser utilizada, segundo as diretrizes dispostas na referida literatura.

Em virtude da carga hidráulica para a qual a tubulação será submetida, consideraremos o cálculo da espessura da parede dos tubos e conexões, levando-se em conta a pressão existente (cerca de 9,90 mca), obtida pela diferença das cotas 261,40 (N.A decamilenar) e 251,50 (eixo da tubulação de descarga de fundo DN 400 mm)

Segundo o Manual AWWA M-11, utilizaremos a seguinte equação:

$t = pd/2S$ onde:

- t – espessura procurada (pol)
- p – pressão máxima (psi)
- d – diâmetro nominal do tubo (pol)
- $2S$ – limite de escoamento do aço ASTM A36: 36.000 psi

No caso específico da tubulação da descarga de fundo, temos:
9,90 mca (14,08 psi)

Diâmetro Nominal = 400 mm (15,74 pol.)
Espessura da chapa: 1/4 pol (0,25 pol)

Logo: $t = pd/2S = 14,08 \times 15,74/36.000 \Rightarrow t = 0,006$ pol, ou

$t = 0,152$ mm, isto é, esta espessura seria suficiente para suportar a pressão exercida pela carga hidráulica.

Entretanto, devemos considerar que a espessura mínima necessária à obtenção de uma boa soldagem de topo é de 3/16 pol (equivalente a 4,76 mm), fato este que determinaria a seleção da espessura mínima da chapa ASTM A36 visto que a mesma situa-se bem acima da espessura calculada (0,43 mm). Porém, conforme recomendação da AWWA deve-se considerar para efeito de cálculo, a possibilidade de ocorrência de colapso, visto que o projeto do Açude Jenipapeiro não contempla a existência de tubulação para realização da aeração do sistema. Conforme indicado na referida literatura, a possibilidade de ocorrência de colapso da tubulação pode ser verificada através da seguinte expressão:

$$P_c = 50.200.000 (t/d)^3 \rightarrow P_c = 50.200.000 (0,25/15,74)^3$$

$$P_c = 201,45 \text{ psi}$$

O colapso pode ocorrer quando a pressão encontrada for inferior a 14,22 psi, portanto, a tubulação encontra-se amplamente dimensionada para atendimento às condições operacionais.

Diante dos argumentos acima citados concluímos que a espessura 1/4" é superdimensionada para as condições operacionais da tomada

d'água. Obviamente os cordões de solda depositados em função da espessura da chapa, mesmo que não tenham sido submetidos ao ensaio de ultra-som certamente serão considerados amplamente satisfatórios.

Considerando-se que a tubulação não foi submetida aos ensaios de soldagem, ficou estabelecido de comum acordo entre membros da fiscalização e representante da empreiteira, que o duto seria submetido ao teste hidrostático, objetivando a verificação da existência de possíveis vazamentos. Para realização do teste, a fiscalização apresentou como sugestão, os termos constantes das especificações técnicas da obra Eixo de Integração Castanhão – RMF, correspondentes ao item abaixo transcrito daquele documento:

“5.2.2.2 Teste hidrostático. Quando especificado pela fiscalização ou quando requerido através das especificações, em lugar de não destrutivo, teste referido para na seção 5.2.2.1, podem ser testadas seções especiais em uma máquina hidrostática. Seções especiais que não podem ser testadas em uma máquina hidrostática, podendo ser testadas hidrostaticamente soldando em cabeças, ou por uso de flanges cegos, ou como especificados pela Fiscalização. Depois de testados, serão reconicionados quando necessário. A pressão requecida será mantida por tempo suficiente para permitir inspeção visual de todas as costuras. Serão consertadas qualquer seção que mostrar vazamentos conforme item 4.2.2. não sendo permitidos vazamentos finais por meio de uma ferramenta de caulking. Seções consertadas serão retestadas”.

Para realização do teste hidrostático, em função da descrição acima, ambas as extremidades da tubulação foram tamponadas por meio de soldagem, sendo que uma delas foi adaptada para possibilitar o abastecimento da água, e inserção de manômetro necessário à obtenção da leitura instantânea da pressão aplicada.

Para efeito de avaliação do desempenho da tubulação submetida ao teste hidrostático, convencionou-se que a pressão adotada seria de 6 kg/cm² incidentes sob o período de 24 horas ininterruptas. A carga para teste estabelecida é idêntica àquela adotada para efetivação dos testes do Açude Umari, sendo a pressão muito superior àquela sob a qual a tubulação será submetida.

Entende-se ainda que no caso de surgimento de um ou mais vazamento durante os testes, o conduto forçado deverá ser drenado para realização das devidas correções, sendo necessário ainda proceder-se o reinício dos testes conforme disposições anteriormente estabelecidas.

A figura abaixo mostra a extremidade montante da tubulação de descarga de fundo, devidamente tamponada, na qual foram instalados os dispositivos necessários à realização do teste hidrostático.



Tamponamento à montante da tubulação de descarga de fundo, contendo os dispositivos necessários ao abastecimento da água e medição da pressão.

3. CONCLUSÃO

Em virtude dos argumentos e comentários acima expostos, o teste hidrostático revelará possíveis fugas de água através de junções diversas, possibilitando efetuar-se a correção de tais falhas para liberação do envelopamento em concreto da mesma.

Fortaleza-CE, 18 de Dezembro de 2010

Engº Valério Ribeiro da Silva Carvalho
HYDROTECHNE – PROJETOS E CONSULTORIA S/C LTDA
Consultor – Equipamento Hidromecânico



SHERWIN WILLIAMS

Tintas **SUMAR**

CERTIF

Nota Fiscal/Laudo: 000005003 002 30506 Data da Emissao: 21/10/10
CNPJ-CPF/Cliente : 09.496.357/0001-87 R FURLANI ENGENHARIA LTDA

Produto: 19890805 DILUENTE NR. 908

Codigo	UM	Qtidade	Lote	Fabricacao	Validade
Produto 198908	05	2,0	58596402	09/2010	09/2015

Norma: 198908 - 198908

Obs. :

Ensaio	Metodo / Revisao	Unidade	Requis Minimo	Requis Maximo	Result Obtidos
MASSA ESPECIFICA	ASTM D 1475	G/CM3	0,86	0,90	0,88
INDICE DE REFRACAO			1,471	1,485	1,480

Certificado conferido e aprovado por
VALDIRS ANTONIO RUBINATO - LAB. CONTROLE QUALIDADE
CRQ.004:448.182 - 4. REGIAO



Tintas **SUMASTIC**

CERTIF

Nota Fiscal/Laudo: 000005003 001 30506 Data de Emissao: 21/10/10
CNPJ-CPF/Cliente : 09.496.357/0001-87 R FURLANI ENGENHARIA LTDA

Produto: 13407397360 SUMASTIC AWWA PRETO COMP A

Codigo	UN	Qtidade	Lote	Fabricacao	Validade
Comp. A 134073	60	1,0	58462018	08/2010	08/2012
Comp. B 134973	60	1,0	57517840	04/2010	04/2012

Norma: 134073 - AWWA C210/97

Obs. :

Ensaio	Metodo / Revisao	Unidade	Requis Minimo	Requis Maximo	Result Obtidos
SOLIDOS POR VOLUME	ASTM D 2697	%	76,00		77,90
MASSA ESPECIFICA	ASTM D 1475	G/CM3	1,40	1,50	1,46
SECAGEM AO MANUSHO	ASTM D 1640	HORAS		18	18
TEMPO DE CURA TOTAL	N 1377	DIAS		12	12
VIDA UTIL DA MISTURA	N 1363	HORAS	3		3
ESPESURA POR DEMAO	N 1529	MICRONS	400	420	400
RENDIMENTO TEORICO	N 1362	M2/LT	1,80		1,94

Certificado conferido e aprovado por
VALDIRES ANTONIO RUBINATO - LAB. CONTROLE QUALIDADE
CRQ.004.448.182 - 4. REGIAO

[illegible]

Fortaleza/CE, 30 de Março de 2011

À

R. FURLANI ENGENHARIA LTDA

Projeto: Barragem Jenipapeiro

Att.: Engº Ajalmar Moreno

Ref.: Relatório de inspeção das válvulas e flanges

Prezado Senhor

Conforme solicitado por V. Sia., apresentamos relatório de inspeção efetuada na Válvula Borboleta, Registro de Gaveta e flanges em aço carbono, destinados à tomada d'água da Barragem no Estado do Ceará.

Atenciosamente,

Engº Mec. Valério R. S. Carvalho
HYDROTECHNE PROJETOS E CONSULTORIA S/C LTDA
Diretor
Cel: CLARO 85 9219.6406

e-mail: hydrotechne@gmail.com

RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

Projeto/Obra: BARRAGEM

Interessado: R. FURLANI ENGENHARIA LTDA

Objeto do relatório:

- Apresentar comentário 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.

Documentação de referência:

- Certificado de Qualidade N° 000206/1, emitido por SP HIDRO STEEL VÁLVULAS COM. E IMP. LTDA;
- Cópia da página integrante do Caderno de Especificações Técnicas, onde se localizam as especificações para fornecimento do registro de gaveta e válvula borboleta;
- Cópia da página da planilha de quantitativos, na qual se observam os itens 5.11 e 5.12, referenciando-se respectivamente, às características do registro de gaveta e válvula borboleta.

Data da inspeção: 17.03.2011

1. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

O presente relato tem como objetivo a apresentação da análise e comentário sobre a Válvula de Gaveta (Registro de Gaveta), Válvula Borboleta, e flanges em aço carbono, todos DN 400 mm, destinados à instalação no trecho jusante da tubulação de descarga de fundo da Barragem, localizada no Estado do Ceará.

Os comentários e sugestões apresentados neste documento representam uma mera interpretação do consultor, sob seu entendimento, não significando que as opiniões se caracterizem como única alternativa para possível aprovação dos serviços executados em relação ao projeto e especificações existentes.

Deve-se considerar ainda que algumas justificativas e opiniões expressas ao longo deste documento são fundamentadas no conhecimento de situações análogas observadas em outras barragens, prestando-se como parâmetros orientativos, porém nunca limitativos, para manifestação do parecer.

2. CONCEPÇÃO BÁSICA DO PROJETO DA DESCARGA DE FUNDO

O projeto concebido para a tomada d'água fundamenta-se na adoção de uma tubulação DN 400 mm, confeccionada em aço carbono estrutural, envelopada em concreto, dotada de dispositivos para bloqueio à montante e, bloqueio e controle à jusante.

O bloqueio e controle da tubulação serão obtidos por intermédio de um registro tipo gaveta flangeado (função bloqueio), válvula borboleta flangeada (função controle), ambas apresentando DN 400 mm, e acionadas individualmente por volante de manobras.

3. VÁLVULAS DE GAVETA E VÁLVULAS TIPO BORBOLETA

3.1 Tipos de Válvula de Gaveta

As Válvulas de Gaveta, também conhecida como Registros de Gaveta no âmbito do conhecimento da engenharia sanitária são equipamentos produzidos segundo especificações normativas que ditam o dimensional, materiais de construção, séries construtivas etc.

Nas obras de infra-estrutura hidráulica (barragens, projetos de irrigação, adutoras etc.) os registros adotados são comumente especificados sob o dimensional expresso em milímetros, conforme diretrizes apresentadas nas normas da ABNT. Tais válvulas são projetadas para atender basicamente as seguintes classes de pressão:

- PN-10.....correspondente a 10 kg/cm² (100 mca ou 1,0 Mpa);
- PN-16.....correspondente a 16 kg/cm² (160 mca ou 1,6 Mpa)

- PN-25.....correspondente a 25 kg/cm² (250 mca ou 2,5 Mpa)

As válvulas pertencentes às classes acima poderão ser manufaturadas sob a forma de duas arquiteturas construtivas distintas entre si:

- a) Série construtiva métrica chata;
- b) Série construtiva métrica oval;

Tais equipamentos poderão ser fornecidos normalmente, segundo a forma concebida para montagem, com flanges, bolsas, volante de manobras e cabeçote, conforme necessidade do cliente que os adquire para determinada finalidade.

Sumariamente, as válvulas de gaveta configuradas sob as diretrizes especificadas para a série métrica oval (semelhantes àqueles instalados na tomada d'água da barragem), são mais robustos que aqueles manufaturados sob o dimensional descrito na série métrica chata. Em decorrência da existência de tais diferenças, as válvulas de gaveta tipo “série métrica oval” são maiores e mais pesadas que aquelas dimensionadas conforme diretrizes especificadas no âmbito da série métrica chata.

Para facilitar as operações de manobra (abertura e fechamento), das válvulas de gaveta, os fabricantes desses equipamentos oferecem acessórios e sub-conjuntos tipo redutores de engrenagens e sistemas “by pass”, os quais possibilitam a redução do esforço do operador por ocasião das operações de manobra dos citados equipamentos. Obviamente, quanto maior a coluna d'água do reservatório no qual certa válvula encontra-se instalada, maior será o esforço necessário para operá-la, caso haja diferença de pressões entre as faces montante e jusante da gaveta (cunha), componente este que promove o bloqueio do fluxo.

3.2 Registro de gaveta da tomada d'água da Barragem Jenipapeiro:

A válvula de gaveta instalada no trecho à jusante da tubulação de descarga de fundo apresenta as seguintes características principais, conforme informações obtidas no local onde o equipamento se encontrava no ato da inspeção:

- ▶ Diâmetro Nominal: DN 400 mm
- ▶ Fabricante: CMB
- ▶ Série construtiva: métrica oval
- ▶ Classe de pressão: PN-10
- ▶ Gabarito de furação dos flanges: ABNT NBR 7675 classe PN-10

- Acionamento: direto por volante de manobras
- Material predominante (corpo e cunha): ferro fundido

O equipamento instalado não é dotado de redutor de engrenagens, porém há um sistema “by pass” operacionalizado por uma tubulação $\varnothing = 1$ pol em ferro maleável TUPY, cujo bloqueio e abertura são controlados por um registro de gaveta $\varnothing = 1$ pol.

As imagens abaixo, referentes ao registro de gaveta adquirido pela empreiteira, obtida no canteiro de obras em etapa anterior à montagem do trecho jusante da tubulação de descarga de fundo, mostra as principais características construtivas do equipamento indicadas em alto relevo apresentada na superfície externa do corpo manufaturado sob o processo de fundição.



Registro de Gaveta: em 1º plano observa-se o sistema “by pass” composto por tubulação TUPY de ferro maleável, $\varnothing = 1$ pol, (DN 25 mm) operacionalizado por registro de gaveta em bronze



Registro de Gaveta: numeração 400 se refere ao diâmetro nominal DN 400 mm. Inscrição MO refere-se à série construtiva métrica oval. Acabamento regular



Registro de Gaveta: acionamento direto por volante de manobras. Não há o redutor de engrenagens especificado na planilha orçamentária, referente ao item 5.11



Registro de Gaveta: acabamento apenas regular na superfície fundida

3.3 Tipos de Válvula Borboleta

As Válvulas tipo borboleta também são fornecidas sob séries construtivas diversas, dentre as quais se destaca a série AWWA C-504, comumente utilizada em canalizações de água de sistemas de irrigação, de obras de saneamento e tomada d'água de barragens. Analogamente aos registros de gaveta, as válvulas borboletas estão dimensionadas para atendimento a determinadas classes de pressão, sendo a classe 150 B equivalente à classe PN-10 da Norma ABNT NBR 7675.

3.4 Válvula Borboleta da tomada d'água da Barragem Jenipapeiro:

A válvula borboleta fornecida apresenta as seguintes características, identificadas pela leitura na superfície externa em alto relevo no corpo, e obtenção de medidas efetuadas no local:

- ▶ Diâmetro Nominal: 16 pol (DN 400 mm)
- ▶ Padronização do corpo: WCB
- ▶ Face a Face entre flanges: dimensional conforme AWWA C-504
- ▶ Fabricante: INDUMETAL / CRUZAÇO
- ▶ Classe de pressão: 150 lb

- ▶ Gabarito de furação dos flanges: ABNT NBR 7675 classe PN-10
- ▶ Acionamento: redutor de engrenagens acoplado em volante de manobras
- ▶ Material predominante (corpo e cunha): ferro fundido

Dentre as características observadas verificou-se ainda a existência do necessário indicador de abertura para identificação do grau de abertura do obturador.



Válvula Borboleta: WCB - identificação do tipo de corpo; 150B - classe de pressão 150 libras; 16" - diâmetro nominal expresso em polegadas (DN 400 mm)



Válvula Borboleta: sistema de redutor de engrenagens com indicador de abertura do obturador

4. COMENTÁRIO SOBRE OS EQUIPAMENTOS INSPECIONADOS

A descrição contida neste item refere-se ao registro de gaveta, válvula borboleta e flanges avulsos em aço carbono, todos apresentando DN 400 mm.

Conforme constatado após análise das características do registro de gaveta e válvula borboleta, verificou-se que tais equipamentos apresentam estrutura física capaz de suportar pressões de trabalho até 10 kg/cm² (100 mca).

Para efeito de avaliação segura da capacidade dos equipamentos, consideraremos que os mesmos estejam dimensionados para atendimento à classe de pressão PN-10 (100 mca), conforme descrição contida nos itens 5.11 e 5.12, referente ao fornecimento do registro de gaveta e válvula borboleta, constantes da planilha orçamentária.

Analisando-se o desenho de referência N° 6 III-6-20/28-010 Rev 010, identificado sob a descrição TOMADA D'ÁGUA – PLANTA, CORTES E DETALHES, verificamos a existência de duas cotas importantes:

- a) Cota do eixo da tomada d'água (eixo do tubo).....251,50
- b) Cota N.A decamilenar.....261,40

A diferença entre essas cotas nos fornece o valor da coluna d'água máxima (9,90 m), incidente no eixo da tubulação, sendo, portanto, a carga hidráulica

sob a qual os equipamentos serão submetidos. O valor obtido (9,90 m), significa apenas 9,9% da capacidade nominal de cada equipamento, considerando-se que os mesmos estejam dimensionados para atender à classe de pressão PN-10 (10 kg/cm² ou 100 mca).

Face aos números acima expostos, já podemos concluir antecipadamente que os equipamentos em comento são superdimensionados para atendimento às condições operacionais sob as quais os mesmos serão submetidos na tomada d'água da barragem, visto que as referidas válvulas suportarão uma carga máxima correspondente a somente 9,9 % da capacidade máxima operacional.

O registro de gaveta adquirido pela empreiteira não é dotado de redutor de engrenagens. A inexistência do citado mecanismo, para atuação como elemento para redução do esforço de manobra, não será muito significativa devido à pequena carga hidráulica incidente no equipamento. No entanto, é conveniente esclarecer que, embora o sistema de redutor de engrenagens seja um dispositivo dispensável em registros instalados em reservatórios de baixa pressão, em relação à capacidade máxima do equipamento, o esforço necessário para manobrá-los será sempre maior, comparando-se às válvulas dotadas daqueles acessórios.

A planilha orçamentária apresenta a seguinte descrição, conforme texto extraído daquele documento, correspondente ao item 5.11, referente à especificação técnica ET-8.3:

*“Fornecimento e montagem de registro gaveta flangeado em FoFo, DN 400mm, série oval, classe PN-10, acionamento por **redutor de engrenagens**, volante de manobras, by pass, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação”*

Confrontando-se as especificações do registro adquirido, com a descrição acima, observamos que a válvula de gaveta inspecionada não dispõe do redutor de engrenagens especificado no item 5.11 da planilha. Embora a ausência daquele dispositivo não seja tão significativa diante da pequena coluna d'água incidente sobre o equipamento, devemos considerar o acréscimo do esforço de manobra devido à inexistência do mecanismo redutor de engrenagens.

Embora o registro de gaveta seja superdimensionado para as condições operacionais sob as quais o mesmo será submetido, o acabamento apresentado nas peças fundidas é apenas razoável, verificando-se irregularidades na superfície externa dos flanges e inscrições em alto relevo. Fato positivo a destacar é a apresentação das necessárias ranhuras concêntricas na superfície dos flanges do equipamento, garantindo assim maior probabilidade de vedação da junção da válvula com os flanges das conexões da tubulação.

O fornecedor não disponibilizou qualquer tipo de literatura contendo as principais especificações dos materiais que constituem o registro.

A válvula borboleta adquirida apresenta características compatíveis com as diretrizes apresentadas no caderno de especificações técnicas.

A planilha de quantitativos apresenta a seguinte descrição, em conformidade com o texto transcrito daquele documento, correspondente ao item 5.12, referente à especificação técnica ET-8.4

“Fornecimento e montagem da válvula borboleta flangeada, FoFo, DN=400mm, série AWWA C 504, corpo curto, classe PN-10 acionamento por redutor de engrenagem e volante de manobras, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação”

O diâmetro nominal 16 pol, apresentado em alto relevo na superfície externa do corpo, acoplado em redutor de corresponde nominalmente ao diâmetro 400 mm. O acionamento efetuado por meio de volante de manobras e redutor de engrenagens é amplamente satisfatório. Existe um útil indicador de posição de abertura do obturador, possibilitando ao operador do equipamento, saber em dado momento, a posição de abertura da válvula.

A pintura adotada pelo fabricante apresenta uma tonalidade semelhante ao “Azul França”. O acabamento da superfície fundida é satisfatório, não sendo observadas rebarbas e cavidades excessivas resultante do processo de fundição.

O fornecedor do equipamento não disponibilizou literatura técnica contendo informações sobre as características dos vários componentes que integram a referida válvula.

A classe de pressão 150 lb corresponde praticamente à classe PN-10 (10 kg/cm²).

O certificado de qualidade N° 000206/1, datado de 02.03.2011, apresentado pelo fornecedor SP HIDROSTEEL VÁLVULAS COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO LTDA, refere-se ao registro de gaveta e válvula borboleta. Entretanto, a descrição do registro apresentado no citado documento, não coincide exatamente com todas as características da válvula inspecionada no canteiro de obras, visto que aquele equipamento não dispõe de redutor de engrenagens conforme citado na descrição do item 001, referente ao equipamento em comento, constante do certificado apresentado pelo fornecedor.

Considerando-se que a empreiteira fornecerá um conjunto redutor de engrenagens para instalação no registro de gaveta, conforme discutido em reunião ocorrida no canteiro de obras, o certificado existente atenderá satisfatoriamente às características dos equipamentos descritos no citado documento.

Os flanges em aço carbono, disponibilizados no canteiro de obras, apresentam gabarito de furação conforme dispositivos constantes da Norma ABNT NBR 7675 (ISO 2531), correspondente à classe de pressão PN-10.

O acabamento da superfície periférica dos flanges não foi executado, razão pela qual tais conexões não foram aprovadas para soldagem imediata na tubulação. Observaram-se muitas irregularidades decorrentes do processo de corte. Os flanges deverão ser submetidos novamente ao processo de usinagem objetivando a regularização da superfície periférica.

Os flanges apresentam as necessárias ranhuras concêntricas na área destinada à vedação através de arruelas de borracha natural espessura 3 mm.



Flanges DN 400 mm: apresentam corretamente gabarito de furação PN-10. Observam-se as necessárias ranhuras para maior garantia de vedação da junção entre flanges.



Flanges DN 400 mm:: a superfície periférica não foi submetida ao necessário processo de usinagem, resultando no acabamento insatisfatório, portanto, não aprovado para soldagem na tubulação. Faz-se necessário a correção da irregularidade.

5. PROVIDÊNCIAS

Conforme discutido em reunião ocorrida no canteiro de obras, no dia 17.03.2011, na presença de membros representantes da supervisão, órgão contratante e empreiteira, as seguintes providências, sob a responsabilidade da última, deverão ser efetivadas:

- Usinagem da superfície periférica dos flanges avulsos em aço carbono;
- Aquisição de um conjunto redutor de engrenagens para instalação no registro de gaveta, dimensionado de forma tal que o primeiro seja compatível com as características do equipamento em epígrafe;
- Execução de pintura com tonalidade “Azul França”, utilizando-se de esmalte modificado com fenol, Norma Petrobrás N-2492, na superfície externa das válvulas e em todo trecho aéreo externo da tubulação e conexões do trecho jusante;
- Apresentação de literatura a ser fornecida pelo fabricante/fornecedor das válvulas, contendo as principais características daqueles equipamentos (especificações dos componentes, normas, dimensões etc.);

- Confeção de stop log em aço carbono, espessura mínima do paramento medindo $\frac{3}{4}$ ", dotado de sistema by pass embutido apresentando diâmetro mínimo 25 mm (1 pol), vedação em elastômero SBR 60/70 Shore A;
- Confeção de moldura e guias de deslizamento para o stop log, confeccionada em aço inoxidável AISI 304, de forma tal que seja a primeira apresente um quadro de vedação sobre o qual a vedação ficará posicionada por ocasião do bloqueio à montante da tubulação;
- Confeção de grade de proteção de montante constituída por um ou dois módulos, conforme dimensional estabelecido no desenho de referência, submetida ao jateamento e pintura com coal tar epoxy especificado pela Norma AWWA C-210;
- Confeção da grade de proteção da caixa de válvulas, apresentando malha nominal aproximada medindo 500 x 100 mm, utilizando-se, porém, dos materiais especificados no desenho de referência, submetida ao jateamento e pintura com coal tar epoxy conforme descrição apresentada na Norma AWWA C-210;

6. CONCLUSÃO

Após efetivação das providências acima relatadas, os equipamentos inspecionados (registro de gaveta, válvula borboleta e flanges avulsos), serão aprovados para instalação, porém condicionados à aprovação dos membros integrantes da comissão de fiscalização após inspeção dos mesmos novamente no canteiro de obra.

Fortaleza-CE, 30 de Março de 2011

Engº Valério Ribeiro da Silva Carvalho
HYDROTECHNE – PROJETOS E CONSULTORIA S/C LTDA
Consultor – Equipamento Hidromecânico

CONTROLE DE ACOMPANHAMENTO DO DESMONTE DE ROCHA - JENIPAPEIRO

PLANO DE FOGO	DATA	LOCAL	RAZÃO DE CARREGAMENTO Kg/m³	PESO DA CARGA TOTAL	TIPO	VOLUME (IN SITU) m³
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
TOTAIS						26.198,59