



Governo do Estado do Ceará  
Secretaria dos Recursos Hídricos - SRH

Proágua Nacional

**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  
Missi no Município de Miraima-CE**

**Relatório “AS BUILT”**  
Agosto/2011

**VOLUME 1 – RELATÓRIO GERAL**



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**

**GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ**

**SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – SRH**

**SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA**

**CONCLUSÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM  
MISSI NO MUNICÍPIO DE MIRAÍMA  
ESTADO DO CEARÁ**

**RELATÓRIO “AS BUILT”**

**VOLUME 1 – RELATÓRIO GERAL**

**FORTALEZA  
AGOSTO/2011**



## APRESENTAÇÃO

## APRESENTAÇÃO

O presente documento se constitui no Relatório AS BUILT dos Serviços de Execução das Obras da **Barragem Missi**, localizada no município de Miraíma, no Estado do Ceará, desenvolvidos pela equipe técnica da **IBI Engenharia Consultiva S/S**, durante o período de 15 de Outubro de 2009 a 31 de julho de 2011, no âmbito do Contrato nº 04/SRH/CE/PROAGUA-MI/2009.

Este relatório descreve a execução da obra, no período citado, notadamente no que se refere ao método construtivo, controle de qualidade e execução dos serviços. Para tanto, este documento apresenta textos, planilhas, desenhos, figuras e quadros.

O “**As Built**” é composto de quatro volumes:

- ✓ **Volume 1 – Relatório Geral**
- ✓ Volume 2 – Documentação Fotográfica
- ✓ Volume 3 – Controle Tecnológico das Obras
- ✓ Volume 4a – Desenhos
- ✓ Volume 4b – Desenhos



## ÍNDICE

## ÍNDICE

|                                                                          |           |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>                                                | <b>3</b>  |
| <b>1 - INTRODUÇÃO .....</b>                                              | <b>8</b>  |
| <b>2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO À BARRAGEM .....</b>                         | <b>10</b> |
| <b>3 - FICHAS – RESUMO DA OBRA .....</b>                                 | <b>14</b> |
| 3.1 - FICHA TÉCNICA.....                                                 | 14        |
| 3.2 - FICHA CONTRATUAL.....                                              | 18        |
| 3.3 - DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS .....                                    | 18        |
| 3.3.1 - Barragem .....                                                   | 19        |
| 3.3.2 - Sangradouro.....                                                 | 20        |
| 3.3.3 - Tomada D'água .....                                              | 21        |
| 3.3.4 - Abastecimento de Água da Agrovila da Barragem Missi.....         | 21        |
| 3.3.5 - Estradas de Contorno da Barragem e de Acesso à Agrovila .....    | 22        |
| <b>4 - METODOLOGIA DE TRABALHO.....</b>                                  | <b>24</b> |
| 4.1 - METODOLOGIA GERAL .....                                            | 24        |
| 4.2 - METODOLOGIA ESPECÍFICA.....                                        | 25        |
| 4.2.1 - Caminhos de Serviços .....                                       | 25        |
| 4.2.2 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza.....                        | 25        |
| 4.2.3 - Remoção de Terra Vegetal - Expurgo.....                          | 25        |
| 4.2.4 - Desmatamento da Bacia Hidráulica.....                            | 26        |
| 4.2.5 - Estradas de Acesso.....                                          | 26        |
| 4.2.6 - Tratamento Sub Superficial .....                                 | 27        |
| 4.2.7 - Áreas das Escavações Obrigatórias da Barragem e Sangradouro..... | 27        |
| 4.2.8 - Obras de Terra e Enrocamento .....                               | 29        |
| 4.2.9 - Escavação e Recobrimento da Galeria da Tomada D'água .....       | 36        |
| 4.2.10 - Momento Extraordinário de Transporte .....                      | 36        |
| 4.2.11 - Regularização de Taludes.....                                   | 36        |
| 4.2.12 - Revestimento do Coroamento.....                                 | 36        |
| 4.2.13 - Fornecimento e Colocação de Meio Fio.....                       | 37        |
| 4.2.14 - Calhas para Drenagem.....                                       | 37        |
| 4.2.15 - Serviços em Concreto .....                                      | 38        |

|                                                                                  |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2.16 - Equipamentos Hidromecânicos .....                                       | 42         |
| <b>5 - CONTROLE TECNOLÓGICO .....</b>                                            | <b>45</b>  |
| 5.1 - CONTROLE GEOTÉCNICO .....                                                  | 45         |
| 5.2 - CONTROLE DO CONCRETO .....                                                 | 47         |
| 5.3 - CONTROLE DO FORNECIMENTO DO TUBO .....                                     | 48         |
| <b>6 - CONTROLE QUANTITATIVO .....</b>                                           | <b>50</b>  |
| 6.1 - QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NO PERÍODO .....                     | 50         |
| <b>7 - GERENCIAMENTO .....</b>                                                   | <b>148</b> |
| 7.1 - ATIVIDADES DE GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO .....                            | 148        |
| 7.1.1 - Controle de evolução do desenvolvimento dos serviços da construtora..... | 148        |
| 7.1.2 - Análise de Desempenho Mensal do Consórcio Construtor .....               | 148        |



## 1 - INTRODUÇÃO

## 1 - INTRODUÇÃO

De acordo com o Plano Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará a barragem Missi se constitui em um dos importantes elementos do sistema tributário da bacia do rio Aracatiaçu.

Sua importância decorre de sua função prioritária que é a de reforçar o abastecimento d'água das cidades de Miraíma e Amontada.

As obras que compõem a Barragem Missi são: uma Barragem, que tem uma curvatura em sua ombreira esquerda; um Sangradouro com formato de um perfil Creager e uma Tomada D'água do tipo galeria, localizada na ombreira direita.

As principais obras projetadas foram:

- **Barragem Principal**, de terra compactada, zoneada, com altura máxima de 17,30m acima das fundações, extensão pelo coroamento de 706m e largura do mesmo 6,00m na cota 57,80m;
- **Barragem Auxiliar 1 (BA – 01)** de terra homogênea com altura máxima de 6,44m, comprimento de 552,00m e largura do coroamento 6,00m;
- **Barragem Auxiliar 2 (BA – 02)** de terra homogênea com altura máxima de 6,00m e extensão 37,00m e largura do coroamento também de 6,00m.
- **Barragem Auxiliar 3 (BA – 03)** de terra homogênea com altura máxima de 3,10m e extensão 217,70m e largura do coroamento também de 6,00m.
- **Sangradouro**, em perfil creager com 150,00m de largura, 8,00m de altura no lado de montante, seguida de uma bacia de dissipação com aproximadamente 14,00m de largura. A estrutura de concreto está assente sobre rocha, localizada na ombreira direita, com soleira na cota 54,70m.
- **Tomada D'Água**, composta de tubulação em aço ASTM em chapa de 1/4" de espessura. O diâmetro é de DN 500mm e o comprimento 70,00m. O tubo foi envelopado em estrutura de concreto armado e assentado em camada regularizada com concreto simples.

O presente relatório descreve as atividades realizadas pelo consórcio construtor GETEL/R.FURLANI, supervisionados pela equipe técnica da IBI Engenharia Consultiva S/S e fiscalizados pela Superintendência de Obras Hidráulica – SOHIDRA.

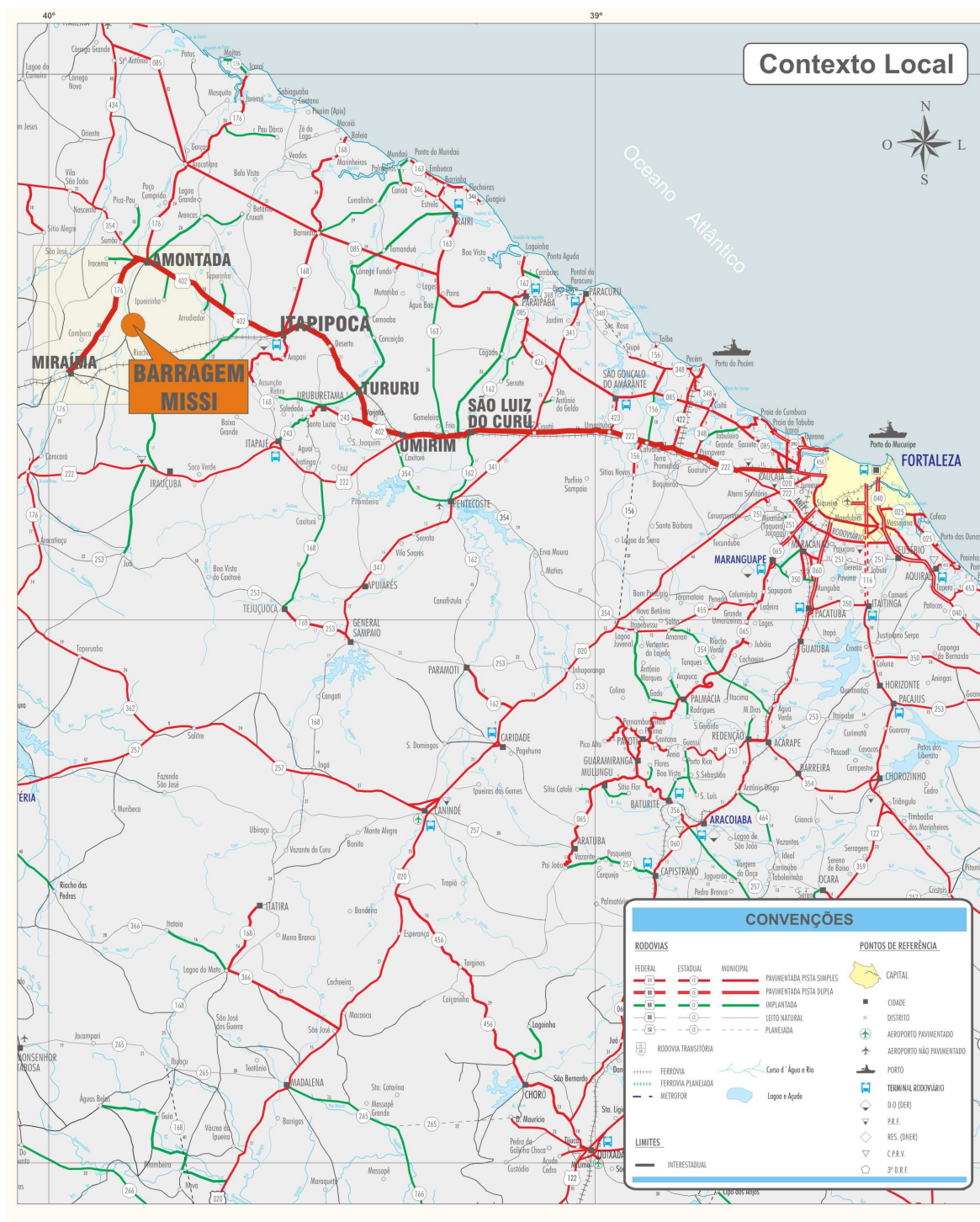
## 2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO À BARRAGEM

## 2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSO À BARRAGEM

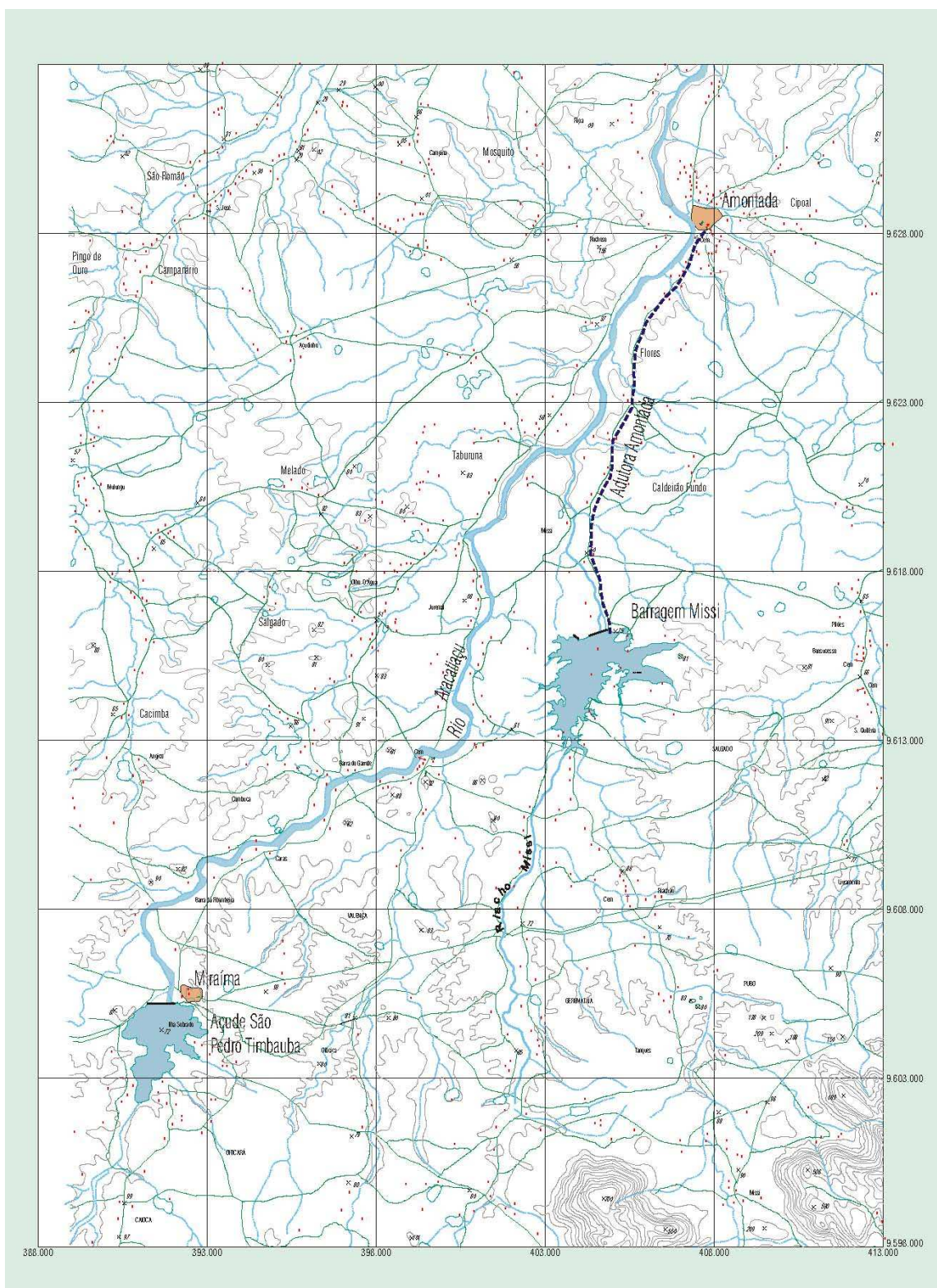
Conforme se pode observar pelas **Figuras 2.1 e 2.2**, o eixo da Barragem Missi situa-se na porção noroeste do município de Miraíma, no Estado do Ceará. A barragem fechará o boqueirão no rio Missi em um ponto situado a 21 km da sede do município de Miraíma na localidade denominada Fazenda Conceição. O lago formado estará totalmente incluso no território do referido município.

O acesso ao local do barramento, partindo-se de Fortaleza é feito através da BR-222 até a cidade de Umirim, distante cerca de 100 km da capital. A partir daí, através da rodovia BR-402/CE-354 passando pela cidade de Itapipoca chega-se a sede do município de Amontada depois de percorrer 63 km. Nesta cidade por uma estrada carroçável que parte da zona urbana e segue margeando o rio Aracatiaçu e após 13 km chega-se ao sítio do barramento, cujas coordenadas da estaca 00 são 39°51'57" W e 3°28'20" S.

Outra opção de acesso depois de Amontada é pela rodovia CE-176 em direção a Miraíma na qual se percorre uns 15 km até o local denominado Juremal. Neste ponto segue-se uma estrada vicinal, carroçável na qual, depois de viajar cerca de 5 km chega-se ao local do barramento.



**Figura 2.1 – Localização e Acessos**



**Figura 2.2 - Localização da Barragem no Âmbito Regional**

### **3 - FICHAS – RESUMO DA OBRA**

### 3 - FICHAS – RESUMO DA OBRA

#### 3.1 - FICHA TÉCNICA

A ficha técnica da Barragem Missi é apresentada a seguir, mostrando suas principais características:

##### 1. IDENTIFICAÇÃO

- **Denominação:** Barragem Missi
- **Estado:** Ceará
- **Município:** Miraima
- **Coordenadas Geográficas da Estaca 00:** 39°51' 57, 94"W; 3°28'20, 13"S
- **Sistema:** Rio Aracatiaçu – Bacia Litorânea
- **Rio Barrado:** Rio Missi
- **Proprietário:** Estado do Ceará/SRH
- **Autor do Projeto:** Consórcio Engesoft/Montgomery
- **Data do Projeto:** Dezembro/2002

##### 2. BACIA HIDROGRÁFICA

- **Área:** 652,6 km<sup>2</sup>
- **Precipitação Média Anual:** 884,7 mm
- **Evaporação Média Anual:** 2.489 mm

##### 3. CARACTERÍSTICA DO RESERVATÓRIO

- **Área da Bacia Hidráulica (Cota 54,70m):** 1.284,80 Ha
- **Volume Acumulado (Cota 54,70 m):** 65,301 Hm<sup>3</sup>
- **Volume Afluente Médio Anual:** 42,89 Hm<sup>3</sup>
- **Volume de Alerta do Reservatório (Cota 48,00 m):** 11,06 Hm<sup>3</sup>
- **Volume Morto do Reservatório (Cota 44,00 m):** 1,27 Hm<sup>3</sup>
- **Vazão Regularizada (90%):** 0,330 m<sup>3</sup>/s
- **Vazão Máxima Afluente de Projeto (TR = 1.000 anos):** 1.066 m<sup>3</sup>/s
- **Vazão Máx. de Projeto Amortecida (TR = 1.000 anos):** 583,8 m<sup>3</sup>/s
- **Vazão Máxima Afluente de Verificação (TR = 10.000 anos):** 1.496 m<sup>3</sup>/s
- **Vazão Máx. de Verificação Amortecida (TR = 10.000 anos):** 857,5 m<sup>3</sup>/s
- **Nível D'Água Max. Normal:** 54,70 m
- **Nível D'Água Max. Maximorum (TR = 1.000 anos):** 56,21 m
- **Nível D'Água Max. Maximorum (TR = 10.000 anos):** 56,65 m

#### 4. BARRAGEM PRINCIPAL – DADOS DE CAMPO – COMO CONSTRUÍDO

- **Tipo:** Maciço de Seção Zoneada de Terra
- **Altura Máxima:** 17,30m
- **Largura do Coroamento:** 6,00m
- **Extensão pelo Coroamento:** 706,00m
- **Cota do Coroamento:** 57,80m
- **Volume de Escavação (Fundação):** 87.109,60m<sup>3</sup>
- **Volume do Maciço (Espaldares):** 227.906,88 m<sup>3</sup>
- **Volume do Maciço (Núcleo):** 64.374,82m<sup>3</sup>
- **Volume Total de Aterro:** 379.391,30m<sup>3</sup>
- **Volume do Enrocamento (Rip-Rap e Rock-Fill):** 24.676,65m<sup>3</sup>
- **Volume de Transições:** 8.614,54m<sup>3</sup>
- **Volume de Areia (Filtro e Transições):** 13.226,25m<sup>3</sup>
- **Volume de Brita para Filtro:** 7.921,26 m<sup>3</sup>
- **Largura Máxima da Base:** 84,59 m
- **Talude de Montante:** 1,0 (v) : 2,5 (h)
- **Talude de Jusante:** 1,0 (v) : 2,0 (h)
- **Cortina de Injeção (altura variável):** 6 a 12m

#### 5. BARRAGENS AUXILIARES

##### Barragem Auxiliar - BA-01

- **Tipo:** Homogênea de Solo
- **Altura Máxima:** 6,44 m
- **Largura do Coroamento:** 6,00 m
- **Extensão pelo Coroamento:** 552,00 m
- **Cota do Coroamento:** 57,80 m
- **Volume de Escavação (Fundação):** 3.504,10 m<sup>3</sup>
- **Volume do Maciço:** 23.75,14m<sup>3</sup>
- **Volume de Enrocamento:** 3.995,09m<sup>3</sup>
- **Volume de Transições:** 1.997,32 m<sup>3</sup>
- **Volume de Areia (Filtro e Transições):** 1.343,90m<sup>3</sup>
- **Largura Máxima da Base:** 33,36m
- **Talude de Montante:** 1,0 (v) : 2,5 (h)
- **Talude de Jusante:** 1,0 (v) : 2,0 (h)

### **Barragem Auxiliar - BA-02**

- **Tipo:** Homogênea de Solo
- **Altura Máxima:** 3,90 m
- **Largura do Coroamento:** 6,00 m
- **Extensão pelo Coroamento:** 37,00 m
- **Cota do Coroamento:** 57,80 m
- **Volume do Maciço:** 634,20 m<sup>3</sup>
- **Volume do Enrocamento:** 0,00 m<sup>3</sup>
- **Volume de Transições:** 166,00 m<sup>3</sup>
- **Largura Máxima da Base:** 22,99m
- **Talude de Montante:** 1,0 (v) : 2,5 (h)
- **Talude de Jusante:** 1,0 (v) : 2,0 (h)

### **Barragem Auxiliar - BA-03**

- **Tipo:** Homogênea de Solo
- **Altura Máxima:** 3,10 m
- **Largura do Coroamento:** 6,00 m
- **Extensão pelo Coroamento:** 217,70 m
- **Cota do Coroamento:** 57,80 m
- **Volume do Maciço:** 5.538,40 m<sup>3</sup>
- **Volume de Enrocamento:** 0,00 m<sup>3</sup>
- **Volume de Transições:** 1.278,00 m<sup>3</sup>
- **Largura Máxima da Base:** 21,96m
- **Talude de Montante:** 1,0 (v) : 2,5 (h)
- **Talude de Jusante:** 1,0 (v) : 2,0 (h)

## **6. TOMADA D'ÁGUA**

- **Tipo:** Tubo de Aço ASTM em chapa de 1/4" envolto em galeria de Concreto Armado
- **Localização:** Ombreira Direita/Estaca 54+10
- **Número de Condutos:** 1 (um)
- **Diâmetro:** 500 mm
- **Comprimento do Conduto:** 70,00 m
- **Cota da Geratriz Inferior a Montante:** 43,75 m
- **Cota da Geratriz Inferior a Jusante:** 43,50 m
- **Volume de Escavação:** 3.222,70m<sup>3</sup>
- **Volume de Concreto Armado:** 90,43m<sup>3</sup>
- **Volume do Concreto de Regularização:** 145,77m<sup>3</sup>

- **Comprimento Total (incluindo entrada e saída):** 82,00 m

#### **7. SANGRADOURO**

- **Tipo:** Perfil Creager
- **Largura:** 150,00 m
- **Cota de Sangria:** 54,70 m
- **Vazão Máx. Prevista (TR=10.000 anos):** 857,5 m<sup>3</sup>/s
- **Lâmina Máx. Prevista (TR=1.000 anos):** 1,51 m
- **Lâmina Máx Prevista (TR=10.000 anos):** 1,95 m
- **Borda Livre:** 1,15m
- **Volume de Concreto do Perfil Creager:** 10.396,62m<sup>3</sup>
- **Volume Total de Escavação:** 600.030,00m<sup>3</sup>
- **Volume de Concreto da Bacia (20 MPa):** 1.332,15m<sup>3</sup>

#### **8. BACIA DE DISSIPAÇÃO**

- **Extensão:** 14,00 m
- **Largura:** 150,00 m
- **Espessura da Laje:** 0,30 m
- **Sistema de Ancoragem da Laje:** 4.800m de tirantes
- **Sistema de Drenagem da Laje:** 1.530m de dreno
- **Volume Total de Escavação:** 18.850,00m<sup>3</sup>
- **Volume de Concreto da Laje:** 637,92m<sup>3</sup>

#### **9. MUROS DE CONTENÇÃO**

- **Material:** Concreto Ciclópico
- **Altura Máxima:** 11,40m
- **Comprimento na Margem Direita:** 53,40 m
- **Comprimento na Margem Esquerda:** 53,40 m
- **Volume de Concreto:** 2.602,56m<sup>3</sup>

#### **10. CANAL DE RESTITUIÇÃO**

- **Tipo:** Escavado em Solo
- **Largura:** 150,0 m
- **Extensão:** 689,45 m
- **Volume de Escavação Comum:** 189.790,00m<sup>3</sup>
- **Volume de Escavação em Rocha:** 110.240,00m<sup>3</sup>

### 3.2 - FICHA CONTRATUAL

| Item                    | Construtora               | Consultora                           |
|-------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| <b>Empresa</b>          | Consórcio GETEL/R.FURLANI | <b>IBI</b> Engenharia Consultiva S/S |
| <b>Contrato</b>         | 02/SRH/CE/PROAGUA-MI/2009 | 03/SRH/CE/PROAGUA-MI/2009            |
| <b>Valor (R\$)</b>      | 29.924.429,73             | 1.233.142,72                         |
| <b>Prazo</b>            | 12 meses                  | 12 meses                             |
| <b>Ordem de Serviço</b> | 15 de Setembro de 2009    | 01 de Outubro de 2009                |
| <b>Aditivo</b>          | R\$ 7.481.133,27          | R\$ 308.255,74                       |
| <b>Término</b>          | 30 de outubro de 2011     | 31 de julho de 2011                  |

### 3.3 - DESCRIÇÃO GERAL DAS OBRAS

Os estudos da barragem Missi foram desenvolvidos em 2002 pelo consórcio Montgomery Watson/Engesoft no âmbito do programa PROGERIRH.

Com base na cartografia da SUDENE na escala 1:100.000 complementadas com dados de campo foram obtidas informações topográficas que caracterizaram a bacia do rio Missi, sub-bacia do rio Aracatiaçu, integrante das bacias litorâneas.

O rio Missi nasce no serra de Uruburetama e se desenvolve no sentido sul-norte numa extensão de 57,57 km drenando uma área de aproximadamente 652,6 km<sup>2</sup>.

A cobertura vegetal da bacia hidrográfica é predominantemente caatinga arbórea arbustiva aparecendo isoladamente caatinga arbórea densa. Os solos que aparecem com maior frequência são os planossolos solódico, os litossolos eutrófico, os podzólicos vermelho-amarelo e afloramentos rochosos.

Quanto à geologia/geomorfologia o projeto está localizado no complexo nordestino constituído por maciço rochoso cristalino migmatítico de gnaiss, granito, quartzito, calcáreo e outras rochas.

O clima da região é quente e úmido com dois períodos bem definidos, um chuvoso (dezembro-junho) e outro seco (julho-novembro) com temperaturas médias anuais variando de 22°C a 33°C.

A pluviometria média anual é de 884mm, enquanto a evaporação alcança a marca de aproximadamente 2.500mm/ano.

Os estudos hidrológicos concluíram que o reservatório acumulará 65,3 Hm<sup>3</sup> proporcionando uma vazão regularizada de 0,333m<sup>3</sup>/s com nível de garantia de 90%, permitindo assim reforçar o sistema de abastecimento das cidades de Amontada e Miraíma.

O sangradouro terá 150m de largura e será construído em perfil Creager por onde deverá verter uma lâmina máxima de 1,51m (cheia milenar) que escoará em um canal de restituição de 900m de extensão.

A galeria da tomada d'água será construída em concreto armado que envolverá uma tubulação de aço (espessura da chapa ¼") diâmetro de 500mm e 70,00m de comprimento.

A seguir é mostrada a ficha técnica do empreendimento onde constam todas as informações relevantes da obra.

### **3.3.1 - Barragem**

O fechamento do rio Missi gerou a necessidade de se fazer barramento em três pontos. O levantamento topográfico foi realizado entre as estacas –13 a 103. A extensão total levantada foi de 2.320,00m. Entre as estacas –11 e 16+12m construí-se a barragem auxiliar BA-01 com 552,00m. Entre as estacas 25+14m e 61 está localizada a barragem principal com 706,00m. Entre as estacas 77 e 82+17m está localizada a barragem auxiliar BA – 02 com 117,00m de comprimento. Entre as estacas 82+17m e 90+7m está localizado o sangradouro com 150,0m de extensão. E por fim entre as estacas 90+7m e 101+19,65m está localizada a barragem auxiliar BA-03 com 232,65m de extensão.

O maciço principal foi executado em terra, zoneada e núcleo argiloso, com coroamento na cota El 57,80m e largura de 6,00m. A altura máxima do maciço, a partir do leito do rio, é de 17,30m.

O talude de montante foi executado com inclinação única de 1:2,5 (V:H) compreendido entre o terreno natural e o coroamento localizado na cota El 57,80m.

O talude de jusante foi construído com inclinação de 1:2,0 (V:H) compreendido entre o terreno natural e a cota 44,00m do "rock-fill" e deste até o coroamento também com inclinação de 1:2,0 (V:H).

A partir da calha do rio Missi foi construído o "rock-fill" com largura de coroamento de 2,00m, talude externo de 1,00:1,50 (V:H) e interno de 1,00:1,00 (V:H).

A proteção do talude de montante ("rip-rap") foi executada com uma camada de transição de 0,30m de espessura, em brita corrida subjacente a uma camada de enrocamento com 0,60m de espessura. A proteção do talude de jusante contra processos erosivos foi executada através de uma camada de

seixo rolado com espessura de 0,30m até a cota 49,00m. A partir daí até a cota do coroamento (57,80m) utilizou-se material grosso das escavações do sangradouro. A camada de proteção foi executada com 3,00m de largura compactada em camadas de 0,25m de espessura.

Para dificultar possíveis fluxos pela fundação do maciço, foi escavada durante uma trincheira de vedação (cut-off) ao longo do leito do rio, entre as estacas 26 e 57, com taludes de 1:00:1,00 (V:H), largura da base de 10,50m e com profundidade suficiente para alcançar o substrato rochoso.

Para restrição de fluxos através do substrato rochoso da fundação do maciço foi realizado tratamento da fundação com injeção de cimento em furos primários entre as estacas 29 e 54+04m complementado por furos secundários entre as estacas 29+6m e 35+6m.

A drenagem interna do maciço da barragem foi feita através de um filtro vertical situado a 2,0m a jusante do eixo, com 1,0m de espessura e topo na cota 56,20m. A partir do ponto de interseção do filtro vertical com o terreno natural foi construído um tapete drenante, tipo “sanduiche” com 0,90m de espessura (areia + brita + areia), prolongando-se até o rock-fill.

### **3.3.2 - Sangradouro**

A estrutura de concreto do sangradouro projetada teve sua face vertical (lado montante) locado originalmente na estaca 11+15m do eixo do sangradouro e entre as estacas 81+10m e 89 do eixo da barragem. As primeiras escavações mostraram neste sítio solo residual com rocha decomposta formada por Biotita-Sericita Xisto, Macia, Granulada Fino a Meio Granulado, Xistosa, ou seja substrato rochosa sem consistência quanto a friagem e sem suporte que garantisse estabilidade a estrutura de concreto a ser assentada sobre a mesma. Desta forma, depois de vários estudos encetados pela supervisora, fiscalização com a anuência do Painel de Segurança de Barragem do Banco Mundial, optou-se em deslocar toda a ogiva de concreto para jusante até estaca 15, cujas sondagens no entorno mostravam presença de rocha com competência para receber as ações abrasivas das águas, além de um veio de pegmatito que serviria como primeiro “anteparo” contra processo erosivo futuro. Neste local as rochas encontradas em sua maioria eram formadas por gnaiss, quartzito e pegmatito, além de xisto.

A estrutura de concreto executada é composta de um muro “Creager” construído de concreto ciclópico com 12% de pedra de mão, fck 15Mpa, soleira na cota 54,70m, com 150,00m de extensão, fundado na cota 46,00m, ou seja, com 8,70m de altura. Nas laterais foram erguidos dois muros laterais, sendo o esquerdo com 54,85m de extensão e o direito com 42,75. Esses muros têm cota variável. A bacia de dissipação tem 14,00m de extensão e possui uma laje com 0,30m de espessura, com topo na cota 46,70m. Foi prevista também, na laje da bacia de dissipação, a implantação de um

sistema de drenagem e uma ancoragem com aço CA 50  $\phi=25,00\text{mm}$  com 6,00m de profundidade executada nos vértices de um retículo quadrado com lado igual a 1,96m. Na saída da bacia tem um muro frontal que coroa na cota 49,70m. Entre este a rocha a jusante que se encontra na cota 50,00m aproximadamente foi preenchido o vazio com concreto simples fck 10MPa.

### 3.3.3 - Tomada D'água

A tomada d'água, localizada na ombreira direita, foi construída na estaca 54+10m do eixo topográfico da barragem sendo constituída de uma caixa de entrada em concreto, com grade de proteção e “stop log”, uma galeria de concreto armado com 70,00m de extensão, envelopando uma tubulação de aço ASTM em chapa de 1/4” de espessura e diâmetro de 500mm.

Foram executadas duas caixas, uma de montante com uma grade de ferro e uma chapa stop-log e a outra a jusante com três células. A primeira acomodou uma válvula borboleta, um registro de gaveta e uma junta de desmontagem. A segunda tem um anteparo para dissipar o excesso de energia cinética. A terceira é um tanque tranquilizador que na saída instalou-se um vertedouro triangular para medição de vazão. As caixas foram construídas em concreto armado.

### 3.3.4 - Abastecimento de Água da Agrovila da Barragem Missi

Os serviços referentes à execução das obras do sistema adutor e abastecimento de água para a Agrovila das famílias atingidas pela Barragem Missi, no município de Miraíma, se constituíram essencialmente de:

- Estação elevatória (EE) com captação em um flutuante;
- Dois conjuntos moto-bomba com vazão 26l/s, HMT = 25m.c.a, centrífuga, eixo horizontal, multiestágio, acoplada a motor de 2 CV.
- Adutora de água bruta com tubulação PVC e DN = 50mm com extensão de 2.050.
- Estação de tratamento (ETA) simplificada, composta de filtro de areia e clorador de pastilha;
- Um reservatório elevado de água tratada com capacidade de 10.000 litros;
- Rede de distribuição para as residências, com tubulação de PVC DN = 50 mm, com extensão de 495m, assim como 333,00m de tubulação da área de captação até o reservatório.
- Ligações prediais num total de 35 unidades.

### **3.3.5 - Estradas de Contorno da Barragem e de Acesso à Agrovila**

A estrada de contorno da bacia hidráulica da Barragem Missi, assim como a de acesso à Agrovila, foram executadas obedecendo rigorosamente especificações técnicas.

Após concluído o levantamento topográfico do traçado, foi elaborado o projeto básico com a definição de um greide colante ao terreno, largura, curvas verticais e horizontais e todas as obras d'artes.

O projeto da estrada de contorno contemplou a construção de 109 obras d'arte, sendo 7 passagens molhada e 102 bueiros, 81 BSTC, 19 BDTC e 2 BTTC.

## 4 - METODOLOGIA DE TRABALHO

## 4 - METODOLOGIA DE TRABALHO

### 4.1 - METODOLOGIA GERAL

Os trabalhos foram desenvolvidos conforme segue abaixo:

- Desmatamento da área da barragem, sangradouro e agrovila;
- Expurgo da área da barragem e sangradouro;
- Construção da estrada de acesso à Agrovila;
- Construção da Agrovila;
- Escavação da fundação da barragem;
- Escavação do sangradouro e tomada d'água;
- Rebaixamento do lençol freático na calha do riacho;
- Tratamento da fundação;
- Desmatamento da bacia hidráulica e jazidas de material de empréstimo;
- Terraplenagem da fundação da barragem;
- Execução da galeria da tomada d'água;
- Escavação do sangradouro;
- Execução dos drenos horizontais do sangradouro;
- Execução do Perfil Creager e laje da bacia de dissipação;
- Execução do muro frontal e muros laterais;
- Construção da estrada de contorno;
- Revestimento do coroamento do maciço terroso;
- Execução de meios fios e calhas de drenagem superficial;
- Conclusão das barragens auxiliares 2 e 3 (BA – 02 e BA -03);
- Execução da instrumentação da barragem (marcos de deformação, piezômetros e régua limnimétrica).
- Conclusão da obra d'artes – Bueiros e Passagens Molhadas.

## 4.2 - METODOLOGIA ESPECÍFICA

### 4.2.1 - Caminhos de Serviços

Foram construídas com 6,00 m de largura para garantir o acesso aos locais das obras e destas às áreas de empréstimo e bota fora.

Para implantação dos caminhos de serviços, o EMPREITEIRO executou os seguintes trabalhos:

- Locação do eixo;
- Derrubada, destocamento e remoção de vegetação;
- Retirada de camada vegetal;
- Execução de passagens provisórias sobre pequenos córregos;
  - Terraplenagem;
  - Umedecimento para diminuir a poeira nas estradas de serviço.

### 4.2.2 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza

Consiste em uma série de serviços de limpeza das áreas do barramento, sangradouro, áreas de empréstimo e Agrovila.

O procedimento adotado foi de derrubada de árvores e o conseqüente destocamento, eliminação da vegetação rasteira ou arbustiva. Os troncos foram transportados para as áreas de APP.

### 4.2.3 - Remoção de Terra Vegetal - Expurgo

Os limites das áreas a serem limpas estenderam 10 (dez) metros além das linhas de demarcação das escavações, saias de aterro, pilhas de estoque ou bota foras.

Entende-se como expurgo a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar a terra vegetal, turfa, barro, matéria orgânica e demais materiais indesejáveis depositados no solo. Esta providência se fez necessário na preparação do terreno para receber os aterros, transições, enrocamentos e tapetes.

Na raspagem feita em áreas de empréstimo, foi removida a camada superficial cujo material não seria aproveitável para a construção. Nas áreas de construção removeu-se a camada superficial impréstável para a fundação.

#### **4.2.4 - Desmatamento da Bacia Hidráulica**

Considera-se desmatamento da bacia hidráulica, as atividades de:

- Desmatamento da área;
- Remoção dos materiais resultantes das operações de desmatamento;
- Acabamentos da superfície desmatada.

Esta atividade só teve início, após autorizado pela FISCALIZAÇÃO e ocorreu paralelamente a construção do maciço de terra.

#### **4.2.5 - Estradas de Acesso**

A estrada de acesso construída teve como finalidade dar condições de acesso ao eixo da barragem, contorno do lago e acesso a Agrovila.

As estradas de acesso foram construídas com uma faixa de domínio de 10,00 m, com greide colado de acordo com o traçado indicado no projeto e com pista de rolamento revestida por uma camada de cascalho de espessura mínima de 15 cm.

Os bueiros foram construídos com as bocas em alvenaria de pedra com tubos de concreto armado de diâmetro variando de 800 mm a 1.000 mm. Houve também a construção de algumas sarjetas de nível e duas passagens molhadas em alvenaria de pedra.

No revestimento foram adotados os seguintes critérios:

- A implantação da pavimentação não foi realizado enquanto não foi verificado a qualidade do sub-leito executado;
- Aprovado o sub-leito, foi colocada a camada de material para o revestimento, com uma espessura uniforme superior a 20 cm, até alcançar os níveis indicados nos desenhos ou fixados pela FISCALIZAÇÃO. O teor de umidade, dos materiais espalhados foi verificado e aprovado pela FISCALIZAÇÃO antes de se proceder à sua compactação;
- Uma vez espalhada a camada e aprovado seu teor de umidade, procedeu-se à sua compactação, utilizando, para isso, equipamento adequado, até obter-se uma densidade superior ou igual a 95% da obtida no ensaio Proctor Normal.

#### **4.2.6 - Tratamento Sub Superficial**

As fundações situaram-se em horizonte de rocha sã (estacas 0 a 23) e rocha fraturada (estacas 23 a 55), ficando a profundidade da escavação da trincheira (cut-off), limitada a ocorrência destes materiais.

Estas escavações compreenderam a remoção dos solos humosos, bem como, os matações soltos ou parcialmente enterrados, areias, siltes inconsolidados e camadas de solos compressíveis, até a exposição do substrato rochoso da fundação. O material removido foi depositado em bota foras ou depósitos, como determinados pela FISCALIZAÇÃO.

Assim, estando o cut-off posicionado diretamente sobre superfície rochosa, efetuou-se cuidadosa limpeza com uso de jato d'água, removendo elementos fraturados ou facilmente deslocáveis. Os pontos constantes de cavidades ou irregularidades foram preenchidos com concreto dental (estaca 18) ou material argiloso compactado com malho.

Toda área, antes de receber a primeira camada de terra, foi encharcada e procedida uma pintura com material argiloso.

Após a remoção dos materiais, foi regularizado e compactado o terreno, nas regiões entre os blocos ou onde ocorrem solos, isto antes de receber a primeira camada de material a ser compactado.

#### **4.2.7 - Áreas das Escavações Obrigatórias da Barragem e Sangradouro**

Cortes são segmentos de projeto cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo de eixos definidos e no interior dos limites das seções do projeto ("off-set").

As operações de cortes compreendem:

- escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas e dimensões da terraplenagem indicadas no projeto;
- transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-fora;
- retirada das camadas de má qualidade visando ao preparo das fundações do maciço. O volume a ser retirado constará no projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.
- escavação manual da tomada d'água
- escavação do sangradouro

#### 4.2.7.1 - Classificação dos Materiais

##### 4.2.7.1.1 - Escavação comum

###### a) Materiais de 1ª Categoria

Para efeito de pagamento foi adotado o seguinte critério, serão considerados como de primeira categoria, todos os tipos de solo, areias, cascalho e pedras soltas, cuja escavação pode ser executada manualmente ou por meio de equipamentos convencionais, não necessitando obrigatoriamente do uso de escarificadores pesados, embora estes possam ser empregados, para melhorar as condições de escavação.

A ocorrência destes materiais poderá ser observada nas seguintes áreas:

- solo da escavação da cava de fundação da barragem;
- solo superficial da escavação do sangradouro;
- solo das jazidas para execução da fundação e maciço da barragem;
- solo das jazidas (areia de rio) para os filtros e drenos;
- solo da jazida de cascalho para o revestimento primário.

###### b) Materiais de 2ª Categoria

Para efeito de pagamento foi adotado o seguinte critério como de segunda categoria, rochas alteradas que para sua exploração, necessitem obrigatoriamente do uso contínuo e sistemático de escarificadores pesados (trator tipo D-8 ou similar, equipado), mas que não requerem o uso contínuo de explosivos. Estes materiais serão provenientes do corte do sangradouro e da tomada d'água.

São também considerados materiais de segunda categoria, blocos soltos de rocha, que apresentem dimensões máximas menores que 1,00 m, ou volume unitário inferior a 1 m<sup>3</sup>.

##### 4.2.7.1.2 - Escavação de Rocha

Para efeito de pagamento foi adotado de terceira categoria, o material, que para sua escavação e/ou exploração, necessitem obrigatoriamente do uso contínuo e sistemático de explosivos. Estes materiais serão provenientes do corte do sangradouro, da tomada d'água e nas ombreiras.

São também considerados materiais de terceira categoria, blocos soltos de rocha, que apresentem dimensões máximas maiores ou iguais a 1,00 m, ou volume unitário igual ou superior a 1 m<sup>3</sup>.

#### *4.2.7.2 - Escavação e Preparo das Fundações das obras de concreto*

As escavações das áreas das fundações das estruturas de concreto seguiram as indicações das linhas, declividades e taludes mostrados nos Desenhos de Projetos ou indicados pela FISCALIZAÇÃO.

Durante as escavações, na medida em que se aproximava dos limites finais, os métodos a fogo foram correspondentemente modificados, de modo a preservar a integridade da superfície final, em função de sua utilização posterior.

Após as escavações nos limites e nas cotas dos desenhos de projeto, as superfícies foram limpas com jato de ar, para a remoção da poeira, da lama, dos fragmentos de rocha, etc.,

A superfície final da fundação foi regularizada com o preenchimento das irregularidades por concreto, e o mesmo ter características semelhantes a do concreto da estrutura que no local será assentada.

#### **4.2.8 - Obras de Terra e Enrocamento**

##### *4.2.8.1 - Materiais para Construção da Barragem*

###### *a) Material Terroso para o Maciço*

A construção do maciço terroso foi utilizada um solo bem graduado areno-argiloso vermelho e amarelo, classificado como SC no Sistema Unificado de Classificação do USBR, proveniente das jazidas de solos para o núcleo e nos espaldares graduado areno-argiloso, acinzentado, classificado como SM-SC no Sistema Unificado de Classificação do USBR.

Antes da exploração desta área de empréstimo, foi feito ensaio de caracterização para seleção dos materiais a serem lançados no maciço.

O material liberado para exploração e lançamento, atenderem as seguintes características:

- umidade ótima média igual a 12,40%;
- desvio de umidade ótima média igual a -0,04%;
- percentagem de grãos passando na peneira 200 médio igual a 21,00%;
- O índice de plasticidade médio para o núcleo foi de 9% e 5% para os espaldares.

#### b) Areia para Filtro

Areia média, com no máximo 2% de finos foi encontrada na jazida de areia, localizada ao longo do riacho da Serra, a partir do eixo da barragem até uma distância de 2,8 Km para o lado de montante e jusante.

Este material foi utilizado no filtro vertical, no tapete drenante situado sob a porção de jusante do maciço, nas transições do dreno de pé no extremo de jusante da barragem e na composição dos concretos.

#### c) Materiais Para Enrocamento

Material granular artificial muito grosseiro, com distribuição granulométrica inscrita no interior das faixas, que se seguem:

- Rock – Fill (Enrocamento de Pé)

Materiais granulares artificial de textura grosseira proveniente da exploração na pedreira P-01 e pedreira P-02. A pedreira P-01 (Escavação Obrigatória do Sangradouro) e a pedreira P-02 localizada na ombreira esquerda a 200 m de distancia do eixo barrável, sendo suas características apresentadas no seguimento:

| Material de Enrocamento |            |
|-------------------------|------------|
| Peneiras (mm)           | % Passando |
| 1.000                   | 90 - 100   |
| 500                     | 58 - 94    |
| 100                     | 4 - 60     |
| 30                      | 0 - 20     |

Estes materiais foram utilizados nas transições da barragem, onde seu D50 foi igual a 35 mm e a porcentagem que passou na peneira 200 foi de 16,00%.

- Materiais para as transições de montante e Rock – Fill

Materiais granulares artificial de textura grosseira proveniente da exploração na pedreira P-01 e pedreira P-02. A pedreira P-01 (Escavação Obrigatória do Sangradouro) e a pedreira P-02 localizada na ombreira esquerda a 200 m de distancia do eixo barrável, sendo suas características apresentadas no seguimento:

| Material de Enrocamento |            |
|-------------------------|------------|
| Peneiras (mm)           | % Passando |
| 100                     | 100        |
| 76,2                    | 88 - 96    |
| 50,8                    | 81 - 92    |
| 25,4                    | 66 - 78    |
| 9,52                    | 12 - 60    |
| 4,8                     | 2 - 14     |
| 2,0                     | -          |

Estes materiais foram utilizados nas transições da barragem, onde seu D50 foi igual a 25 mm e a porcentagem que passou na peneira 200 foi de 7,00%.

– Materiais para o Rip – Rap (Proteção de Montante)

Materiais granulares artificial de textura grosseira proveniente da exploração na pedreira P-01 e pedreira P-02. A pedreira P-01 (Escavação Obrigatória do Sangradouro), pedreira P-02 localizada na ombreira esquerda a 200 m de distancia do eixo barrável e a pedreira P-03 especificada no projeto executivo, sendo suas características apresentadas no seguimento:

| Material de Enrocamento |            |
|-------------------------|------------|
| Peneiras (mm)           | % Passando |
| 1.000                   | 100        |
| 500                     | 58 - 94    |
| 100                     | 4 - 60     |
| 50,8 (2")               | 1 - 33     |
| 38,10 (1 ½")            | 0 - 20     |
| 30                      | 0          |

Estes materiais foram utilizados na proteção do talude externo de montante da barragem, onde seu D50 foi igual a 35 mm e a porcentagem que passou na peneira 200 foi de 0,20%.

– Materiais para Proteção de Jusante

Materiais granulares artificial de textura grosseira proveniente da exploração na pedreira P-01 e pedreira P-02. A pedreira P-01 (Escavação Obrigatória do Sangradouro) e a pedreira P-02 localizada na ombreira esquerda a 200 m de distancia do eixo barrável, sendo suas características apresentadas no seguimento:

| Material de Enrocamento |            |
|-------------------------|------------|
| Peneiras (mm)           | % Passando |
| 101,6 (4")              | 100        |
| 50,8 (2")               | 64 - 90    |
| 25,4 (1")               | 48 - 78    |
| 9,5 (3/8")              | 28 - 74    |
| 4,8 (nº 4)              | 12 - 50    |
| 2 (nº 10)               | 0 - 36     |
| 0,42 (nº 40)            | -          |

Estes materiais foram utilizados na proteção do talude externo de jusante da barragem, onde seu D50 foi igual a 25 mm e a porcentagem que passou na peneira 200 foi de 0,20%.

#### 4.2.8.2 - Lançamento, Controle de Umidade e Compactação

##### a) Maciço Terroso

Todas as superfícies lisas do aterro foram devidamente escarificadas antes do lançamento da camada superior. Os sulcos de escarificação tiveram direção paralela ao eixo da barragem e profundidade da ordem de 5 centímetros abaixo da superfície compactada.

Foram adotadas, em princípio:

- as espessuras de solos de 25 cm, antes da compactação de camadas;
- o espalhamento e nivelamento da nova camada a ser construída foi efetuado por equipamento leve;
- Evitado caminhos preferenciais pelos caminhões basculantes e caminhos transversais ao eixo da barragem.

##### b) Filtros e Transições

A seqüência de execução de elementos drenantes foram as seguintes:

- 1 - Filtro Vertical - os maciços de solo SC, foram executados atravessando a posição do mesmo. De metro em metro de espessura de aterro, assim executado, uma trincheira vertical, na posição apropriada, foi escavada mecanicamente até encontrar o topo do filtro já instalado. O material superficial contaminado foi removido e a trincheira preenchida com areia lançada e compactada em camadas com espessura máxima não superior a 50 centímetros.

- 2 - Tapete drenante (filtro horizontal) - os trechos do tapete drenante foram lançados para compactação em camadas com espessura máxima de 50 centímetros. As camadas iniciais foram lançadas de modo a tomarem as irregularidades existentes até estabelecer-se uma superfície com inclinação máxima de 2%.

c). Enrocamento

O material de enrocamento constituído de fragmentos de rocha sã com elevada resistência à abrasão e à decomposição foi lançado e espalhado de modo que a segregação ocorresse convenientemente controlada, ou seja, os finos ficando localizados junto à zona de contato com o maciço e as pedras grandes próximas ao talude. Para isso, o material é lançado junto ao talude e empurrado com a lâmina de uma retro escavadeira em direção ao talude, de forma que a lâmina ia sendo gradualmente erguida, deixando o material fino e pedras menores e arrastando as maiores em direção à face externa do talude.

O material de enrocamento lançado foi espalhado de modo a atender a espessura mínima de 0,60 m, conforme projeto e acompanhado topograficamente.

Para assegurar uma livre drenagem, as quantidades de fragmentos de rochas ou outros materiais finos não foram permitidos uma quantidade maior que 5% passando na peneira 200.

O lançamento deste material foi sempre efetuado sobre o talude ou nas bordas da camada que estava sendo lançada.

#### 4.2.8.3 - Compactação

##### 4.2.8.3.1 - Maciço Terroso

Os trabalhos de compactação foram orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades e de laminações e possuidor de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais ou melhores do que as que serviram de base para o projeto. A garantia de consecução de tal produto foi objeto de ensaios, perfurações, amostragem e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo ou de laboratório.

Os rolos compactadores passaram sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada..

Nas áreas do maciço, não acessíveis aos rolos compactadores foram compactadas por outros equipamentos, tipo placa vibratória, para permitir a obtenção de compactação equivalente à dos rolos

inicialmente indicados. Cada camada compactada foi liberada após os ensaios de compactação, tipo HILF, antes do lançamento da camada adjacente.

A compactação foi realizada com equipamento de impacto e patas tipo Hysten Tamping de 25 toneladas, trabalhando com velocidade de 10 a 15 Km/h e efetuadas 8 passadas. A escarificação foi feita com grade de discos pesada, diâmetro de 30

O grau de compactação (GC) mínimo foi de 97,91%, referido ao ensaio de compactação Proctor Normal e a média estatística mensal > 98%.

A umidade de compactação variou no intervalo de -1 a +1,5 hot, sendo hot o teor ótimo de umidade obtido a partir de ensaio de compactação Proctor Normal.

As camadas rejeitadas foram tratadas, isto é, umedecidas, secadas e compactadas com novas passagens do equipamento de compactação.

Um controle tátil-visual foi exercido pela FISCALIZAÇÃO, visando a liberação das camadas compactadas e observou-se:

- o tipo de material lançado;
- uniformidade do material lançado e de sua umidade;
- controle de espessura da camada antes da compactação;
- o controle da homogeneização e acerto da umidade da camada a ser compactada;
- a deformação sofrida pela camada, durante a passagem do equipamento de compactação, visando detectar intumescimento excessivo ("borrachudos"), desenvolvimento de trincas ou outras anomalias de compactação;
- o número de passadas e a cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento de compactação;
- a verificação da ocorrência de laminações;
- a observação sistemática da homogeneidade do aterro e da "ligação" entre camadas por meio de poços de aproximadamente 1,0 m de profundidade.

#### 4.2.8.3.2 - Compactação das Zonas de Filtro e Transições

Todos os materiais que foram utilizados na construção das zonas de filtro e transições foram lançados, no local de aplicação, em camadas horizontais, não superior, em nenhuma hipótese, a 50 cm (antes da compactação).

Antes do início da operação de compactação, os materiais foram uniformemente umedecidos ao longo de cada camada, de modo a assegurar a obtenção da densidade relativa especificada para as zonas de filtro e transições no aterro depois de compactado.

Em qualquer situação, foi evitado a contaminação dos materiais dos filtros e transições com solos finos, tomando precauções com relação à drenagem das águas de chuva, trânsito de equipamentos na área de construção dos filtros, etc.

Cada camada das zonas de filtro ou transição, após o seu adequado umedecimento, foi compactada com, no mínimo, 4 passadas de trator de esteira, devendo este equipamento possuir peso superior a 5 toneladas e deslocando-se em alta velocidade.

Em áreas restritas, onde não foi possível a utilização de rolos adequados ou tratores de esteira, foi utilizada placa vibratória. Nestes casos, a espessura das camadas antes da compactação não ultrapassou a 10 cm.

A FISCALIZAÇÃO exerceu controle qualitativo tátil-visual visando a liberação das camadas de areia compactadas. Tal controle tátil-visual atentou para:

- o tipo de material lançado utilizado;
- as condições de estocagem e de lançamento;
- a homogeneidade do material lançado;
- presença exagerada de finos;
- o respeito aos métodos executivos (incluindo a contagem do número de passadas do equipamento) e a cobertura adequada da faixa compactada pelo equipamento de compactação;
- a espessura máxima de lançamento das camadas (incluindo o uso de cruzetas em locais definidos pela FISCALIZAÇÃO);
- a qualidade da zona de contato com os demais materiais do maciço e com a fundação.

O controle quantitativo primou pela execução sistemática dos seguintes ensaios:

- peso específico seco de campo ( $\gamma_{dc}$ ) com metodologia ASTM D-1556 ou ASTM D-2167;
- peso específico pelo mínimo de referência ( $\gamma_{dmín}$ ) com metodologia ASTM D-2049.
- peso específico seco máximo de referência ( $\gamma_{dmáx}$ ) obtido em material compactado, utilizando o equipamento e a sistemática do ensaio padronizado de compactação Proctor Normal (ABNT - MB-33);
- ensaio de granulometria com metodologia ABNT - MB-32.

Sendo obtida uma densidade relativa média de 65,07%.

#### **4.2.9 - Escavação e Recobrimento da Galeria da Tomada D'água**

A vala para implantação da galeria da Tomada D'água foi escavada até a cota de projeto, por meio de equipamento mecânico e uso de explosivos.

A galeria teve seu fundo concretado diretamente sobre camada de regularização executada em concreto ciclópico  $F_{ck} \geq 15$  MPa aplicado contra a superfície rochosa de apoio.

#### **4.2.10 - Momento Extraordinário de Transporte**

O transporte dos materiais utilizados na obra foram feitos através de caminhões basculantes com capacidade de 15 m<sup>3</sup> e carregados com pá carregadeira do tipo 966, Os principais transportes feitos na obra foram o da jazida de terra com uma distancia média de 1,95 Km , da pedra com 0,40 km e da areia de 1,50 Km.

#### **4.2.11 - Regularização de Taludes**

A regularização de taludes consistiu da raspagem do material excedente do aterro, não compactado, até atingir a zona compactada, da seção projetada do maciço, conforme o indicado nos desenhos e plantas específicas do projeto, seguida dos serviços de acabamento.

Os taludes foram regularizados através de corte realizado por uma retro escavadeira, conforme off-set demarcado topograficamente.

#### **4.2.12 - Revestimento do Coroamento**

O revestimento foi construído com uma camada de material tipo cascalho na superfície de coroamento da barragem. Antes do lançamento da camada de cascalho, a superfície de contato do

maciço compactado foi convenientemente preparada, homogeneizada e nivelada, eliminando-se todo material indesejável.

A espessura final da camada de revestimento deverá ser homogênea, formada de partículas duras e duráveis, isenta de matéria orgânica e fragmentos moles, restos vegetais, terra ou outros materiais fora dos padrões.

A execução do revestimento compreendeu as operações de fornecimento, transporte, espalhamento, mistura, homogenização, compactação e acabamento da camada.

O espalhamento foi uniforme, a fim de evitar diferença de altura de material colocado. A camada final de cascalho foi espalhada de forma a permitir uma declividade da parte superior de 2% para montante.

#### **4.2.13 - Fornecimento e Colocação de Meio Fio**

Os meios fios foram confeccionados no local com concreto de consumo de 300 Kg/m<sup>3</sup>. Possuindo uma resistência mínima  $f_{ck} = 15$  Mpa, com 12 cm no topo, 15 cm de base e 30 cm de altura, no lado de jusante foram feitas juntas a cada 20m e a montante foram construídas calhas de decida a cada 20m. Para o assentamento, obedeceu-se a orientação do projeto, de maneira que se obteve um perfeito alinhamento e prumo da face externa, deixando-se juntas entre eles que foram preenchidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3.

#### **4.2.14 - Calhas para Drenagem**

Foram fabricadas para possibilitar o escoamento de águas superficiais, protegendo o pé do talude de jusante da barragem.

Os materiais empregados na execução destas calhas (cimento portland, agregado graúdo e miúdo e água) seguiram a especificação referente aos serviços em concreto.

O concreto foi dosado para um  $f_{ck} \geq 150$  Kg/cm<sup>2</sup>, as peças apresentaram-se com a superfície externa devidamente lisa e as arestas bem definidas e regulares.

Inicialmente foram locadas, em seguida, a escavação para acomodação das calhas e dos berços, umedecimento antes da concretagem e lançamento e adensamento do concreto.

#### **4.2.15 - Serviços em Concreto**

##### *4.2.15.1 - Composição*

O concreto foi composto de cimento Portland, água, agregados inertes e dos aditivos que se possam revelar necessários, para obter maior trabalhabilidade e outras propriedades desejadas.

A composição da mistura foi previamente definida e ensaiada pelo NUTEC. Para isto foram utilizados os materiais específicos que foram utilizados na obra. A partir das análises dos agregados adequados, da granulometria e relação água/cimento mais oportuna, a fim de assegurar:

- Uma mistura homogênea, trabalhável segundo as necessidades de utilização.
- Um concreto que, após completada a cura, tenha durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os desenhos de Projeto.

##### *4.2.15.2 - Materiais*

Os materiais empregados na obtenção do concreto foram obtidos todos na obra com exceção do cimento e da brita.

###### **a) Cimento Portland**

O cimento Portland, conforme as normas da ABNT/NBR 5732 foi adotado para todas as estruturas de concreto.

O cimento foi estocado em depósito seco e ventilado de modo que seja consumido segundo a ordem de chegada.

###### **b) Água**

A água foi proveniente de poço artesiano existente na calha do riacho da Serra e era isento de quantidades inadmissíveis de silte, matéria orgânica, óleo, álcalis, sais, despejos de esgotos e outras substâncias nocivas. Obedecendo aos dispositivos da NBR-6118 e PB-19, ou seja, próximo de água potável.

###### **c) Agregado miúdo**

A areia era proveniente da jazida de areia na calha e às margens do riacho da Serra, com um diâmetro máximo de 9,5 mm e com menos de 1% passando na peneira 200. Foram feitos ensaios granulométrico conforme é mostrado em anexo.

A areia não continha substâncias nocivas, tais como argilas, matérias orgânicas, materiais pulverulentos e outros.

d) Agregado graúdo

A brita deverá ser constituída por fragmentos de rocha limpos, duros, densos, duráveis e isentos de partículas de argila ou outro revestimento que os isolem do ligante. A brita não deve ser reativa com os álcalis do ligante. Será rejeitada toda a brita que não satisfaça as condições a seguir indicadas:

- No ensaio de desgaste de Los Angeles não deve haver perdas de peso superiores a 10% em 100 rotações ou 40% em 500 rotações;
- A perda de peso médio após 5 ciclos de ensaio com sulfato de sódio não deve ultrapassar 10%;
- A brita não deve ter teor de partículas, prejudicial, superiores aos valores indicados no Quadro abaixo:

| Partículas                              | % Máxima (em peso) |
|-----------------------------------------|--------------------|
| Partículas de densidade inferior a 1,95 | 2                  |
| Partículas friáveis                     | 0,5                |
| Outras substâncias prejudiciais         | 0,5                |

- A percentagem total de todas as substâncias prejudiciais não pode ser superior a 2%.

#### 4.2.15.3 - Mistura

O concreto foi completamente misturado com ajuda de betoneiras até, que seja obtida uma aparência uniforme, com todos os componentes igualmente distribuídos.

O preparo e a mistura do concreto foram executados próximo dos locais de concretagem, para evitar segregação do concreto e aumento desnecessário do tempo gasto durante o transporte.

#### 4.2.15.4 - Transporte

O transporte foi efetuado com carrinhos providos de rodas de borracha, que trafegaram sobre pista uniforme e livre de ondulações ou desníveis abruptos, com o fim de evitar segregação no concreto recém-misturado.

#### *4.2.15.5 - Formas*

As formas foram rigorosamente executadas, com as dimensões indicadas no Projeto, com material escolhido de boa qualidade e adequado para o tipo de acabamento destinado às superfícies de concreto por elas envolvidas

Para as partes da estrutura em concreto à vista serão utilizadas chapas de madeira compensada, ou tábuas apropriadas às exigências do projeto, que atendam condições de espessura e acabamento de superfície.

Por ocasião do lançamento do concreto, as formas foram cuidadosamente limpas e isentas de incrustações de argamassa e outros materiais estranhos. Além disso, molhadas até, a saturação, de modo a impedir a absorção da água de amassamento.

#### *4.2.15.6 - 4.2.15.6 Armaduras*

As armaduras obedeceram rigorosamente ao projeto, quanto à categoria do aço, diâmetro, disposição, comprimento, ângulos de dobramentos e ganchos.

A armadura foi montada no interior das formas na posição e espaçamento indicados no projeto de tal maneira que suporte sem deslocamentos as operações de lançamento e vibração do concreto. Sendo permitido para esse fim o uso de arame.

Os espaçadores e suportes foram de concreto com resistência e durabilidade idênticas às do concreto da obra.

#### *4.2.15.7 - Adensamento*

Logo após o lançamento, o concreto foi adensado, através de vibradores de imersão até, atingir a densidade máxima praticável e obter o perfeito preenchimento dos vazios, eliminando bolhas de ar permitindo um bom contato entre argamassa, agregados, forma e ferragem.

Somente após o completo e uniforme adensamento de cada camada, foi permitido o lançamento da subsequente.

#### *4.2.15.8 - Acabamentos das Superfícies*

Os diversos graus de acabamento a serem obtidos, com ou sem forma, obedeceram às seguintes premissas:

- U1 - Aplicável em superfícies que serão cobertas com aterro ou outras camadas de concreto e, em bases de pisos que serão revestidas. (Fundações).
- U2 - Se aplicado em superfícies não permanentemente encobertas e que exijam aspecto e rugosidade adequados. Este tipo de acabamento deverá ser obtido com desempenadeira tão logo o concreto resista ao peso de uma pessoa sem apresentar deformações superficiais. A superfície acabada deverá apresentar textura uniforme e ausência de irregularidades provocadas pela passagem da régua (galeria, trecho aparente e muros de contenção).
- U3 - Se aplicado em superfície que exija acabamento, obtido com colher de pedreiro, deverá resultar liso e totalmente uniforme. O serviço de alisamento deverá ser iniciado tão logo a superfície desempenada estiver endurecida o suficiente, para que o material fino não seja removido (soleira).

#### *4.2.15.9 - Reparos no Concreto*

Nos casos mais graves, nas caixas de montante e jusante da galeria da tomada d'água, ocorreu falha de concretagem, com ocorrência de "ninhos" ou "bicheiras", o concreto defeituoso foi removido e substituído por concreto de enchimento, de consistência adequada, com utilização de cola epóxica no contato entre concreto velho e novo.

As superfícies soltas desses locais foram ser apiloadas e jateadas, removendo-se completamente todo o material solto ou de pouca resistência, antes da aplicação da cola epóxica.

O concreto de enchimento foi preparado com aditivo expensor e sua aplicação foi procedida de modo a preencher completamente as cavidades.

#### *4.2.15.10 - Classes do Concreto*

Visando melhor adaptação a cada aplicação, foram utilizados 03 classes de concreto, adiante especificadas e, indicadas nos desenhos de forma.

- Concreto Classe "A" - Terá sua aplicação restrita a execução da regularização da galeria da tomada d'água, conforme indicado nos desenhos. O consumo mínimo de cimento será de 200 Kg/m<sup>3</sup> e tensão mínima de ruptura à compressão (fck) será de 15 Mpa, com 30% de pedra de mão.
- Concreto Classe "B" - Terá sua aplicação restrita a locais que exijam altas resistências, conforme indicado nos desenhos. O consumo mínimo de cimento será de 300 Kg/m<sup>3</sup> a tensão mínima de ruptura à compressão (fck) será de 15MPa. Este traço deverá ser utilizado no concreto, para as

estruturas de montante e jusante, na galeria, assim como no cordão de fixação e muro de contenção do sangradouro.

- Concreto Classe "C" - Terá sua aplicação limitada aos lastros de regularização de superfícies. O consumo mínimo de cimento será de 150 Kg/m<sup>3</sup> e a tensão mínima de ruptura à compressão (fck) será de 10MPa (caixas de montante e jusante da tomada d'água).

#### **4.2.15.11 - Juntas de Expansão e Contração**

As juntas de expansão e contração nas obras de concreto, foram construídas com dimensões e posições indicadas nos desenhos do projeto. As juntas de expansão e contração, com folga indicada nos desenhos, serão preenchidas por material elástico.

Todos os dispositivos de vedação das obras hidráulicas a serem colocados nas juntas de expansão e contração, foram do tipo "Fugenband" posicionados de acordo com o projeto.

#### **4.2.16 - Equipamentos Hidromecânicos**

Estas especificações técnicas têm por objetivo fornecer informações e estabelecer as exigências mínimas de caráter geral, necessárias ao fornecimento e instalação dos equipamentos, tubos e conexões para as obras da Barragem Riacho da Serra. Fazem elas parte integrante do contrato e valem para a EMPREITEIRA e/ou qualquer empresa subcontratada pela EMPREITEIRA.

##### **4.2.16.1 - Grade de Aço**

Será fornecida e instalada grade de aço para a contenção de descarga dos remanescentes, de acordo com desenhos de projeto.

##### **4.2.16.2 - Tubos e Conexões em Aço**

Serão fornecidos seguindo as especificações e instalados de acordo com as dimensões e localização nos desenhos de projeto.

Os tubos serão em aço carbono ASTM A-36 flangeados de DN=500mm produzidos com chapas de 1/4". As conexões serão, também, de Aço ASTM A-36 de DN=500mm feitas em chapas de 3/8".

O pagamento será efetuado de acordo com os preços unitários do metro linear constante das planilhas orçamentárias da obra.

Nos preços unitários previstos deverão estar incluídos: fornecimento, instalação, transporte, armazenamento, carga e descarga dos tubos, inclusive testes e supervisão de montagem da tubulação.

#### *4.2.16.3 - Registros de Gaveta*

O registro deverá ser fornecido e instalado de acordo com a localização dos desenhos de projeto.

O registro gaveta será oval com flange ROF, com diâmetro de  $\phi=500\text{mm}$ , de fabricação BARBARÁ, ou similar.

#### *4.2.16.4 - Válvula Borboleta*

A válvula borboleta deverá ser fornecida e instalada de acordo com a localização dos desenhos de projeto.

A válvula borboleta será flangeada, de ferro fundido, de diâmetro  $\phi=500\text{mm}$ , série BAWWA C504, corpo curto, com acionamento manual por redutor e volante de manobra, inclusive acessórios.

Deverão ser apresentados pela EMPREITEIRA os manuais necessários a operação, controle, medição e manutenção da Tomada d'água.

Como parte integrante dos serviços de construção da Tomada d'água a EMPREITEIRA deverá executar um caminho de acesso ao sistema de controle da Tomada d'água.

## 5 - CONTROLE TECNOLÓGICO

## 5 - CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle Tecnológico aplicado ao longo da obra e fiscalizado por esta consultora divide-se em controle geotécnico e controle do concreto.

O consórcio construtor manteve na obra um laboratório de solo e concreto com os seguintes equipamentos demonstrados no quadro abaixo:

| Item | Especificação                                                                                                                                                                 | Quant. Mínima |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1    | Conjuntos para determinação da densidade de campo pelo método de Hilf, inclusive acessórios para determinação do teor de umidade.                                             | 4             |
| 2    | Conjuntos completos para análise granulométrica por peneiramento, por via seca e via úmida.                                                                                   | 2             |
| 3    | Conjuntos completos para determinação dos limites de atterberg.                                                                                                               | 1             |
| 4    | Conjuntos completos para ensaios de compactação.                                                                                                                              | 2             |
| 5    | Conjuntos completos para ensaios de sedimentação e massa específica real dos solos.                                                                                           | 3             |
| 6    | Equipamentos completos (estufas, cápsulas, balanças, bandejas, provetas, etc.), capazes de atender à solicitação do laboratório, nos setores de solos, ligantes e misturados. | 1             |
| 7    | Moldes para corpos de prova cilíndricos de concreto.                                                                                                                          | 10            |
| 8    | Prensa para rompimento de corpos de prova de argamassa e concreto, capacidade de 100 toneladas.                                                                               | 1             |
| 9    | Acessórios necessários ao preparo de traços de concreto e de argamassa, moldagem e cura de corpos de prova, etc.                                                              | 1             |
| 10   | Conjunto completo para ensaio de abatimento em concreto. ("Slump test")                                                                                                       | 2             |
| 11   | Conjunto completo para ensaio colorimétrico em areias.                                                                                                                        | 2             |
| 12   | Frasco de Chapman.                                                                                                                                                            | 3             |
| 13   | Equipamentos complementares necessários ao funcionamento do laboratório nos setores de agregados, cimento e concreto (estufas, balanças, cápsulas, bandejas, etc.).           | 1             |

### 5.1 - CONTROLE GEOTÉCNICO

O controle geotécnico da obra, desenvolvido no período em análise, foi efetuado com base nos critérios estabelecidos pelas Especificações Técnicas e envolveu o controle de compactação de solos (aplicando-se o método de Hilf), controle de compactação da areia e os ensaios de caracterizações dos materiais lançados sobre ao maciço.

Para o controle da compactação no maciço principal e nas barragens auxiliares foram executados 1.086 ensaios de compactação dos quais 54 foram rejeitados com GC médio de 98,53%. A rejeição média foi de 4,97%, abaixo do limite tolerável de 5%.

Ainda no controle da compactação no maciço principal foram executados 1.086 ensaios de desvio de teor de umidade dos quais 23 foram rejeitados com DU médio de -0,04% no ramo seco. A rejeição média foi de 1,85%, abaixo do limite tolerável de 5%.

No controle da compacidade da areia foram realizados 325 ensaios, dos quais apenas 1 foi rejeitado. O DR médio foi de 65,18%, A rejeição média foi de 0,33%, abaixo do limite tolerável de 5%.

Em relação ao controle do material utilizado no maciço foram realizados ensaios de granulometria nas jazidas sendo 69 ensaios nas jazidas de solo, 13 nas jazidas de areia e 12 na jazida de brita, também foram controlados os materiais em cima do maciço, tendo sido feito 124 ensaios de material terroso, 2 de pedra, 123 de areia, 101 de brita e 1 de cascalho.

### RESUMO DOS ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO DO SOLO GRAU DE COMPACTAÇÃO MÉDIO MENSAL

| Mês          | NO PERÍODO     |                  |             |            | ACUMULADO      |                  |             |            |
|--------------|----------------|------------------|-------------|------------|----------------|------------------|-------------|------------|
|              | Nº. de Ensaios | Nº. de Rejeições | Rejeições % | GC Médio % | Nº. de Ensaios | Nº. de Rejeições | Rejeições % | GC Médio % |
| SETEMBRO/09  |                |                  |             |            |                |                  |             |            |
| OUTUBRO/09   | 13             | 0                | 0,00        | 98,51      | 13             | 0                | 0,00        | 98,51      |
| NOVEMBRO/09  | 65             | 3                | 4,62        | 99,42      | 78             | 3                | 3,85        | 99,27      |
| DEZEMBRO/09  | 83             | 7                | 8,43        | 99,24      | 161            | 10               | 6,21        | 99,25      |
| JANEIRO/10   | 135            | 8                | 5,93        | 98,48      | 296            | 18               | 6,08        | 98,90      |
| FEVEREIRO/10 | 96             | 5                | 5,21        | 98,13      | 392            | 23               | 5,87        | 98,71      |
| MARÇO/10     | 113            | 19               | 16,81       | 97,10      | 505            | 42               | 8,32        | 98,35      |
| ABRIL/10     | 42             | 0                | 0,00        | 98,20      | 547            | 42               | 7,68        | 98,34      |
| MAIO/10      | 43             | 0                | 0,00        | 99,49      | 590            | 42               | 7,12        | 98,42      |
| JUNHO/10     | 82             | 4                | 4,88        | 98,79      | 672            | 46               | 6,85        | 98,47      |
| JULHO/10     | 144            | 6                | 4,17        | 98,49      | 816            | 52               | 6,37        | 98,47      |
| AGOSTO/10    | 91             | 2                | 2,20        | 98,55      | 907            | 54               | 5,95        | 98,48      |
| SETEMBRO/10  | 78             | 0                | 0,00        | 98,64      | 985            | 54               | 5,48        | 98,49      |
| OUTUBRO/10   | 84             | 0                | 0,00        | 99,01      | 1.069          | 54               | 5,05        | 98,53      |
| NOVEMBRO/10  | 17             | 0                | 0,00        | 98,65      | 1.086          | 54               | 4,97        | 98,53      |

## DESVIO DE UMIDADE MÉDIA MENSAL

| Mês    | NO PERÍODO   |                 |             |                            | ACUMULADO    |                 |             |            |
|--------|--------------|-----------------|-------------|----------------------------|--------------|-----------------|-------------|------------|
|        | Nº de Ensaio | Nº de Rejeições | Rejeições % | Afast. Umid. Ótima Médio % | Nº de Ensaio | Nº de Rejeições | Rejeições % | DU Médio % |
| out/09 | 13           | 0               | 0           | 1,49                       | 13           | 0               | 0           | 0,46       |
| nov/09 | 65           | 3               | 4,62        | 0,90                       | 78           | 3               | 3,85        | 0,73       |
| dez/09 | 83           | 7               | 8,43        | 1,14                       | 161          | 10              | 6,21        | 0,44       |
| jan/10 | 135          | 8               | 5,93        | 0,80                       | 296          | 18              | 6,08        | 1,36       |
| fev/10 | 96           | 5               | 5,21        | 0,33                       | 392          | 23              | 5,87        | 0,27       |
| mar/10 | 113          | 19              | 16,81       | 0,30                       | 505          | 42              | 8,32        | 0,32       |
| abr/10 | 42           | 0               | 0,00        | 0,23                       | 547          | 42              | 7,68        | 0,09       |
| mai/10 | 43           | 0               | 0,00        | 0,41                       | 590          | 42              | 7,12        | 0,22       |
| jun/10 | 82           | 4               | 4,88        | 0,27                       | 672          | 46              | 6,85        | 0,08       |
| jul/10 | 144          | 6               | 4,17        | 0,26                       | 816          | 52              | 6,37        | 0,10       |
| ago/10 | 91           | 2               | 2,20        | 0,18                       | 907          | 54              | 5,95        | 0,05       |
| set/10 | 78           | 0               | 0,00        | 0,33                       | 985          | 54              | 5,48        | 0,09       |
| out/10 | 84           | 0               | 0,00        | 0,31                       | 1069         | 54              | 5,05        | 0,06       |
| nov/10 | 17           | 0               | 0,00        | 0,31                       | 1086         | 54              | 4,97        | 0,08       |

## 5.2 - CONTROLE DO CONCRETO

Com a finalidade de acompanhar e avaliar a qualidade do concreto utilizado na obra, a FISCALIZAÇÃO executou os ensaios e testes exigidos pela ABNT aplicáveis às obras de concreto, quais sejam: Tomada D'água e Sangradouro.

O controle tecnológico do concreto foi realizado ao longo do desenvolvimento da obra, particularmente quando da execução do sangradouro, cujo serviços de concretagem foram iniciados em dezembro/10 e concluídos em maio/11.

Neste período foram moldados e rompidos 1.038 corpos de prova, dos quais 88 com fck 10 MPa, 678 unidades com fck 15 MPa, 230 com fck de 20 MPa, e 42 da nata de cimento utilizada no teste de resistência dos tirantes nas lajes do sangradouro.

Os resultados de todos os ensaios são mostrados no volume CONTROLE TECNOLÓGICOS, onde se verifica que a resistência especificada foi atingida em todos os corpos rompidos.

### 5.3 - CONTROLE DO FORNECIMENTO DO TUBO

Para o controle da tubulação de aço de 500mm foram realizados ensaios de solda através do ultrassom e do revestimento através do holiday detector, que foram realizados pelo Eng. mecânico Valério R. S. Carvalho e acompanhado pela fiscalização.

## 6 - CONTROLE QUANTITATIVO

## 6 - CONTROLE QUANTITATIVO

### 6.1 - QUANTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS NO PERÍODO

Todos os serviços realizados pelo consórcio construtor foram levantados topograficamente, quantificados e orçados, conforme planilha de orçamento de obras estabelecida em contrato.

O resultado desta atividade é apresentado através do 22º Boletim de Acompanhamento referente ao mês de junho/2011, quando foi realizada pela supervisora IBI ENGENHARIA a última medição sob sua responsabilidade, uma vez que a obra continuará sem o acompanhamento da referida empresa devido encerramento do contrato.

No entanto vale registrar que está em fase final de aprovação um replanilhamento com repercussão financeira para adequar a planilha contratual da obra à realidade encontrada em campo.

Nas páginas seguintes é apresentado o Boletim de Acompanhamento de junho/11, o resumo da medição 22 e o cronograma físico-financeiro. Também consta a memória de cálculo dos quantitativos efetivamente executados na barragem.

|                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                          |                           |                                     |                             |                  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------|
|  <b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b><br><b>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH</b><br><b>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA</b> |  | <b>BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11</b>         |                           |                                     | <b>VALORES (R\$)</b>        |                  |              |
| <b>PROJETO:</b>                                                                                                                                                                                                               |  | <b>CONTRATADA:</b> Consórcio GETEL /R. FURLANI                           | <b>CONTRATO Nº</b>        | <b>MEDIÇÃO:</b> 22ª                 | <b>CONTRATO:</b>            | 29.924.529,73    | -            |
| <b>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE</b>                                                                                                                                                                                |  | <b>CNPJ:</b> 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 | <b>PERÍODO:</b> 01/06/11 a 31/06/11 | <b>MEDIÇÕES ACUMULADAS:</b> | 29.448.131,88    | 98,41%       |
| <b>INÍCIO:</b> 15/SET/2009 <b>FIM:</b> 11/JUL/2011                                                                                                                                                                            |  | <b>CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:</b>                                           | <b>O.S. Nº.</b>           | <b>PROCESSO:</b>                    | <b>SALDO:</b>               | 476.397,85       | 1,59%        |
|                                                                                                                                                                                                                               |  | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                            | 07/2009/SRH/SOHIDRA       | <b>DATA:</b>                        | <b>VALOR DA MEDIÇÃO:</b>    | <b>70.659,83</b> | <b>0,24%</b> |

| ITEM | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                                                 | UNID   | CONTRATO   |           | QUANTIDADE REALIZADA |            |                 | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |              |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------|-----------|----------------------|------------|-----------------|----------------------------|--------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|
|      |                                                                                                                                                          |        | QUANT.     | PREÇOS    | ACUMULADO ANTERIOR   | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO   | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |
|      |                                                                                                                                                          |        |            | UNITÁRIO  | TOTAL                |            |                 |                            |              |                 |                  |               |                            |
| I    | BARRAGEM                                                                                                                                                 |        |            |           |                      |            |                 |                            |              |                 |                  |               |                            |
| 1.0  | SERVIÇOS INICIAIS                                                                                                                                        |        |            |           |                      |            |                 |                            |              |                 |                  |               |                            |
| 1.1  | Instalação e manutenção do canteiro de obras                                                                                                             | m²     | 500,00     | 355,44    | 177.720,00           | 500,00     |                 | 500,00                     | 177.720,00   | 177.720,00      |                  |               | 100,00                     |
| 1.2  | Placas alusivas à obra                                                                                                                                   | m²     | 48,00      | 81,29     | 3.901,92             | 48,00      |                 | 48,00                      | 3.901,92     | 3.901,92        |                  |               | 100,00                     |
|      | TOTAL ITEM 1.0                                                                                                                                           |        |            |           | 181.621,92           |            |                 |                            | 181.621,92   | 181.621,92      |                  |               | 100,00                     |
| 2.0  | SERVIÇOS COMPLEMENTARES                                                                                                                                  |        |            |           |                      |            |                 |                            |              |                 |                  |               |                            |
| 2.1  | Estrada de acesso e contorno, acesso e arruamento da Agrovila, incluindo bueiros                                                                         | km     | 51,00      | 34.721,78 | 1.770.810,78         | 51,00      |                 | 51,00                      | 1.770.810,78 | 1.770.810,78    |                  |               | 100,00                     |
| 2.2  | Caminho de serviço                                                                                                                                       | km     | 17,00      | 13.380,74 | 227.472,58           | 17,00      |                 | 17,00                      | 227.472,58   | 227.472,58      |                  |               | 100,00                     |
| 2.3  | Cerca com de arame farpado e estacas de madeira                                                                                                          | m      | 70.000,00  | 9,46      | 662.200,00           | 63.629,00  |                 | 63.629,00                  | 601.930,34   | 601.930,34      | 6.371,00         | 60.269,66     | 90,90                      |
| 2.4  | Remanejamento de rede elétrica                                                                                                                           | km     | 5,19       | 12.833,30 | 66.604,83            | 5,19       |                 | 5,19                       | 66.604,83    | 66.604,83       |                  |               | 100,00                     |
| 2.5  | Desmatamento, destocamento de arvoredos e limpeza da área da barragem e sangradouro                                                                      | ha     | 27,00      | 2.108,25  | 56.922,75            | 27,00      |                 | 27,00                      | 56.922,75    | 56.922,75       |                  |               | 100,00                     |
| 2.6  | Desmatamento da área das jazidas                                                                                                                         | ha     | 46,00      | 2.192,58  | 100.858,68           | 45,93      |                 | 45,93                      | 100.705,20   | 100.705,20      | 0,07             | 153,48        | 99,85                      |
| 2.7  | Desmatamento, destocamento de arvoredos e limpeza racional da bacia hidráulica, lotes agrícolas e reabertura da picada da linha poligonal delimitante.   | ha     | 1.370,00   | 2.020,00  | 2.767.400,00         | 1.370,00   |                 | 1.370,00                   | 2.767.400,00 | 2.767.400,00    |                  |               | 100,00                     |
| 2.8  | Expurgo de material das áreas da barragem, sangradouro e jazidas                                                                                         | m³     | 110.865,00 | 1,13      | 125.277,45           | 110.645,92 |                 | 110.645,92                 | 125.029,89   | 125.029,89      | 219,08           | 247,56        | 99,80                      |
| 2.9  | Recomposição e reflorestamento de área degradada                                                                                                         | m²     | 260.000,00 | 0,25      | 65.000,00            | 259.600,00 |                 | 259.600,00                 | 64.900,00    | 64.900,00       | 400,00           | 100,00        | 99,85                      |
| 2.10 | Revegetação/enriquecimento da APP                                                                                                                        | ha     | 38,70      | 765,76    | 29.634,91            | 38,46      |                 | 38,46                      | 29.451,13    | 29.451,13       | 0,24             | 183,78        | 99,38                      |
| 2.11 | Confeção e implantação de marco de concreto tronco-piramidal, base (15x15)cm, topo (10x10)cm e altura de 35 cm.                                          | un     | 100,00     | 111,43    | 11.143,00            | 60,00      |                 | 60,00                      | 6.685,80     | 6.685,80        | 40,00            | 4.457,20      | 60,00                      |
| 2.12 | Demolição geral, carga mecanizada de entulho e transporte com DMT=1,0km                                                                                  | m³     | 4.004,31   | 51,46     | 206.061,79           | 4.004,31   |                 | 4.004,31                   | 206.061,68   | 206.061,68      | 0,00             | 0,11          | 100,00                     |
|      | TOTAL ITEM 2.0                                                                                                                                           |        |            |           | 6.089.386,77         |            |                 |                            | 6.023.974,98 | 6.023.974,98    |                  | 65.411,79     | 98,93                      |
| 3.0  | BARRAGEM PRINCIPAL                                                                                                                                       |        |            |           |                      |            |                 |                            |              |                 |                  |               |                            |
|      | MACIÇO                                                                                                                                                   |        |            |           | 5.661.018,00         |            |                 |                            | 5.631.866,00 | 5.631.866,00    |                  | 29.152,00     | 99,49                      |
| 3.1  | Escavação, carga, transporte (201,0m<DMT≤400,0m) para bota-fora e descarga de material comum, da fundação e remoção superficial                          | m³     | 99.300,00  | 7,26      | 720.918,00           | 98.858,84  |                 | 98.858,84                  | 717.715,18   | 717.715,18      | 441,16           | 3.202,82      | 99,56                      |
| 3.2  | Rebaixamento de lençol freático                                                                                                                          | ptxdia | 9.000,00   | 10,60     | 95.400,00            | 9.000,00   |                 | 9.000,00                   | 95.400,00    | 95.400,00       |                  |               | 100,00                     |
| 3.3  | Escavação, carga e descarga de material comum, da jazida J-02, para execução do núcleo e cut-off                                                         | m³     | 110.000,00 | 6,09      | 669.900,00           | 110.000,00 |                 | 110.000,00                 | 669.900,00   | 669.900,00      |                  |               | 100,00                     |
| 3.4  | Transporte de material comum da jazida J-02, com DMT=2,5km                                                                                               | m³     | 110.000,00 | 8,25      | 907.500,00           | 110.000,00 |                 | 110.000,00                 | 907.500,00   | 907.500,00      |                  |               | 100,00                     |
| 3.5  | Escavação, carga e descarga de material comum, das jazidas J-01 e J-03, para execução da barragem principal e auxiliar BA-01                             | m³     | 130.000,00 | 6,09      | 791.700,00           | 129.880,60 |                 | 129.880,60                 | 790.972,85   | 790.972,85      | 119,40           | 727,15        | 99,91                      |
| 3.6  | Transporte de material comum das jazidas J-01 e J-03, com DMT=1,5km                                                                                      | m³     | 130.000,00 | 4,95      | 643.500,00           | 129.880,60 |                 | 129.880,60                 | 642.908,97   | 642.908,97      | 119,40           | 591,03        | 99,91                      |
| 3.7  | Transporte de material comum, das escavações obrigatórias do sangradouro para a execução da barragem principal e auxiliares BA-02 e BA-03, com DMT=0,8km | m³     | 117.000,00 | 2,63      | 307.710,00           | 107.634,60 |                 | 107.634,60                 | 283.079,00   | 283.079,00      | 9.365,40         | 24.631,00     | 92,00                      |
| 3.8  | Aterro com compactação mecânica e controle, para execução do núcleo, do cut-off e dos espaldares                                                         |        | 357.000,00 | 4,27      | 1.524.390,00         | 357.000,00 |                 | 357.000,00                 | 1.524.390,00 | 1.524.390,00    |                  |               | 100,00                     |
|      | FILTRO E TAPETE                                                                                                                                          |        |            |           | 719.631,22           |            |                 |                            | 719.631,22   | 719.631,22      |                  |               | 100,00                     |
| 3.9  | Extração, carga e descarga de areia do areal A-01, para execução do filtro, do tapete e do transição                                                     | m³     | 19.923,84  | 4,71      | 93.841,29            | 19.923,84  |                 | 19.923,84                  | 93.841,29    | 93.841,29       |                  |               | 100,00                     |
| 3.10 | Transporte de areia do areal A-01, com DMT=0,6km                                                                                                         | m³     | 19.923,84  | 1,98      | 39.449,20            | 19.923,84  |                 | 19.923,84                  | 39.449,20    | 39.449,20       |                  |               | 100,00                     |
| 3.11 | Escavação mecânica de vala, para o filtro, com h=2,0m                                                                                                    | m³     | 7.486,04   | 5,80      | 43.419,03            | 7.486,04   |                 | 7.486,04                   | 43.419,03    | 43.419,03       |                  |               | 100,00                     |
| 3.12 | Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01                                                                                                     | m³     | 6.800,00   | 47,96     | 326.128,00           | 6.800,00   |                 | 6.800,00                   | 326.128,00   | 326.128,00      |                  |               | 100,00                     |
| 3.13 | Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT=0,5km                                                                          | m³     | 6.800,00   | 2,13      | 14.484,00            | 6.800,00   |                 | 6.800,00                   | 14.484,00    | 14.484,00       |                  |               | 100,00                     |
| 3.14 | Transporte de brita, do britador para o dreno sanduíche, com DMT=1,1km                                                                                   | m³     | 6.800,00   | 3,63      | 24.684,00            | 6.800,00   |                 | 6.800,00                   | 24.684,00    | 24.684,00       |                  |               | 100,00                     |
| 3.15 | Espalhamento de areia ou de brita para execução do filtro, do tapete e da transição                                                                      | m³     | 24.912,44  | 7,13      | 177.625,70           | 24.912,44  |                 | 24.912,44                  | 177.625,70   | 177.625,70      |                  |               | 100,00                     |
|      | TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP                                                                                                                         |        |            |           | 624.439,50           |            |                 |                            | 624.439,51   | 624.439,51      |                  |               | 100,00                     |
| 3.16 | Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01.                                                                                                    | m³     | 9.812,06   | 47,96     | 470.586,40           | 9.812,06   |                 | 9.812,06                   | 470.586,40   | 470.586,40      |                  |               | 100,00                     |
| 3.17 | Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT=0,5km                                                                          | m³     | 9.812,06   | 2,13      | 20.899,69            | 9.812,06   |                 | 9.812,06                   | 20.899,69    | 20.899,69       |                  |               | 100,00                     |
| 3.18 | Transporte de brita, do britador para a transição do rock-fill e rip-rap, com DMT=1,6km                                                                  | m³     | 9.812,06   | 5,28      | 51.807,68            | 9.812,06   |                 | 9.812,06                   | 51.807,68    | 51.807,68       |                  |               | 100,00                     |
| 3.19 | Espalhamento de brita no rock-fill e no rip-rap                                                                                                          | m³     | 9.812,06   | 8,27      | 81.145,74            | 9.812,06   |                 | 9.812,06                   | 81.145,74    | 81.145,74       |                  |               | 100,00                     |
|      | ROCK-FILL E RIP-RAP                                                                                                                                      |        |            |           | 887.251,43           |            |                 |                            | 887.251,38   | 887.251,38      |                  | 0,06          | 100,00                     |
| 3.20 | Regularização do talude de montante                                                                                                                      | m²     | 27.650,00  | 0,25      | 6.912,50             | 27.650,00  |                 | 27.650,00                  | 6.912,50     | 6.912,50        |                  |               | 100,00                     |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Superintensora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 100.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                                                                                                 |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |          |               |                           |            |                              | VALORES (R\$)              |                      |                 |                  |               |                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|---------------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--------|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                                                                                                 |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |          |               | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                 |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |          |               | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                 |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |          |               | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |        |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                                                                                                 |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |          |               | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |        |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                        | UNID | CONTRATO                                                          |          |               | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                 |      | QUANT.                                                            | PREÇOS   |               | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                 |      |                                                                   | UNITÁRIO | TOTAL         |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 3.21                                                                                                                    | Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01,                                                                           | m³   | 17.961,00                                                         | 23,25    | 417.593,25    | 17.961,00                 |            | 17.961,00                    |                            | 417.593,25           |                 | 417.593,25       |               | 0,01                       | 100,00 |
| 3.22                                                                                                                    | Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o rock-fill e rip-rap, com DMT=1,1km                                      | m³   | 17.961,00                                                         | 4,68     | 84.057,48     | 17.961,00                 |            | 17.961,00                    |                            | 84.057,48            |                 | 84.057,48        |               |                            | 100,00 |
| 3.23                                                                                                                    | Transporte de material rochoso, das escavações obrigatórias para o rock-fill e rip-rap, com DMT=0,85km                          | m³   | 5.022,60                                                          | 3,62     | 18.181,81     | 5.022,60                  |            | 5.022,60                     |                            | 18.181,81            |                 | 18.181,81        |               |                            | 100,00 |
| 3.24                                                                                                                    | Execução de enrocamento de rock-fill e rip-rap                                                                                  | m³   | 29.238,15                                                         | 12,33    | 360.506,39    | 29.238,15                 |            | 29.238,15                    |                            | 360.506,34           |                 | 360.506,34       | 0,00          | 0,05                       | 100,00 |
|                                                                                                                         | TALUDE DE JUSANTE                                                                                                               |      |                                                                   |          | 140.119,25    |                           |            |                              |                            | 139.937,38           | -118.818,98     | 21.118,40        |               | 119.000,86                 | 15,07  |
| 3.25                                                                                                                    | Regularização do talude de jusante                                                                                              | m²   | 22.120,00                                                         | 0,25     | 5.530,00      | 21.392,46                 |            | 21.392,46                    |                            | 5.348,12             |                 | 5.348,12         | 727,54        | 181,88                     | 96,71  |
| 3.26                                                                                                                    | Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01                                                                            | m³   | 2.211,82                                                          | 47,96    | 106.078,89    | 2.211,82                  | -2.211,82  |                              | 106.078,89                 | -106.078,89          |                 |                  | 2.211,82      | 106.078,89                 |        |
| 3.27                                                                                                                    | Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT=0,5km                                                 | m³   | 2.211,82                                                          | 2,13     | 4.711,18      | 2.211,82                  | -2.211,82  |                              | 4.711,18                   | -4.711,18            |                 |                  | 2.211,82      | 4.711,18                   |        |
| 3.28                                                                                                                    | Transporte de brita, do britador para o talude de jusante, com DMT=1,1km                                                        | m³   | 2.211,82                                                          | 3,63     | 8.028,91      | 2.211,82                  | -2.211,82  |                              | 8.028,91                   | -8.028,91            |                 |                  | 2.211,82      | 8.028,91                   |        |
| 3.29                                                                                                                    | Execução da proteção do talude de jusante                                                                                       | m³   | 2.211,82                                                          | 7,13     | 15.770,28     | 2.211,82                  |            | 2.211,82                     |                            | 15.770,28            |                 | 15.770,28        |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | COROAMENTO, DRENAGEM SUPERFICIAL E INSTRUMENTAÇÃO                                                                               |      |                                                                   |          | 188.612,73    |                           |            |                              |                            | 135.646,42           | 15.512,66       | 151.159,08       |               | 37.453,65                  | 80,14  |
| 3.30                                                                                                                    | Revestimento primário do coroamento com cascalho argiloso, incluído extração e carga                                            | m³   | 2.735,00                                                          | 11,49    | 31.425,15     | 2.733,60                  |            | 2.733,60                     |                            | 31.409,06            |                 | 31.409,06        | 1,40          | 16,09                      | 99,95  |
| 3.31                                                                                                                    | Transporte de material de revestimento primário, com DMT=3,0km                                                                  | m³   | 2.735,00                                                          | 9,90     | 27.076,50     | 2.733,60                  |            | 2.733,60                     |                            | 27.062,64            |                 | 27.062,64        | 1,40          | 13,86                      | 99,95  |
| 3.32                                                                                                                    | Execução "in loco" de meio fio de concreto                                                                                      | m    | 3.026,00                                                          | 20,20    | 61.125,20     | 2.504,00                  | 521,40     | 3.025,40                     | 50.580,80                  | 10.532,28            |                 | 61.113,08        | 0,60          | 12,12                      | 99,98  |
| 3.33                                                                                                                    | Calha de concreto armado tipo "U", para ombreiras e pé de talude de jusante                                                     | m    | 275,00                                                            | 88,46    | 24.326,50     | 200,00                    |            | 200,00                       |                            | 17.692,00            |                 | 17.692,00        | 75,00         | 6.634,50                   | 72,73  |
| 3.34                                                                                                                    | Instalação de piezômetro hidráulico, inclusive fornecimento                                                                     | ud   | 10,00                                                             | 1.030,90 | 10.309,00     |                           | 4,00       | 4,00                         |                            | 4.123,60             |                 | 4.123,60         | 6,00          | 6.185,40                   | 40,00  |
| 3.35                                                                                                                    | Montagem de vertedouro triangular em chapa de aço, inclusive fornecimento                                                       | ud   | 1,00                                                              | 633,98   | 633,98        |                           | 1,00       | 1,00                         |                            | 633,98               |                 | 633,98           |               |                            | 100,00 |
| 3.36                                                                                                                    | Confecção e instalação de marcos topográficos                                                                                   | ud   | 3,00                                                              | 111,40   | 334,20        |                           | 2,00       | 2,00                         |                            | 222,80               |                 | 222,80           | 1,00          | 111,40                     | 66,67  |
| 3.37                                                                                                                    | Instalação de régua linimétrica padrão COGERH, inclusive fornecimento                                                           | ud   | 30,00                                                             | 1.112,74 | 33.382,20     | 8,00                      |            | 8,00                         |                            | 8.901,92             |                 | 8.901,92         | 22,00         | 24.480,28                  | 26,67  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                                                                                                                  |      |                                                                   |          | 8.221.072,13  |                           |            |                              |                            | 8.138.771,91         | -103.306,32     | 8.035.465,59     |               | 185.606,57                 | 97,74  |
| 4.0                                                                                                                     | TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO                                                                                                          |      |                                                                   |          |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.1                                                                                                                     | Preparo, limpeza e tratamento superficial das áreas da fundação em rocha                                                        | m²   | 6.374,21                                                          | 10,20    | 65.016,94     | 6.374,21                  |            | 6.374,21                     |                            | 65.016,94            |                 | 65.016,94        |               |                            | 100,00 |
| 4.2                                                                                                                     | Perfuração em rocha, para injeção de cimento nas áreas de fundação                                                              | m    | 772,00                                                            | 106,95   | 82.565,40     | 770,10                    |            | 770,10                       |                            | 82.362,20            |                 | 82.362,20        | 1,90          | 203,20                     | 99,75  |
| 4.3                                                                                                                     | Reperforação de trechos injetados com cimento nas áreas de fundação                                                             | m    |                                                                   | 117,00   |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.4                                                                                                                     | Injeção de cimento para impermeabilização da rocha de fundação                                                                  | kg   | 4.240,00                                                          | 1,84     | 7.801,60      | 4.225,00                  |            | 4.225,00                     | 7.774,00                   |                      |                 | 7.774,00         | 15,00         | 27,60                      | 99,65  |
| 4.5                                                                                                                     | Ensaio de perda d' água                                                                                                         | ud   | 175,00                                                            | 179,59   | 31.428,25     | 175,00                    |            | 175,00                       | 31.428,25                  |                      |                 | 31.428,25        |               |                            | 100,00 |
| 4.6                                                                                                                     | Perfuração com equipamento rotativo                                                                                             | m    | 138,00                                                            | 202,68   | 27.969,84     | 138,00                    |            | 138,00                       | 27.969,84                  |                      |                 | 27.969,84        |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                                                                                                                  |      |                                                                   |          | 214.782,03    |                           |            |                              | 214.551,23                 |                      |                 | 214.551,23       |               | 230,80                     | 99,89  |
| 5.0                                                                                                                     | SANGRADOURO                                                                                                                     |      |                                                                   |          |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 5.1                                                                                                                     | Escavação, carga, transporte, e descarga de material comum, 201m<DMT≤400m                                                       | m³   | 189.790,00                                                        | 7,26     | 1.377.875,40  | 189.730,72                |            | 189.730,72                   | 1.377.445,02               |                      |                 | 1.377.445,02     | 59,28         | 430,38                     | 99,97  |
| 5.2                                                                                                                     | Escavação, carga, transporte, e descarga de rocha, 201m<DMT≤400m                                                                | m³   | 110.240,00                                                        | 29,43    | 3.244.363,20  | 110.240,00                |            | 110.240,00                   | 3.244.363,21               |                      |                 | 3.244.363,21     |               | -0,01                      | 100,00 |
| 5.3                                                                                                                     | Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, no muro de contenção e Creager                                                      | m³   | 105,00                                                            | 410,15   | 43.065,75     | 103,64                    |            | 103,64                       | 42.508,66                  |                      |                 | 42.508,66        | 1,36          | 557,09                     | 98,71  |
| 5.4                                                                                                                     | Produção e aplicação de concreto ciclópico, fck15MPa, no muro de contenção, Creager, laje da bacia de dissipação e muro frontal | m³   | 10.612,00                                                         | 370,84   | 3.935.354,08  | 10.049,21                 | 347,40     | 10.396,61                    | 3.726.650,80               | 128.829,82           |                 | 3.855.480,62     | 215,39        | 79.873,46                  | 97,97  |
| 5.5                                                                                                                     | Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, na laje da bacia de dissipação e muro frontal                                       | m³   | 1.170,00                                                          | 410,15   | 479.875,50    | 1.170,00                  |            | 1.170,00                     | 479.875,50                 |                      |                 | 479.875,50       |               |                            | 100,00 |
| 5.6                                                                                                                     | Forma com chapa compensada plástica e=12mm                                                                                      | m²   | 5.809,90                                                          | 40,72    | 236.579,17    | 5.809,90                  |            | 5.809,90                     | 236.579,13                 |                      |                 | 236.579,13       | 0,00          | 0,04                       | 100,00 |
| 5.7                                                                                                                     | Junta de dilatação com Fungenband nos muros, Creager e laje                                                                     | m    | 583,74                                                            | 168,32   | 98.255,12     | 583,74                    |            | 583,74                       | 98.255,12                  |                      |                 | 98.255,12        |               |                            | 100,00 |
| 5.8                                                                                                                     | Armadura CA-50A, de Ø12,5 a Ø25,0mm, para muros e laje                                                                          | kg   | 100.800,00                                                        | 8,31     | 837.648,00    | 100.692,00                |            | 100.692,00                   | 836.750,55                 |                      |                 | 836.750,55       | 108,00        | 897,45                     | 99,89  |
| 5.9                                                                                                                     | Chumbador com Ø22mm, CA-50, inclusive perfuração rotopercussiva, injeção de nata de cimento, e prova de carga                   | m    | 4.800,00                                                          | 133,07   | 638.736,00    | 4.800,00                  |            | 4.800,00                     | 638.736,00                 |                      |                 | 638.736,00       |               |                            | 100,00 |
| 5.10                                                                                                                    | Transporte de material rochoso, das escavações obrigatórias para o rock-fill e rip-rap, com DMT=0,3km                           | m³   | 750,00                                                            | 1,28     | 960,00        |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  | 750,00        | 960,00                     |        |
| 5.11                                                                                                                    | Enrocamento do canal de saída                                                                                                   | m³   | 750,00                                                            | 12,33    | 9.247,50      |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  | 750,00        | 9.247,50                   |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 5.0                                                                                                                  |      |                                                                   |          | 10.901.959,72 |                           |            |                              | 10.681.163,99              | 128.829,82           |                 | 10.809.993,81    |               | 91.965,91                  | 99,16  |
| 6.0                                                                                                                     | DRENAGEM PROFUNDA                                                                                                               |      |                                                                   |          |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 6.1                                                                                                                     | Escavação mecânica de valas, em material comum, h<=2,0m, para rede coletora                                                     | m³   | 15.654,00                                                         | 5,80     | 90.793,20     | 15.593,98                 |            | 15.593,98                    | 90.445,11                  |                      |                 | 90.445,11        | 60,02         | 348,09                     | 99,62  |
| 6.2                                                                                                                     | Escavação de valas em rocha, a fogo, para a rede coletora                                                                       | m³   | 20.832,76                                                         | 75,49    | 1.572.665,05  | 20.232,76                 | 597,91     | 20.830,67                    | 1.527.371,05               | 45.136,33            |                 | 1.572.507,38     | 2,09          | 157,67                     | 99,99  |
| 6.3                                                                                                                     | Dreno profundo com tubo PEAD 200mm                                                                                              | m    | 1.530,00                                                          | 45,34    | 69.370,20     | 1.500,00                  |            | 1.500,00                     | 68.010,00                  |                      |                 | 68.010,00        | 30,00         | 1.360,20                   | 98,04  |
| 6.4                                                                                                                     | Manta de poliéster                                                                                                              | m²   | 1.000,00                                                          | 8,87     | 8.870,00      | 942,00                    |            | 942,00                       | 8.355,54                   |                      |                 | 8.355,54         | 58,00         | 514,46                     | 94,20  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-69

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                                                                                                                                                                                                   |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |           |               |                                              |            |                              | VALORES (R\$)              |                      |                  |               |                            |               |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|----------------------------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|------------------|---------------|----------------------------|---------------|--|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                   |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |           |               | CONTRATO Nº<br><br>02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                  | 29.924.529,73 |                            | -             |  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |           |               |                                              |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                  | 29.448.131,88 |                            | 98,41%        |  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |           |               | O.S. Nº.                                     |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                  | 476.397,85    |                            | 1,59%         |  |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                   |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |           |               | 07/2009/SRH/SOHIDRA                          |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                  | 70.659,83     |                            | 0,24%         |  |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                                                                                                                          | UNID | CONTRATO                                                          |           |               | QUANTIDADE REALIZADA                         |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |               |  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |      | QUANT.                                                            | PREÇOS    |               | ACUMULADO ANTERIOR                           | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO           | ACUMULADO ATUAL  | QUANTITATIVO  |                            | VALORES (R\$) |  |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                   | UNITÁRIO  | TOTAL         |                                              |            |                              |                            |                      |                  |               |                            |               |  |
| 6.5                                                                                                                     | Colocação de material para leito filtrante, inclusive fornecimento                                                                                                                                                                | m³   | 650,00                                                            | 48,81     | 31.726,50     | 600,00                                       |            | 600,00                       | 29.286,00                  | 29.286,00            | 50,00            | 2.440,50      | 92,31                      |               |  |
| 6.6                                                                                                                     | Reaterro com compactação manual                                                                                                                                                                                                   | m³   | 37.590,00                                                         | 12,58     | 472.882,20    | 32.981,28                                    |            | 32.981,28                    | 414.904,45                 | 414.904,45           | 4.608,72         | 57.977,75     | 87,74                      |               |  |
| 6.7                                                                                                                     | Fornecimento de tubo de PVC 300mm para rede coletora                                                                                                                                                                              | m    | 450,00                                                            | 121,50    | 54.675,00     | 450,00                                       |            | 450,00                       | 54.675,00                  | 54.675,00            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 6.8                                                                                                                     | Assentamento de tubo PVC e conexões em PVC 300mm                                                                                                                                                                                  | m    | 450,00                                                            | 4,77      | 2.146,50      |                                              |            |                              |                            |                      | 450,00           | 2.146,50      |                            |               |  |
| 6.9                                                                                                                     | Extremidade para dreno profundo                                                                                                                                                                                                   | ud   | 1,00                                                              | 220,63    | 220,63        |                                              |            |                              |                            |                      | 1,00             | 220,63        |                            |               |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                   |           | 2.303.349,28  |                                              |            |                              | 2.193.047,15               | 45.136,33            | 2.238.183,48     | 65.165,80     | 97,17                      |               |  |
| 7.0 TOMADA D'ÁGUA                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           |               |                                              |            |                              |                            |                      |                  |               |                            |               |  |
| 7.1                                                                                                                     | Escavação, carga, transporte, e descarga de material comum, 201m<DMT≤400m                                                                                                                                                         | m³   | 2.150,70                                                          | 7,26      | 15.614,08     | 2.150,70                                     |            | 2.150,70                     | 15.614,08                  | 15.614,08            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.2                                                                                                                     | Forma com chapa compensada plástica e=12mm                                                                                                                                                                                        | m²   | 575,00                                                            | 40,72     | 23.414,00     | 575,00                                       |            | 575,00                       | 23.414,00                  | 23.414,00            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.3                                                                                                                     | Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, na galeria e caixas                                                                                                                                                                   | m³   | 90,43                                                             | 410,15    | 37.089,86     | 90,43                                        |            | 90,43                        | 37.089,86                  | 37.089,86            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.4                                                                                                                     | Produção e aplicação de concreto, fck10MPa, na regularização da galeria e caixas                                                                                                                                                  | m³   | 25,00                                                             | 359,42    | 8.985,50      | 25,00                                        |            | 25,00                        | 8.985,50                   | 8.985,50             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.5                                                                                                                     | Junta de dilatação com Fungenband na galeria                                                                                                                                                                                      | m    | 28,00                                                             | 168,32    | 4.712,96      | 23,40                                        |            | 23,40                        | 3.938,69                   | 3.938,69             | 4,60             | 774,27        | 83,57                      |               |  |
| 7.6                                                                                                                     | Armadura CA-50A, de Ø12,5 a Ø25,0mm, para a galeria e caixas                                                                                                                                                                      | kg   | 575,00                                                            | 8,31      | 4.778,25      | 575,00                                       |            | 575,00                       | 4.778,25                   | 4.778,25             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.7                                                                                                                     | Reaterro com compactação manual                                                                                                                                                                                                   | m³   | 210,00                                                            | 12,58     | 2.641,80      | 210,00                                       |            | 210,00                       | 2.641,80                   | 2.641,80             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.8                                                                                                                     | Fornecimento e assentamento de chapas para stop-log, incluindo guias, vedação e todos os acessórios de montagem                                                                                                                   | ud   | 1,00                                                              | 19.175,54 | 19.175,54     | 1,00                                         |            | 1,00                         | 19.175,54                  | 19.175,54            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.9                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de tubulação em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=1/4", flangeada, inclusive parafusos, porcas e arruelas e revestimento anticorrosivo, conforme especificações                                           | m    | 70,00                                                             | 1.494,96  | 104.647,20    | 70,00                                        |            | 70,00                        | 104.647,20                 | 104.647,20           |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.10                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de registro de gaveta em FoFo, flangeado, DN500mm, série oval, PN10, com acionamento por redutor de engrenagens, volante de manobras, by pass, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação      | ud   | 1,00                                                              | 34.546,76 | 34.546,76     | 1,00                                         |            | 1,00                         | 34.546,76                  | 34.546,76            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.11                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de válvula borboleta flangeada, FoFo, DN500mm, série AWWA C 504, corpo curto, PN10, com acionamento por redutor de engrenagem e volante de manobra, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação | ud   | 1,00                                                              | 24.592,33 | 24.592,33     | 1,00                                         |            | 1,00                         | 24.592,33                  | 24.592,33            |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.12                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,85m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificações                                       | ud   | 1,00                                                              | 3.695,86  | 3.695,86      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 3.695,86                   | 3.695,86             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.13                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,70m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificações                                       | ud   | 1,00                                                              | 3.311,62  | 3.311,62      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 3.311,62                   | 3.311,62             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.14                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,55m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificações                                       | ud   | 1,00                                                              | 2.930,92  | 2.930,92      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 2.930,92                   | 2.930,92             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.15                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de extremidade ponta ponta em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,80m, com anel de esgaste e=1/4", inclusive revestimento conforme especificações                                           | ud   | 1,00                                                              | 2.032,04  | 2.032,04      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 2.032,04                   | 2.032,04             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.16                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de junta Dresser tipo 38, DN500mm, em aço carbono, inclusive acessórios de fixação e vedação                                                                                                              | ud   | 1,00                                                              | 6.710,04  | 6.710,04      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 6.710,04                   | 6.710,04             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.17                                                                                                                    | Fornecimento e motagem de grade de proteção de caixa de montante, conforme projeto                                                                                                                                                | m²   | 3,00                                                              | 532,09    | 1.596,27      | 2,27                                         |            | 2,27                         | 1.205,18                   | 1.205,18             | 0,74             | 391,09        | 75,50                      |               |  |
| 7.18                                                                                                                    | Fornecimento e montagem de escada tipo marinho em aço carbono para a caixa de jusante, conforme projeto                                                                                                                           | m    | 4,00                                                              | 42,05     | 168,20        | 4,00                                         |            | 4,00                         | 168,20                     | 168,20               |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.19                                                                                                                    | Fornecimento e motagem de grade de proteção de caixa de jusante, conforme projeto                                                                                                                                                 | m²   | 9,00                                                              | 532,09    | 4.788,81      | 9,00                                         |            | 9,00                         | 4.788,81                   | 4.788,81             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 7.20                                                                                                                    | Fornecimento e montagem do vertedouro em chapa de aço, conforme projeto                                                                                                                                                           | ud   | 1,00                                                              | 6.299,19  | 6.299,19      | 1,00                                         |            | 1,00                         | 6.299,19                   | 6.299,19             |                  |               | 100,00                     |               |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                   |           | 311.731,24    |                                              |            |                              | 310.565,87                 | 310.565,87           |                  | 1.165,36      | 99,63                      |               |  |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL DA BARRAGEM                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                   |           | 28.223.903,08 |                                              |            |                              | 27.743.697,05              | 70.659,83            | 27.814.356,88    | 409.546,23    | 98,55                      |               |  |
| II UNIDADE HABITACIONAL (x30)                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           |               |                                              |            |                              |                            |                      |                  |               |                            |               |  |
| 1.0 SERVIÇOS PRELIMINARES                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           |               |                                              |            |                              |                            |                      |                  |               |                            |               |  |
| 1.1                                                                                                                     | Locação da obra                                                                                                                                                                                                                   | m³   | 2.871,00                                                          | 2,75      | 7.895,25      | 2.871,00                                     |            | 2.871,00                     | 7.895,25                   | 7.895,25             |                  |               | 100,00                     |               |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 1.0                                                                                                                                                                                                                    |      |                                                                   |           | 7.895,25      |                                              |            |                              | 7.895,25                   | 7.895,25             |                  |               | 100,00                     |               |  |
| 2.0 MOVIMENTO DE TERRA                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           |               |                                              |            |                              |                            |                      |                  |               |                            |               |  |
| 2.1                                                                                                                     | Escavação                                                                                                                                                                                                                         | m³   | 204,30                                                            | 17,26     | 3.526,22      | 204,30                                       |            | 204,30                       | 3.526,22                   | 3.526,22             |                  |               | 100,00                     |               |  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.803.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Superintora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                       |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |          |            |                           |            |                              | VALORES (R\$)              |                      |                 |                  |               |                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|------------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                       |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |          |            | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |  |
|                                                                                                                         |                                       |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |          |            | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |  |
|                                                                                                                         |                                       |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |          |            | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |  |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                       |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |          |            | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |  |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO              | UNID | CONTRATO                                                          |          |            | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |  |
|                                                                                                                         |                                       |      | QUANT.                                                            | PREÇOS   |            | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |  |
|                                                                                                                         |                                       |      |                                                                   | UNITÁRIO | TOTAL      |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 2.2                                                                                                                     | Aterro com material aproveitado       | m³   | 163,50                                                            | 10,60    | 1.733,10   | 163,50                    |            | 163,50                       | 1.733,10                   |                      | 1.733,10        |                  |               | 100,00                     |  |
| 2.3                                                                                                                     | Aterro com material adquirido         | m³   | 222,90                                                            | 27,36    | 6.098,54   | 222,90                    |            | 222,90                       | 6.098,54                   |                      | 6.098,54        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 2.0                        |      |                                                                   |          | 11.357,87  |                           |            |                              | 11.357,86                  |                      | 11.357,86       |                  | 0,01          | 100,00                     |  |
| 3.0                                                                                                                     | FUNDAÇÕES                             |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 3.1                                                                                                                     | Alvenaria de pedra                    | m³   | 198,00                                                            | 288,86   | 57.194,28  | 198,00                    |            | 198,00                       | 57.194,28                  |                      | 57.194,28       |                  |               | 100,00                     |  |
| 3.2                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos comum            | m³   | 6,30                                                              | 226,31   | 1.425,75   |                           |            |                              |                            |                      |                 | 6,30             | 1.425,75      |                            |  |
| 3.3                                                                                                                     | Baldrame                              | m³   | 62,40                                                             | 258,86   | 16.152,86  | 62,40                     |            | 62,40                        | 16.152,86                  |                      | 16.152,86       |                  |               | 100,00                     |  |
| 3.4                                                                                                                     | Cinta de impermeabilização            | m³   | 15,00                                                             | 459,26   | 6.888,90   | 15,00                     |            | 15,00                        | 6.888,90                   |                      | 6.888,90        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                        |      |                                                                   |          | 81.661,79  |                           |            |                              | 80.236,04                  |                      | 80.236,04       |                  | 1.425,74      | 98,25                      |  |
| 4.0                                                                                                                     | FECHAMENTOS                           |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 4.1                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos ceramicos e=10cm | m²   | 3.063,30                                                          | 28,08    | 86.017,46  | 3.063,30                  |            | 3.063,30                     | 86.017,46                  |                      | 86.017,46       |                  |               | 100,00                     |  |
| 4.2                                                                                                                     | Combogó anti-chuva                    | m²   | 36,00                                                             | 33,16    | 1.193,76   | 36,00                     |            | 36,00                        | 1.193,76                   |                      | 1.193,76        |                  |               | 100,00                     |  |
| 4.3                                                                                                                     | Vergas de concreto                    | m³   | 3,00                                                              | 918,79   | 2.756,37   | 3,00                      |            | 3,00                         | 2.756,37                   |                      | 2.756,37        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                        |      |                                                                   |          | 89.967,59  |                           |            |                              | 89.967,59                  |                      | 89.967,59       |                  |               | 100,00                     |  |
| 5.0                                                                                                                     | COBERTA                               |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 5.1                                                                                                                     | Madeiramento para telhamento cerâmico | m²   | 2.033,40                                                          | 86,36    | 175.604,42 | 2.033,40                  |            | 2.033,40                     | 175.604,42                 |                      | 175.604,42      |                  |               | 100,00                     |  |
| 5.2                                                                                                                     | Telhamento com telha cerâmica         | m²   | 2.033,40                                                          | 33,74    | 68.606,92  | 2.033,40                  |            | 2.033,40                     | 68.606,92                  |                      | 68.606,92       |                  |               | 100,00                     |  |
| 5.3                                                                                                                     | Cumeeira                              | m    | 300,00                                                            | 15,33    | 4.599,00   | 300,00                    |            | 300,00                       | 4.599,00                   |                      | 4.599,00        |                  |               | 100,00                     |  |
| 5.4                                                                                                                     | Beira e bica                          | m    | 600,00                                                            | 6,24     | 3.744,00   | 520,80                    |            | 520,80                       | 3.249,79                   |                      | 3.249,79        | 79,20            | 494,21        | 86,80                      |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 5.0                        |      |                                                                   |          | 252.554,34 |                           |            |                              | 252.060,13                 |                      | 252.060,13      |                  | 494,21        | 99,80                      |  |
| 6.0                                                                                                                     | REVESTIMENTOS                         |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 6.1                                                                                                                     | Chapisco                              | m²   | 6.126,60                                                          | 4,18     | 25.609,19  | 6.126,60                  |            | 6.126,60                     | 25.609,19                  |                      | 25.609,19       |                  |               | 100,00                     |  |
| 6.2                                                                                                                     | Emboço                                | m²   | 6.126,60                                                          | 11,38    | 69.720,71  | 6.126,60                  |            | 6.126,60                     | 69.720,71                  |                      | 69.720,71       |                  |               | 100,00                     |  |
| 6.3                                                                                                                     | Reboco                                | m²   | 5.849,40                                                          | 19,30    | 112.893,42 | 5.849,40                  |            | 5.849,40                     | 112.893,42                 |                      | 112.893,42      |                  |               | 100,00                     |  |
| 6.4                                                                                                                     | Azulejo                               | m²   | 277,20                                                            | 63,81    | 17.688,13  | 277,20                    |            | 277,20                       | 17.688,13                  |                      | 17.688,13       |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                        |      |                                                                   |          | 225.911,45 |                           |            |                              | 225.911,45                 |                      | 225.911,45      |                  |               | 100,00                     |  |
| 7.0                                                                                                                     | PISOS                                 |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 7.1                                                                                                                     | Piso morto                            | m³   | 110,70                                                            | 239,03   | 26.460,62  | 110,70                    |            | 110,70                       | 26.460,62                  |                      | 26.460,62       |                  |               | 100,00                     |  |
| 7.2                                                                                                                     | Piso cimentado liso                   | m²   | 1.325,10                                                          | 20,83    | 27.601,83  | 1.325,10                  |            | 1.325,10                     | 27.601,83                  |                      | 27.601,83       |                  |               | 100,00                     |  |
| 7.3                                                                                                                     | Piso cimentado com impermeabilização  | m²   | 57,60                                                             | 23,01    | 1.325,38   | 57,60                     |            | 57,60                        | 1.325,38                   |                      | 1.325,38        |                  |               | 100,00                     |  |
| 7.4                                                                                                                     | Calçada externa                       | m²   | 554,40                                                            | 100,23   | 55.567,51  | 554,40                    |            | 554,40                       | 55.567,51                  |                      | 55.567,51       |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                        |      |                                                                   |          | 110.955,34 |                           |            |                              | 110.955,34                 |                      | 110.955,34      |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.0                                                                                                                     | ESQUADRIAS                            |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 8.1                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,80x2,10m  | ud   | 60,00                                                             | 180,81   | 10.848,60  | 60,00                     |            | 60,00                        | 10.848,60                  |                      | 10.848,60       |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.2                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,70x2,10m  | ud   | 60,00                                                             | 170,17   | 10.210,20  | 60,00                     |            | 60,00                        | 10.210,20                  |                      | 10.210,20       |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.3                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,60x2,10m  | ud   | 30,00                                                             | 124,42   | 3.732,60   | 30,00                     |            | 30,00                        | 3.732,60                   |                      | 3.732,60        |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.4                                                                                                                     | Janela 1,40x1,10m                     | ud   | 90,00                                                             | 157,25   | 14.152,50  | 90,00                     |            | 90,00                        | 14.152,50                  |                      | 14.152,50       |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.5                                                                                                                     | Peitoril em marmorite                 | m²   | 25,20                                                             | 79,35    | 1.999,62   | 25,20                     |            | 25,20                        | 1.999,62                   |                      | 1.999,62        |                  | 0,01          | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 8.0                        |      |                                                                   |          | 40.943,52  |                           |            |                              | 40.943,52                  |                      | 40.943,52       |                  | 0,01          | 100,00                     |  |
| 9.0                                                                                                                     | PINTURA                               |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 9.1                                                                                                                     | Pintura à base de cal                 | m²   | 5.849,40                                                          | 3,66     | 21.408,80  | 5.849,40                  |            | 5.849,40                     | 21.408,80                  |                      | 21.408,80       |                  |               | 100,00                     |  |
| 9.2                                                                                                                     | Pintura com esmalte sintético         | m²   | 705,00                                                            | 11,74    | 8.276,70   | 705,00                    |            | 705,00                       | 8.276,70                   |                      | 8.276,70        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 9.0                        |      |                                                                   |          | 29.685,50  |                           |            |                              | 29.685,50                  |                      | 29.685,50       |                  |               | 100,00                     |  |
| 10.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                 |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 10.1                                                                                                                    | Instalação elétrica                   | ud   | 30,00                                                             | 694,57   | 20.837,10  | 30,00                     |            | 30,00                        | 20.837,10                  |                      | 20.837,10       |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 10.0                       |      |                                                                   |          | 20.837,10  |                           |            |                              | 20.837,10                  |                      | 20.837,10       |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS          |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 11.1                                                                                                                    | Fossa/sumidouro                       | ud   | 30,00                                                             | 2.034,59 | 61.037,70  | 30,00                     |            | 30,00                        | 61.037,70                  |                      | 61.037,70       |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.2                                                                                                                    | Instalações hidráulicas               | ud   | 30,00                                                             | 605,35   | 18.160,50  | 30,00                     |            | 30,00                        | 18.160,50                  |                      | 18.160,50       |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.3                                                                                                                    | Instalações sanitárias                | ud   | 30,00                                                             | 443,17   | 13.295,10  | 30,00                     |            | 30,00                        | 13.295,10                  |                      | 13.295,10       |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 11.0                       |      |                                                                   |          | 92.493,30  |                           |            |                              | 92.493,30                  |                      | 92.493,30       |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.0                                                                                                                    | DIVERSOS                              |      |                                                                   |          |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                  |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |        |            |                           |            |                              |                            | VALORES (R\$)        |                 |                  |               |                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|--------|------------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--------|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                  |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |        |            | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |        |
|                                                                                                                         |                                                  |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |        |            | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |        |
|                                                                                                                         |                                                  |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |        |            | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |        |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                  |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |        |            | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |        |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                         | UNID | CONTRATO                                                          |        |            | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |        |
|                                                                                                                         |                                                  |      | QUANT.                                                            | PREÇOS |            | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERIODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERIODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |        |
| 12.1                                                                                                                    | Armadores para redes                             | ud   | 240,00                                                            | 11,41  | 2.738,40   | 240,00                    |            | 240,00                       | 2.738,40                   |                      | 2.738,40        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 12.0                                  |      |                                                                   |        | 2.738,40   |                           |            |                              | 2.738,40                   |                      | 2.738,40        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL ORÇAMENTO UNIDADE HABITACIONAL (x30) |      |                                                                   |        | 967.001,45 |                           |            |                              | 965.081,48                 |                      | 965.081,48      |                  | 1.919,98      |                            | 99,80  |
| III                                                                                                                     | SEDE DA ISCA                                     |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.0                                                                                                                     | SERVIÇOS PRELIMINARES                            |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.1                                                                                                                     | Locação da obra                                  | m³   | 136,28                                                            | 2,75   | 374,77     | 130,56                    |            | 130,56                       | 359,04                     |                      | 359,04          | 5,72             | 15,73         |                            | 95,80  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 1.0                                   |      |                                                                   |        | 374,77     |                           |            |                              | 359,04                     |                      | 359,04          |                  | 15,73         |                            | 95,80  |
| 2.0                                                                                                                     | MOVIMENTO DE TERRA                               |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 2.1                                                                                                                     | Escavação                                        | m³   | 14,73                                                             | 17,26  | 254,24     | 14,73                     |            | 14,73                        | 254,24                     |                      | 254,24          |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.2                                                                                                                     | Aterro com material aproveitado                  | m³   | 11,78                                                             | 10,60  | 124,87     | 11,18                     |            | 11,18                        | 118,51                     |                      | 118,51          | 0,60             | 6,36          |                            | 94,91  |
| 2.3                                                                                                                     | Aterro com material adquirido                    | m³   | 95,83                                                             | 27,36  | 2.621,91   | 83,45                     |            | 83,45                        | 2.283,19                   |                      | 2.283,19        | 12,38            | 338,72        |                            | 87,08  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 2.0                                   |      |                                                                   |        | 3.001,02   |                           |            |                              | 2.655,94                   |                      | 2.655,94        |                  | 345,08        |                            | 88,50  |
| 3.0                                                                                                                     | FUNDAÇÕES                                        |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 3.1                                                                                                                     | Alvenaria de pedra                               | m³   | 13,93                                                             | 288,86 | 4.023,82   | 13,93                     |            | 13,93                        | 4.023,82                   |                      | 4.023,82        |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.2                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos comum                       | m³   | 0,80                                                              | 226,31 | 181,05     |                           |            |                              |                            |                      |                 | 0,80             | 181,05        |                            |        |
| 3.3                                                                                                                     | Baldrame                                         | m³   | 6,38                                                              | 258,86 | 1.651,53   | 6,38                      |            | 6,38                         | 1.651,53                   |                      | 1.651,53        |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.4                                                                                                                     | Cinta de impermeabilização                       | m³   | 0,96                                                              | 459,26 | 440,89     | 0,96                      |            | 0,96                         | 440,89                     |                      | 440,89          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                                   |      |                                                                   |        | 6.297,29   |                           |            |                              | 6.116,24                   |                      | 6.116,24        |                  | 181,04        |                            | 97,12  |
| 4.0                                                                                                                     | FECHAMENTOS                                      |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.1                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos ceramicos e=10cm            | m²   | 256,49                                                            | 28,08  | 7.202,24   | 256,49                    |            | 256,49                       | 7.202,24                   |                      | 7.202,24        |                  |               |                            | 100,00 |
| 4.2                                                                                                                     | Combogó anti-chuva                               | m²   | 6,54                                                              | 33,16  | 216,87     | 5,25                      |            | 5,25                         | 174,09                     |                      | 174,09          | 1,29             | 42,78         |                            | 80,27  |
| 4.3                                                                                                                     | Vergas de concreto                               | m³   | 0,30                                                              | 918,79 | 275,64     | 0,30                      |            | 0,30                         | 275,64                     |                      | 275,64          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                                   |      |                                                                   |        | 7.694,75   |                           |            |                              | 7.651,97                   |                      | 7.651,97        |                  | 42,77         |                            | 99,44  |
| 5.0                                                                                                                     | COBERTA                                          |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 5.1                                                                                                                     | Madeiramento para telhamento cerâmico            | m²   | 140,99                                                            | 86,36  | 12.175,90  | 140,99                    |            | 140,99                       | 12.175,90                  |                      | 12.175,90       |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.2                                                                                                                     | Telhamento com telha cerâmica                    | m²   | 140,99                                                            | 33,74  | 4.757,00   | 140,99                    |            | 140,99                       | 4.757,00                   |                      | 4.757,00        |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.3                                                                                                                     | Cumeeira                                         | m    | 11,70                                                             | 15,33  | 179,36     | 11,70                     |            | 11,70                        | 179,36                     |                      | 179,36          |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.4                                                                                                                     | Beira e bica                                     | m    | 23,40                                                             | 6,24   | 146,02     | 23,40                     |            | 23,40                        | 146,02                     |                      | 146,02          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 5.0                                   |      |                                                                   |        | 17.258,28  |                           |            |                              | 17.258,28                  |                      | 17.258,28       |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.0                                                                                                                     | REVESTIMENTOS                                    |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 6.1                                                                                                                     | Chapisco                                         | m²   | 512,98                                                            | 4,18   | 2.144,26   | 512,98                    |            | 512,98                       | 2.144,26                   |                      | 2.144,26        |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.2                                                                                                                     | Emboço                                           | m²   | 512,98                                                            | 11,38  | 5.837,71   | 512,98                    |            | 512,98                       | 5.837,71                   |                      | 5.837,71        |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.3                                                                                                                     | Reboco                                           | m²   | 493,24                                                            | 19,30  | 9.519,53   | 493,24                    |            | 493,24                       | 9.519,53                   |                      | 9.519,53        |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.4                                                                                                                     | Azulejo                                          | m²   | 19,74                                                             | 63,81  | 1.259,61   | 19,74                     |            | 19,74                        | 1.259,61                   |                      | 1.259,61        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                                   |      |                                                                   |        | 18.761,11  |                           |            |                              | 18.761,11                  |                      | 18.761,11       |                  |               |                            | 100,00 |
| 7.0                                                                                                                     | PISOS                                            |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 7.1                                                                                                                     | Piso morto                                       | m³   | 8,24                                                              | 239,03 | 1.970,75   | 8,14                      |            | 8,14                         | 1.945,70                   |                      | 1.945,70        | 0,10             | 25,05         |                            | 98,73  |
| 7.2                                                                                                                     | Piso cimentado liso                              | m²   | 98,66                                                             | 20,83  | 2.055,09   | 98,66                     |            | 98,66                        | 2.055,09                   |                      | 2.055,09        |                  |               |                            | 100,00 |
| 7.3                                                                                                                     | Piso cimentado com impermeabilização             | m²   | 4,40                                                              | 23,01  | 101,24     | 4,40                      |            | 4,40                         | 101,24                     |                      | 101,24          |                  |               |                            | 100,00 |
| 7.4                                                                                                                     | Calçada externa                                  | m²   | 27,06                                                             | 100,23 | 2.712,22   | 27,06                     |            | 27,06                        | 2.712,22                   |                      | 2.712,22        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                                   |      |                                                                   |        | 6.839,30   |                           |            |                              | 6.814,25                   |                      | 6.814,25        |                  | 25,06         |                            | 99,63  |
| 8.0                                                                                                                     | ESQUADRIAS                                       |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 8.1                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,80x2,10m             | ud   | 2,00                                                              | 180,81 | 361,62     | 2,00                      |            | 2,00                         | 361,62                     |                      | 361,62          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.2                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,70x2,10m             | ud   | 2,00                                                              | 170,17 | 340,34     | 1,00                      |            | 1,00                         | 170,17                     |                      | 170,17          | 1,00             | 170,17        |                            | 50,00  |
| 8.3                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,60x2,10m             | ud   | 2,00                                                              | 124,42 | 248,84     | 2,00                      |            | 2,00                         | 248,84                     |                      | 248,84          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.4                                                                                                                     | Janela 1,40x1,10m                                | ud   | 6,00                                                              | 157,25 | 943,50     | 6,00                      |            | 6,00                         | 943,50                     |                      | 943,50          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.5                                                                                                                     | Peitoril em marmorite                            | m²   | 1,80                                                              | 79,35  | 142,83     | 1,17                      |            | 1,17                         | 92,84                      |                      | 92,84           | 0,63             | 49,99         |                            | 65,00  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 8.0                                   |      |                                                                   |        | 2.037,13   |                           |            |                              | 1.816,97                   |                      | 1.816,97        |                  | 220,16        |                            | 89,19  |
| 9.0                                                                                                                     | PINTURA                                          |      |                                                                   |        |            |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 9.1                                                                                                                     | Pintura à base de cal                            | m²   | 493,24                                                            | 3,66   | 1.805,26   | 493,24                    |            | 493,24                       | 1.805,26                   |                      | 1.805,26        |                  |               |                            | 100,00 |
| 9.2                                                                                                                     | Pintura com esmalte sintético                    | m²   | 46,31                                                             | 11,74  | 543,68     | 45,43                     |            | 45,43                        | 533,35                     |                      | 533,35          | 0,88             | 10,33         |                            | 98,10  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 9.0                                   |      |                                                                   |        | 2.348,94   |                           |            |                              | 2.338,61                   |                      | 2.338,61        |                  | 10,33         |                            | 99,56  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-69

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

De Acordo da Construtora:

Emitido pela Superintora:

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                    |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |          |           |                           |            |                              |                            | VALORES (R\$)        |                 |                  |               |                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--------|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                    |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |          |           | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |        |
|                                                                                                                         |                                                    |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |          |           | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |        |
|                                                                                                                         |                                                    |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |          |           | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |        |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                    |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |          |           | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |        |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                           | UNID | CONTRATO                                                          |          |           | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |        |
|                                                                                                                         |                                                    |      | QUANT.                                                            | PREÇOS   |           | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |        |
| UNITÁRIO                                                                                                                | TOTAL                                              |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 10.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                              |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 10.1                                                                                                                    | Fiação, eletrodutos e cleats                       | ud   | 1,00                                                              | 834,56   | 834,56    | 1,00                      |            | 1,00                         | 834,56                     |                      | 834,56          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 10.0                                    |      |                                                                   |          | 834,56    |                           |            |                              | 834,56                     |                      | 834,56          |                  |               |                            | 100,00 |
| 11.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS                       |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 11.1                                                                                                                    | Fossa/Sumidouro                                    | ud   | 1,00                                                              | 2.034,59 | 2.034,59  | 1,00                      |            | 1,00                         | 2.034,59                   |                      | 2.034,59        |                  |               |                            | 100,00 |
| 11.2                                                                                                                    | Tubos e conexões hidráulicas de diâmetros variados | ud   | 1,00                                                              | 736,59   | 736,59    | 1,00                      |            | 1,00                         | 736,59                     |                      | 736,59          |                  |               |                            | 100,00 |
| 11.3                                                                                                                    | Tubos e conexões sanitárias de diâmetros variáveis | ud   | 1,00                                                              | 573,68   | 573,68    | 1,00                      |            | 1,00                         | 573,68                     |                      | 573,68          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 11.0                                    |      |                                                                   |          | 3.344,86  |                           |            |                              | 3.344,86                   |                      | 3.344,86        |                  |               |                            | 100,00 |
| 12.0                                                                                                                    | DIVERSOS                                           |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 12.1                                                                                                                    | Armadores para redes                               | ud   | 6,00                                                              | 11,41    | 68,46     | 6,00                      |            | 6,00                         | 68,46                      |                      | 68,46           |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 12.0                                    |      |                                                                   |          | 68,46     |                           |            |                              | 68,46                      |                      | 68,46           |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL ORÇAMENTO OBRAS DA SEDE DA ISCA        |      |                                                                   |          | 68.860,47 |                           |            |                              | 68.020,29                  |                      | 68.020,29       |                  | 840,17        |                            | 98,78  |
| IV                                                                                                                      | POSTO DE SAÚDE                                     |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.0                                                                                                                     | SERVIÇOS PRELIMINARES                              |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.1                                                                                                                     | Locação da obra                                    | m³   | 82,82                                                             | 2,75     | 227,76    | 82,82                     |            | 82,82                        | 227,76                     |                      | 227,76          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 1.0                                     |      |                                                                   |          | 227,76    |                           |            |                              | 227,76                     |                      | 227,76          |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.0                                                                                                                     | MOVIMENTO DE TERRA                                 |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 2.1                                                                                                                     | Escavação                                          | m³   | 10,89                                                             | 17,26    | 187,96    | 10,89                     |            | 10,89                        | 187,96                     |                      | 187,96          |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.2                                                                                                                     | Aterro com material aproveitado                    | m³   | 8,64                                                              | 10,60    | 91,58     | 8,64                      |            | 8,64                         | 91,58                      |                      | 91,58           |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.3                                                                                                                     | Aterro com material adquirido                      | m³   | 3,36                                                              | 27,36    | 91,93     | 3,36                      |            | 3,36                         | 91,93                      |                      | 91,93           |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 2.0                                     |      |                                                                   |          | 371,47    |                           |            |                              | 371,47                     |                      | 371,47          |                  | 0,01          |                            | 100,00 |
| 3.0                                                                                                                     | FUNDAÇÕES                                          |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 3.1                                                                                                                     | Alvenaria de pedra                                 | m³   | 10,28                                                             | 288,86   | 2.969,48  | 10,28                     |            | 10,28                        | 2.969,48                   |                      | 2.969,48        |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.2                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos comum                         | m³   | 0,61                                                              | 226,31   | 138,05    |                           |            |                              |                            |                      |                 | 0,61             | 138,05        |                            |        |
| 3.3                                                                                                                     | Baldrame                                           | m³   | 2,36                                                              | 258,86   | 610,91    | 2,36                      |            | 2,36                         | 610,91                     |                      | 610,91          |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.4                                                                                                                     | Cinta de impermeabilização                         | m³   | 0,71                                                              | 459,26   | 326,07    | 0,57                      |            | 0,57                         | 261,78                     |                      | 261,78          | 0,14             | 64,29         | 80,28                      |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                                     |      |                                                                   |          | 4.044,51  |                           |            |                              | 3.842,17                   |                      | 3.842,17        |                  | 202,34        | 95,00                      |        |
| 4.0                                                                                                                     | FECHAMENTOS                                        |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.1                                                                                                                     | Alvenaria de tijolos ceramicos e=10cm              | m²   | 222,38                                                            | 28,08    | 6.244,43  | 209,41                    |            | 209,41                       | 5.880,23                   |                      | 5.880,23        | 12,97            | 364,20        | 94,17                      |        |
| 4.2                                                                                                                     | Combogó anti-chuva                                 | m²   | 7,64                                                              | 33,16    | 253,34    | 7,64                      |            | 7,64                         | 253,34                     |                      | 253,34          |                  |               |                            | 100,00 |
| 4.3                                                                                                                     | Vergas de concreto                                 | m³   | 0,36                                                              | 918,79   | 330,76    | 0,36                      |            | 0,36                         | 330,76                     |                      | 330,76          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                                     |      |                                                                   |          | 6.828,53  |                           |            |                              | 6.464,33                   |                      | 6.464,33        |                  | 364,21        | 94,67                      |        |
| 5.0                                                                                                                     | COBERTA                                            |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 5.1                                                                                                                     | Laje pré-moldada                                   | m²   | 26,62                                                             | 57,34    | 1.526,39  | 26,62                     |            | 26,62                        | 1.526,39                   |                      | 1.526,39        |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.2                                                                                                                     | Madeiramento para telhamento cerâmico              | m²   | 82,82                                                             | 86,36    | 7.152,34  | 82,82                     |            | 82,82                        | 7.152,34                   |                      | 7.152,34        |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.3                                                                                                                     | Telhamento com telha cerâmica                      | m²   | 82,82                                                             | 33,74    | 2.794,35  | 82,82                     |            | 82,82                        | 2.794,35                   |                      | 2.794,35        |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.4                                                                                                                     | Cumeeira                                           | m    | 10,10                                                             | 15,33    | 154,83    | 10,10                     |            | 10,10                        | 154,83                     |                      | 154,83          |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.5                                                                                                                     | Beira e bica                                       | m    | 20,20                                                             | 6,24     | 126,05    | 20,20                     |            | 20,20                        | 126,05                     |                      | 126,05          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 5.0                                     |      |                                                                   |          | 11.753,96 |                           |            |                              | 11.753,96                  |                      | 11.753,96       |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.0                                                                                                                     | REVESTIMENTOS                                      |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 6.1                                                                                                                     | Chapisco                                           | m²   | 445,76                                                            | 4,18     | 1.863,28  | 428,08                    |            | 428,08                       | 1.789,37                   |                      | 1.789,37        | 17,68            | 73,91         | 96,03                      |        |
| 6.2                                                                                                                     | Chapisco em lajes                                  | m²   | 26,62                                                             | 4,73     | 125,91    | 26,62                     |            | 26,62                        | 125,91                     |                      | 125,91          |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.3                                                                                                                     | Emboço                                             | m²   | 445,76                                                            | 11,38    | 5.072,75  | 389,92                    |            | 389,92                       | 4.437,29                   |                      | 4.437,29        | 55,84            | 635,46        | 87,47                      |        |
| 6.4                                                                                                                     | Emboço em lajes                                    | m²   | 26,62                                                             | 16,88    | 449,35    | 26,62                     |            | 26,62                        | 449,35                     |                      | 449,35          |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.5                                                                                                                     | Reboco                                             | m²   | 407,94                                                            | 19,30    | 7.873,24  | 407,94                    |            | 407,94                       | 7.873,24                   |                      | 7.873,24        |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.6                                                                                                                     | Reboco em lajes                                    | m²   | 26,62                                                             | 22,80    | 606,94    | 26,62                     |            | 26,62                        | 606,94                     |                      | 606,94          |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.7                                                                                                                     | Azulejo                                            | m²   | 37,82                                                             | 63,81    | 2.413,29  | 21,12                     |            | 21,12                        | 1.347,67                   |                      | 1.347,67        | 16,70            | 1.065,62      | 55,84                      |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                                     |      |                                                                   |          | 18.404,76 |                           |            |                              | 16.629,77                  |                      | 16.629,77       |                  | 1.774,99      | 90,36                      |        |
| 7.0                                                                                                                     | PISOS                                              |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 7.1                                                                                                                     | Piso morto                                         | m³   | 4,55                                                              | 239,03   | 1.087,59  | 4,36                      |            | 4,36                         | 1.042,17                   |                      | 1.042,17        | 0,19             | 45,42         | 95,82                      |        |
| 7.2                                                                                                                     | Piso cimentado liso                                | m²   | 54,28                                                             | 20,83    | 1.130,65  | 54,28                     |            | 54,28                        | 1.130,65                   |                      | 1.130,65        |                  |               |                            | 100,00 |
| 7.3                                                                                                                     | Piso cimentado com impermeabilização               | m²   | 2,56                                                              | 23,01    | 58,91     | 2,56                      |            | 2,56                         | 58,91                      |                      | 58,91           |                  |               |                            | 100,00 |
| 7.4                                                                                                                     | Calçada externa                                    | m²   | 21,00                                                             | 100,23   | 2.104,83  | 21,00                     |            | 21,00                        | 2.104,83                   |                      | 2.104,83        |                  |               |                            | 100,00 |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                          |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |          |           |                           |            |                              |                            | VALORES (R\$)        |                 |                  |               |                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--------|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                          |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |          |           | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |        |
|                                                                                                                         |                                                          |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |          |           | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |        |
|                                                                                                                         |                                                          |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |          |           | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |        |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                          |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |          |           | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |        |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                 | UNID | CONTRATO                                                          |          |           | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |        |
|                                                                                                                         |                                                          |      | QUANT.                                                            | PREÇOS   |           | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERIODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERIODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |        |
|                                                                                                                         |                                                          |      |                                                                   | UNITÁRIO | TOTAL     |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                                           |      |                                                                   |          | 4.381,98  |                           |            |                              | 4.336,56                   |                      | 4.336,56        |                  | 45,41         |                            | 98,96  |
| 8.0                                                                                                                     | ESQUADRIAS                                               |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 8.1                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,80x2,10m                     | ud   | 4,00                                                              | 180,81   | 723,24    | 4,00                      |            | 4,00                         | 723,24                     |                      | 723,24          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.2                                                                                                                     | Porta tipo ficha embutida 0,60x2,10m                     | ud   | 2,00                                                              | 124,42   | 248,84    | 2,00                      |            | 2,00                         | 248,84                     |                      | 248,84          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.3                                                                                                                     | Janela 1,40x1,10m                                        | ud   | 2,00                                                              | 157,25   | 314,50    | 2,00                      |            | 2,00                         | 314,50                     |                      | 314,50          |                  |               |                            | 100,00 |
| 8.4                                                                                                                     | Peitoril em marmorite                                    | m²   | 0,30                                                              | 79,35    | 23,81     | 0,30                      |            | 0,30                         | 23,81                      |                      | 23,81           |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 8.0                                           |      |                                                                   |          | 1.310,39  |                           |            |                              | 1.310,39                   |                      | 1.310,39        |                  |               |                            | 100,00 |
| 9.0                                                                                                                     | PINTURA                                                  |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 9.1                                                                                                                     | Pintura à base de cal                                    | m²   | 434,56                                                            | 3,66     | 1.590,49  | 417,44                    |            | 417,44                       | 1.527,83                   |                      | 1.527,83        | 17,12            | 62,66         |                            | 96,06  |
| 9.2                                                                                                                     | Pintura com esmalte sintético                            | m²   | 9,70                                                              | 11,74    | 113,88    | 9,70                      |            | 9,70                         | 113,88                     |                      | 113,88          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 9.0                                           |      |                                                                   |          | 1.704,37  |                           |            |                              | 1.641,71                   |                      | 1.641,71        |                  | 62,66         |                            | 96,32  |
| 10.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                                    |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 10.1                                                                                                                    | Instalações elétricas                                    | ud   | 1,00                                                              | 834,56   | 834,56    |                           |            |                              |                            |                      |                 | 1,00             | 834,56        |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 10.0                                          |      |                                                                   |          | 834,56    |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  | 834,56        |                            |        |
| 11.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS                             |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 11.1                                                                                                                    | Fossa/Sumidouro                                          | ud   | 1,00                                                              | 2.034,59 | 2.034,59  | 1,00                      |            | 1,00                         | 2.034,59                   |                      | 2.034,59        |                  |               |                            | 100,00 |
| 11.2                                                                                                                    | Instalações hidráulicas                                  | ud   | 1,00                                                              | 726,02   | 726,02    | 1,00                      |            | 1,00                         | 726,02                     |                      | 726,02          |                  |               |                            | 100,00 |
| 11.3                                                                                                                    | Instalações sanitárias                                   | ud   | 1,00                                                              | 573,68   | 573,68    | 1,00                      |            | 1,00                         | 573,68                     |                      | 573,68          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 11.0                                          |      |                                                                   |          | 3.334,29  |                           |            |                              | 3.334,29                   |                      | 3.334,29        |                  |               |                            | 100,00 |
| 12.0                                                                                                                    | DIVERSOS                                                 |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 12.1                                                                                                                    | Banco em alvenaria e concreto                            | m    | 5,20                                                              | 76,83    | 399,52    | 3,86                      |            | 3,86                         | 296,56                     |                      | 296,56          | 1,34             | 102,96        |                            | 74,23  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 12.0                                          |      |                                                                   |          | 399,52    |                           |            |                              | 296,56                     |                      | 296,56          |                  | 102,96        |                            | 74,23  |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL ORÇAMENTO OBRAS DO POSTO DE SAÚDE            |      |                                                                   |          | 53.596,08 |                           |            |                              | 50.208,97                  |                      | 50.208,97       |                  | 3.387,12      |                            | 93,68  |
| V                                                                                                                       | GRUPO ESCOLAR (4 SALAS DE AULA)                          |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.0                                                                                                                     | SERVIÇOS PRELIMINARES                                    |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.1                                                                                                                     | Locação da obra com guias de madeira                     | m²   | 513,80                                                            | 2,75     | 1.412,95  | 490,00                    |            | 490,00                       | 1.347,50                   |                      | 1.347,50        | 23,80            | 65,45         |                            | 95,37  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 1.0                                           |      |                                                                   |          | 1.412,95  |                           |            |                              | 1.347,50                   |                      | 1.347,50        |                  | 65,45         |                            | 95,37  |
| 2.0                                                                                                                     | MOVIMENTO DE TERRA                                       |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 2.1                                                                                                                     | Escavação manual solo de 1ª.cat. prof. até 1,50 m.       | m³   | 43,00                                                             | 17,26    | 742,18    | 43,00                     |            | 43,00                        | 742,18                     |                      | 742,18          |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.2                                                                                                                     | Aterro c/ compac. mecânica e controle, mat. de aquisição | m³   | 107,34                                                            | 32,55    | 3.493,92  | 107,34                    |            | 107,34                       | 3.493,92                   |                      | 3.493,92        |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.3                                                                                                                     | Carga manual de entulho em caminhão basculante           | m³   | 8,20                                                              | 9,67     | 79,29     | 8,20                      |            | 8,20                         | 79,29                      |                      | 79,29           |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 2.0                                           |      |                                                                   |          | 4.315,39  |                           |            |                              | 4.315,39                   |                      | 4.315,39        |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.0                                                                                                                     | FUNDAÇÕES                                                |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 3.1                                                                                                                     | Alvenaria de embasamento de pedra argamassada            | m³   | 43,00                                                             | 288,86   | 12.420,98 | 43,00                     |            | 43,00                        | 12.420,98                  |                      | 12.420,98       |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.2                                                                                                                     | Alvenaria de embasamento de tijolo comum                 | m³   | 32,25                                                             | 226,31   | 7.298,50  | 22,40                     |            | 22,40                        | 5.069,34                   |                      | 5.069,34        | 9,85             | 2.229,16      |                            | 69,46  |
| 3.3                                                                                                                     | Cinta de impermeabilização                               | m³   | 1,36                                                              | 459,26   | 624,59    | 1,36                      |            | 1,36                         | 624,59                     |                      | 624,59          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                                           |      |                                                                   |          | 20.344,07 |                           |            |                              | 18.114,91                  |                      | 18.114,91       |                  | 2.229,16      |                            | 89,04  |
| 4.0                                                                                                                     | SUPER-ESTRUTURA                                          |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.1                                                                                                                     | Concreto p/vibr., FCK 20 MPa com agregado adquirido      | m³   | 7,55                                                              | 317,26   | 2.395,31  | 7,55                      |            | 7,55                         | 2.395,31                   |                      | 2.395,31        |                  |               |                            | 100,00 |
| 4.2                                                                                                                     | Forma plana chapa compensada plastificada, esp.= 12mm    | m²   | 37,75                                                             | 40,72    | 1.537,18  | 37,75                     |            | 37,75                        | 1.537,18                   |                      | 1.537,18        |                  |               |                            | 100,00 |
| 4.3                                                                                                                     | Armadura de aço CA 50/60                                 | m³   | 377,50                                                            | 8,31     | 3.137,03  | 377,50                    |            | 377,50                       | 3.137,03                   |                      | 3.137,03        |                  |               |                            | 100,00 |
| 4.4                                                                                                                     | Laje pré-moldada p/ forro, espess. 10cm                  | m²   | 6,65                                                              | 53,63    | 356,64    | 2,20                      |            | 2,20                         | 117,99                     |                      | 117,99          | 4,45             | 238,65        |                            | 33,08  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                                           |      |                                                                   |          | 7.426,16  |                           |            |                              | 7.187,51                   |                      | 7.187,51        |                  | 238,65        |                            | 96,79  |
| 5.0                                                                                                                     | PAREDES E PAINÉIS                                        |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 5.1                                                                                                                     | Alvenaria de elevação com tijolo furado e = 10cm         | m²   | 445,00                                                            | 28,08    | 12.495,60 | 445,00                    |            | 445,00                       | 12.495,60                  |                      | 12.495,60       |                  |               |                            | 100,00 |
| 5.2                                                                                                                     | Combogó anti-chuva                                       | m²   | 40,80                                                             | 33,16    | 1.352,93  | 40,80                     |            | 40,80                        | 1.352,93                   |                      | 1.352,93        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 5.0                                           |      |                                                                   |          | 13.848,53 |                           |            |                              | 13.848,53                  |                      | 13.848,53       |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.0                                                                                                                     | ESQUADRIAS DE MADEIRA                                    |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 6.1                                                                                                                     | Porta Tipo Paraná (0,60 x 2,10 m), completa              | un   | 5,00                                                              | 262,60   | 1.313,00  | 4,00                      |            | 4,00                         | 1.050,40                   |                      | 1.050,40        | 1,00             | 262,60        |                            | 80,00  |
| 6.2                                                                                                                     | Porta Tipo Paraná (0,80 x 2,10 m), completa              | un   | 6,00                                                              | 275,90   | 1.655,40  | 6,00                      |            | 6,00                         | 1.655,40                   |                      | 1.655,40        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                                           |      |                                                                   |          | 2.968,40  |                           |            |                              | 2.705,80                   |                      | 2.705,80        |                  | 262,60        |                            | 91,15  |
| 7.0                                                                                                                     | ESQUADRIAS METÁLICAS                                     |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 7.1                                                                                                                     | Grade de ferro de proteção                               | m²   | 5,55                                                              | 146,54   | 813,30    | 2,15                      |            | 2,15                         | 315,06                     |                      | 315,06          | 3,40             | 498,24        |                            | 38,74  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                                             |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |          |           |                           |            |                              |                            | VALORES (R\$)        |                 |                  |               |                            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                                             |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |          |           | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |  |
|                                                                                                                         |                                                                             |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |          |           | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |  |
|                                                                                                                         |                                                                             |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |          |           | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |  |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                                             |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |          |           | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |  |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                    | UNID | CONTRATO                                                          |          |           | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |  |
|                                                                                                                         |                                                                             |      | QUANT.                                                            | UNITÁRIO | TOTAL     | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERIODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERIODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                                                              |      |                                                                   |          | 813,30    |                           |            |                              | 315,06                     |                      | 315,06          |                  | 498,24        | 38,74                      |  |
| 8.0                                                                                                                     | COBERTA                                                                     |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 8.1                                                                                                                     | Madeiramento para telha cerâmica c/ tesouras e ferragens                    | m²   | 445,22                                                            | 86,58    | 38.547,15 | 445,22                    |            | 445,22                       | 38.547,15                  |                      | 38.547,15       |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.2                                                                                                                     | Telhamento com telha cerâmica                                               | m²   | 445,22                                                            | 33,74    | 15.021,72 | 445,22                    |            | 445,22                       | 15.021,72                  |                      | 15.021,72       |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.3                                                                                                                     | Cumeeira                                                                    | m²   | 53,00                                                             | 15,33    | 812,49    | 53,00                     |            | 53,00                        | 812,49                     |                      | 812,49          |                  |               | 100,00                     |  |
| 8.4                                                                                                                     | Beira e bica                                                                | m²   | 106,00                                                            | 6,24     | 661,44    | 96,20                     |            | 96,20                        | 600,29                     |                      | 600,29          | 9,80             | 61,15         | 90,76                      |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 8.0                                                              |      |                                                                   |          | 55.042,80 |                           |            |                              | 54.981,65                  |                      | 54.981,65       |                  | 61,15         | 99,89                      |  |
| 9.0                                                                                                                     | REVESTIMENTOS                                                               |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 9.1                                                                                                                     | Chapisco                                                                    | m²   | 891,20                                                            | 4,18     | 3.725,22  | 891,20                    |            | 891,20                       | 3.725,22                   |                      | 3.725,22        |                  |               | 100,00                     |  |
| 9.2                                                                                                                     | Reboco                                                                      | m²   | 891,20                                                            | 19,30    | 17.200,16 | 891,20                    |            | 891,20                       | 17.200,16                  |                      | 17.200,16       |                  |               | 100,00                     |  |
| 9.3                                                                                                                     | Assentamento de azulejo c/ cimento colante                                  | m²   | 44,55                                                             | 56,17    | 2.502,37  | 23,10                     |            | 23,10                        | 1.297,53                   |                      | 1.297,53        | 21,45            | 1.204,84      | 51,85                      |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 9.0                                                              |      |                                                                   |          | 23.427,75 |                           |            |                              | 22.222,91                  |                      | 22.222,91       |                  | 1.204,84      | 94,86                      |  |
| 10.0                                                                                                                    | PISOS                                                                       |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 10.1                                                                                                                    | Piso morto concreto FCK=13,5 Mpa c/ preparo e lançamento                    | m³   | 20,31                                                             | 336,22   | 6.828,63  | 20,31                     |            | 20,31                        | 6.828,63                   |                      | 6.828,63        |                  |               | 100,00                     |  |
| 10.2                                                                                                                    | Piso cimentado liso                                                         | m²   | 338,46                                                            | 20,83    | 7.050,12  | 338,46                    |            | 338,46                       | 7.050,12                   |                      | 7.050,12        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 10.0                                                             |      |                                                                   |          | 13.878,75 |                           |            |                              | 13.878,75                  |                      | 13.878,75       |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.0                                                                                                                    | PINTURA                                                                     |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 11.1                                                                                                                    | Pintura a base de cal                                                       | m²   | 890,00                                                            | 3,66     | 3.257,40  | 890,00                    |            | 890,00                       | 3.257,40                   |                      | 3.257,40        |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.2                                                                                                                    | Esmalte em esquadria de madeira 2 demãos                                    | m²   | 32,76                                                             | 11,74    | 384,60    | 32,76                     |            | 32,76                        | 384,60                     |                      | 384,60          |                  |               | 100,00                     |  |
| 11.3                                                                                                                    | Pintura c/ emassamento p/ quadro verde                                      | m²   | 20,00                                                             | 25,24    | 504,80    | 16,80                     |            | 16,80                        | 424,03                     |                      | 424,03          | 3,20             | 80,77         | 84,00                      |  |
| 11.4                                                                                                                    | Esmalte esquadrias ferro 2 demãos                                           | m²   | 5,55                                                              | 18,34    | 101,79    | 5,55                      |            | 5,55                         | 101,79                     |                      | 101,79          |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 11.0                                                             |      |                                                                   |          | 4.248,59  |                           |            |                              | 4.167,82                   |                      | 4.167,82        |                  | 80,77         | 98,10                      |  |
| 12.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                                                       |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 12.1                                                                                                                    | Caixa de entrada para medidor, miniposte e aterramento                      | un   | 1,00                                                              | 109,07   | 109,07    | 1,00                      |            | 1,00                         | 109,07                     |                      | 109,07          |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.2                                                                                                                    | Quadro de distribuição p/ 3 circuitos c/ 2 disjuntores de 15 A              | un   | 5,00                                                              | 60,17    | 300,85    | 5,00                      |            | 5,00                         | 300,85                     |                      | 300,85          |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.3                                                                                                                    | Interruptor três teclas simples                                             | un   | 6,00                                                              | 13,30    | 79,80     | 6,00                      |            | 6,00                         | 79,80                      |                      | 79,80           |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.4                                                                                                                    | Interruptor uma tecla simples                                               | un   | 4,00                                                              | 6,60     | 26,40     | 4,00                      |            | 4,00                         | 26,40                      |                      | 26,40           |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.5                                                                                                                    | Tomada universal 10A 250V                                                   | un   | 11,00                                                             | 7,18     | 78,98     | 11,00                     |            | 11,00                        | 78,98                      |                      | 78,98           |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.6                                                                                                                    | Arandela com globo leitoso                                                  | un   | 6,00                                                              | 28,74    | 172,44    | 6,00                      |            | 6,00                         | 172,44                     |                      | 172,44          |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.7                                                                                                                    | Luminária fluorescente completa 2 x 40W                                     | un   | 29,00                                                             | 68,99    | 2.000,71  | 29,00                     |            | 29,00                        | 2.000,71                   |                      | 2.000,71        |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.8                                                                                                                    | Lâmpada Incandescente de 60 W                                               | un   | 4,00                                                              | 2,01     | 8,04      | 4,00                      |            | 4,00                         | 8,04                       |                      | 8,04            |                  |               | 100,00                     |  |
| 12.9                                                                                                                    | Ponto elétrico                                                              | un   | 51,00                                                             | 122,72   | 6.258,72  | 51,00                     |            | 51,00                        | 6.258,72                   |                      | 6.258,72        |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 12.0                                                             |      |                                                                   |          | 9.035,01  |                           |            |                              | 9.035,01                   |                      | 9.035,01        |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.0                                                                                                                    | INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIAS                                                |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 13.1                                                                                                                    | Registro gaveta bruto 1"                                                    | un   | 1,00                                                              | 36,04    | 36,04     | 1,00                      |            | 1,00                         | 36,04                      |                      | 36,04           |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.2                                                                                                                    | Reservatório de fibra de vidro, cap. 1000 lts.                              | un   | 1,00                                                              | 268,13   | 268,13    | 1,00                      |            | 1,00                         | 268,13                     |                      | 268,13          |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.3                                                                                                                    | Fossa séptica e sumidouro em alvenaria                                      | un   | 1,00                                                              | 2.034,59 | 2.034,59  | 1,00                      |            | 1,00                         | 2.034,59                   |                      | 2.034,59        |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.4                                                                                                                    | Lavatório louça branca com torneira e acessórios                            | un   | 2,00                                                              | 43,62    | 87,24     | 2,00                      |            | 2,00                         | 87,24                      |                      | 87,24           |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.5                                                                                                                    | Bacia sanitária louça branca com acessórios                                 | un   | 2,00                                                              | 96,43    | 192,86    | 2,00                      |            | 2,00                         | 192,86                     |                      | 192,86          |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.6                                                                                                                    | Caixa de descarga de sobrepor                                               | un   | 2,00                                                              | 30,46    | 60,92     | 2,00                      |            | 2,00                         | 60,92                      |                      | 60,92           |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.7                                                                                                                    | Chuveiro completo inclusive registro                                        | un   | 2,00                                                              | 7,18     | 14,36     | 2,00                      |            | 2,00                         | 14,36                      |                      | 14,36           |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.8                                                                                                                    | Bebedouro Industrial em aço inox, com tanque de 50 lts, filtro e torneiras. | un   | 1,00                                                              | 798,00   | 798,00    | 1,00                      |            | 1,00                         | 798,00                     |                      | 798,00          |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.9                                                                                                                    | Pia pré-moldada de marmorite, incluindo torneira                            | un   | 1,00                                                              | 58,52    | 58,52     | 1,00                      |            | 1,00                         | 58,52                      |                      | 58,52           |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.10                                                                                                                   | Tubulação 3/4" para alimentação da caixa d'água                             | m    | 10,00                                                             | 10,72    | 107,20    | 10,00                     |            | 10,00                        | 107,20                     |                      | 107,20          |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.11                                                                                                                   | Ponto hidráulico                                                            | un   | 5,00                                                              | 110,62   | 553,10    | 5,00                      |            | 5,00                         | 553,10                     |                      | 553,10          |                  |               | 100,00                     |  |
| 13.12                                                                                                                   | Ponto de esgoto                                                             | un   | 5,00                                                              | 102,76   | 513,80    | 5,00                      |            | 5,00                         | 513,80                     |                      | 513,80          |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 13.0                                                             |      |                                                                   |          | 4.724,76  |                           |            |                              | 4.724,76                   |                      | 4.724,76        |                  |               | 100,00                     |  |
| 14.0                                                                                                                    | DIVERSOS                                                                    |      |                                                                   |          |           |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |  |
| 14.1                                                                                                                    | Calçada de proteção em cimentado c/ base de concreto                        | m²   | 42,72                                                             | 100,23   | 4.281,83  | 42,72                     |            | 42,72                        | 4.281,83                   |                      | 4.281,83        |                  |               | 100,00                     |  |
| 14.2                                                                                                                    | Prateleiras em marmorite                                                    | m²   | 8,31                                                              | 77,78    | 646,35    | 8,31                      |            | 8,31                         | 646,35                     |                      | 646,35          |                  |               | 100,00                     |  |
| 14.3                                                                                                                    | Balcão de concreto, revestido de azulejo                                    | ud   | 1,00                                                              | 361,51   | 361,51    | 1,00                      |            | 1,00                         | 361,51                     |                      | 361,51          |                  |               | 100,00                     |  |
| 14.4                                                                                                                    | Calha em chapa galvanizada                                                  | m    | 6,55                                                              | 43,26    | 283,35    | 6,55                      |            | 6,55                         | 283,35                     |                      | 283,35          |                  |               | 100,00                     |  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 14.0                                                             |      |                                                                   |          | 5.573,04  |                           |            |                              | 5.573,04                   |                      | 5.573,04        |                  |               | 100,00                     |  |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-66

Jose Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.603.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 100.022.113-68

|                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                                          |                           |                                     |                             |                  |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|------------------|--------------|
|  <b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b><br><b>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH</b><br><b>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA</b> |  | <b>BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11</b>         |                           |                                     | <b>VALORES (R\$)</b>        |                  |              |
| <b>PROJETO:</b>                                                                                                                                                                                                               |  | <b>CONTRATADA:</b> Consórcio GETEL /R. FURLANI                           | <b>CONTRATO Nº</b>        | <b>MEDIÇÃO:</b> 22ª                 | <b>CONTRATO:</b>            | 29.924.529,73    | -            |
| <b>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE</b>                                                                                                                                                                                |  | <b>CNPJ:</b> 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 | <b>PERÍODO:</b> 01/06/11 a 31/06/11 | <b>MEDIÇÕES ACUMULADAS:</b> | 29.448.131,88    | 98,41%       |
| <b>INÍCIO:</b> 15/SET/2009 <b>FIM:</b> 11/JUL/2011                                                                                                                                                                            |  | <b>CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:</b>                                           | <b>O.S. Nº.</b>           | <b>PROCESSO:</b>                    | <b>SALDO:</b>               | 476.397,85       | 1,59%        |
|                                                                                                                                                                                                                               |  | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                            | 07/2009/SRH/SOHIDRA       | <b>DATA:</b>                        | <b>VALOR DA MEDIÇÃO:</b>    | <b>70.659,83</b> | <b>0,24%</b> |

| ITEM       | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                        | UNID | CONTRATO  |           |                   | QUANTIDADE REALIZADA |            |                 | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |            |                   | SALDO CONTRATUAL |                  | REALIZADO / CONTRATADO (%) |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|-----------|-------------------|----------------------|------------|-----------------|----------------------------|------------|-------------------|------------------|------------------|----------------------------|
|            |                                                                                                                 |      | QUANT.    | PREÇOS    |                   | ACUMULADO ANTERIOR   | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO | ACUMULADO ATUAL   | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$)    |                            |
|            | <b>TOTAL GERAL ORÇAMENTO GRUPO ESCOLAR</b>                                                                      |      |           |           | <b>167.059,50</b> |                      |            |                 | <b>162.418,64</b>          |            | <b>162.418,64</b> |                  | <b>4.640,85</b>  | <b>97,22</b>               |
| <b>VI</b>  | <b>URBANIZAÇÃO</b>                                                                                              |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
| <b>1.0</b> | <b>SERVIÇOS INICIAIS</b>                                                                                        |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
| 1.1        | Instalação e manutenção do canteiro de obras                                                                    | m²   | 80,00     | 355,44    | 28.435,20         | 80,00                |            | 80,00           | 28.435,20                  |            | 28.435,20         |                  |                  | 100,00                     |
| 1.2        | Placas alusivas à obra                                                                                          | m²   | 40,00     | 81,29     | 3.251,60          | 40,00                |            | 40,00           | 3.251,60                   |            | 3.251,60          |                  |                  | 100,00                     |
|            | <b>TOTAL ITEM 1.0</b>                                                                                           |      |           |           | <b>31.686,80</b>  |                      |            |                 | <b>31.686,80</b>           |            | <b>31.686,80</b>  |                  |                  | <b>100,00</b>              |
| <b>2.0</b> | <b>SERVIÇOS PRELIMINARES</b>                                                                                    |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
| 2.1        | Desmatamento, destocamento e limpeza                                                                            | m²   | 59.500,00 | 0,21      | 12.495,00         |                      |            |                 |                            |            |                   | 59.500,00        | 12.495,00        |                            |
|            | <b>TOTAL ITEM 2.0</b>                                                                                           |      |           |           | <b>12.495,00</b>  |                      |            |                 |                            |            |                   |                  | <b>12.495,00</b> |                            |
| <b>3.0</b> | <b>OBRAS DE DRENAGEM</b>                                                                                        |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
| 3.1        | Meio fio pré-moldado, com rejuntamento                                                                          | m    | 2.174,00  | 24,07     | 52.328,18         | 2.174,00             |            | 2.174,00        | 52.328,18                  |            | 52.328,18         |                  |                  | 100,00                     |
| 3.2        | Descida d'água em concreto armado, padrão DERT                                                                  | m    | 253,00    | 74,92     | 18.954,76         | 17,00                |            | 17,00           | 1.273,64                   |            | 1.273,64          | 236,00           | 17.681,12        | 6,72                       |
|            | <b>TOTAL ITEM 3.0</b>                                                                                           |      |           |           | <b>71.282,94</b>  |                      |            |                 | <b>53.601,82</b>           |            | <b>53.601,82</b>  |                  | <b>17.681,12</b> | <b>75,20</b>               |
| <b>4.0</b> | <b>REDE ELÉTRICA</b>                                                                                            |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
| 4.1        | Rede de distribuição secundária, com cabo de cobre, tensão 380V, em poste de concreto armado tipo duplo T 150/9 | km   | 0,51      | 32.575,17 | 16.613,34         | 0,51                 |            | 0,51            | 16.515,61                  |            | 16.515,61         | 0,00             | 97,73            | 99,41                      |
| 4.2        | Cabo CA 4AWG                                                                                                    | m    | 1.040,00  | 16,92     | 17.596,80         | 1.040,00             |            | 1.040,00        | 17.596,80                  |            | 17.596,80         |                  |                  | 100,00                     |
|            | <b>TOTAL ITEM 4.0</b>                                                                                           |      |           |           | <b>34.210,14</b>  |                      |            |                 | <b>34.112,41</b>           |            | <b>34.112,41</b>  |                  | <b>97,73</b>     | <b>99,71</b>               |
| <b>5.0</b> | <b>CEMITÉRIO</b>                                                                                                |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
|            | <b>MOVIMENTO DE TERRA</b>                                                                                       |      |           |           | <b>23.750,80</b>  |                      |            |                 | <b>23.677,90</b>           |            | <b>23.677,90</b>  |                  | <b>72,90</b>     | <b>99,69</b>               |
| 5.1        | Regularização de terreno                                                                                        | m³   | 880,00    | 7,66      | 6.740,80          | 880,00               |            | 880,00          | 6.740,80                   |            | 6.740,80          |                  |                  | 100,00                     |
| 5.2        | Limpeza do terreno                                                                                              | m²   | 10.500,00 | 1,62      | 17.010,00         | 10.455,00            |            | 10.455,00       | 16.937,10                  |            | 16.937,10         | 45,00            | 72,90            | 99,57                      |
|            | <b>ESQUADRIAS</b>                                                                                               |      |           |           | <b>919,42</b>     |                      |            |                 | <b>915,33</b>              |            | <b>915,33</b>     |                  | <b>4,09</b>      | <b>99,56</b>               |
| 5.3        | Portões em barra chata de ferro, tipo tijolinho                                                                 | m²   | 6,75      | 136,21    | 919,42            | 6,72                 |            | 6,72            | 915,33                     |            | 915,33            | 0,03             | 4,09             | 99,56                      |
|            | <b>PISOS</b>                                                                                                    |      |           |           | <b>20.509,03</b>  |                      |            |                 | <b>20.024,80</b>           |            | <b>20.024,80</b>  |                  | <b>484,22</b>    | <b>97,64</b>               |
| 5.4        | Piso morto de concreto fck13,5MPa, e=5cm, inclusive preparo e lançamento                                        | m²   | 199,86    | 16,81     | 3.359,65          | 199,86               |            | 199,86          | 3.359,65                   |            | 3.359,65          |                  |                  | 100,00                     |
| 5.5        | Piso cimentado, e=1,5cm, módulos de 1,0x1,0m, com junta plástica,                                               | m²   | 199,86    | 23,70     | 4.736,68          | 199,86               |            | 199,86          | 4.736,68                   |            | 4.736,68          |                  |                  | 100,00                     |
| 5.6        | Calçamento em pedra tosca                                                                                       | m²   | 485,25    | 25,58     | 12.412,70         | 466,32               |            | 466,32          | 11.928,47                  |            | 11.928,47         | 18,93            | 484,23           | 96,10                      |
|            | <b>DIVERSOS</b>                                                                                                 |      |           |           | <b>67.384,52</b>  |                      |            |                 | <b>66.782,12</b>           |            | <b>66.782,12</b>  |                  | <b>602,40</b>    | <b>99,11</b>               |
| 5.7        | Muro de contorno                                                                                                | m²   | 434,00    | 139,89    | 60.712,26         | 434,00               |            | 434,00          | 60.712,26                  |            | 60.712,26         |                  |                  | 100,00                     |
| 5.8        | Bancos em alvenaria                                                                                             | ud   | 12,00     | 60,24     | 722,88            | 2,00                 |            | 2,00            | 120,48                     |            | 120,48            | 10,00            | 602,40           | 16,67                      |
| 5.9        | Meio-fio granítico                                                                                              | m    | 154,00    | 9,47      | 1.458,38          | 154,00               |            | 154,00          | 1.458,38                   |            | 1.458,38          |                  |                  | 100,00                     |
| 5.10       | Lápides em marmorite                                                                                            | un   | 100,00    | 44,91     | 4.491,00          | 100,00               |            | 100,00          | 4.491,00                   |            | 4.491,00          |                  |                  | 100,00                     |
|            | <b>TOTAL ITEM 5.0</b>                                                                                           |      |           |           | <b>112.563,77</b> |                      |            |                 | <b>111.400,15</b>          |            | <b>111.400,15</b> |                  | <b>1.163,61</b>  | <b>98,97</b>               |
| <b>6.0</b> | <b>CAPELA</b>                                                                                                   |      |           |           |                   |                      |            |                 |                            |            |                   |                  |                  |                            |
|            | <b>PAREDES E ESTRUTURA</b>                                                                                      |      |           |           | <b>1.494,03</b>   |                      |            |                 | <b>1.465,09</b>            |            | <b>1.465,09</b>   |                  | <b>28,94</b>     | <b>98,06</b>               |
| 6.1        | Escavação manual                                                                                                | m³   | 0,93      | 17,26     | 16,05             | 0,93                 |            | 0,93            | 16,05                      |            | 16,05             |                  |                  | 100,00                     |
| 6.2        | Alvenaria de pedra com argamassa de cimento e areia                                                             | m²   | 0,93      | 288,86    | 268,64            | 0,93                 |            | 0,93            | 268,64                     |            | 268,64            |                  |                  | 100,00                     |
| 6.3        | Alvenaria de embasamento com tijolos furados, argamassa mista com cal hidratada                                 | m³   | 0,28      | 198,91    | 55,69             | 0,28                 |            | 0,28            | 55,69                      |            | 55,69             |                  |                  | 100,00                     |
| 6.4        | Alvenaria de tijolo cerâmico furado, e=10cm, com argamassa mista de cal hidratada                               | m²   | 10,50     | 28,10     | 295,05            | 10,50                |            | 10,50           | 295,05                     |            | 295,05            |                  |                  | 100,00                     |
| 6.5        | Pilares em concreto armado                                                                                      | m³   | 0,51      | 904,21    | 462,96            | 0,48                 |            | 0,48            | 434,02                     |            | 434,02            | 0,03             | 28,94            | 93,75                      |
| 6.6        | Chapisco em paredes, com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e=5mm                            | m²   | 21,00     | 4,18      | 87,78             | 21,00                |            | 21,00           | 87,78                      |            | 87,78             |                  |                  | 100,00                     |
| 6.7        | Reboco de paredes, com argamassa mista de cal hidratada e areia peneirada, traço 1:3, e=5mm                     | m²   | 21,00     | 10,08     | 211,68            | 21,00                |            | 21,00           | 211,68                     |            | 211,68            |                  |                  | 100,00                     |
| 6.8        | Pintura hidrator                                                                                                | m²   | 21,00     | 4,58      | 96,18             | 21,00                |            | 21,00           | 96,18                      |            | 96,18             |                  |                  | 100,00                     |
|            | <b>COBERTA</b>                                                                                                  |      |           |           | <b>3.112,50</b>   |                      |            |                 | <b>3.112,50</b>            |            | <b>3.112,50</b>   |                  |                  | <b>100,00</b>              |
| 6.9        | Estrutura de madeira para telha cerâmica, vão de 3,0 a 7,0m                                                     | m²   | 25,00     | 86,36     | 2.159,00          | 25,00                |            | 25,00           | 2.159,00                   |            | 2.159,00          |                  |                  | 100,00                     |
| 6.10       | Coberta com telha cerâmica, inclusive linhas, caibros e ripas                                                   | m²   | 25,00     | 38,14     | 953,50            | 25,00                |            | 25,00           | 953,50                     |            | 953,50            |                  |                  | 100,00                     |
|            | <b>BANCADA</b>                                                                                                  |      |           |           | <b>415,16</b>     |                      |            |                 | <b>373,70</b>              |            | <b>373,70</b>     |                  | <b>41,45</b>     | <b>90,01</b>               |
| 6.11       | Alvenaria de tijolo cerâmico furado, e=10cm, com argamassa mista de cal hidratada                               | m²   | 4,00      | 28,10     | 112,40            | 4,00                 |            | 4,00            | 112,40                     |            | 112,40            |                  |                  | 100,00                     |
| 6.12       | Laje pré-fabricada para forro, vão de 2,01 a 3,00m                                                              | m²   | 1,60      | 57,34     | 91,74             | 1,60                 |            | 1,60            | 91,74                      |            | 91,74             |                  |                  | 100,00                     |

Comissão de Fiscalização:

Antonio Luciano P. Linhares  
Engº Civil - CREA - 4948-D  
CPF: 060.626.263-04

Francisco de Assis Capistrano  
Geólogo - CREA - 4983-D  
CPF: 091.386.103-69

José Gilmar Aquino Figueiredo  
Engº Civil - CREA - 10758-D  
CPF: 222.803.743-87

De Acordo da Construtora:

Paulo Luna de Carvalho  
Engº Civil - CREA - 10.631-D  
CPF: 316.287.703-26

Emitido pela Supervisora:

Francisco Antonio Mota  
Engº Civil - CREA - 7520-D  
CPF: 190.022.113-68

| GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ<br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA |                                                                                                                                                         |      | BOLETIM DE ACOMPANHAMENTO FÍSICO FINANCEIRO 22 - JUNHO/11         |           |               |                           |            |                              |                            | VALORES (R\$)        |                 |                  |               |                            |        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|---------------------------|------------|------------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------------------|--------|
| PROJETO:<br><br>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                 |                                                                                                                                                         |      | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                           |           |               | CONTRATO Nº               |            | MEDIÇÃO: 22ª                 |                            | CONTRATO:            |                 | 29.924.529,73    |               | -                          |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |      | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) |           |               | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009 |            | PERÍODO: 01/06/11 a 31/06/11 |                            | MEDIÇÕES ACUMULADAS: |                 | 29.448.131,88    |               | 98,41%                     |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |      | CONDIÇÕES DE PAGAMENTO:                                           |           |               | O.S. Nº.                  |            | PROCESSO:                    |                            | SALDO:               |                 | 476.397,85       |               | 1,59%                      |        |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                                                                    |                                                                                                                                                         |      | 30º DIA APÓS A ENTREGA DA FATURA NO PROTOCOLO                     |           |               | 07/2009/SRH/SOHIDRA       |            | DATA:                        |                            | VALOR DA MEDIÇÃO:    |                 | 70.659,83        |               | 0,24%                      |        |
| ITEM                                                                                                                    | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                                                | UNID | CONTRATO                                                          |           |               | QUANTIDADE REALIZADA      |            |                              | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                      |                 | SALDO CONTRATUAL |               | REALIZADO / CONTRATADO (%) |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |      | QUANT.                                                            | PREÇOS    |               | ACUMULADO ANTERIOR        | NO PERIODO | ACUMULADO ATUAL              | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERIODO           | ACUMULADO ATUAL | QUANTITATIVO     | VALORES (R\$) |                            |        |
|                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |      |                                                                   | UNITÁRIO  | TOTAL         |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 6.13                                                                                                                    | Chapisco em paredes, com argamassa de cimento e areia sem peneirar, traço 1:3, e=5mm                                                                    | m²   | 11,20                                                             | 4,18      | 46,82         | 9,00                      |            | 9,00                         | 37,62                      |                      | 37,62           | 2,20             | 9,20          |                            | 80,35  |
| 6.14                                                                                                                    | Reboco de paredes, com argamassa mista de cal hidratada e areia peneirada, traço 1:3, e=5mm                                                             | m²   | 11,20                                                             | 10,08     | 112,90        | 9,00                      |            | 9,00                         | 90,72                      |                      | 90,72           | 2,20             | 22,18         |                            | 80,35  |
| 6.15                                                                                                                    | Pintura hidrator                                                                                                                                        | m²   | 11,20                                                             | 4,58      | 51,30         | 9,00                      |            | 9,00                         | 41,22                      |                      | 41,22           | 2,20             | 10,08         |                            | 80,35  |
|                                                                                                                         | PISOS                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           | 1.012,75      |                           |            |                              | 1.012,75                   |                      | 1.012,75        |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.16                                                                                                                    | Piso morto de concreto fck13,5MPa, e=5cm, inclusive preparo e lançamento                                                                                | m²   | 25,00                                                             | 16,81     | 420,25        | 25,00                     |            | 25,00                        | 420,25                     |                      | 420,25          |                  |               |                            | 100,00 |
| 6.17                                                                                                                    | Piso cimentado, e=1,5cm, módulos de 1,0x1,0m, com junta plástica,                                                                                       | m²   | 25,00                                                             | 23,70     | 592,50        | 25,00                     |            | 25,00                        | 592,50                     |                      | 592,50          |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 6.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 6.034,44      |                           |            |                              | 5.964,04                   |                      | 5.964,04        |                  | 70,39         |                            | 98,83  |
| 7.0                                                                                                                     | URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO                                                                                                                                |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 7.1                                                                                                                     | Mudas arbóreas frutíferas, incluso fornecimento                                                                                                         | ud   | 215,00                                                            | 6,81      | 1.464,15      |                           |            |                              |                            |                      |                 | 215,00           | 1.464,15      |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 7.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 1.464,15      |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  | 1.464,15      |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL OBRAS DE URBANIZAÇÃO                                                                                                                        |      |                                                                   |           | 269.737,24    |                           |            |                              | 236.765,22                 |                      | 236.765,22      |                  | 32.972,00     |                            | 87,78  |
| 07                                                                                                                      | ABASTECIMENTO D'ÁGUA                                                                                                                                    |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.0                                                                                                                     | CAPTAÇÃO, ADUÇÃO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA                                                                                                                |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 1.1                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de caixa d'água pré-moldada em concreto, com altura do fundo do reservatório de 7,0m e com capacidade para 10,0m³               | ud   | 1,00                                                              | 28.899,50 | 28.899,50     | 1,00                      |            | 1,00                         | 28.899,50                  |                      | 28.899,50       |                  |               |                            | 100,00 |
| 1.2                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de tubulação em PVC PBA CL20, DN50mm, incluso conexões, acessórios, escavação e reaterro de valas                               | m    | 2.050,00                                                          | 32,56     | 66.748,00     | 1.518,00                  |            | 1.518,00                     | 49.426,08                  |                      | 49.426,08       | 532,00           | 17.321,92     |                            | 74,05  |
| 1.3                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de tubulação em PVC PBA CL15, DN50mm, incluso conexões, acessórios, escavação e reaterro de valas para a rede de distribuição   | m    | 495,00                                                            | 27,12     | 13.424,40     | 495,00                    |            | 495,00                       | 13.424,40                  |                      | 13.424,40       |                  |               |                            | 100,00 |
| 1.4                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de tubulação PEAD, DN25mm, incluso conexões, acessórios, escavação e reaterro de valas, da área de captação até o reservatório  | m    | 333,00                                                            | 97,66     | 32.520,78     | 333,00                    |            | 333,00                       | 32.520,78                  |                      | 32.520,78       |                  |               |                            | 100,00 |
| 1.5                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de conjunto moto-bomba, Q=26,0 l/s, Hman=25,0mca                                                                                | ud   | 2,00                                                              | 2.216,95  | 4.433,90      | 2,00                      |            | 2,00                         | 4.433,90                   |                      | 4.433,90        |                  |               |                            | 100,00 |
| 1.6                                                                                                                     | Fornecimento e montagem de estação flutuante para dois conjuntos moto-bomba e sistema de elevação mecânico, tipo ponte rolante e talha manual para 0,5t | ud   | 1,00                                                              | 3.957,35  | 3.957,35      | 1,00                      |            | 1,00                         | 3.957,35                   |                      | 3.957,35        |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 1.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 149.983,93    |                           |            |                              | 132.662,01                 |                      | 132.662,01      |                  | 17.321,92     |                            | 88,45  |
| 2.0                                                                                                                     | TRATAMENTO D'ÁGUA                                                                                                                                       |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 2.1                                                                                                                     | Clorador de pastilha tipo Sany-Clor 5000, incluindo instalação                                                                                          | ud   | 1,00                                                              | 709,77    | 709,77        | 1,00                      |            | 1,00                         | 709,77                     |                      | 709,77          |                  |               |                            | 100,00 |
| 2.2                                                                                                                     | Filtro vertical de pressão,incluindo hidromecânicos e conexões                                                                                          | ud   | 1,00                                                              | 10.798,44 | 10.798,44     | 1,00                      |            | 1,00                         | 10.798,44                  |                      | 10.798,44       |                  |               |                            | 100,00 |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 2.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 11.508,21     |                           |            |                              | 11.508,21                  |                      | 11.508,21       |                  |               |                            | 100,00 |
| 3.0                                                                                                                     | LIGAÇÕES PREDIAIS                                                                                                                                       |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 3.1                                                                                                                     | Ramal predial, sem pavimentação                                                                                                                         | ud   | 45,00                                                             | 4,16      | 187,20        | 38,00                     |            | 38,00                        | 158,08                     |                      | 158,08          | 7,00             | 29,12         |                            | 84,44  |
| 3.2                                                                                                                     | Ligações prediais                                                                                                                                       | ud   | 45,00                                                             | 35,95     | 1.617,75      | 38,00                     |            | 38,00                        | 1.366,10                   |                      | 1.366,10        | 7,00             | 251,65        |                            | 84,44  |
| 3.3                                                                                                                     | Kit cavalete                                                                                                                                            | ud   | 45,00                                                             | 43,09     | 1.939,05      | 38,00                     |            | 38,00                        | 1.637,42                   |                      | 1.637,42        | 7,00             | 301,63        |                            | 84,44  |
| 3.4                                                                                                                     | Hidrometro multijato                                                                                                                                    | ud   | 45,00                                                             | 103,91    | 4.675,95      | 38,00                     |            | 38,00                        | 3.948,58                   |                      | 3.948,58        | 7,00             | 727,37        |                            | 84,44  |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 3.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 8.419,95      |                           |            |                              | 7.110,18                   |                      | 7.110,18        |                  | 1.309,77      |                            | 84,44  |
| 4.0                                                                                                                     | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS                                                                                                                                   |      |                                                                   |           |               |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  |               |                            |        |
| 4.1                                                                                                                     | Instalação de quadros e motores, incluindo fornecimento de materiais                                                                                    | ud   | 1,00                                                              | 4.459,82  | 4.459,82      |                           |            |                              |                            |                      |                 | 1,00             | 4.459,82      |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL ITEM 4.0                                                                                                                                          |      |                                                                   |           | 4.459,82      |                           |            |                              |                            |                      |                 |                  | 4.459,82      |                            |        |
|                                                                                                                         | TOTAL GERAL ORÇAMENTO REDE D'ÁGUA                                                                                                                       |      |                                                                   |           | 174.371,91    |                           |            |                              | 151.280,40                 |                      | 151.280,40      |                  | 23.091,51     |                            | 86,76  |
|                                                                                                                         | TOTAL                                                                                                                                                   |      |                                                                   |           | 29.924.529,73 |                           |            |                              | 29.377.472,05              | 70.659,83            | 29.448.131,88   |                  | 476.397,86    |                            | 98,41  |

|                                                                                  |                                                                                 |                                                                                     |                                                                               |                                                                             |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Comissão de Fiscalização:                                                        |                                                                                 |                                                                                     | De Acordo da Construtora:                                                     |                                                                             | Emitido pela Supervisor: |
| Antonio Luciano P. Linhares<br>Engº Civil - CREA - 4948-D<br>CPF: 060.626.263-04 | Francisco de Assis Capistrano<br>Geólogo - CREA - 4983-D<br>CPF: 091.386.103-66 | José Gilmar Aquino Figueiredo<br>Engº Civil - CREA - 10758-D<br>CPF: 222.603.743-87 | Paulo Luna de Carvalho<br>Engº Civil - CREA - 10.631-D<br>CPF: 316.287.703-26 | Francisco Antonio Mota<br>Engº Civil - CREA - 7520-D<br>CPF: 100.022.113-68 |                          |

|                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                                                             |                             |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
|  <b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b><br><b>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH</b><br><b>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS - SOHIDRA</b> | <b>RESUMO BOLETIM DE MEDIÇÃO Nº. 22</b>        |                                                             | <b>VALORES (R\$)</b>        |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>JUN/11</b>                                  |                                                             |                             |                      |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>CONTRATADA:</b> Consórcio GETEL /R. FURLANI |                                                             | <b>CONTRATO:</b>            | 29.924.529,74        |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>CNPJ:</b>                                   | 06.535.819/0001-30(GETEL);<br>09.496.357/0001-87(R.FURLANI) | <b>MEDIÇÕES ACUMULADAS:</b> | 29.448.131,88        |
|                                                                                                                                                                                                                                | <b>CONTRATO Nº:</b>                            | 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009                                   | <b>SALDO:</b>               | 476.397,86           |
| <b>PROJETO:</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>O.S. Nº.</b>                                | 07/2009/SRH/SOHIDRA                                         | <b>VALOR DA MEDIÇÃO:</b>    | <b>70.659,83</b>     |
| <b>BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE</b>                                                                                                                                                                                 |                                                |                                                             |                             |                      |
| <b>INICIO:</b> 15/SET/2009                                                                                                                                                                                                     | <b>FIM:</b> 11/JUL/2011                        | <b>PERÍODO:</b>                                             | <b>01/06/11 a 31/06/11</b>  | <b>REALIZADO (%)</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                |                                                |                                                             |                             | <b>98,41</b>         |

| ITEM         | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                          | VALORES DE CONTRATO (R\$) | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) |                  |                      | SALDO CONTRATUAL (R\$) | REALIZADO / CONTRATADO (%) |
|--------------|---------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
|              |                                                   |                           | ACUMULADO ANTERIOR         | NO PERÍODO       | ACUMULADO ATUAL      |                        |                            |
| <b>01</b>    | <b>BARRAGEM</b>                                   | <b>28.223.903,08</b>      | <b>27.743.697,05</b>       | <b>70.659,83</b> | <b>27.814.356,88</b> | <b>409.546,23</b>      | <b>98,55</b>               |
| 01.1         | SERVIÇOS INICIAIS                                 | 181.621,92                | 181.621,92                 | 0,00             | 181.621,92           | 0,00                   | 100,00                     |
| 01.2         | SERVIÇOS COMPLEMENTARES                           | 6.089.386,77              | 6.023.974,98               | 0,00             | 6.023.974,98         | 65.411,79              | 98,93                      |
| 01.3         | MACIÇO                                            | 5.661.018,00              | 5.631.866,00               | 0,00             | 5.631.866,00         | 29.152,00              | 99,49                      |
| 01.4         | FILTRO E TAPETE                                   | 719.631,22                | 719.631,22                 | 0,00             | 719.631,22           | 0,00                   | 100,00                     |
| 01.5         | TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP                  | 624.439,50                | 624.439,51                 | 0,00             | 624.439,51           | -0,01                  | 100,00                     |
| 01.6         | ROCK-FILL E RIP-RAP                               | 887.251,43                | 887.251,38                 | 0,00             | 887.251,38           | 0,05                   | 100,00                     |
| 01.7         | TALUDE DE JUSANTE                                 | 140.119,25                | 139.937,38                 | -118.818,98      | 21.118,40            | 119.000,85             | 15,07                      |
| 01.8         | COROAMENTO, DRENAGEM SUPERFICIAL E INSTRUMENTAÇÃO | 188.612,73                | 135.646,42                 | 15.512,66        | 151.159,08           | 37.453,65              | 80,14                      |
| 01.9         | TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO                            | 214.782,03                | 214.551,23                 | 0,00             | 214.551,23           | 230,80                 | 99,89                      |
| 01.10        | SANGRADOURO                                       | 10.901.959,72             | 10.681.163,99              | 128.829,82       | 10.809.993,81        | 91.965,91              | 99,16                      |
| 01.11        | DRENAGEM PROFUNDA                                 | 2.303.349,28              | 2.193.047,15               | 45.136,33        | 2.238.183,48         | 65.165,80              | 97,17                      |
| 01.12        | TOMADA D'ÁGUA                                     | 311.731,24                | 310.565,87                 | 0,00             | 310.565,87           | 1.165,37               | 99,63                      |
| <b>02</b>    | <b>UNIDADE HABITACIONAL (x30)</b>                 | <b>967.001,45</b>         | <b>965.081,48</b>          | <b>0,00</b>      | <b>965.081,48</b>    | <b>1.919,98</b>        | <b>99,80</b>               |
| <b>03</b>    | <b>SEDE DA ISCA</b>                               | <b>68.860,47</b>          | <b>68.020,29</b>           | <b>0,00</b>      | <b>68.020,29</b>     | <b>840,17</b>          | <b>98,78</b>               |
| <b>04</b>    | <b>POSTO DE SAÚDE</b>                             | <b>53.596,08</b>          | <b>50.208,97</b>           | <b>0,00</b>      | <b>50.208,97</b>     | <b>3.387,12</b>        | <b>93,68</b>               |
| <b>05</b>    | <b>GRUPO ESCOLAR (4 SALAS DE AULA)</b>            | <b>167.059,50</b>         | <b>162.418,64</b>          | <b>0,00</b>      | <b>162.418,64</b>    | <b>4.640,85</b>        | <b>97,22</b>               |
| <b>06</b>    | <b>URBANIZAÇÃO</b>                                | <b>269.737,24</b>         | <b>236.765,22</b>          | <b>0,00</b>      | <b>236.765,22</b>    | <b>32.972,00</b>       | <b>87,78</b>               |
| <b>07</b>    | <b>ABASTECIMENTO D'ÁGUA</b>                       | <b>174.371,91</b>         | <b>151.280,40</b>          | <b>0,00</b>      | <b>151.280,40</b>    | <b>23.091,51</b>       | <b>86,76</b>               |
| <b>TOTAL</b> |                                                   | <b>29.924.529,74</b>      | <b>29.377.472,05</b>       | <b>70.659,83</b> | <b>29.448.131,88</b> | <b>476.397,84</b>      | <b>98,41</b>               |

|                                                                                  |                                                                                 |                                                                                     |                                                                               |                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Comissão de Fiscalização:                                                        |                                                                                 |                                                                                     | De Acordo da Construtora:                                                     | Emitido pela Supervisora:                                                   |
| Antonio Luciano P. Linhares<br>Engº Civil - CREA - 4948-D<br>CPF: 060.525.253-04 | Francisco de Assis Capistrano<br>Geólogo - CREA - 4983-D<br>CPF: 091.385.103-59 | José Gilmar Aquino Figueiredo<br>Engº Civil - CREA - 10758-D<br>CPF: 222.603.743-87 | Paulo Luna de Carvalho<br>Engº Civil - CREA - 10.631-D<br>CPF: 316.287.703-26 | Francisco Antonio Mota<br>Engº Civil - CREA - 7520-D<br>CPF: 190.022.113-68 |

|  | <b>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ</b><br>SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS-SRH<br>SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS HIDRÁULICAS<br>SOHIDRA |                              | <b>CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO - RESUMO JUNHO/2011</b>        |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       | <b>VALORES (R\$)</b>   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | CONTRATADA: Consórcio GETEL /R. FURLANI                          |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       | CONTRATO:              | 29.924.529,73              |
|                                                                                 | PROJETO:                                                                                                                      |                              | CNPJ: 06.535.819/0001-30(GETEL); 09.496.357/0001-87(R.FURLANI)   |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       | MEDIÇÕES ACUMULADAS:   | 29.448.132,11              |
|                                                                                 | BARRAGEM MISSI, MUNICÍPIO DE MIRAÍMA-CE                                                                                       |                              | CONTRATO Nº: 02/SRH/CE/PROÁGUA-MI/2009                           |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       | SALDO:                 | 476.397,62                 |
| INICIO: 15/SET/2009 FIM: 11/JUL/2011                                            |                                                                                                                               | O.S. Nº. 07/2009/SRH/SOHIDRA |                                                                  |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    | PERCENTUAL REALIZADO: | 98,41%                 |                            |
| ITEM                                                                            | ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO                                                                                                      | VALORES DE CONTRATO (R\$)    | MOVIMENTO FINANCEIRO (R\$) / PERCENTUAL REALIZADO NO PERÍODO (%) |                          |                            |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       | SALDO CONTRATUAL (R\$) | REALIZADO / CONTRATADO (%) |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | Medição<br>Mês                                                   | ACUM. 2009<br>ATÉ DEZ/09 | ACUM. 2010<br>JAN a DEZ/10 | 17º Med.<br>jan/11 | 18º Med.<br>fev/11 | 19º Med.<br>mar/11 | 20º Med.<br>abr/11 | 21º Med.<br>mai/11 | 22º Med.<br>jun/11 | ACUMULADO ATUAL       |                        |                            |
| 01                                                                              | BARRAGEM                                                                                                                      | 28.223.903,08                | (R\$)                                                            | 5.269.882,15             | 14.034.217,37              | 1.504.649,57       | 1.242.339,90       | 767.713,29         | 1.797.763,47       | 3.127.131,51       | 70.659,83          | 27.814.357,09         | 409.545,99             | 98,55                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              | 18,67%                   | 49,72%                     | 5,33%              | 4,40%              | 2,72%              | 6,37%              | 11,08%             | 0,25%              |                       |                        |                            |
| 02                                                                              | UNIDADE HABITACIONAL (x30)                                                                                                    | 967.001,45                   | (R\$)                                                            | 677.514,84               | 287.566,66                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 965.081,50            | 1.919,95               | 99,80                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              | 70,06%                   | 29,74%                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       |                        |                            |
| 03                                                                              | SEDE DA ISCA                                                                                                                  | 68.860,47                    | (R\$)                                                            |                          | 68.020,29                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 68.020,29             | 840,18                 | 98,78                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              |                          | 98,78%                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       |                        |                            |
| 04                                                                              | POSTO DE SAÚDE                                                                                                                | 53.596,08                    | (R\$)                                                            |                          | 50.208,97                  |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 50.208,97             | 3.387,11               | 93,68                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              |                          | 93,68%                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       |                        |                            |
| 05                                                                              | GRUPO ESCOLAR (4 SALAS DE AULA)                                                                                               | 167.059,50                   | (R\$)                                                            |                          | 156.674,36                 |                    |                    |                    | 5.744,28           |                    |                    | 162.418,64            | 4.640,86               | 97,22                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              |                          | 93,78%                     |                    |                    |                    | 3,44%              |                    |                    |                       |                        |                            |
| 06                                                                              | URBANIZAÇÃO                                                                                                                   | 269.737,24                   | (R\$)                                                            | 93.550,71                | 143.214,51                 |                    |                    |                    |                    |                    |                    | 236.765,22            | 32.972,02              | 87,78                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              | 34,68%                   | 53,09%                     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                       |                        |                            |
| 07                                                                              | ABASTECIMENTO D'ÁGUA                                                                                                          | 174.371,91                   | (R\$)                                                            |                          | 77.002,94                  | 33.365,43          |                    |                    | 29.298,00          | 11.614,03          |                    | 151.280,40            | 23.091,51              | 86,76                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              |                          | 44,16%                     | 19,13%             |                    |                    | 16,80%             | 6,66%              |                    |                       |                        |                            |
| TOTAL                                                                           |                                                                                                                               | 29.924.529,73                | (R\$)                                                            | 6.040.947,70             | 14.816.905,10              | 1.538.015,00       | 1.242.339,90       | 767.713,29         | 1.832.805,75       | 3.138.745,54       | 70.659,83          | 29.448.132,11         | 476.397,62             | 98,41                      |
|                                                                                 |                                                                                                                               |                              | (%)                                                              | 20,19%                   | 49,51%                     | 5,14%              | 4,15%              | 2,57%              | 6,12%              | 10,49%             | 0,24%              |                       |                        |                            |

|                                                                                  |                                                                                 |                                                                                     |                                                                               |                                                                             |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Comissão de Fiscalização:                                                        |                                                                                 |                                                                                     | De Acordo da Construtora:                                                     |                                                                             | Emitido pela Supervisora: |
| Antonio Luciano P. Linhares<br>Engº Civil - CREA - 4948-D<br>CPF: 060.525.253-04 | Francisco de Assis Capistrano<br>Geólogo - CREA - 4983-D<br>CPF: 091.385.103-59 | José Gilmar Aquino Figueiredo<br>Engº Civil - CREA - 10758-D<br>CPF: 222.603.743-87 | Paulo Luna de Carvalho<br>Engº Civil - CREA - 10.631-D<br>CPF: 316.287.703-26 | Francisco Antonio Mota<br>Engº Civil - CREA - 7520-D<br>CPF: 190.022.113-68 |                           |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 1.0 - SERVIÇOS INICIAIS**

**1.1 Instalação e manutenção do canteiro de obra**

|                                                         |                  |
|---------------------------------------------------------|------------------|
| Área do Canteiro Principal =                            | 206,00 m²        |
| Área (almoxarifado + galpão + oficina) = 15,40m x 9,30m | 143,22 m²        |
| Área da Oficina = 7,70m x 19,60m =                      | 150,92 m²        |
| <b>Área total construída =</b>                          | <b>500,14 m²</b> |

OBS: Canteiro Principal = Laboratório, refeitório, sala da fiscalização, sala da supervisora, sala da construtora, banheiros, varanda, calçadas, etc.

**1.2 Placa alusiva a obra**

Foram instaladas 2 placas referente a obra com as seguintes dimensões:

|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| Área Total = 6,00 x 8,00 x 2 = | <b>96,00 m²</b> |
|--------------------------------|-----------------|

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 2.0 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
**2.1 Estrada de acesso e contorno, acesso e arruamento da agrovila, incluindo bueiros**

| TRECHO       | DISCRIMINAÇÃO                   | EXTENSÃO (Km) |
|--------------|---------------------------------|---------------|
| 1            | Amontada / Canteiro             | 13,00         |
| 2            | Canteiro a agrovila             | 9,80          |
| 3            | Agrovila ao distrito Riachão    | 1,33          |
| 4            | Riachão a comunidade Jaramataia | 7,09          |
| 5            | Jaramataia a BA - 1             | 17,91         |
| 6            | Arruamento da agrovila          | 1,87          |
| <b>TOTAL</b> |                                 | <b>51,00</b>  |

**2.2 Caminhos de serviço**

| TRECHO       | DISCRIMINAÇÃO                                   | EXTENSÃO (Km) |
|--------------|-------------------------------------------------|---------------|
| 1            | Por trás do canteiro - Acesso ao sangradouro    | 0,68          |
| 2            | Do sangradouro em direção a estrada p/ britador | 0,35          |
| 3            | Do canteiro para o britador                     | 1,06          |
| 4            | Da pedreira ao maciço principal                 | 0,88          |
| 5            | Do areal para estrada trecho 4                  | 0,25          |
| 6            | Da pedreira para o britador                     | 0,75          |
| 7            | Margeando o maciço principal/acesso a BA -1     | 1,38          |
| 8            | Sangradouro à jazida de seixo                   | 1,66          |
| 9            | Acesso as jazidas 1 e 3                         | 1,25          |
| 10           | Da jazida 3 para jazida de seixo/acampamento 2  | 0,89          |
| 11           | Canteiro a agrovila                             | 6,05          |
| 12           | Jazida 3 ao ponto d'água                        | 0,69          |
| 13           | Maciço a fonte d'água - na bacia hidráulica     | 0,74          |
| 14           | Jazida J-04 a BA - 1                            | 0,37          |
| <b>TOTAL</b> |                                                 | <b>17,00</b>  |

**2.3 Cerca com arame farpado e estaca de madeira**

| TRECHO                                  | COMPRIMENTO (m)  |
|-----------------------------------------|------------------|
| Estrada canteiro/agrovila               | 21.040,00        |
| Estrada agrovila/estrada Riachão        | 14.700,00        |
| Poligonal de contorno - Margem Direita  | 10.894,00        |
| Poligonal de contorno - Margem Esquerda | 15.432,00        |
| Delimitação lotes agrícolas             | 1.563,00         |
| <b>TOTAL</b>                            | <b>63.629,00</b> |

**2.4 Remanejamento da rede elétrica**

No período foram remanejados 5,19 Km de rede elétrica para a agrovila.

**Extensão total executado =**
**5,19 Km**
**2.5 Desmatamento, destocamento de arvores e limpeza da área da barragem e sangradouro**

Extensão total = Est. 0 a Est. 103+17m 2.077,00 m  
Largura média = 130,00 m  
Área Total (m²) = 270.010,00 m²  
**Área Total (Ha) = 27,00 Ha**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 2.0 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
**2.6 Desmatamentos das áreas das jazidas**

| LOCAL DE REFERÊNCIA | ÁREA (Ha)    |
|---------------------|--------------|
| Jazida - 01         | 9,25         |
| Jazida - 02         | 12,35        |
| Jazida - 03         | 13,18        |
| Jazida - 04         | 3,57         |
| <b>TOTAL</b>        | <b>38,35</b> |

**2.7 Desmatamento, destocamento de arvores e limpeza racional da bacia hidráulica, lotes agrícolas e reabertura da picada da**

| TRECHO | DISCRIMINAÇÃO    | ÁREA (Ha)       |
|--------|------------------|-----------------|
| 1      | Bacia Hidráulica | 1.339,37        |
| 2      | Lotes agrícolas  | 26,00           |
| 3      | Agrovila         | 4,63            |
|        | <b>TOTAL</b>     | <b>1.370,00</b> |

**2.8 Expurgo de materiais das áreas da barragem, sangradouro e jazidas**
**2.8.1 Expurgo nas Jazidas 01, 02 e 03**

| Localização  | Área (m²)  | Espessura (r) | Volume (m³)      |
|--------------|------------|---------------|------------------|
| Jazida - 01  | 87.500,00  | 0,2           | 17.500,00        |
| Jazida - 02  | 100.000,00 | 0,2           | 20.000,00        |
| Jazida - 03  | 77.000,00  | 0,2           | 15.400,00        |
| <b>TOTAL</b> |            |               | <b>52.900,00</b> |

**2.8.2 Expurgo na Barragem Auxiliar BA - 01**

|                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Extensão (m) - Est. - 12 a Est. 17 | 580,00          |
| Largura (m)                        | 40,00           |
| Espessura (m)                      | 0,20            |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>4.640,00</b> |

**2.8.3 Expurgo na Barragem Principal, Auxiliar 03 e Sangradouro (Espessura média = 0,20m)**

| Descrição                                 | Extensão (m) | Largura Média (m) | Expurgo (m³)     |
|-------------------------------------------|--------------|-------------------|------------------|
| Barragem Principal (Est. 26 a Est.82)     | 1.120,00     | 71,00             | 15.904,00        |
| Barragem Auxiliar 03 (Est. 90 a Est. 100) | 200,00       | 50,00             | 2.000,00         |
| Sangradouro                               | 900,00       | 195,57            | 35.202,60        |
| <b>TOTAL</b>                              |              |                   | <b>53.106,60</b> |

**VOLUME TOTAL EXPURGADO**
**110.646,60 m³**

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM: 2.0 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES

###### 2.9 Recomposição e reflorestamento de área degradada

Foram plantas mudas de árvores nas seguintes áreas:

|                                                       |                      |
|-------------------------------------------------------|----------------------|
| 1 - Área reflorestada na Jazida 2 (J - 02)            | 100.000,00 m²        |
| 2 - Área reflorestada na jazida de Piçarra:           | 75.800,00 m²         |
| 3 - Áreas adjacentes a jazida de piçarra:             | 24.200,00 m²         |
| 4 - Área de empréstimo localizada depois da agrovila: | 59.600,00 m²         |
| <b>Área total =</b>                                   | <b>159.600,00 m²</b> |

###### 2.10 Revegetação/Enriquecimento da APP

Foram replantadas diversas mudas em diversas áreas de APP ao redor do lago encerrando uma área total de 38,46 hectares

**Área total executada = 38,46 Ha**

###### 2.11 Confeção e implantação de marcos de concreto tronco-piramidal base (15 x 15 cm), topo (10 x 10 cm) e altura de 35 cm

Foram confeccionados e implantados 60 marcos de concreto.

**Quantidade de marco de concreto executado = 60 unid.**

###### 2.12 Demolição geral, carga mecanizada de entulho e transporte com DMT=1,0km

###### CASA 1

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 35,00 m          |
| Largura =       | 13,00 m          |
| Altura =        | 0,40 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>182,00 m³</b> |

###### CASA 2

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 30,30 m          |
| Largura =       | 9,80 m           |
| Altura =        | 1,10 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>326,63 m³</b> |

###### CASA 3

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 12,00 m          |
| Largura =       | 14,00 m          |
| Altura =        | 1,50 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>252,00 m³</b> |

###### CASA 4

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 14,60 m          |
| Largura =       | 9,00 m           |
| Altura =        | 0,80 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>105,12 m³</b> |

###### CASA 5

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Comprimento =   | 8,70 m          |
| Largura =       | 6,00 m          |
| Altura =        | 0,90 m          |
| <b>Volume =</b> | <b>46,98 m³</b> |

###### CASA 6

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 12,50 m          |
| Largura =       | 7,80 m           |
| Altura =        | 1,10 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>107,25 m³</b> |

###### CASA 7

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Comprimento =   | 12,80 m         |
| Largura =       | 8,00 m          |
| Altura =        | 0,90 m          |
| <b>Volume =</b> | <b>92,16 m³</b> |

###### CASA 8

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Comprimento =   | 15,60 m          |
| Largura =       | 11,90 m          |
| Altura =        | 1,20 m           |
| <b>Volume =</b> | <b>222,77 m³</b> |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 2.0 - SERVIÇOS COMPLEMENTARES**

**CASA 9**

Comprimento = 16,00 m  
Largura = 13,60 m  
Altura = 1,60 m  
**Volume = 348,16 m³**

**CASA 11**

Comprimento = 15,70 m  
Largura = 12,50 m  
Altura = 1,10 m  
**Volume = 215,88 m³**

**CASA 13**

Comprimento = 15,60 m  
Largura = 9,60 m  
Altura = 1,35 m  
**Volume = 202,18 m³**

**CASA 15**

Comprimento = 16,00 m  
Largura = 11,50 m  
Altura = 1,15 m  
**Volume = 211,60 m³**

**CASA 17**

Comprimento = 13,50 m  
Largura = 8,70 m  
Altura = 1,10 m  
**Volume = 129,20 m³**

**CASA 19**

Comprimento = 12,00 m  
Largura = 8,40 m  
Altura = 1,00 m  
**Volume = 100,80 m³**

**CASA 21**

Comprimento = 15,00 m  
Largura = 9,80 m  
Altura = 1,10 m  
**Volume = 161,70 m³**

**CASA 10**

Comprimento = 13,20 m  
Largura = 20,50 m  
Altura = 1,35 m  
**Volume = 365,31 m³**

**CASA 12**

Comprimento = 16,98 m  
Largura = 11,23 m  
Altura = 1,25 m  
**Volume = 238,36 m³**

**CASA 14**

Comprimento = 16,80 m  
Largura = 11,30 m  
Altura = 1,25 m  
**Volume = 236,43 m³**

**CASA 16**

Comprimento = 16,00 m  
Largura = 9,80 m  
Altura = 1,30 m  
**Volume = 203,84 m³**

**CASA 18**

Comprimento = 11,70 m  
Largura = 9,00 m  
Altura = 0,90 m  
**Volume = 94,77 m³**

**CASA 20**

Comprimento = 13,00 m  
Largura = 7,50 m  
Altura = 0,90 m  
**Volume = 87,75 m³**

**CASA 22**

Comprimento = 12,00 m  
Largura = 6,80 m  
Altura = 0,90 m  
**Volume = 73,44 m³**

**VOLUME TOTAL = 4.004,31 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO**
**3.1 Escavação, carga, transporte (201,0m<DMT≤400,0m) para bota-fora e descarga de material comum da fundação e remoção superficial.**
**3.1.1 Barragem Principal - Volume de Escavação do Cut-Off e Remoção da Camada Superficial**

| SEÇÃO | DISTÂNCIA (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|-------|---------------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 26    | 20,00         | -         | -                        | -                   | 0                 |
| 27    | 20,00         | 20,73     | 10,36                    | 207,20              | 207,20            |
| 28    | 20,00         | 28,99     | 24,86                    | 497,20              | 704,40            |
| 29    | 20,00         | 49,01     | 39,00                    | 780,00              | 1.484,40          |
| 30    | 20,00         | 37,12     | 43,07                    | 861,40              | 2.345,80          |
| 31    | 20,00         | 69,19     | 53,16                    | 1.063,20            | 3.409,00          |
| 32    | 20,00         | 52,85     | 61,02                    | 1.220,40            | 4.629,40          |
| 33    | 20,00         | 160,77    | 106,81                   | 2.136,20            | 6.765,60          |
| 34    | 20,00         | 195,98    | 178,37                   | 3.567,40            | 10.333,00         |
| 35    | 20,00         | 191,92    | 193,95                   | 3.879,00            | 14.212,00         |
| 36    | 20,00         | 148,79    | 170,35                   | 3.407,00            | 17.619,00         |
| 37    | 20,00         | 175,76    | 162,27                   | 3.245,40            | 20.864,40         |
| 38    | 20,00         | 182,74    | 179,25                   | 3.585,00            | 24.449,40         |
| 39    | 20,00         | 169,19    | 175,96                   | 3.519,20            | 27.968,60         |
| 40    | 20,00         | 182,87    | 176,03                   | 3.520,60            | 31.489,20         |
| 41    | 20,00         | 178,14    | 180,51                   | 3.610,20            | 35.099,40         |
| 42    | 20,00         | 183,62    | 180,88                   | 3.617,60            | 38.717,00         |
| 43    | 20,00         | 211,13    | 197,37                   | 3.947,40            | 42.664,40         |
| 44    | 20,00         | 224,91    | 218,02                   | 4.360,40            | 47.024,80         |
| 45    | 20,00         | 216,25    | 220,58                   | 4.411,60            | 51.436,40         |
| 46    | 20,00         | 228,28    | 222,26                   | 4.445,20            | 55.881,60         |
| 47    | 20,00         | 227,09    | 227,69                   | 4.553,80            | 60.435,40         |
| 48    | 20,00         | 220,95    | 224,02                   | 4.480,40            | 64.915,80         |
| 49    | 20,00         | 217,39    | 219,17                   | 4.383,40            | 69.299,20         |
| 50    | 20,00         | 196,81    | 207,10                   | 4.142,00            | 73.441,20         |
| 51    | 20,00         | 232,73    | 214,77                   | 4.295,40            | 77.736,60         |
| 52    | 20,00         | 170,44    | 201,58                   | 4.031,60            | 81.768,20         |
| 53    | 20,00         | 52,10     | 111,27                   | 2.225,40            | 83.993,60         |
| 54    | 20,00         | 44,76     | 48,43                    | 968,60              | 84.962,20         |
| 55    | 20,00         | 22,81     | 33,78                    | 675,60              | 85.637,80         |
| 56    | 20,00         | 56,91     | 39,86                    | 797,20              | 86.435,00         |
| 57    | 20,00         | 10,55     | 33,73                    | 674,60              | 87.109,60         |

**3.1.2 Barragem Auxiliar 1 (BA - 1) - Volume de Escavação da Fundação**

A seção de escavação da BA - 1 foi trapezoidal e foi calculada da seguinte forma:

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Extensão (Est. 12 a Est. 16 + 12m) = | 552,00 m    |
| Base Maior =                         | 6,00 m      |
| Base Menor =                         | 4,00 m      |
| Altura média =                       | 1,27 m      |
| Volume escavado =                    | 3.504,10 m³ |

**3.1.3 Barragem Auxiliar 3 - Volume escavado e transportado da fundação e remoção da camada**

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Vegetal               |             |
| Extensão =            | 221,00 m    |
| Base menor =          | 5,00 m      |
| Base maior =          | 12,60 m     |
| Altura =              | 3,80 m      |
| Volume de escavação = | 7.390,24 m³ |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO**

3.1.4 Volume de material escavado e transportado do canal a jusante da tomada d'água

|                                                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Extensão =                                                        | 100,00 m            |
| Base menor =                                                      | 3,00 m              |
| Base maior =                                                      | 6,50 m              |
| Altura (média) =                                                  | 1,80 m              |
| Volume de escavação =                                             | 855,00 m³           |
| <b>Volume Total da Fundação + Remoção da Camada Superficial =</b> | <b>98.858,84 m³</b> |

**3.2 Rebaixamento do Lençol Freático**

Foram utilizadas 9.000 pt por dia para rebaixamento do lençol freático na barragem principal.

Quantidade Executada = **9000 pt x dia**
**3.3 Escavação, carga e descarga de material comum, da jazida J-2, para execução do núcleo e cut-off**
**3.3.1 Material da jazida J-2 utilizado no cut-off (Fundação)**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 27,19     | 13,59                       | 271,86                 | 271,86               |
| 31    | 20,00     | 53,61     | 40,40                       | 807,91                 | 1.079,77             |
| 32    | 20,00     | 28,76     | 41,18                       | 823,67                 | 1.903,44             |
| 33    | 20,00     | 42,98     | 35,87                       | 717,39                 | 2.620,83             |
| 34    | 20,00     | 58,00     | 50,49                       | 1.009,81               | 3.630,64             |
| 35    | 20,00     | 53,33     | 55,67                       | 1.113,31               | 4.743,95             |
| 36    | 20,00     | 47,04     | 50,18                       | 1.003,62               | 5.747,57             |
| 37    | 20,00     | 50,10     | 48,57                       | 971,36                 | 6.718,93             |
| 38    | 20,00     | 50,32     | 50,21                       | 1.004,20               | 7.723,13             |
| 39    | 20,00     | 53,32     | 51,82                       | 1.036,35               | 8.759,48             |
| 40    | 20,00     | 58,05     | 55,68                       | 1.113,63               | 9.873,11             |
| 41    | 20,00     | 59,53     | 58,79                       | 1.175,77               | 11.048,88            |
| 42    | 20,00     | 45,06     | 52,29                       | 1.045,87               | 12.094,75            |
| 43    | 20,00     | 66,65     | 55,86                       | 1.117,10               | 13.211,85            |
| 44    | 20,00     | 99,47     | 83,06                       | 1.661,21               | 14.873,06            |
| 45    | 20,00     | 90,05     | 94,76                       | 1.895,13               | 16.768,19            |
| 46    | 20,00     | 101,10    | 95,57                       | 1.911,48               | 18.679,67            |
| 47    | 20,00     | 104,07    | 102,59                      | 2.051,71               | 20.731,38            |
| 48    | 20,00     | 93,04     | 98,56                       | 1.971,11               | 22.702,49            |
| 49    | 20,00     | 86,92     | 89,98                       | 1.799,62               | 24.502,11            |
| 50    | 20,00     | 67,20     | 77,06                       | 1.541,17               | 26.043,28            |
| 51    | 20,00     | 81,34     | 74,27                       | 1.485,33               | 27.528,61            |
| 52    | 20,00     | 107,89    | 94,61                       | 1.892,27               | 29.420,88            |
| 53    | 20,00     | 54,70     | 81,30                       | 1.625,94               | 31.046,82            |
| 54    | 20,00     | 47,00     | 50,85                       | 1.017,00               | 32.063,82            |
| 55    | 20,00     | 23,95     | 35,47                       | 709,46                 | 32.773,28            |
| 56    | 20,00     | 25,10     | 24,52                       | 490,46                 | 33.263,74            |
| 57    | 20,00     | 11,08     | 18,09                       | 361,74                 | 33.625,48            |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**
**MACIÇO**
**3.3.2 Material da jazida J-2 utilizado no núcleo**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 7,39      | 3,69                        | 73,85                  | 73,85                |
| 28    | 20,00     | 19,97     | 13,68                       | 273,51                 | 347,36               |
| 29    | 20,00     | 18,98     | 19,47                       | 389,48                 | 736,84               |
| 30    | 20,00     | 31,12     | 25,05                       | 501,01                 | 1.237,85             |
| 31    | 20,00     | 66,41     | 48,77                       | 975,30                 | 2.213,15             |
| 32    | 20,00     | 127,97    | 97,19                       | 1.943,78               | 4.156,93             |
| 33    | 20,00     | 145,37    | 136,67                      | 2.733,32               | 6.890,25             |
| 34    | 20,00     | 140,69    | 143,03                      | 2.860,58               | 9.750,83             |
| 35    | 20,00     | 131,78    | 136,23                      | 2.724,68               | 12.475,51            |
| 36    | 20,00     | 135,13    | 133,45                      | 2.669,09               | 15.144,60            |
| 37    | 20,00     | 139,16    | 137,15                      | 2.742,91               | 17.887,51            |
| 38    | 20,00     | 136,00    | 137,58                      | 2.751,58               | 20.639,09            |
| 39    | 20,00     | 138,00    | 137,00                      | 2.739,96               | 23.379,05            |
| 40    | 20,00     | 135,41    | 136,70                      | 2.734,07               | 26.113,12            |
| 41    | 20,00     | 131,93    | 133,67                      | 2.673,37               | 28.786,49            |
| 42    | 20,00     | 122,12    | 127,02                      | 2.540,49               | 31.326,98            |
| 43    | 20,00     | 126,62    | 124,37                      | 2.487,44               | 33.814,42            |
| 44    | 20,00     | 126,49    | 126,55                      | 2.531,08               | 36.345,50            |
| 45    | 20,00     | 125,29    | 125,89                      | 2.517,77               | 38.863,27            |
| 46    | 20,00     | 124,94    | 125,11                      | 2.502,24               | 41.365,51            |
| 47    | 20,00     | 124,82    | 124,88                      | 2.497,52               | 43.863,03            |
| 48    | 20,00     | 125,83    | 125,32                      | 2.506,42               | 46.369,45            |
| 49    | 20,00     | 130,38    | 128,10                      | 2.562,06               | 48.931,51            |
| 50    | 20,00     | 133,14    | 131,76                      | 2.635,24               | 51.566,75            |
| 51    | 20,00     | 135,54    | 134,34                      | 2.686,81               | 54.253,56            |
| 52    | 20,00     | 131,24    | 133,39                      | 2.667,74               | 56.921,30            |
| 53    | 20,00     | 121,72    | 126,48                      | 2.529,59               | 59.450,89            |
| 54    | 20,00     | 100,99    | 111,35                      | 2.227,08               | 61.677,97            |
| 55    | 20,00     | 57,10     | 79,04                       | 1.580,81               | 63.258,78            |
| 56    | 20,00     | 24,12     | 40,61                       | 812,12                 | 64.070,90            |
| 57    | 20,00     | 6,28      | 15,20                       | 303,92                 | 64.374,82            |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**MACIÇO**

3.3.3 Material da jazida J-2 utilizado nos espaldares

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 16,62     | 8,31                        | 166,18                 | 166,18               |
| 32    | 20,00     | 22,82     | 19,72                       | 394,36                 | 560,54               |
| 33    | 20,00     | 0,00      | 11,41                       | 228,18                 | 788,72               |
| 34    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 788,72               |
| 35    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 788,72               |
| 36    | 20,00     | 35,62     | 17,81                       | 356,17                 | 1.144,89             |
| 37    | 20,00     | 60,36     | 47,99                       | 959,78                 | 2.104,67             |
| 38    | 20,00     | 101,49    | 80,93                       | 1.618,54               | 3.723,21             |
| 39    | 20,00     | 117,88    | 109,69                      | 2.193,71               | 5.916,92             |
| 40    | 20,00     | 114,82    | 116,35                      | 2.327,01               | 8.243,93             |
| 41    | 20,00     | 110,82    | 112,82                      | 2.256,46               | 10.500,39            |
| 42    | 20,00     | 104,58    | 107,70                      | 2.154,07               | 12.654,46            |
| 43    | 20,00     | 103,90    | 104,24                      | 2.084,84               | 14.739,30            |
| 44    | 20,00     | 111,28    | 107,59                      | 2.151,76               | 16.891,06            |
| 45    | 20,00     | 111,51    | 111,39                      | 2.227,83               | 19.118,89            |
| 46    | 20,00     | 112,56    | 112,03                      | 2.240,65               | 21.359,54            |
| 47    | 20,00     | 110,70    | 111,63                      | 2.232,56               | 23.592,10            |
| 48    | 20,00     | 112,30    | 111,50                      | 2.230,01               | 25.822,11            |
| 49    | 20,00     | 112,24    | 112,27                      | 2.245,38               | 28.067,49            |
| 50    | 20,00     | 118,17    | 115,20                      | 2.304,09               | 30.371,58            |
| 51    | 20,00     | 120,65    | 119,41                      | 2.388,19               | 32.759,77            |
| 52    | 20,00     | 100,95    | 110,80                      | 2.215,96               | 34.975,73            |
| 53    | 20,00     | 0,00      | 50,48                       | 1.009,51               | 35.985,24            |
| 54    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 35.985,24            |
| 55    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 35.985,24            |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 35.985,24            |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 35.985,24            |

**VOLUME TOTAL DE MATERIAL ESCAVADO DA JAZIDA J - 02 =**
**133.985,54 m³**

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO

#### 3.4 Transporte de material comum da jazida J-02, com DMT=2,5km

O volume de material transportado = volume escavado

VOLUME TRANSPORTADO DA JAZIDA J - 02 = 133.985,54 m³

#### 3.5 Escavação, carga e descarga de material comum, das jazidas J-01 e J-03, para execução da barragem principal e auxiliar BA-01

##### 3.5.1 Material das jazidas 01 e 03 utilizado na execução da Barragem Principal

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 4,55      | 2,28                        | 45,50                  | 45,50                |
| 28    | 20,00     | 29,08     | 16,81                       | 336,27                 | 381,77               |
| 29    | 20,00     | 46,59     | 37,84                       | 756,71                 | 1138,48              |
| 30    | 20,00     | 100,90    | 73,75                       | 1474,95                | 2613,43              |
| 31    | 20,00     | 218,95    | 159,93                      | 3.198,55               | 5.811,98             |
| 32    | 20,00     | 287,34    | 253,15                      | 5.062,94               | 10.874,92            |
| 33    | 20,00     | 306,24    | 296,79                      | 5.935,82               | 16.810,74            |
| 34    | 20,00     | 287,77    | 297,01                      | 5.940,12               | 22.750,86            |
| 35    | 20,00     | 309,11    | 298,44                      | 5.968,82               | 28.719,68            |
| 36    | 20,00     | 283,77    | 296,44                      | 5.928,81               | 34.648,49            |
| 37    | 20,00     | 265,81    | 274,79                      | 5.495,82               | 40.144,31            |
| 38    | 20,00     | 230,79    | 248,30                      | 4.966,02               | 45.110,33            |
| 39    | 20,00     | 225,82    | 228,30                      | 4.566,05               | 49.676,38            |
| 40    | 20,00     | 297,87    | 261,84                      | 5.236,87               | 54.913,25            |
| 41    | 20,00     | 251,59    | 274,73                      | 5.494,65               | 60.407,90            |
| 42    | 20,00     | 267,08    | 259,34                      | 5.186,75               | 65.594,65            |
| 43    | 20,00     | 249,59    | 258,33                      | 5.166,69               | 70.761,34            |
| 44    | 20,00     | 250,23    | 249,91                      | 4.998,13               | 75.759,47            |
| 45    | 20,00     | 255,91    | 253,07                      | 5.061,30               | 80.820,77            |
| 46    | 20,00     | 258,26    | 257,08                      | 5.141,69               | 85.962,46            |
| 47    | 20,00     | 263,17    | 260,72                      | 5.214,36               | 91.176,82            |
| 48    | 20,00     | 280,38    | 271,77                      | 5.435,47               | 96.612,29            |
| 49    | 20,00     | 271,34    | 275,86                      | 5.517,13               | 102.129,42           |
| 50    | 20,00     | 277,72    | 274,53                      | 5.490,62               | 107.620,04           |
| 51    | 20,00     | 225,28    | 251,50                      | 5.030,01               | 112.650,05           |
| 52    | 20,00     | 236,27    | 230,77                      | 4.615,42               | 117.265,47           |
| 53    | 20,00     | 327,34    | 281,80                      | 5.636,06               | 122.901,53           |
| 54    | 20,00     | 274,22    | 300,78                      | 6.015,57               | 128.917,10           |
| 55    | 20,00     | 105,58    | 189,90                      | 3.797,96               | 132.715,06           |
| 56    | 20,00     | 28,80     | 67,19                       | 1.343,75               | 134.058,81           |
| 57    | 20,00     | 4,45      | 16,62                       | 332,49                 | 134.391,30           |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**MACIÇO**

3.5.2 Material das jazidas 01 e 03 utilizado na execução da Barragem Auxiliar 1 (BA - 1)

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 3,98      | 1,99                        | 39,83                  | 39,83                |
| -3     | 20,00     | 3,52      | 3,75                        | 74,99                  | 114,82               |
| -2     | 20,00     | 2,50      | 3,01                        | 60,19                  | 175,01               |
| -1     | 20,00     | 3,51      | 3,01                        | 60,13                  | 235,14               |
| 0      | 20,00     | 4,17      | 3,84                        | 76,79                  | 311,93               |
| 1      | 20,00     | 3,94      | 4,06                        | 81,10                  | 393,03               |
| 2      | 20,00     | 4,47      | 4,20                        | 84,06                  | 477,09               |
| 3      | 20,00     | 3,34      | 3,90                        | 78,08                  | 555,17               |
| 4      | 20,00     | 3,62      | 3,48                        | 69,60                  | 624,77               |
| 5      | 20,00     | 3,20      | 3,41                        | 68,14                  | 692,91               |
| 6      | 20,00     | 3,56      | 3,38                        | 67,56                  | 760,47               |
| 7      | 20,00     | 3,45      | 3,50                        | 70,05                  | 830,52               |
| 8      | 20,00     | 3,63      | 3,54                        | 70,76                  | 901,28               |
| 9      | 20,00     | 3,65      | 3,64                        | 72,83                  | 974,11               |
| 10     | 20,00     | 4,04      | 3,85                        | 76,95                  | 1.051,06             |
| 11     | 20,00     | 3,71      | 3,88                        | 77,56                  | 1.128,62             |
| 12     | 20,00     | 2,80      | 3,26                        | 65,16                  | 1.193,78             |
| 13     | 20,00     | 3,97      | 3,39                        | 67,71                  | 1.261,49             |
| 14     | 20,00     | 4,15      | 4,06                        | 81,23                  | 1.342,72             |
| 15     | 20,00     | 3,70      | 3,93                        | 78,50                  | 1.421,22             |
| 16     | 20,00     | 3,41      | 3,55                        | 71,09                  | 1.492,31             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 1,71                        | 20,48                  | 1.512,79             |

**Volume de aterro da BA - 01 com das jazidas J-01 e J-03 =**
**1.512,79 m³**
**VOLUME TOTAL ESCAVADO DAS JAZIDAS J-01 e J-03 =**
**135.904,09 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**MACIÇO**
**3.5A Escavação, carga, transporte, e descarga de material comum, da jazida J-04, 201m<DMT≤400m, para execução da barragem auxiliar BA-01**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 1,38      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 3,21      | 2,30                        | 45,95                  | 45,95                |
| -7     | 20,00     | 5,69      | 4,45                        | 89,06                  | 135,01               |
| -6     | 20,00     | 8,01      | 6,85                        | 137,01                 | 272,02               |
| -5     | 20,00     | 11,60     | 9,80                        | 196,04                 | 468,06               |
| -4     | 20,00     | 17,19     | 14,39                       | 287,86                 | 755,92               |
| -3     | 20,00     | 21,03     | 19,11                       | 382,19                 | 1.138,11             |
| -2     | 20,00     | 21,45     | 21,24                       | 424,84                 | 1.562,95             |
| -1     | 20,00     | 23,03     | 22,24                       | 444,84                 | 2.007,79             |
| 0      | 20,00     | 22,09     | 22,56                       | 451,19                 | 2.458,98             |
| 1      | 20,00     | 22,53     | 22,31                       | 446,14                 | 2.905,12             |
| 2      | 20,00     | 20,74     | 21,63                       | 432,69                 | 3.337,81             |
| 3      | 20,00     | 24,66     | 22,70                       | 454,08                 | 3.791,89             |
| 4      | 20,00     | 33,00     | 28,83                       | 576,61                 | 4.368,50             |
| 5      | 20,00     | 44,48     | 38,74                       | 774,77                 | 5.143,27             |
| 6      | 20,00     | 52,60     | 48,54                       | 970,84                 | 6.114,11             |
| 7      | 20,00     | 55,27     | 53,94                       | 1.078,75               | 7.192,86             |
| 8      | 20,00     | 63,06     | 59,17                       | 1.183,32               | 8.376,18             |
| 9      | 20,00     | 65,02     | 64,04                       | 1.280,79               | 9.656,97             |
| 10     | 20,00     | 84,75     | 74,88                       | 1.497,67               | 11.154,64            |
| 11     | 20,00     | 102,31    | 93,53                       | 1.870,56               | 13.025,20            |
| 12     | 20,00     | 89,76     | 96,03                       | 1.920,68               | 14.945,88            |
| 13     | 20,00     | 71,52     | 80,64                       | 1.612,81               | 16.558,69            |
| 14     | 20,00     | 57,12     | 64,32                       | 1.286,35               | 17.845,04            |
| 15     | 20,00     | 46,65     | 51,88                       | 1.037,61               | 18.882,65            |
| 16     | 20,00     | 21,00     | 33,82                       | 676,46                 | 19.559,11            |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 10,50                       | 126,00                 | 19.685,11            |

**VOLUME TOTAL ESCAVADO DA JAZIDA J - 04 =**
**19.685,11 m³**
**3.6 Transporte de material comum das jazidas J-0 e J-03, com DMT = 1,5km**

O volume de material transportado = volume escavado (Ver item 3.5)

**VOLUME TRANSPORTADO DAS JAZIDAS J-01 e J-03 =**
**135.904,09 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO**
**3.7 Transporte de material comum, das escavações obrigatórias do sangradouro para a execução da barragem principal e auxiliares BA-02 e BA-03, com DMT=0,8km**
**3.7.1 Barragem Principal - Aterro com material do sangradouro**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 3,38      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 8,59      | 5,98                        | 119,61                 | 119,61               |
| 28    | 20,00     | 13,13     | 10,86                       | 217,15                 | 336,76               |
| 29    | 20,00     | 14,74     | 13,94                       | 278,73                 | 615,49               |
| 30    | 20,00     | 28,44     | 21,59                       | 431,85                 | 1047,34              |
| 31    | 20,00     | 116,00    | 72,22                       | 1.444,41               | 2.491,75             |
| 32    | 20,00     | 189,60    | 152,80                      | 3.055,97               | 5.547,72             |
| 33    | 20,00     | 271,79    | 230,69                      | 4.613,84               | 10.161,56            |
| 34    | 20,00     | 245,61    | 258,70                      | 5.173,98               | 15.335,54            |
| 35    | 20,00     | 235,25    | 240,43                      | 4.808,59               | 20.144,13            |
| 36    | 20,00     | 238,15    | 236,70                      | 4.733,94               | 24.878,07            |
| 37    | 20,00     | 247,95    | 243,05                      | 4.860,95               | 29.739,02            |
| 38    | 20,00     | 235,37    | 241,66                      | 4.833,16               | 34.572,18            |
| 39    | 20,00     | 244,26    | 239,81                      | 4.796,23               | 39.368,41            |
| 40    | 20,00     | 146,80    | 195,53                      | 3.910,53               | 43.278,94            |
| 41    | 20,00     | 179,15    | 162,97                      | 3.259,46               | 46.538,40            |
| 42    | 20,00     | 142,29    | 160,72                      | 3.214,33               | 49.752,73            |
| 43    | 20,00     | 157,81    | 150,05                      | 3.000,97               | 52.753,70            |
| 44    | 20,00     | 147,56    | 152,69                      | 3.053,75               | 55.807,45            |
| 45    | 20,00     | 143,86    | 145,71                      | 2.914,27               | 58.721,72            |
| 46    | 20,00     | 142,46    | 143,16                      | 2.863,19               | 61.584,91            |
| 47    | 20,00     | 140,65    | 141,55                      | 2.831,04               | 64.415,95            |
| 48    | 20,00     | 145,46    | 143,05                      | 2.861,08               | 67.277,03            |
| 49    | 20,00     | 149,75    | 147,61                      | 2.952,11               | 70.229,14            |
| 50    | 20,00     | 157,19    | 153,47                      | 3.069,44               | 73.298,58            |
| 51    | 20,00     | 231,12    | 194,16                      | 3.883,15               | 77.181,73            |
| 52    | 20,00     | 203,39    | 217,25                      | 4.345,08               | 81.526,81            |
| 53    | 20,00     | 141,87    | 172,63                      | 3.452,54               | 84.979,35            |
| 54    | 20,00     | 103,13    | 122,50                      | 2.449,97               | 87.429,32            |
| 55    | 20,00     | 67,76     | 85,44                       | 1.708,87               | 89.138,19            |
| 56    | 20,00     | 22,54     | 45,15                       | 902,94                 | 90.041,13            |
| 57    | 20,00     | 8,72      | 15,63                       | 312,52                 | 90.353,65            |

Volume de aterro da barragem principal com material do sangradouro =

**90.353,65 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO**
**3.7.2 Dique de Proteção - Aterro com material do sangradouro**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 6     | 20,00     | 7,23      | -                           | -                      |                      |
| 7     | 20,00     | 19,85     | 13,54                       | 270,84                 | 270,84               |
| 8     | 20,00     | 23,56     | 21,71                       | 434,10                 | 704,94               |
| 9     | 20,00     | 24,48     | 24,02                       | 480,40                 | 1.185,34             |
| 10    | 20,00     | 23,89     | 24,19                       | 483,70                 | 1.669,04             |
| 11    | 20,00     | 31,08     | 27,49                       | 549,70                 | 2.218,74             |
| 12    | 20,00     | 43,78     | 37,43                       | 748,60                 | 2.967,34             |
| 13    | 20,00     | 42,68     | 43,23                       | 864,60                 | 3.831,94             |
| 14    | 20,00     | 39,76     | 41,22                       | 824,40                 | 4.656,34             |
| 15    | 20,00     | 20,15     | 29,96                       | 599,10                 | 5.255,44             |
| 16    | 20,00     | 39,84     | 30,00                       | 599,93                 | 5.855,37             |
| 17    | 20,00     | 30,31     | 35,08                       | 701,55                 | 6.556,91             |
| 18    | 20,00     | 33,87     | 32,09                       | 641,82                 | <b>7.198,74</b>      |

**Volume de aterro do dique de proteção com material do sangradouro = 7.198,74 m³**

**3.7.3 Barragem Auxiliar 1 - Aterro com material do sangradouro**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,37      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,89      | 0,63                        | 12,64                  | 12,64                |
| -7     | 20,00     | 0,88      | 0,88                        | 17,69                  | 30,33                |
| -6     | 20,00     | 2,79      | 1,83                        | 36,67                  | 67,00                |
| -5     | 20,00     | 3,98      | 3,39                        | 67,74                  | 134,74               |
| -4     | 20,00     | 1,99      | 2,99                        | 59,73                  | 194,47               |
| -3     | 20,00     | 1,99      | 1,99                        | 39,82                  | 234,29               |
| -2     | 20,00     | 2,45      | 2,22                        | 44,45                  | 278,74               |
| -1     | 20,00     | 1,95      | 2,20                        | 43,99                  | 322,73               |
| 0      | 20,00     | 1,98      | 1,96                        | 39,26                  | 361,99               |
| 1      | 20,00     | 1,99      | 1,99                        | 39,70                  | 401,69               |
| 2      | 20,00     | 1,98      | 1,98                        | 39,66                  | 441,35               |
| 3      | 20,00     | 1,99      | 1,98                        | 39,66                  | 481,01               |
| 4      | 20,00     | 4,98      | 3,48                        | 69,68                  | 550,69               |
| 5      | 20,00     | 4,98      | 4,98                        | 99,60                  | 650,29               |
| 6      | 20,00     | 9,15      | 7,06                        | 141,28                 | 791,57               |
| 7      | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 183,03                 | 974,60               |
| 8      | 20,00     | 9,14      | 9,15                        | 182,91                 | 1.157,51             |
| 9      | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 182,94                 | 1.340,45             |
| 10     | 20,00     | 9,16      | 9,16                        | 183,15                 | 1.523,60             |
| 11     | 20,00     | 9,15      | 9,15                        | 183,06                 | 1.706,66             |
| 12     | 20,00     | 9,15      | 9,15                        | 182,97                 | 1.889,63             |
| 13     | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 183,09                 | 2.072,72             |
| 14     | 20,00     | 9,17      | 9,17                        | 183,30                 | 2.256,02             |
| 15     | 20,00     | 9,15      | 9,16                        | 183,15                 | 2.439,17             |
| 16     | 20,00     | 1,35      | 5,25                        | 104,97                 | 2.544,14             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,68                        | 8,10                   | <b>2.552,24</b>      |

**Volume de aterro da BA - 01 com material do sangradouro = 2.552,24 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
MACIÇO**

3.7.4 Barragem Auxiliar 2 - Aterro com material do sangradouro

| ESTACA | DISTANCIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 80     | 20,00         | 4,93              |                          |                     |                   |
| 81     | 20,00         | 15,06             | 9,99                     | 199,80              | 199,80            |
| 82     | 20,00         | 28,39             | 21,72                    | 434,40              | 634,20            |

Volume de aterro da BA - 02 com material do sangradouro = **634,20 m³**

3.7.5 Barragem Auxiliar 3 - Aterro com material do sangradouro

| ESTACA | DISTANCIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 90     | 20,00         | 38,78             |                          |                     |                   |
| 91     | 20,00         | 31,97             | 35,38                    | 707,60              | 707,60            |
| 92     | 20,00         | 28,43             | 30,20                    | 604,00              | 1.311,60          |
| 93     | 20,00         | 24,29             | 26,36                    | 527,20              | 1.838,80          |
| 94     | 20,00         | 20,44             | 22,36                    | 447,20              | 2.286,00          |
| 95     | 20,00         | 21,51             | 20,98                    | 419,60              | 2.705,60          |
| 96     | 20,00         | 23,73             | 22,62                    | 452,40              | 3.158,00          |
| 97     | 20,00         | 34,33             | 29,03                    | 580,60              | 3.738,60          |
| 98     | 20,00         | 37,11             | 35,72                    | 714,40              | 4.453,00          |
| 99     | 20,00         | 30,97             | 34,04                    | 680,80              | 5.133,80          |
| 100    | 20,00         | 9,49              | 20,23                    | 404,60              | 5.538,40          |

Volume de aterro da BA - 03 com material do sangradouro = **5.538,40 m³**

VOLUME DE MATERIAL TRANSPORTADO DO SANGRADOIRO = **106.277,23 m³**

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                           |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |                           |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               | DATA: JULHO/2011          |
| <b>I - BARRAGEM</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                           |
| ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                           |
| MACIÇO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |                           |
| 3.7A Carga, transporte e descarregar de material comum, 201<DMT<400m, das escavações obrigatórias do sangradouro para a execução da barragem principal e auxiliares BA-02 e BA-03                                                                                                                                                                                                        |               |                           |
| <p>A DMT real de transporte de material escavado no sangradouro é de 1,1 Km. Como na proposta consta apenas uma DMT =0,8km (item 3.7), fez-se necessário incluir DMT complementar de 0,3km. Na composição de preço unitário não se previu carga, daí este serviço ter sido executado.</p> <p>O volume de carga e transporte do sangradouro é igual ao transportado no item anterior.</p> |               |                           |
| VOLUME DE MATERIAL TRANSPORTADO DO SANGRADOURO =                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               | 106.277,23 m³ (ITEM NOVO) |
| 3.8 Aterro com compactação mecânica e controle, para execução do núcleo, cut-off e espaldares                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |                           |
| VOLUMES DE ATERRO COMPACTADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                           |
| 3.8.1 BARRAGEM PRINCIPAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |                           |
| Espaldar de montante - J - 01 e J - 03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 134.391,30 m³ | Ver item 3.5.1            |
| Espaldares e Núcleo - J - 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 133.985,54 m³ | Ver item 3.3.3            |
| Espaldar de Jusante - Mat. do sangradouro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 90.353,65 m³  | Ver item 3.7.1            |
| Dique de Proteção - Mat. do sangradouro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7.198,74 m³   | Ver item 3.7.2            |
| Proteção talude Jusante - Mat. do sang.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13.462,07 m³  | Ver item 3.28B.1          |
| TOTAL BARRAGEM PRINCIPAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 379.391,30 m³ |                           |
| 3.8.2 BARRAGEM AUXILIAR 01                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 23.750,14 m³  |                           |
| 3.8.3 BARRAGEM AUXILIAR 02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 634,20 m³     |                           |
| 3.8.4 BARRAGEM AUXILIAR 03                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 5.538,40 m³   |                           |
| VOLUME DE ATERRO COMPACTADO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               | 409.314,03 m³             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**
**FILTRO E TAPETE**
**3.9 Extração, carga e descarga de areia do areal A-01, para execução do filtro, do tapete e da transição**
**3.9.1 Barragem Principal - Volume de Areia - Tapete Horizontal**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,31      | 0,16                        | 3,11                   | 3,11                 |
| 28    | 20,00     | 1,04      | 0,68                        | 13,50                  | 16,61                |
| 29    | 20,00     | 1,23      | 1,13                        | 22,68                  | 39,29                |
| 30    | 20,00     | 2,41      | 1,82                        | 36,43                  | 75,72                |
| 31    | 20,00     | 6,79      | 4,60                        | 92,08                  | 167,80               |
| 32    | 20,00     | 8,18      | 7,49                        | 149,78                 | 317,58               |
| 33    | 20,00     | 7,46      | 7,82                        | 156,42                 | 474,00               |
| 34    | 20,00     | 7,62      | 7,54                        | 150,73                 | 624,73               |
| 35    | 20,00     | 7,79      | 7,70                        | 154,00                 | 778,73               |
| 36    | 20,00     | 7,68      | 7,73                        | 154,62                 | 933,35               |
| 37    | 20,00     | 7,67      | 7,67                        | 153,46                 | 1.086,81             |
| 38    | 20,00     | 7,66      | 7,66                        | 153,26                 | 1.240,07             |
| 39    | 20,00     | 7,68      | 7,67                        | 153,34                 | 1.393,41             |
| 40    | 20,00     | 7,62      | 7,65                        | 152,96                 | 1.546,37             |
| 41    | 20,00     | 8,13      | 7,87                        | 157,47                 | 1.703,84             |
| 42    | 20,00     | 7,76      | 7,94                        | 158,88                 | 1.862,72             |
| 43    | 20,00     | 7,91      | 7,84                        | 156,71                 | 2.019,43             |
| 44    | 20,00     | 8,00      | 7,96                        | 159,13                 | 2.178,56             |
| 45    | 20,00     | 7,98      | 7,99                        | 159,85                 | 2.338,41             |
| 46    | 20,00     | 7,99      | 7,99                        | 159,70                 | 2.498,11             |
| 47    | 20,00     | 8,06      | 8,02                        | 160,46                 | 2.658,57             |
| 48    | 20,00     | 7,99      | 8,03                        | 160,51                 | 2.819,08             |
| 49    | 20,00     | 7,98      | 7,99                        | 159,74                 | 2.978,82             |
| 50    | 20,00     | 7,93      | 7,96                        | 159,10                 | 3.137,92             |
| 51    | 20,00     | 7,73      | 7,83                        | 156,62                 | 3.294,54             |
| 52    | 20,00     | 7,51      | 7,62                        | 152,46                 | 3.447,00             |
| 53    | 20,00     | 7,47      | 7,49                        | 149,86                 | 3.596,86             |
| 54    | 20,00     | 6,37      | 6,92                        | 138,45                 | 3.735,31             |
| 55    | 20,00     | 4,55      | 5,46                        | 109,21                 | 3.844,52             |
| 56    | 20,00     | 2,42      | 3,48                        | 69,67                  | 3.914,19             |
| 57    | 20,00     | 0,14      | 1,28                        | 25,58                  | 3.939,77             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**FILTRO E TAPETE**

**3.9.2 Barragem Principal - Volume de Areia - Filtro Vertical**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 1,30      | 0,65                        | 12,97                  | 12,97                |
| 28    | 20,00     | 3,00      | 2,15                        | 42,98                  | 55,95                |
| 29    | 20,00     | 3,13      | 3,06                        | 61,29                  | 117,24               |
| 30    | 20,00     | 4,89      | 4,01                        | 80,13                  | 197,37               |
| 31    | 20,00     | 9,66      | 7,27                        | 145,42                 | 342,79               |
| 32    | 20,00     | 13,92     | 11,79                       | 235,73                 | 578,52               |
| 33    | 20,00     | 16,69     | 15,30                       | 306,02                 | 884,54               |
| 34    | 20,00     | 15,53     | 16,11                       | 322,17                 | 1.206,71             |
| 35    | 20,00     | 15,13     | 15,33                       | 306,60                 | 1.513,31             |
| 36    | 20,00     | 15,29     | 15,21                       | 304,15                 | 1.817,46             |
| 37    | 20,00     | 15,38     | 15,34                       | 306,70                 | 2.124,16             |
| 38    | 20,00     | 15,70     | 15,54                       | 310,80                 | 2.434,96             |
| 39    | 20,00     | 16,24     | 15,97                       | 319,33                 | 2.754,29             |
| 40    | 20,00     | 15,88     | 16,06                       | 321,17                 | 3.075,46             |
| 41    | 20,00     | 15,30     | 15,59                       | 311,75                 | 3.387,21             |
| 42    | 20,00     | 14,13     | 14,71                       | 294,24                 | 3.681,45             |
| 43    | 20,00     | 15,06     | 14,59                       | 291,86                 | 3.973,31             |
| 44    | 20,00     | 14,96     | 15,01                       | 300,19                 | 4.273,50             |
| 45    | 20,00     | 14,80     | 14,88                       | 297,59                 | 4.571,09             |
| 46    | 20,00     | 14,84     | 14,82                       | 296,34                 | 4.867,43             |
| 47    | 20,00     | 14,81     | 14,83                       | 296,50                 | 5.163,93             |
| 48    | 20,00     | 14,91     | 14,86                       | 297,27                 | 5.461,20             |
| 49    | 20,00     | 13,72     | 14,32                       | 286,30                 | 5.747,50             |
| 50    | 20,00     | 13,94     | 13,83                       | 276,57                 | 6.024,07             |
| 51    | 20,00     | 15,90     | 14,92                       | 298,36                 | 6.322,43             |
| 52    | 20,00     | 15,08     | 15,49                       | 309,73                 | 6.632,16             |
| 53    | 20,00     | 11,98     | 13,53                       | 270,54                 | 6.902,70             |
| 54    | 20,00     | 10,58     | 11,28                       | 225,51                 | 7.128,21             |
| 55    | 20,00     | 8,11      | 9,34                        | 186,83                 | 7.315,04             |
| 56    | 20,00     | 3,93      | 6,02                        | 120,38                 | 7.435,42             |
| 57    | 20,00     | 1,13      | 2,53                        | 50,62                  | 7.486,04             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
FILTRO E TAPETE**

**3.9.3 Barragem Principal - Volume de Areia - Rock - Fill**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 32    | 20,00     | 2,84      | 1,42                        | 28,43                  | 28,43                |
| 33    | 20,00     | 5,73      | 4,28                        | 85,69                  | 114,12               |
| 34    | 20,00     | 5,53      | 5,63                        | 112,57                 | 226,69               |
| 35    | 20,00     | 4,66      | 5,10                        | 101,93                 | 328,62               |
| 36    | 20,00     | 4,64      | 4,65                        | 92,98                  | 421,60               |
| 37    | 20,00     | 5,16      | 4,90                        | 97,96                  | 519,56               |
| 38    | 20,00     | 5,15      | 5,15                        | 103,08                 | 622,64               |
| 39    | 20,00     | 5,06      | 5,10                        | 102,09                 | 724,73               |
| 40    | 20,00     | 4,89      | 4,98                        | 99,51                  | 824,24               |
| 41    | 20,00     | 3,94      | 4,41                        | 88,28                  | 912,52               |
| 42    | 20,00     | 4,50      | 4,22                        | 84,42                  | 996,94               |
| 43    | 20,00     | 3,87      | 4,18                        | 83,69                  | 1080,63              |
| 44    | 20,00     | 3,75      | 3,81                        | 76,12                  | 1.156,75             |
| 45    | 20,00     | 3,61      | 3,68                        | 73,57                  | 1.230,32             |
| 46    | 20,00     | 3,73      | 3,67                        | 73,41                  | 1.303,73             |
| 47    | 20,00     | 3,38      | 3,56                        | 71,15                  | 1.374,88             |
| 48    | 20,00     | 3,26      | 3,32                        | 66,48                  | 1.441,36             |
| 49    | 20,00     | 3,58      | 3,42                        | 68,40                  | 1.509,76             |
| 50    | 20,00     | 3,65      | 3,62                        | 72,30                  | 1.582,06             |
| 51    | 20,00     | 4,45      | 4,05                        | 81,08                  | 1.663,14             |
| 52    | 20,00     | 4,64      | 4,55                        | 90,92                  | 1.754,06             |
| 53    | 20,00     | 0,00      | 2,32                        | 46,38                  | 1.800,44             |
| 54    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.800,44             |
| 55    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.800,44             |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.800,44             |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.800,44             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
FILTRO E TAPETE**

**3.9.4 Barragem Auxiliar 1 - Volume de Areia - Tapete Horizontal**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 1,51      | 0,76                        | 15,11                  | 15,11                |
| -3     | 20,00     | 1,70      | 1,61                        | 32,14                  | 47,25                |
| -2     | 20,00     | 1,57      | 1,64                        | 32,70                  | 79,95                |
| -1     | 20,00     | 2,02      | 1,79                        | 35,84                  | 115,79               |
| 0      | 20,00     | 1,75      | 1,88                        | 37,67                  | 153,46               |
| 1      | 20,00     | 1,73      | 1,74                        | 34,79                  | 188,25               |
| 2      | 20,00     | 1,78      | 1,75                        | 35,08                  | 223,33               |
| 3      | 20,00     | 2,19      | 1,98                        | 39,66                  | 262,99               |
| 4      | 20,00     | 2,62      | 2,40                        | 48,02                  | 311,01               |
| 5      | 20,00     | 3,37      | 2,99                        | 59,80                  | 370,81               |
| 6      | 20,00     | 4,13      | 3,75                        | 74,96                  | 445,77               |
| 7      | 20,00     | 4,29      | 4,21                        | 84,19                  | 529,96               |
| 8      | 20,00     | 4,81      | 4,55                        | 90,93                  | 620,89               |
| 9      | 20,00     | 4,42      | 4,61                        | 92,21                  | 713,10               |
| 10     | 20,00     | 4,65      | 4,54                        | 90,70                  | 803,80               |
| 11     | 20,00     | 5,54      | 5,10                        | 101,97                 | 905,77               |
| 12     | 20,00     | 5,40      | 5,47                        | 109,38                 | 1.015,15             |
| 13     | 20,00     | 4,76      | 5,08                        | 101,51                 | 1.116,66             |
| 14     | 20,00     | 4,14      | 4,45                        | 88,95                  | 1.205,61             |
| 15     | 20,00     | 3,59      | 3,87                        | 77,32                  | 1.282,93             |
| 16     | 20,00     | 1,57      | 2,58                        | 51,58                  | 1.334,51             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,78                        | 9,39                   | 1.343,90             |

**VOLUME TOTAL DE EXTRAÇÃO DE AREIA**

**14.570,15 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
FILTRO E TAPETE**

**3.10 Transporte de areia do areal A-01, com DMT = 0,6km**

O volume de material transportado = volume escavado (Ver item 3.9)

**VOLUME TRANSPORTADO DE AREIA = 14.570,15 m³**

**3.11 Escavação mecânica de vala, para o filtro, com h=2,0m**

O volume de escavação para execução do filtro vertical = volume de areia utilizado no filtro (item 3.9.2)

**VOLUME DE ESCAVAÇÃO DA VALA PARA O FILTRO = 7.486,04 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**
**FILTRO E TAPETE**
**3.12 Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01**

Barragem Principal - Volume de Brita - Tapete Horizontal

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,70      | 0,35                        | 7,01                   | 7,01                 |
| 28    | 20,00     | 2,35      | 1,52                        | 30,48                  | 37,49                |
| 29    | 20,00     | 2,73      | 2,54                        | 50,74                  | 88,23                |
| 30    | 20,00     | 5,10      | 3,91                        | 78,29                  | 166,52               |
| 31    | 20,00     | 13,95     | 9,53                        | 190,53                 | 357,05               |
| 32    | 20,00     | 16,37     | 15,16                       | 303,19                 | 660,24               |
| 33    | 20,00     | 14,92     | 15,64                       | 312,84                 | 973,08               |
| 34    | 20,00     | 15,27     | 15,09                       | 301,83                 | 1.274,91             |
| 35    | 20,00     | 15,57     | 15,42                       | 308,37                 | 1.583,28             |
| 36    | 20,00     | 15,35     | 15,46                       | 309,24                 | 1.892,52             |
| 37    | 20,00     | 15,34     | 15,35                       | 306,92                 | 2.199,44             |
| 38    | 20,00     | 15,33     | 15,34                       | 306,71                 | 2.506,15             |
| 39    | 20,00     | 15,35     | 15,34                       | 306,87                 | 2.813,02             |
| 40    | 20,00     | 15,24     | 15,30                       | 305,92                 | 3.118,94             |
| 41    | 20,00     | 16,26     | 15,75                       | 314,94                 | 3.433,88             |
| 42    | 20,00     | 15,52     | 15,89                       | 317,76                 | 3.751,64             |
| 43    | 20,00     | 15,82     | 15,67                       | 313,42                 | 4.065,06             |
| 44    | 20,00     | 16,00     | 15,91                       | 318,26                 | 4.383,32             |
| 45    | 20,00     | 16,00     | 16,00                       | 320,01                 | 4.703,33             |
| 46    | 20,00     | 15,97     | 15,99                       | 319,71                 | 5.023,04             |
| 47    | 20,00     | 16,10     | 16,04                       | 320,74                 | 5.343,78             |
| 48    | 20,00     | 16,14     | 16,12                       | 322,41                 | 5.666,19             |
| 49    | 20,00     | 15,96     | 16,05                       | 321,05                 | 5.987,24             |
| 50    | 20,00     | 15,86     | 15,91                       | 318,20                 | 6.305,44             |
| 51    | 20,00     | 15,52     | 15,69                       | 313,72                 | 6.619,16             |
| 52    | 20,00     | 15,02     | 15,27                       | 305,40                 | 6.924,56             |
| 53    | 20,00     | 15,22     | 15,12                       | 302,42                 | 7.226,98             |
| 54    | 20,00     | 13,01     | 14,12                       | 282,30                 | 7.509,28             |
| 55    | 20,00     | 9,84      | 11,42                       | 228,47                 | 7.737,75             |
| 56    | 20,00     | 4,02      | 6,93                        | 138,51                 | 7.876,26             |
| 57    | 20,00     | 0,48      | 2,25                        | 45,00                  | 7.921,26             |

**TOTAL DO VOLUME EXTRAÍDO DE PEDRA =**
**7.921,26 m³**

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                                                                       |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO                                                             |                     |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS                                                            |                     |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                   |                     |
| DATA: JULHO/2011                                                                                |                     |
| <b>I - BARRAGEM</b>                                                                             |                     |
| <b>ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL</b>                                                           |                     |
| <b>FILTRO E TAPETE</b>                                                                          |                     |
| <b>3.13 Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT = 0,5km</b>   |                     |
| O volume transportado = Volume extraído (item 3.12)                                             |                     |
| <b>VOLUME DE PEDRA TRANSPORTADO =</b>                                                           | <b>7.921,26 m³</b>  |
| <b>3.14 Transporte de brita do britador para o dreno sanduíche com DMT = 1,1 km</b>             |                     |
| O volume transportado = Volume extraído (item 3.13)                                             |                     |
| <b>VOLUME DE PEDRA TRANSPORTADO =</b>                                                           | <b>7.921,26 m³</b>  |
| <b>3.14A Carga de brita, do britador para o dreno sanduíche</b>                                 | <b>(ITEM NOVO)</b>  |
| A carga de brita (não constante na composição de preço unitário) = Volume extraído              |                     |
| <b>CARGA DE BRITA =</b>                                                                         | <b>7.921,26 m³</b>  |
| <b>3.15 Espalhamento de areia ou de brita para execução do filtro, do tapete e da transição</b> |                     |
| 3.15.1 Barragem Principal - Brita - Tapete Horizontal =                                         | 7.921,26 m³         |
| 3.15.2 Barragem Principal - Areia - Tapete Horizontal =                                         | 3.939,77 m³         |
| 3.15.3 Barragem Principal - Areia - Filtro Vertical =                                           | 7.486,04 m³         |
| 3.15.4 Barragem Principal - Areia - Transição Rock -Fill =                                      | 1.800,44 m³         |
| 3.15.5 Barragem Auxiliar 1 - Areia - Tapete Horizontal =                                        | 1.343,90 m³         |
| <b>VOLUME TOTAL DE AREIA E/OU BRITA ESPALHADA =</b>                                             | <b>22.491,41 m³</b> |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**  
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**  
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S** **DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
 TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP

3.16 Extração, carga e descarga da pedra da pedreira P - 01.

3.16.1 Barragem Principal - Volume de Brita - Transição do Rock-Fill

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 32    | 20,00     | 2,99      | 1,49                        | 29,86                  | 29,86                |
| 33    | 20,00     | 5,87      | 4,43                        | 88,55                  | 118,41               |
| 34    | 20,00     | 5,67      | 5,77                        | 115,38                 | 233,79               |
| 35    | 20,00     | 4,81      | 5,24                        | 104,75                 | 338,54               |
| 36    | 20,00     | 4,77      | 4,79                        | 95,73                  | 434,27               |
| 37    | 20,00     | 5,16      | 4,96                        | 99,23                  | 533,50               |
| 38    | 20,00     | 5,29      | 5,22                        | 104,47                 | 637,97               |
| 39    | 20,00     | 5,20      | 5,24                        | 104,87                 | 742,84               |
| 40    | 20,00     | 5,06      | 5,13                        | 102,52                 | 845,36               |
| 41    | 20,00     | 4,08      | 4,57                        | 91,40                  | 936,76               |
| 42    | 20,00     | 4,46      | 4,27                        | 85,48                  | 1.022,24             |
| 43    | 20,00     | 3,97      | 4,22                        | 84,38                  | 1.106,62             |
| 44    | 20,00     | 3,88      | 3,93                        | 78,52                  | 1.185,14             |
| 45    | 20,00     | 3,75      | 3,81                        | 76,28                  | 1.261,42             |
| 46    | 20,00     | 3,86      | 3,81                        | 76,11                  | 1.337,53             |
| 47    | 20,00     | 3,52      | 3,69                        | 73,79                  | 1.411,32             |
| 48    | 20,00     | 3,38      | 3,45                        | 69,01                  | 1.480,33             |
| 49    | 20,00     | 3,69      | 3,54                        | 70,77                  | 1.551,10             |
| 50    | 20,00     | 3,77      | 3,73                        | 74,66                  | 1.625,76             |
| 51    | 20,00     | 4,58      | 4,18                        | 83,51                  | 1.709,27             |
| 52    | 20,00     | 4,42      | 4,50                        | 89,97                  | 1.799,24             |
| 53    | 20,00     | 0,00      | 2,21                        | 44,18                  | 1.843,42             |
| 54    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.843,42             |
| 55    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.843,42             |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.843,42             |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.843,42             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP**

**3.16.2 Barragem Principal - Volume de Brita - Rip-Rap**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 2,01      | 1,00                        | 20,09                  | 20,09                |
| 28    | 20,00     | 5,51      | 3,76                        | 75,20                  | 95,29                |
| 29    | 20,00     | 9,64      | 7,57                        | 151,49                 | 246,78               |
| 30    | 20,00     | 13,20     | 11,42                       | 228,38                 | 475,16               |
| 31    | 20,00     | 12,21     | 12,70                       | 254,08                 | 729,24               |
| 32    | 20,00     | 12,28     | 12,24                       | 244,85                 | 974,09               |
| 33    | 20,00     | 11,75     | 12,01                       | 240,28                 | 1.214,37             |
| 34    | 20,00     | 11,59     | 11,67                       | 233,41                 | 1.447,78             |
| 35    | 20,00     | 12,97     | 12,28                       | 245,58                 | 1.693,36             |
| 36    | 20,00     | 10,62     | 11,79                       | 235,83                 | 1.929,19             |
| 37    | 20,00     | 10,31     | 10,46                       | 209,28                 | 2.138,47             |
| 38    | 20,00     | 11,24     | 10,78                       | 215,54                 | 2.354,01             |
| 39    | 20,00     | 13,51     | 12,37                       | 247,46                 | 2.601,47             |
| 40    | 20,00     | 12,27     | 12,89                       | 257,73                 | 2.859,20             |
| 41    | 20,00     | 11,93     | 12,10                       | 242,01                 | 3.101,21             |
| 42    | 20,00     | 11,91     | 11,92                       | 238,44                 | 3.339,65             |
| 43    | 20,00     | 12,05     | 11,98                       | 239,57                 | 3.579,22             |
| 44    | 20,00     | 12,23     | 12,14                       | 242,72                 | 3.821,94             |
| 45    | 20,00     | 12,75     | 12,49                       | 249,76                 | 4.071,70             |
| 46    | 20,00     | 12,84     | 12,80                       | 255,94                 | 4.327,64             |
| 47    | 20,00     | 12,84     | 12,84                       | 256,86                 | 4.584,50             |
| 48    | 20,00     | 13,01     | 12,93                       | 258,54                 | 4.843,04             |
| 49    | 20,00     | 12,78     | 12,90                       | 257,91                 | 5.100,95             |
| 50    | 20,00     | 12,68     | 12,73                       | 254,61                 | 5.355,56             |
| 51    | 20,00     | 12,95     | 12,82                       | 256,36                 | 5.611,92             |
| 52    | 20,00     | 13,00     | 12,98                       | 259,50                 | 5.871,42             |
| 53    | 20,00     | 12,92     | 12,96                       | 259,14                 | 6.130,56             |
| 54    | 20,00     | 12,37     | 12,64                       | 252,86                 | 6.383,42             |
| 55    | 20,00     | 8,53      | 10,45                       | 208,95                 | 6.592,37             |
| 56    | 20,00     | 3,93      | 6,23                        | 124,58                 | 6.716,95             |
| 57    | 20,00     | 1,49      | 2,71                        | 54,17                  | 6.771,12             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**

**TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP**

3.16.3 Barragem Auxiliar 1 - Volume de Brita - Rock-Fill

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 0,24      | 0,12                        | 2,39                   | 2,39                 |
| -3     | 20,00     | 0,34      | 0,29                        | 5,79                   | 8,18                 |
| -2     | 20,00     | 0,37      | 0,36                        | 7,10                   | 15,28                |
| -1     | 20,00     | 0,42      | 0,40                        | 7,92                   | 23,20                |
| 0      | 20,00     | 0,36      | 0,39                        | 7,80                   | 31,00                |
| 1      | 20,00     | 0,36      | 0,36                        | 7,17                   | 38,17                |
| 2      | 20,00     | 0,36      | 0,36                        | 7,18                   | 45,35                |
| 3      | 20,00     | 0,37      | 0,36                        | 7,26                   | 52,61                |
| 4      | 20,00     | 0,28      | 0,33                        | 6,51                   | 59,12                |
| 5      | 20,00     | 0,35      | 0,32                        | 6,33                   | 65,45                |
| 6      | 20,00     | 0,30      | 0,32                        | 6,49                   | 71,94                |
| 7      | 20,00     | 0,32      | 0,31                        | 6,21                   | 78,15                |
| 8      | 20,00     | 0,15      | 0,24                        | 4,72                   | 82,87                |
| 9      | 20,00     | 0,26      | 0,21                        | 4,10                   | 86,97                |
| 10     | 20,00     | 0,26      | 0,26                        | 5,14                   | 92,11                |
| 11     | 20,00     | 0,28      | 0,27                        | 5,36                   | 97,47                |
| 12     | 20,00     | 0,30      | 0,29                        | 5,79                   | 103,26               |
| 13     | 20,00     | 0,36      | 0,33                        | 6,55                   | 109,81               |
| 14     | 20,00     | 0,34      | 0,35                        | 6,96                   | 116,77               |
| 15     | 20,00     | 0,28      | 0,31                        | 6,16                   | 122,93               |
| 16     | 20,00     | 0,29      | 0,28                        | 5,67                   | 128,60               |
| 16+12m | 12,00     | -         | 0,15                        | 1,74                   | 130,34               |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**
**TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.16.4 Barragem Auxiliar 1 - Volume de Brita - Rip-Rap**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,06      | 0,03                        | 0,57                   | 0,57                 |
| -6     | 20,00     | 0,35      | 0,20                        | 4,04                   | 4,61                 |
| -5     | 20,00     | 0,79      | 0,57                        | 11,38                  | 15,99                |
| -4     | 20,00     | 1,22      | 1,01                        | 20,13                  | 36,12                |
| -3     | 20,00     | 1,18      | 1,20                        | 23,99                  | 60,11                |
| -2     | 20,00     | 1,28      | 1,23                        | 24,56                  | 84,67                |
| -1     | 20,00     | 1,51      | 1,39                        | 27,86                  | 112,53               |
| 0      | 20,00     | 1,36      | 1,43                        | 28,65                  | 141,18               |
| 1      | 20,00     | 1,46      | 1,41                        | 28,20                  | 169,38               |
| 2      | 20,00     | 1,45      | 1,46                        | 29,10                  | 198,48               |
| 3      | 20,00     | 1,63      | 1,54                        | 30,82                  | 229,30               |
| 4      | 20,00     | 1,94      | 1,79                        | 35,70                  | 265,00               |
| 5      | 20,00     | 2,29      | 2,11                        | 42,24                  | 307,24               |
| 6      | 20,00     | 2,84      | 2,56                        | 51,24                  | 358,48               |
| 7      | 20,00     | 3,26      | 3,05                        | 61,00                  | 419,48               |
| 8      | 20,00     | 3,54      | 3,40                        | 68,05                  | 487,53               |
| 9      | 20,00     | 3,94      | 3,74                        | 74,82                  | 562,35               |
| 10     | 20,00     | 4,95      | 4,45                        | 88,90                  | 651,25               |
| 11     | 20,00     | 4,80      | 4,88                        | 97,53                  | 748,78               |
| 12     | 20,00     | 3,91      | 4,36                        | 87,16                  | 835,94               |
| 13     | 20,00     | 3,20      | 3,55                        | 71,09                  | 907,03               |
| 14     | 20,00     | 2,64      | 2,92                        | 58,32                  | 965,35               |
| 15     | 20,00     | 2,60      | 2,62                        | 52,38                  | 1.017,73             |
| 16     | 20,00     | 1,46      | 2,03                        | 40,67                  | 1.058,40             |
| 16+12m | 12,00     | -         | 0,73                        | 8,78                   | 1.067,18             |

VOLUME DE EXTRAÇÃO, CARGA E DESCARGA DE ROCHA =

9.812,06 m³

**3.17 Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT = 0,5km**

O volume de pedra transportada da pedreira para o britador é igual ao volume extraído.

O volume transportado = Volume extraído (item 3.16)

9.812,06 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TRANSIÇÃO DO ROCK-FILL E RIP-RAP**

**3.18 Transporte de brita do britador para transição do rock-fill e rip-rap com DMT = 1,6 km**  
O volume de pedra transportada do britador para a transição é igual ao volume extraído.  
O volume transportado = Volume extraído (item 3.16) = 9.812,06 m<sup>3</sup>

**3.18A Carga de brita, do britador para transição do rock-fill e rip-rap (ITEM NOVO)**

A carga de brita (não constante na composição de preço unitário) = Volume extraído

CARGA DE BRITA DO BRITADOR PARA A TRANSIÇÃO = 9.812,06 m<sup>3</sup>

**3.19 Espalhamento de brita no rock-fill e rip-rap**  
Volume de brita espalhada = volume de brita extraída (item 3.16) = 9.812,06 m<sup>3</sup>

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**  
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**  
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S** **DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
 ROCK-FILL E RIP-RAP

**3.20 Regularização do talude de montante**

3.20.1 Barragem Principal - Regularização do Talude de Montante (Até o coroamento)

| SEÇÃO | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|-------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 26    | 20,00     | 2,47         |                      |                   |                 |
| 27    | 20,00     | 10,13        | 6,30                 | 126,00            | 126,00          |
| 28    | 20,00     | 23,28        | 16,71                | 334,10            | 460,10          |
| 29    | 20,00     | 39,00        | 31,14                | 622,80            | 1082,90         |
| 30    | 20,00     | 47,48        | 43,24                | 864,80            | 1947,70         |
| 31    | 20,00     | 45,27        | 46,38                | 927,50            | 2.875,20        |
| 32    | 20,00     | 43,55        | 44,41                | 888,20            | 3.763,40        |
| 33    | 20,00     | 41,59        | 42,57                | 851,40            | 4.614,80        |
| 34    | 20,00     | 41,30        | 41,45                | 828,90            | 5.443,70        |
| 35    | 20,00     | 45,83        | 43,57                | 871,30            | 6.315,00        |
| 36    | 20,00     | 48,91        | 47,37                | 947,40            | 7.262,40        |
| 37    | 20,00     | 43,48        | 46,20                | 923,90            | 8.186,30        |
| 38    | 20,00     | 45,74        | 44,61                | 892,20            | 9.078,50        |
| 39    | 20,00     | 47,43        | 46,59                | 931,70            | 10.010,20       |
| 40    | 20,00     | 43,03        | 45,23                | 904,60            | 10.914,80       |
| 41    | 20,00     | 41,79        | 42,41                | 848,20            | 11.763,00       |
| 42    | 20,00     | 41,78        | 41,79                | 835,70            | 12.598,70       |
| 43    | 20,00     | 43,46        | 42,62                | 852,40            | 13.451,10       |
| 44    | 20,00     | 44,07        | 43,77                | 875,30            | 14.326,40       |
| 45    | 20,00     | 45,37        | 44,72                | 894,40            | 15.220,80       |
| 46    | 20,00     | 46,40        | 45,89                | 917,70            | 16.138,50       |
| 47    | 20,00     | 45,14        | 45,77                | 915,40            | 17.053,90       |
| 48    | 20,00     | 45,87        | 45,51                | 910,10            | 17.964,00       |
| 49    | 20,00     | 44,94        | 45,41                | 908,10            | 18.872,10       |
| 50    | 20,00     | 45,03        | 44,99                | 899,70            | 19.771,80       |
| 51    | 20,00     | 45,34        | 45,19                | 903,70            | 20.675,50       |
| 52    | 20,00     | 45,34        | 45,34                | 906,80            | 21.582,30       |
| 53    | 20,00     | 46,12        | 45,73                | 914,60            | 22.496,90       |
| 54    | 20,00     | 44,79        | 45,46                | 909,10            | 23.406,00       |
| 55    | 20,00     | 32,28        | 38,54                | 770,70            | 24.176,70       |
| 56    | 20,00     | 15,48        | 23,88                | 477,60            | 24.654,30       |
| 57    | 20,00     | 7,18         | 11,33                | 226,60            | 24.880,90       |
| 58    | 20,00     | 1,87         | 4,53                 | 90,50             | 24.971,40       |

BARRAGEM PRINCIPAL-ÁREA REGULARIZADA-TALUDE DE MONTANT.=

24.971,40 m²

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.20.2 Barragem Auxiliar 1 - Regularização do Talude de Montante (até o coroamento)**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|--------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| -9     | 20,00     | 1,16         |                      |                   |                 |
| -8     | 20,00     | 1,78         | 1,47                 | 29,40             | 29,40           |
| -7     | 20,00     | 3,13         | 2,46                 | 49,10             | 78,50           |
| -6     | 20,00     | 1,59         | 2,36                 | 47,20             | 125,70          |
| -5     | 20,00     | 2,17         | 1,88                 | 37,60             | 163,30          |
| -4     | 20,00     | 4,52         | 3,35                 | 66,90             | 230,20          |
| -3     | 20,00     | 4,35         | 4,44                 | 88,70             | 318,90          |
| -2     | 20,00     | 4,70         | 4,53                 | 90,50             | 409,40          |
| -1     | 20,00     | 5,46         | 5,08                 | 101,60            | 511,00          |
| 0      | 20,00     | 4,94         | 5,20                 | 104,00            | 615,00          |
| 1      | 20,00     | 5,31         | 5,13                 | 102,50            | 717,50          |
| 2      | 20,00     | 5,29         | 5,30                 | 106,00            | 823,50          |
| 3      | 20,00     | 5,91         | 5,60                 | 112,00            | 935,50          |
| 4      | 20,00     | 6,87         | 6,39                 | 127,80            | 1.063,30        |
| 5      | 20,00     | 8,05         | 7,46                 | 149,20            | 1.212,50        |
| 6      | 20,00     | 9,95         | 9,00                 | 180,00            | 1.392,50        |
| 7      | 20,00     | 11,48        | 10,72                | 214,30            | 1.606,80        |
| 8      | 20,00     | 12,30        | 11,89                | 237,80            | 1.844,60        |
| 9      | 20,00     | 13,66        | 12,98                | 259,60            | 2.104,20        |
| 10     | 20,00     | 17,07        | 15,37                | 307,30            | 2.411,50        |
| 11     | 20,00     | 16,49        | 16,78                | 335,60            | 2.747,10        |
| 12     | 20,00     | 13,45        | 14,97                | 299,40            | 3.046,50        |
| 13     | 20,00     | 11,04        | 12,25                | 244,90            | 3.291,40        |
| 14     | 20,00     | 9,15         | 10,10                | 201,90            | 3.493,30        |
| 15     | 20,00     | 9,06         | 9,11                 | 182,10            | 3.675,40        |
| 16     | 20,00     | 5,38         | 7,22                 | 144,40            | 3.819,80        |
| 16+12m | 12,00     | 2,38         | 3,88                 | 46,56             | 3.866,36        |

BA 1 - ÁREA REGULARIZADA DO TALUDE DE MONTANTE = 3.866,36 m²

**3.20.3 Barragem Auxiliar 2 - Regularização do Talude de Montante (até o coroamento)**

| SEÇÃO | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|-------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 80    | 20,00     | 1,52         |                      |                   |                 |
| 81    | 20,00     | 4,52         | 3,02                 | 60,40             | 60,40           |
| 82    | 20,00     | 5,92         | 5,22                 | 104,40            | 164,80          |

BA 2 - ÁREA REGULARIZADA DO TALUDE DE MONTANTE = 164,80 m²

**3.20.4 Barragem Auxiliar 3 - Regularização do Talude de Montante (até o coroamento)**

| SEÇÃO | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|-------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 90    | 20,00     | 8,41         |                      |                   |                 |
| 91    | 20,00     | 7,68         | 8,05                 | 160,90            | 160,90          |
| 92    | 20,00     | 7,00         | 7,34                 | 146,80            | 307,70          |
| 93    | 20,00     | 5,96         | 6,48                 | 129,60            | 437,30          |
| 94    | 20,00     | 4,75         | 5,36                 | 107,10            | 544,40          |
| 95    | 20,00     | 5,85         | 5,30                 | 106,00            | 650,40          |
| 96    | 20,00     | 6,28         | 6,07                 | 121,30            | 771,70          |
| 97    | 20,00     | 7,31         | 6,80                 | 135,90            | 907,60          |
| 98    | 20,00     | 7,22         | 7,27                 | 145,30            | 1.052,90        |
| 99    | 20,00     | 7,12         | 7,17                 | 143,40            | 1.196,30        |
| 100   | 20,00     | 4,10         | 5,61                 | 112,20            | 1.308,50        |

BA 3 - ÁREA REGULARIZADA DO TALUDE DE MONTANTE = 1.308,50 m²

**TOTAL ÁREA REGULARIZADA TALUDE DE MONTANTE = 30.311,06 m²**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**ROCK-FILL E RIP-RAP**

**3.21 Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01**

**3.21.1 Barragem Principal - Volume de Rocha - Rock-Fill**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 32    | 20,00     | 10,56     | 5,28                        | 105,59                 | 105,59               |
| 33    | 20,00     | 38,05     | 24,30                       | 486,06                 | 591,65               |
| 34    | 20,00     | 36,49     | 37,27                       | 745,34                 | 1.336,99             |
| 35    | 20,00     | 26,81     | 31,65                       | 633,00                 | 1.969,99             |
| 36    | 20,00     | 22,89     | 24,85                       | 497,03                 | 2.467,02             |
| 37    | 20,00     | 31,39     | 27,14                       | 542,84                 | 3.009,86             |
| 38    | 20,00     | 31,90     | 31,65                       | 632,98                 | 3.642,84             |
| 39    | 20,00     | 32,51     | 32,21                       | 644,18                 | 4.287,02             |
| 40    | 20,00     | 32,32     | 32,42                       | 648,32                 | 4.935,34             |
| 41    | 20,00     | 25,28     | 28,80                       | 575,99                 | 5.511,33             |
| 42    | 20,00     | 20,42     | 22,85                       | 457,03                 | 5.968,36             |
| 43    | 20,00     | 18,15     | 19,28                       | 385,69                 | 6.354,05             |
| 44    | 20,00     | 18,91     | 18,53                       | 370,58                 | 6.724,63             |
| 45    | 20,00     | 16,61     | 17,76                       | 355,19                 | 7.079,82             |
| 46    | 20,00     | 18,44     | 17,52                       | 350,44                 | 7.430,26             |
| 47    | 20,00     | 15,07     | 16,75                       | 335,06                 | 7.765,32             |
| 48    | 20,00     | 20,33     | 17,70                       | 354,00                 | 8.119,32             |
| 49    | 20,00     | 21,29     | 20,81                       | 416,19                 | 8.535,51             |
| 50    | 20,00     | 23,16     | 22,22                       | 444,47                 | 8.979,98             |
| 51    | 20,00     | 31,78     | 27,47                       | 549,35                 | 9.529,33             |
| 52    | 20,00     | 15,66     | 23,72                       | 474,38                 | 10.003,71            |
| 53    | 20,00     | 0,00      | 7,83                        | 156,61                 | 10.160,32            |
| 54    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 55    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |

BARRAGEM PRINCIPAL - EXTRAÇÃO DE ROCHA PARA ROCK-FILL =

10.160,32 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.21.2 Barragem Principal - Volume de Rocha - Rip-Rap**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,96      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 7,86      | 4,41                        | 88,16                  | 88,16                |
| 28    | 20,00     | 19,06     | 13,46                       | 269,16                 | 357,32               |
| 29    | 20,00     | 21,21     | 20,13                       | 402,69                 | 760,01               |
| 30    | 20,00     | 27,11     | 24,16                       | 483,24                 | 1243,25              |
| 31    | 20,00     | 32,09     | 29,60                       | 592,06                 | 1.835,31             |
| 32    | 20,00     | 24,96     | 28,53                       | 570,54                 | 2.405,85             |
| 33    | 20,00     | 23,83     | 24,40                       | 487,94                 | 2.893,79             |
| 34    | 20,00     | 23,54     | 23,69                       | 473,71                 | 3.367,50             |
| 35    | 20,00     | 26,33     | 24,94                       | 498,71                 | 3.866,21             |
| 36    | 20,00     | 27,93     | 27,13                       | 542,60                 | 4.408,81             |
| 37    | 20,00     | 25,05     | 26,49                       | 529,72                 | 4.938,53             |
| 38    | 20,00     | 26,29     | 25,67                       | 513,37                 | 5.451,90             |
| 39    | 20,00     | 27,41     | 26,85                       | 537,04                 | 5.988,94             |
| 40    | 20,00     | 24,77     | 26,09                       | 521,77                 | 6.510,71             |
| 41    | 20,00     | 24,05     | 24,41                       | 488,17                 | 6.998,88             |
| 42    | 20,00     | 24,03     | 24,04                       | 480,84                 | 7.479,72             |
| 43    | 20,00     | 25,03     | 24,53                       | 490,62                 | 7.970,34             |
| 44    | 20,00     | 25,37     | 25,20                       | 504,04                 | 8.474,38             |
| 45    | 20,00     | 26,13     | 25,75                       | 515,03                 | 8.989,41             |
| 46    | 20,00     | 26,44     | 26,29                       | 525,70                 | 9.515,11             |
| 47    | 20,00     | 25,98     | 26,21                       | 524,25                 | 10.039,36            |
| 48    | 20,00     | 26,39     | 26,18                       | 523,69                 | 10.563,05            |
| 49    | 20,00     | 25,86     | 26,12                       | 522,47                 | 11.085,52            |
| 50    | 20,00     | 25,92     | 25,89                       | 517,86                 | 11.603,38            |
| 51    | 20,00     | 26,15     | 26,03                       | 520,69                 | 12.124,07            |
| 52    | 20,00     | 26,18     | 26,16                       | 523,26                 | 12.647,33            |
| 53    | 20,00     | 26,40     | 26,29                       | 525,78                 | 13.173,11            |
| 54    | 20,00     | 25,48     | 25,94                       | 518,78                 | 13.691,89            |
| 55    | 20,00     | 17,88     | 21,68                       | 433,56                 | 14.125,45            |
| 56    | 20,00     | 8,72      | 13,30                       | 265,96                 | 14.391,41            |
| 57    | 20,00     | 3,77      | 6,25                        | 124,92                 | 14.516,33            |

BARRAGEM PRINCIPAL - EXTRAÇÃO DE ROCHA PARA RIP-RAP =

14.516,33 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.21.3 Barragem Auxiliar 1 - Volume de Rocha - Rip-Rap**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,24      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,59      | 0,41                        | 8,25                   | 8,25                 |
| -7     | 20,00     | 1,67      | 1,13                        | 22,58                  | 30,83                |
| -6     | 20,00     | 2,61      | 2,14                        | 42,77                  | 73,60                |
| -5     | 20,00     | 4,05      | 3,33                        | 66,54                  | 140,14               |
| -4     | 20,00     | 5,30      | 4,67                        | 93,44                  | 233,58               |
| -3     | 20,00     | 5,07      | 5,19                        | 103,71                 | 337,29               |
| -2     | 20,00     | 5,43      | 5,25                        | 105,01                 | 442,30               |
| -1     | 20,00     | 6,11      | 5,77                        | 115,34                 | 557,64               |
| 0      | 20,00     | 5,59      | 5,85                        | 116,93                 | 674,57               |
| 1      | 20,00     | 5,96      | 5,77                        | 115,49                 | 790,06               |
| 2      | 20,00     | 6,02      | 5,99                        | 119,82                 | 909,88               |
| 3      | 20,00     | 6,56      | 6,29                        | 125,81                 | 1.035,69             |
| 4      | 20,00     | 7,35      | 6,96                        | 139,14                 | 1.174,83             |
| 5      | 20,00     | 8,42      | 7,89                        | 157,77                 | 1.332,60             |
| 6      | 20,00     | 10,26     | 9,34                        | 186,82                 | 1.519,42             |
| 7      | 20,00     | 11,97     | 11,11                       | 222,25                 | 1.741,67             |
| 8      | 20,00     | 12,42     | 12,19                       | 243,89                 | 1.985,56             |
| 9      | 20,00     | 13,71     | 13,07                       | 261,32                 | 2.246,88             |
| 10     | 20,00     | 16,81     | 15,26                       | 305,24                 | 2.552,12             |
| 11     | 20,00     | 16,12     | 16,47                       | 329,31                 | 2.881,43             |
| 12     | 20,00     | 13,22     | 14,67                       | 293,41                 | 3.174,84             |
| 13     | 20,00     | 10,99     | 12,11                       | 242,14                 | 3.416,98             |
| 14     | 20,00     | 9,24      | 10,11                       | 202,27                 | 3.619,25             |
| 15     | 20,00     | 9,20      | 9,22                        | 184,41                 | 3.803,66             |
| 16     | 20,00     | 6,21      | 7,71                        | 154,16                 | 3.957,82             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 3,11                        | 37,27                  | 3.995,09             |

BARRAGEM AUXILIAR 1 - EXTRAÇÃO DE ROCHA PARA RIP-RAP =

3.995,09 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.21.4 Barragem Auxiliar 1 - Volume de Rocha - Rock-Fill**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 0,69      | 0,35                        | 6,93                   | 6,93                 |
| -3     | 20,00     | 1,52      | 1,11                        | 22,14                  | 29,07                |
| -2     | 20,00     | 1,69      | 1,61                        | 32,14                  | 61,21                |
| -1     | 20,00     | 2,10      | 1,90                        | 37,95                  | 99,16                |
| 0      | 20,00     | 1,50      | 1,80                        | 36,03                  | 135,19               |
| 1      | 20,00     | 1,48      | 1,49                        | 29,85                  | 165,04               |
| 2      | 20,00     | 1,62      | 1,55                        | 31,07                  | 196,11               |
| 3      | 20,00     | 1,81      | 1,72                        | 34,32                  | 230,43               |
| 4      | 20,00     | 1,15      | 1,48                        | 29,62                  | 260,05               |
| 5      | 20,00     | 1,61      | 1,38                        | 27,58                  | 287,63               |
| 6      | 20,00     | 1,34      | 1,47                        | 29,41                  | 317,04               |
| 7      | 20,00     | 1,61      | 1,47                        | 29,44                  | 346,48               |
| 8      | 20,00     | 0,59      | 1,10                        | 21,95                  | 368,43               |
| 9      | 20,00     | 1,07      | 0,83                        | 16,59                  | 385,02               |
| 10     | 20,00     | 0,93      | 1,00                        | 20,04                  | 405,06               |
| 11     | 20,00     | 1,21      | 1,07                        | 21,44                  | 426,50               |
| 12     | 20,00     | 1,24      | 1,23                        | 24,53                  | 451,03               |
| 13     | 20,00     | 1,59      | 1,41                        | 28,27                  | 479,30               |
| 14     | 20,00     | 1,43      | 1,51                        | 30,11                  | 509,41               |
| 15     | 20,00     | 1,10      | 1,26                        | 25,23                  | 534,64               |
| 16     | 20,00     | 1,30      | 1,20                        | 23,97                  | 558,61               |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,65                        | 7,79                   | 566,40               |

BARRAGEM AUXILIAR 1 - EXTRAÇÃO DE ROCHA PARA ROCK-FILL = 566,40 m³

3.21.5 Barragem Auxiliar 2 - Volume de Rocha - Rip-Rap 166,00 m³

3.21.3 Barragem Auxiliar 3 - Volume de Rocha - Rip-Rap 1.278,00 m³

VOLUME TOTAL EXTRAÍDO DE ROCHA PARA ROCK-FILL E RIP-RAP = 30.682,15 m³

**3.22 Transporte de material rochoso, da pedra P-01 para o rock-fill e rip-rap, com DMT=1,1km**

O volume transportado de material rochoso da pedra para o rock-fill e rip-rap é igual ao volume extraído.

O volume transportado = Volume extraído (item 3.21)

VOLUME EXTRAÍDO DE PEDRA = 30.682,15 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.23 Transp. de mat. rochoso, das escavações obrigatórias para o rock-fill e rip-rap, com DMT=0,85km**

Utilizou-se material rochoso no talude de jusante do dique de proteção conforme cálculo a seguir:

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| ➤ Extensão da proteção: Est. 0 a Est. 18 = | 360,00 m    |
| ➤ Espessura média: 1,50m                   | 1,50 m      |
| ➤ Largura média medida no plano inclinado: | 9,30 m      |
| ➤ Volume total:                            | 5.022,60 m³ |

**3.24 Execução de enrocamento de rock-fill e rip-rap**
**3.24.1 Barragem Principal - Execução de Rock-Fill - Volume de Rocha**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 32    | 20,00     | 10,56     | 5,28                        | 105,59                 | 105,59               |
| 33    | 20,00     | 38,05     | 24,30                       | 486,06                 | 591,65               |
| 34    | 20,00     | 36,49     | 37,27                       | 745,34                 | 1.336,99             |
| 35    | 20,00     | 26,81     | 31,65                       | 633,00                 | 1.969,99             |
| 36    | 20,00     | 22,89     | 24,85                       | 497,03                 | 2.467,02             |
| 37    | 20,00     | 31,39     | 27,14                       | 542,84                 | 3.009,86             |
| 38    | 20,00     | 31,90     | 31,65                       | 632,98                 | 3.642,84             |
| 39    | 20,00     | 32,51     | 32,21                       | 644,18                 | 4.287,02             |
| 40    | 20,00     | 32,32     | 32,42                       | 648,32                 | 4.935,34             |
| 41    | 20,00     | 25,28     | 28,80                       | 575,99                 | 5.511,33             |
| 42    | 20,00     | 20,42     | 22,85                       | 457,03                 | 5.968,36             |
| 43    | 20,00     | 18,15     | 19,28                       | 385,69                 | 6.354,05             |
| 44    | 20,00     | 18,91     | 18,53                       | 370,58                 | 6.724,63             |
| 45    | 20,00     | 16,61     | 17,76                       | 355,19                 | 7.079,82             |
| 46    | 20,00     | 18,44     | 17,52                       | 350,44                 | 7.430,26             |
| 47    | 20,00     | 15,07     | 16,75                       | 335,06                 | 7.765,32             |
| 48    | 20,00     | 20,33     | 17,70                       | 354,00                 | 8.119,32             |
| 49    | 20,00     | 21,29     | 20,81                       | 416,19                 | 8.535,51             |
| 50    | 20,00     | 23,16     | 22,22                       | 444,47                 | 8.979,98             |
| 51    | 20,00     | 31,78     | 27,47                       | 549,35                 | 9.529,33             |
| 52    | 20,00     | 15,66     | 23,72                       | 474,38                 | 10.003,71            |
| 53    | 20,00     | 0,00      | 7,83                        | 156,61                 | 10.160,32            |
| 54    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 55    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 10.160,32            |

Barragem **Principal** - Execução de **Rock-Fill** - Volume de Rocha =

**10.160,32 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**

**3.24.2 Barragem Principal - Execução de Rip-Rap - Volume de Rocha**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,96      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 7,86      | 4,41                        | 88,16                  | 88,16                |
| 28    | 20,00     | 19,06     | 13,46                       | 269,16                 | 357,32               |
| 29    | 20,00     | 21,21     | 20,13                       | 402,69                 | 760,01               |
| 30    | 20,00     | 27,11     | 24,16                       | 483,24                 | 1243,25              |
| 31    | 20,00     | 32,09     | 29,60                       | 592,06                 | 1.835,31             |
| 32    | 20,00     | 24,96     | 28,53                       | 570,54                 | 2.405,85             |
| 33    | 20,00     | 23,83     | 24,40                       | 487,94                 | 2.893,79             |
| 34    | 20,00     | 23,54     | 23,69                       | 473,71                 | 3.367,50             |
| 35    | 20,00     | 26,33     | 24,94                       | 498,71                 | 3.866,21             |
| 36    | 20,00     | 27,93     | 27,13                       | 542,60                 | 4.408,81             |
| 37    | 20,00     | 25,05     | 26,49                       | 529,72                 | 4.938,53             |
| 38    | 20,00     | 26,29     | 25,67                       | 513,37                 | 5.451,90             |
| 39    | 20,00     | 27,41     | 26,85                       | 537,04                 | 5.988,94             |
| 40    | 20,00     | 24,77     | 26,09                       | 521,77                 | 6.510,71             |
| 41    | 20,00     | 24,05     | 24,41                       | 488,17                 | 6.998,88             |
| 42    | 20,00     | 24,03     | 24,04                       | 480,84                 | 7.479,72             |
| 43    | 20,00     | 25,03     | 24,53                       | 490,62                 | 7.970,34             |
| 44    | 20,00     | 25,37     | 25,20                       | 504,04                 | 8.474,38             |
| 45    | 20,00     | 26,13     | 25,75                       | 515,03                 | 8.989,41             |
| 46    | 20,00     | 26,44     | 26,29                       | 525,70                 | 9.515,11             |
| 47    | 20,00     | 25,98     | 26,21                       | 524,25                 | 10.039,36            |
| 48    | 20,00     | 26,39     | 26,18                       | 523,69                 | 10.563,05            |
| 49    | 20,00     | 25,86     | 26,12                       | 522,47                 | 11.085,52            |
| 50    | 20,00     | 25,92     | 25,89                       | 517,86                 | 11.603,38            |
| 51    | 20,00     | 26,15     | 26,03                       | 520,69                 | 12.124,07            |
| 52    | 20,00     | 26,18     | 26,16                       | 523,26                 | 12.647,33            |
| 53    | 20,00     | 26,40     | 26,29                       | 525,78                 | 13.173,11            |
| 54    | 20,00     | 25,48     | 25,94                       | 518,78                 | 13.691,89            |
| 55    | 20,00     | 17,88     | 21,68                       | 433,56                 | 14.125,45            |
| 56    | 20,00     | 8,72      | 13,30                       | 265,96                 | 14.391,41            |
| 57    | 20,00     | 3,77      | 6,25                        | 124,92                 | 14.516,33            |

Barragem **Principal** - Execução de **Rip-Rap** - Volume de Rocha =

**14.516,33 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.24.3 Barragem Auxiliar 1 - Execução de Rock-Fill - Volume de Rocha**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 0,69      | 0,35                        | 6,93                   | 6,93                 |
| -3     | 20,00     | 1,52      | 1,11                        | 22,14                  | 29,07                |
| -2     | 20,00     | 1,69      | 1,61                        | 32,14                  | 61,21                |
| -1     | 20,00     | 2,10      | 1,90                        | 37,95                  | 99,16                |
| 0      | 20,00     | 1,50      | 1,80                        | 36,03                  | 135,19               |
| 1      | 20,00     | 1,48      | 1,49                        | 29,85                  | 165,04               |
| 2      | 20,00     | 1,62      | 1,55                        | 31,07                  | 196,11               |
| 3      | 20,00     | 1,81      | 1,72                        | 34,32                  | 230,43               |
| 4      | 20,00     | 1,15      | 1,48                        | 29,62                  | 260,05               |
| 5      | 20,00     | 1,61      | 1,38                        | 27,58                  | 287,63               |
| 6      | 20,00     | 1,34      | 1,47                        | 29,41                  | 317,04               |
| 7      | 20,00     | 1,61      | 1,47                        | 29,44                  | 346,48               |
| 8      | 20,00     | 0,59      | 1,10                        | 21,95                  | 368,43               |
| 9      | 20,00     | 1,07      | 0,83                        | 16,59                  | 385,02               |
| 10     | 20,00     | 0,93      | 1,00                        | 20,04                  | 405,06               |
| 11     | 20,00     | 1,21      | 1,07                        | 21,44                  | 426,50               |
| 12     | 20,00     | 1,24      | 1,23                        | 24,53                  | 451,03               |
| 13     | 20,00     | 1,59      | 1,41                        | 28,27                  | 479,30               |
| 14     | 20,00     | 1,43      | 1,51                        | 30,11                  | 509,41               |
| 15     | 20,00     | 1,10      | 1,26                        | 25,23                  | 534,64               |
| 16     | 20,00     | 1,30      | 1,20                        | 23,97                  | 558,61               |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,65                        | 7,79                   | 566,40               |

Barragem **Auxiliar 1** - Execução de **Rock-Fill** - Volume de Rocha =

**566,40 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
ROCK-FILL E RIP-RAP**
**3.24.4 Barragem Auxiliar 1 - Execução de Rip-Rap - Volume de Rocha**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,24      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,59      | 0,41                        | 8,25                   | 8,25                 |
| -7     | 20,00     | 1,67      | 1,13                        | 22,58                  | 30,83                |
| -6     | 20,00     | 2,61      | 2,14                        | 42,77                  | 73,60                |
| -5     | 20,00     | 4,05      | 3,33                        | 66,54                  | 140,14               |
| -4     | 20,00     | 5,30      | 4,67                        | 93,44                  | 233,58               |
| -3     | 20,00     | 5,07      | 5,19                        | 103,71                 | 337,29               |
| -2     | 20,00     | 5,43      | 5,25                        | 105,01                 | 442,30               |
| -1     | 20,00     | 6,11      | 5,77                        | 115,34                 | 557,64               |
| 0      | 20,00     | 5,59      | 5,85                        | 116,93                 | 674,57               |
| 1      | 20,00     | 5,96      | 5,77                        | 115,49                 | 790,06               |
| 2      | 20,00     | 6,02      | 5,99                        | 119,82                 | 909,88               |
| 3      | 20,00     | 6,56      | 6,29                        | 125,81                 | 1.035,69             |
| 4      | 20,00     | 7,35      | 6,96                        | 139,14                 | 1.174,83             |
| 5      | 20,00     | 8,42      | 7,89                        | 157,77                 | 1.332,60             |
| 6      | 20,00     | 10,26     | 9,34                        | 186,82                 | 1.519,42             |
| 7      | 20,00     | 11,97     | 11,11                       | 222,25                 | 1.741,67             |
| 8      | 20,00     | 12,42     | 12,19                       | 243,89                 | 1.985,56             |
| 9      | 20,00     | 13,71     | 13,07                       | 261,32                 | 2.246,88             |
| 10     | 20,00     | 16,81     | 15,26                       | 305,24                 | 2.552,12             |
| 11     | 20,00     | 16,12     | 16,47                       | 329,31                 | 2.881,43             |
| 12     | 20,00     | 13,22     | 14,67                       | 293,41                 | 3.174,84             |
| 13     | 20,00     | 10,99     | 12,11                       | 242,14                 | 3.416,98             |
| 14     | 20,00     | 9,24      | 10,11                       | 202,27                 | 3.619,25             |
| 15     | 20,00     | 9,20      | 9,22                        | 184,41                 | 3.803,66             |
| 16     | 20,00     | 6,21      | 7,71                        | 154,16                 | 3.957,82             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 3,11                        | 37,27                  | 3.995,09             |

Barragem **Auxiliar 1** - Execução de **Rip-Rap** - Volume de Rocha =

**3.995,09 m³**
**Volume Total Executado de Enrocamento (Rock-Fill + Rip-Rap) =**
**29.238,15 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TALUDE DE JUSANTE**
**3.25 Regularização do Talude Jusante**
**3.25.1 Barragem Principal - Regularização do Talude de Jusante (até o coroamento)**

| SEÇÃO | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|-------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| 26    | 20,00     | 2,78         |                      |                   |                 |
| 27    | 20,00     | 7,02         | 4,90                 | 98,00             | 98,00           |
| 28    | 20,00     | 10,54        | 8,78                 | 175,60            | 273,60          |
| 29    | 20,00     | 12,42        | 11,48                | 229,60            | 503,20          |
| 30    | 20,00     | 18,76        | 15,59                | 311,80            | 815,00          |
| 31    | 20,00     | 33,47        | 26,12                | 522,30            | 1.337,30        |
| 32    | 20,00     | 30,85        | 32,16                | 643,20            | 1.980,50        |
| 33    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 2.597,50        |
| 34    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 3.214,50        |
| 35    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 3.831,50        |
| 36    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 4.448,50        |
| 37    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 5.065,50        |
| 38    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 5.682,50        |
| 39    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 6.299,50        |
| 40    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 6.916,50        |
| 41    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 7.533,50        |
| 42    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 8.150,50        |
| 43    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 8.767,50        |
| 44    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 9.384,50        |
| 45    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 10.001,50       |
| 46    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 10.618,50       |
| 47    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 11.235,50       |
| 48    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 11.852,50       |
| 49    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 12.469,50       |
| 50    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 13.086,50       |
| 51    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 13.703,50       |
| 52    | 20,00     | 30,85        | 30,85                | 617,00            | 14.320,50       |
| 53    | 20,00     | 30,73        | 30,79                | 615,80            | 14.936,30       |
| 54    | 20,00     | 30,01        | 30,37                | 607,40            | 15.543,70       |
| 55    | 20,00     | 24,23        | 27,12                | 542,40            | 16.086,10       |
| 56    | 20,00     | 17,13        | 20,68                | 413,60            | 16.499,70       |
| 57    | 20,00     | 7,89         | 12,51                | 250,20            | 16.749,90       |
| 58    | 20,00     | 3,75         | 5,82                 | 116,40            | 16.866,30       |

Barragem Principal - Regularização do Talude de Jusante - Área Total =

16.866,30 m²

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TALUDE DE JUSANTE**
**3.25.2 Barragem Auxiliar 1 - Regularização do Talude de Jusante (até o coroamento)**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | HIPOTEN. (m) | HIPOTENUSA MÉDIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | ÁREA ACUM. (m²) |
|--------|-----------|--------------|----------------------|-------------------|-----------------|
| -9     | 20,00     | 1,37         |                      |                   |                 |
| -8     | 20,00     | 2,13         | 1,75                 | 35,00             | 35,00           |
| -7     | 20,00     | 2,79         | 2,46                 | 49,20             | 84,20           |
| -6     | 20,00     | 3,72         | 3,26                 | 65,10             | 149,30          |
| -5     | 20,00     | 4,63         | 4,18                 | 83,50             | 232,80          |
| -4     | 20,00     | 5,92         | 5,28                 | 105,50            | 338,30          |
| -3     | 20,00     | 6,77         | 6,35                 | 126,90            | 465,20          |
| -2     | 20,00     | 6,64         | 6,71                 | 134,10            | 599,30          |
| -1     | 20,00     | 7,26         | 6,95                 | 139,00            | 738,30          |
| 0      | 20,00     | 6,82         | 7,04                 | 140,80            | 879,10          |
| 1      | 20,00     | 6,75         | 6,79                 | 135,70            | 1.014,80        |
| 2      | 20,00     | 6,82         | 6,79                 | 135,70            | 1.150,50        |
| 3      | 20,00     | 7,85         | 7,34                 | 146,70            | 1.297,20        |
| 4      | 20,00     | 9,21         | 8,53                 | 170,60            | 1.467,80        |
| 5      | 20,00     | 10,79        | 10,00                | 200,00            | 1.667,80        |
| 6      | 20,00     | 12,33        | 11,56                | 231,20            | 1.899,00        |
| 7      | 20,00     | 12,99        | 12,66                | 253,20            | 2.152,20        |
| 8      | 20,00     | 13,14        | 13,07                | 261,30            | 2.413,50        |
| 9      | 20,00     | 12,73        | 12,94                | 258,70            | 2.672,20        |
| 10     | 20,00     | 13,04        | 12,89                | 257,70            | 2.929,90        |
| 11     | 20,00     | 15,39        | 14,22                | 284,30            | 3.214,20        |
| 12     | 20,00     | 15,02        | 15,21                | 304,10            | 3.518,30        |
| 13     | 20,00     | 13,84        | 14,43                | 288,60            | 3.806,90        |
| 14     | 20,00     | 12,32        | 13,08                | 261,60            | 4.068,50        |
| 15     | 20,00     | 10,86        | 11,59                | 231,80            | 4.300,30        |
| 16     | 20,00     | 6,86         | 8,86                 | 177,20            | 4.477,50        |
| 16+12m | 12,00     | 1,25         | 4,06                 | 48,66             | 4.526,16        |

Barragem Auxiliar 1 - Regularização do Talude de Jusante - Área Total =

4.526,16 m²

**Área Total Regularizada da Talude Jusante =**
**21.392,46 m²**

## BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

## MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

## IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

## I - BARRAGEM

ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TALUDE DE JUSANTE

## 3.26 Extração, carga e descarga de rocha da pedreira P-01

## 3.26.1 Barragem Principal - Volume de Brita (Seixo) - Proteção do Talude de Jusante (Cota 49,00m)

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 28    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 29    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 30    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| 31    | 20,00     | 4,11      | 2,06                        | 41,10                  | 41,10                |
| 32    | 20,00     | 4,02      | 4,07                        | 81,30                  | 122,40               |
| 33    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 202,80               |
| 34    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 283,20               |
| 35    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 363,60               |
| 36    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 444,00               |
| 37    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 524,40               |
| 38    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 604,80               |
| 39    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 685,20               |
| 40    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 765,60               |
| 41    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 846,00               |
| 42    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 926,40               |
| 43    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.006,80             |
| 44    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.087,20             |
| 45    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.167,60             |
| 46    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.248,00             |
| 47    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.328,40             |
| 48    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.408,80             |
| 49    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.489,20             |
| 50    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.569,60             |
| 51    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.650,00             |
| 52    | 20,00     | 4,02      | 4,02                        | 80,40                  | 1.730,40             |
| 53    | 20,00     | 3,85      | 3,94                        | 78,73                  | 1.809,13             |
| 54    | 20,00     | 3,07      | 3,46                        | 69,25                  | 1.878,38             |
| 55    | 20,00     | 1,33      | 2,20                        | 43,98                  | 1.922,36             |
| 56    | 20,00     | 0,00      | 0,66                        | 13,26                  | 1.935,62             |
| 57    | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 1.935,62             |

Barragem Principal - Volume total de seixo utilizado na proteção do talude de jusante até a cota 49,00m

Barragem Principal - Volume Seixo - Proteção do Talude de Jusante = 1.935,62 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TALUDE DE JUSANTE**
**3.26.2 Barragem Auxiliar 1 - Proteção do talude de Jusante - Volume de Seixo**

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,00      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -7     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -6     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -5     | 20,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 0,00                 |
| -4     | 20,00     | 0,39      | 0,20                        | 3,92                   | 3,92                 |
| -3     | 20,00     | 0,53      | 0,46                        | 9,17                   | 13,09                |
| -2     | 20,00     | 0,47      | 0,50                        | 9,90                   | 22,99                |
| -1     | 20,00     | 0,58      | 0,52                        | 10,45                  | 33,44                |
| 0      | 20,00     | 0,58      | 0,58                        | 11,58                  | 45,02                |
| 1      | 20,00     | 0,56      | 0,57                        | 11,40                  | 56,42                |
| 2      | 20,00     | 0,54      | 0,55                        | 10,97                  | 67,39                |
| 3      | 20,00     | 0,77      | 0,65                        | 13,06                  | 80,45                |
| 4      | 20,00     | 0,34      | 0,56                        | 11,14                  | 91,59                |
| 5      | 20,00     | 0,71      | 0,53                        | 10,50                  | 102,09               |
| 6      | 20,00     | 0,54      | 0,62                        | 12,49                  | 114,58               |
| 7      | 20,00     | 0,64      | 0,59                        | 11,86                  | 126,44               |
| 8      | 20,00     | 0,98      | 0,81                        | 16,20                  | 142,64               |
| 9      | 20,00     | 0,73      | 0,85                        | 17,02                  | 159,66               |
| 10     | 20,00     | 0,89      | 0,81                        | 16,14                  | 175,80               |
| 11     | 20,00     | 1,49      | 1,19                        | 23,75                  | 199,55               |
| 12     | 20,00     | 1,39      | 1,44                        | 28,79                  | 228,34               |
| 13     | 20,00     | 0,97      | 1,18                        | 23,58                  | 251,92               |
| 14     | 20,00     | 0,55      | 0,76                        | 15,16                  | 267,08               |
| 15     | 20,00     | 0,18      | 0,37                        | 7,31                   | 274,39               |
| 16     | 20,00     | 0,00      | 0,09                        | 1,81                   | 276,20               |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,00                        | 0,00                   | 276,20               |

Barragem Auxiliar 1 - Proteção do talude de Jusante - Volume de Seixo = **276,20 m³**

Volume Total de Pedra (Seixo) Extraída da Pedreira P-01 = **2.211,82 m³**
**3.27 Transporte de material rochoso, da pedreira P-01 para o britador, com DMT=0,5km**

O volume transportado = Volume extraído (item 3.26)

VOLUME EXTRAÍDO DE PEDRA = **2.211,82 m³**
**3.28 Transporte de material rochoso, do britador para o talude de jusante, com DMT=1,1km**

O volume transportado = Volume extraído (item 3.26)

VOLUME EXTRAÍDO DE PEDRA = **2.211,82 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**  
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**  
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**  
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S** **DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL  
TALUDE DE JUSANTE

3.28B Carga, transporte e descarregar de material rochoso, 201<DMT<400m, das escavações obrigatórias do sangradouro para a execução da proteção do talude jusante

(ITEM NOVO)

3.28B.1 Barragem Principal - Proteção do Talude de Jusante - Material do Sangradouro

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 26    | 20,00     | 1,32      |                             |                        |                      |
| 27    | 20,00     | 7,00      | 4,16                        | 83,22                  | 83,22                |
| 28    | 20,00     | 11,28     | 9,14                        | 182,76                 | 265,98               |
| 29    | 20,00     | 13,53     | 12,40                       | 248,08                 | 514,06               |
| 30    | 20,00     | 21,83     | 17,68                       | 353,58                 | 867,64               |
| 31    | 20,00     | 24,15     | 22,99                       | 459,76                 | 1.327,40             |
| 32    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 1.810,40             |
| 33    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 2.293,40             |
| 34    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 2.776,40             |
| 35    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 3.259,40             |
| 36    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 3.742,40             |
| 37    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 4.225,40             |
| 38    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 4.708,40             |
| 39    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 5.191,40             |
| 40    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 5.674,40             |
| 41    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 6.157,40             |
| 42    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 6.640,40             |
| 43    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 7.123,40             |
| 44    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 7.606,40             |
| 45    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 8.089,40             |
| 46    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 8.572,40             |
| 47    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 9.055,40             |
| 48    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 9.538,40             |
| 49    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 10.021,40            |
| 50    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 10.504,40            |
| 51    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 10.987,40            |
| 52    | 20,00     | 24,15     | 24,15                       | 483,00                 | 11.470,40            |
| 53    | 20,00     | 24,08     | 24,12                       | 482,34                 | 11.952,74            |
| 54    | 20,00     | 24,14     | 24,11                       | 482,22                 | 12.434,96            |
| 55    | 20,00     | 24,21     | 24,17                       | 483,45                 | 12.918,41            |
| 56    | 20,00     | 19,72     | 21,96                       | 439,28                 | 13.357,69            |
| 57    | 20,00     | 7,47      | 13,59                       | 271,87                 | 13.629,56            |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL**  
**TALUDE DE JUSANTE**

3.28B.2 Barragem Auxiliar 1 - Proteção do Talude de Jusante - Material do Sangradouro

| SEÇÃO  | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| -9     | 20,00     | 0,37      |                             |                        |                      |
| -8     | 20,00     | 0,89      | 0,63                        | 12,64                  | 12,64                |
| -7     | 20,00     | 0,88      | 0,88                        | 17,69                  | 30,33                |
| -6     | 20,00     | 2,79      | 1,83                        | 36,67                  | 67,00                |
| -5     | 20,00     | 3,98      | 3,39                        | 67,74                  | 134,74               |
| -4     | 20,00     | 1,99      | 2,99                        | 59,73                  | 194,47               |
| -3     | 20,00     | 1,99      | 1,99                        | 39,82                  | 234,29               |
| -2     | 20,00     | 2,45      | 2,22                        | 44,45                  | 278,74               |
| -1     | 20,00     | 1,95      | 2,20                        | 43,99                  | 322,73               |
| 0      | 20,00     | 1,98      | 1,96                        | 39,26                  | 361,99               |
| 1      | 20,00     | 1,99      | 1,99                        | 39,70                  | 401,69               |
| 2      | 20,00     | 1,98      | 1,98                        | 39,66                  | 441,35               |
| 3      | 20,00     | 1,99      | 1,98                        | 39,66                  | 481,01               |
| 4      | 20,00     | 4,98      | 3,48                        | 69,68                  | 550,69               |
| 5      | 20,00     | 4,98      | 4,98                        | 99,60                  | 650,29               |
| 6      | 20,00     | 9,15      | 7,06                        | 141,28                 | 791,57               |
| 7      | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 183,03                 | 974,60               |
| 8      | 20,00     | 9,14      | 9,15                        | 182,91                 | 1.157,51             |
| 9      | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 182,94                 | 1.340,45             |
| 10     | 20,00     | 9,16      | 9,16                        | 183,15                 | 1.523,60             |
| 11     | 20,00     | 9,15      | 9,15                        | 183,06                 | 1.706,66             |
| 12     | 20,00     | 9,15      | 9,15                        | 182,97                 | 1.889,63             |
| 13     | 20,00     | 9,16      | 9,15                        | 183,09                 | 2.072,72             |
| 14     | 20,00     | 9,17      | 9,17                        | 183,30                 | 2.256,02             |
| 15     | 20,00     | 9,15      | 9,16                        | 183,15                 | 2.439,17             |
| 16     | 20,00     | 1,35      | 5,25                        | 104,97                 | 2.544,14             |
| 16+12m | 12,00     | 0,00      | 0,68                        | 8,10                   | 2.552,24             |

Volume total de material das escavações obrigatórias do sangradouro utilizado no talude de jusante acima da cota 49,00m até o coroamento (cota 57,80m) em substituição a brita.

VOLUME TOTAL =

**16.181,80 m³**
**3.28C Transporte de material rochoso, das escavações obrigatórias para a proteção do talude de jusante, com DMT=0,85km**

O volume transportado = Volume utilizado (item 3.28B)

VOLUME EXTRAÍDO DE PEDRA =

**16.181,80 m³**
**3.29 Execução da proteção do talude de jusante**

O volume de pedra utilizada na proteção do talude de jusante é igual ao volume (de seixo) obtido no item 3.26

VOLUME DE PROTEÇÃO = VOLUME EXTRAÍDO DE BRITA =

**2.211,82 m³**

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO                                                                                                                                                                                                                          |                   |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS                                                                                                                                                                                                                         |                   |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                                                                                                                                                                                                |                   |
| DATA: JULHO/2011                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
| <b>I - BARRAGEM</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                   |
| <b>ITEM: 3.0 - BARRAGEM PRINCIPAL</b>                                                                                                                                                                                                                        |                   |
| <b>COROAMENTO, DRENAGEM SUPERFICIAL E INSTRUMENTAÇÃO</b>                                                                                                                                                                                                     |                   |
| <b>3.30 Revestimento primário do coroamento com cascalho argiloso, incluído extração e carga</b>                                                                                                                                                             |                   |
| 3.30.1 Barragem Principal - Revestimento Primário                                                                                                                                                                                                            |                   |
| Extensão do coroamento = Est. 26 a Est. 55                                                                                                                                                                                                                   | 580,00 m          |
| Largura =                                                                                                                                                                                                                                                    | 6,00 m            |
| Espessura =                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,50 m            |
| Volume total =                                                                                                                                                                                                                                               | 1.740,00 m³       |
| 3.30.2 Barragem Auxiliar 1 - Revestimento Primário                                                                                                                                                                                                           |                   |
| Extensão do coroamento = Est. -11 a Est. 16+12m                                                                                                                                                                                                              | 552,00 m          |
| Largura =                                                                                                                                                                                                                                                    | 6,00 m            |
| Espessura =                                                                                                                                                                                                                                                  | 0,30 m            |
| Volume total =                                                                                                                                                                                                                                               | 993,60 m³         |
| Revestimento Primário do Coroamento - Volume Total Executado =                                                                                                                                                                                               | 2.733,60 m³       |
| <b>3.31 Transporte de material de revestimento primário com DMT = 3,0 km</b>                                                                                                                                                                                 |                   |
| Volume transportado = Volume Executado (Item 3.30)                                                                                                                                                                                                           | 2.733,60 m³       |
| <b>3.32 Execução "in loco" de meio fio de concreto</b>                                                                                                                                                                                                       |                   |
| Executou-se meio fio de concreto nos 2 (dois) lados, montante e jusante, do coroamento da Barragem da Barragem Auxiliar 1 (BA-01), Barragem Auxiliar 2 (BA-02), Barragem Auxiliar 3 (BA-03) e Maciço e Maciço Principal, nas extensões abaixo discriminadas: |                   |
| Barragem Auxiliar 1: 552,00m x 2 =                                                                                                                                                                                                                           | 1.104,00 m        |
| Barragem Auxiliar 2: 37,00 x 2 =                                                                                                                                                                                                                             | 74,00 m           |
| Barragem Auxiliar 3: 217,70 x 2 =                                                                                                                                                                                                                            | 435,40 m          |
| Maciço Principal: 706,00 x 2 =                                                                                                                                                                                                                               | 1.412,00 m        |
| <b>Total =</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>3.025,40 m</b> |
| <b>3.33 Calha de concreto armado tipo "U" para as ombreiras e pé de talude de jusante</b>                                                                                                                                                                    |                   |
| Foram executadas calhas de concreto armado tipo "U" nas ombreiras esquerda e direita no pé do talude de jusante da barragem principal conforme comprimento a seguir.                                                                                         |                   |
| Comprimento de calha na ombreira direita                                                                                                                                                                                                                     | 83,00 m           |
| Comprimento de calha na ombreira esquerda                                                                                                                                                                                                                    | 117,00 m          |
| <b>Total =</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>200,00 m</b>   |
| <b>3.34 Instalação de piezômetro hidráulico, inclusive fornecimento</b>                                                                                                                                                                                      |                   |
| Foram piezômetros hidráulicos nas estacas 31 e 55 conforme projeto.                                                                                                                                                                                          |                   |
| Em cada seção foram instalados 2 piezômetros, totalizando 4 equipamentos.                                                                                                                                                                                    |                   |
| <b>Quantidade instalada</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>4,00 ud.</b>   |
| <b>3.35 Montagem de vertedouro triangular em chapa de aço, inclusive fornecimento</b>                                                                                                                                                                        |                   |
| Montou-se 1 (um) vertedouro triangular em chapa de aço imediatamente a jusante do maciço principal.                                                                                                                                                          |                   |
| <b>Quantidade instalada</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>1,00 ud.</b>   |
| <b>3.36 Confeção e instalação de marcos topográficos</b>                                                                                                                                                                                                     |                   |
| Foram confeccionados e instalados 2 (dois) marcos de concreto (deformação) no coroamento da barragem principal                                                                                                                                               |                   |
| <b>Quantidade instalada</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>2,00 ud.</b>   |
| <b>3.37 Instalação de réguas linimétricas padrão COGERH, inclusive fornecimento.</b>                                                                                                                                                                         |                   |
| Foram instaladas réguas linimétricas conforme especificadas na quantidade abaixo:                                                                                                                                                                            |                   |
| <b>Quantidade de réguas instaladas</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>8,00 un.</b>   |

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO

###### 4.1 Preparo, limpeza e tratamento superficial das áreas da fundação em rocha

Os serviços de limpeza e tratamento superficial das áreas de fundação foram executados, num primeiro momento, entre as estacas 32 e 53 numa extensão total de 420,00m. A largura média da base da fundação obtida em campo foi de 11,42m. Desta forma a área limpa e tratada foi de 4.838,21m<sup>2</sup> de acordo com o quadro abaixo:

###### Preparo, limpeza tratamento da fundação

| Estaca                     | Largura da Base (m) |
|----------------------------|---------------------|
| 32                         | 9,75                |
| 33                         | 9,50                |
| 34                         | 9,00                |
| 35                         | 8,43                |
| 36                         | 11,50               |
| 37                         | 11,40               |
| 38                         | 10,00               |
| 39                         | 10,70               |
| 40                         | 14,30               |
| 41                         | 12,00               |
| 42                         | 9,00                |
| 43                         | 10,80               |
| 44                         | 9,50                |
| 45                         | 11,00               |
| 46                         | 13,00               |
| 47                         | 15,00               |
| 48                         | 12,30               |
| 49                         | 12,00               |
| 50                         | 15,50               |
| 51                         | 12,50               |
| 52                         | 13,00               |
| 53                         | 13,25               |
| Base Média =               | 11,52               |
| Extensão (m) =             | 420,00              |
| Área 1 (m <sup>2</sup> ) = | 4.838,21            |

Num segundo momento foram executados serviços de tratamento entre as estacas 28 e 32 e 46 e 54. O quadro a seguir mostra as dimensões de campo.

###### ➤ Ombreira direita entre as seções 54 e 46

Extensão = 70,00 m  
Largura = 4,00 m  
Área 2 = 280,00 m<sup>2</sup>

###### ➤ Ombreira esquerda entre as seções 28 e 32

Extensão = 80,00 m  
Largura = 15,70 m  
Área 3 = 1.256,00 m<sup>2</sup>

ÁREA TOTAL - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO =

6.374,21 m<sup>2</sup>

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**
**4.2 Perfuração em rocha, para injeção de cimento nas áreas de fundação**
**4.2.1 Furos Primários no Maciço Principal**
**BARRAGEM MISSI - Controle dos furos para injeções primárias**

| Furo                  | Estaca | Data da Perfuração. | Profundidade  |               |              |
|-----------------------|--------|---------------------|---------------|---------------|--------------|
|                       |        |                     | Rocha<br>(m)  | Aterro<br>(m) | Total<br>(m) |
| 1                     | 22+00  | 10.02.10            | 15,00         | 0,00          | 15,00        |
| 2                     | 22+15  | 10.02.10            | 15,00         | 0,00          | 15,00        |
| 3                     |        | 10.02.10            | 15,00         | 0,00          | 15,00        |
| 4                     |        | 10.02.10            | 15,00         | 0,00          | 15,00        |
| 5                     |        | 10.02.10            | 15,00         | 0,00          | 15,00        |
| 6                     | 32+00  | 18.01.10            | 12,00         | 0,60          | 12,60        |
| 7                     | 32+12  | 18.01.10            | 12,00         | 1,90          | 13,90        |
| 8                     | 33+04  | 18.01.10            | 12,00         | 2,05          | 14,05        |
| 9                     | 33+16  | 18.01.10            | 12,00         | 2,18          | 14,18        |
| 10                    | 34+08  | 18.01.10            | 12,00         | 4,58          | 16,58        |
| 11                    | 35+00  | 18.01.10            | 12,00         | 4,40          | 16,40        |
| 12                    | 35+12  | 20.01.10            | 6,00          | 4,59          | 10,59        |
| 13                    | 36+04  | 20.01.10            | 6,00          | 4,13          | 10,13        |
| 14                    | 36+16  | 20.01.10            | 6,00          | 4,18          | 10,18        |
| 15                    | 37+08  | 20.01.10            | 6,00          | 4,86          | 10,86        |
| 16                    | 38+00  | 20.01.10            | 6,00          | 5,09          | 11,09        |
| 17                    | 38+12  | 20.01.10            | 6,00          | 5,49          | 11,49        |
| 18                    | 39+04  | 20.01.10            | 6,00          | 6,04          | 12,04        |
| 19                    | 39+16  | 20.01.10            | 6,00          | 5,39          | 11,39        |
| 20                    | 40+08  | 20.01.10            | 6,00          | 5,95          | 11,95        |
| 21                    | 41+00  | 20.01.10            | 6,00          | 6,98          | 12,98        |
| 22                    | 41+12  | 20.01.10            | 6,00          | 7,26          | 13,26        |
| 23                    | 42+04  | 20.01.10            | 6,00          | 6,23          | 12,23        |
| 24                    | 42+16  | 20.01.10            | 6,00          | 7,00          | 13,00        |
| 25                    | 43+08  | 20.01.10            | 6,00          | 6,69          | 12,69        |
| 26                    | 44+00  | 20.01.10            | 6,00          | 8,67          | 14,67        |
| 27                    | 44+12  | 20.01.10            | 6,00          | 8,71          | 14,71        |
| 28                    | 45+04  | 19.01.10            | 6,00          | 8,54          | 14,54        |
| 29                    | 45+16  | 19.01.10            | 6,00          | 8,11          | 14,11        |
| 30                    | 46+08  | 19.01.10            | 6,00          | 8,12          | 14,12        |
| 31                    | 47+00  | 19.01.10            | 6,00          | 8,23          | 14,23        |
| 32                    | 47+12  | 19.01.10            | 6,00          | 8,60          | 14,60        |
| 33                    | 48+04  | 19.01.10            | 6,00          | 8,48          | 14,48        |
| 34                    | 48+16  | 19.01.10            | 6,00          | 8,11          | 14,11        |
| 35                    | 49+08  | 19.01.10            | 6,00          | 8,00          | 14,00        |
| 36                    | 50+00  | 19.01.10            | 6,00          | 6,81          | 12,81        |
| 37                    | 50+12  | 18.01.10            | 6,00          | 6,55          | 12,55        |
| 38                    | 51+04  | 18.01.10            | 6,00          | 7,65          | 13,65        |
| 39                    | 51+16  | 21.01.10            | 6,00          | 8,83          | 14,83        |
| 40                    | 52+08  | 21.01.10            | 6,00          | 8,81          | 14,81        |
| 41                    | 53+00  | 21.01.10            | 6,00          | 6,08          | 12,08        |
| 42                    | 53+12  | 21.01.10            | 6,00          | 6,06          | 12,06        |
| 43                    | 54+04  | 21.01.10            | 6,00          | 4,71          | 10,71        |
| <b>TOTAL EM ROCHA</b> |        |                     | <b>339,00</b> |               |              |

Total Furos Primários =

339,00 m

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**

**4.2.2 Furos no Sangradouro - Sondagens**

Foram realizadas 03 perfurações (sondagens) percussivas com 9,00m de profundidade cada furo na área do sangradouro para conhecimento do tipo de rocha. Este estudo subsidiará a escolha da estrutura no sangradouro.

Extensão da Perfuração no Sangradouro = 3 x 9 = 27,00 m

**4.2.3 Furos no Sangradouro - Drenos Verticais**

Perfuração em rocha para execução dos drenos verticais na base do Perfil Creager no sangradouro.  
Serviço solicitado pelo Painel de Segurança de Barragem

Extensão do sangradouro = 150,00 m  
Espaçamento entre os drenos (furos) = 3,00 m  
Quantidade de furos = 50,00 m  
Profundidade dos furos = 5,00 m  
Soma total das profundidades = 250,00 m

**4.2.4 Furos Secundário no Maciço Principal**

**PERFURAÇÃO EM ROCHA - FUROS SECUNDÁRIOS**

| FURO                    | ESTACA | TRECHO INJETADO  |       |
|-------------------------|--------|------------------|-------|
|                         |        | PROFUNDIDADE (m) |       |
|                         |        | OBTURADOR        | FURO  |
| 1                       | 29+06  | 9,00             | 15,00 |
| 2                       | 29+18  | 9,00             | 15,00 |
| 3                       | 30+10  | 9,00             | 15,00 |
| 4                       | 31+02  | 9,00             | 15,00 |
| 5                       | 31+14  | 9,00             | 12,00 |
| 6                       | 32+06  | 11,00            | 14,00 |
| 7                       | 32+18  | 11,00            | 14,50 |
| 8                       | 33+10  | 13,50            | 16,50 |
| 9                       | 34+02  | 13,00            | 16,30 |
| 10                      | 34+14  | 7,40             | 10,40 |
| 11                      | 35+06  | 7,40             | 10,40 |
| <b>PERFURAÇÃO TOTAL</b> |        | <b>154,10</b>    |       |

Total Furos Secundários = 154,10 m

**Total Geral Perfuração em Rocha = 770,10 m**

**4.3 Reperfuração em trechos injetados com cimento nas áreas de fundação**

Serviços não necessários e portanto não executados

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**
**4.4 Injeção de cimento para impermeabilização da rocha de fundação**
**4.4.1 Consumo de Cimento - Furos Primários**

| FURO | ESTACA | TRECHO INJETADO  |       |                          | CONSUMO DE CIMENTO |
|------|--------|------------------|-------|--------------------------|--------------------|
|      |        | PROFUNDIDADE (m) |       | COMPRIMENTO INJETADO (m) |                    |
|      |        | OBTURADOR        | FURO  |                          | (Kg)               |
| 1    | 29+00  | 3,00             | 15,00 | 12,00                    | 50,00              |
| 2    | 29+12  | 3,00             | 15,00 | 12,00                    | 75,00              |
| 3    | 30+04  | 3,50             | 15,00 | 11,50                    | 50,00              |
| 4    | 30+16  | 5,00             | 15,00 | 10,00                    | 125,00             |
| 5    | 31+08  | 5,00             | 15,00 | 10,00                    | 150,00             |
| 6    | 32+00  | 3,20             | 12,20 | 9,00                     | 200,00             |
| 7    | 32+12  | 0,70             | 10,70 | 10,00                    | 50,00              |
| 8    | 33+04  | 2,00             | 10,55 | 8,55                     | 50,00              |
| 9    | 33+16  | 4,00             | 11,50 | 7,50                     | 50,00              |
| 10   | 34+08  | 3,40             | 12,00 | 8,60                     | 50,00              |
| 11   | 35+00  | 1,60             | 12,00 | 10,40                    | 50,00              |
| 12   | 35+12  | 0,70             | 5,90  | 5,20                     | 75,00              |
| 13   | 36+04  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 13   | 36+04  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 14   | 36+16  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 14   | 36+16  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 15   | 37+08  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 15   | 37+08  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 16   | 38+00  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 16   | 38+00  | 0,30             | 2,70  | 2,40                     | 25,00              |
| 17   | 38+12  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 17   | 38+12  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 18   | 39+04  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 18   | 39+04  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 19   | 39+16  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 19   | 39+16  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 25,00              |
| 20   | 40+08  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 20   | 40+08  | 2,70             | 2,70  | 2,70                     | 25,00              |
| 21   | 41+00  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 21   | 41+00  | 0,50             | 2,50  | 2,00                     | 150,00             |
| 22   | 41+12  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 22   | 41+12  | 0,56             | 2,50  | 1,94                     | 25,00              |
| 23   | 42+04  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 23   | 42+04  | 0,30             | 3,00  | 2,70                     | 75,00              |
| 24   | 42+16  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 24   | 42+16  | 0,50             | 3,00  | 2,50                     | 25,00              |
| 25   | 43+08  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 25   | 43+08  | 0,50             | 3,00  | 2,50                     | 25,00              |
| 26   | 44+00  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 26   | 44+00  | 0,30             | 3,00  | 2,70                     | 25,00              |
| 27   | 44+12  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 27   | 44+12  | 0,30             | 6,00  | 5,70                     | 25,00              |
| 28   | 45+04  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 28   | 45+04  | 0,30             | 3,00  | 2,70                     | 25,00              |
| 29   | 45+16  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 29   | 45+16  | 0,30             | 3,00  | 2,70                     | 25,00              |
| 30   | 46+08  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 30   | 46+08  | 0,30             | 6,00  | 5,70                     | 25,00              |
| 31   | 47+00  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 31   | 47+00  | 0,30             | 6,00  | 5,70                     | 25,00              |
| 32   | 47+12  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 32   | 47+12  | 0,30             | 6,00  | 5,70                     | 50,00              |
| 33   | 48+04  | 3,00             | 6,00  | 3,00                     | 25,00              |
| 33   | 48+04  | 0,30             | 6,00  | 5,70                     | 25,00              |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**

|                                                       |       |      |       |       |                 |
|-------------------------------------------------------|-------|------|-------|-------|-----------------|
| 34                                                    | 48+16 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 25,00           |
| 34                                                    | 48+16 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 25,00           |
| 35                                                    | 49+08 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 50,00           |
| 35                                                    | 49+08 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 50,00           |
| 36                                                    | 50+00 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 50,00           |
| 36                                                    | 50+00 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 50,00           |
| 37                                                    | 50+12 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 50,00           |
| 38                                                    | 51+04 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 75,00           |
| 39                                                    | 51+16 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 25,00           |
| 39                                                    | 51+16 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 50,00           |
| 40                                                    | 52+08 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 25,00           |
| 40                                                    | 52+08 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 25,00           |
| 41                                                    | 53+00 | 3,00 | 6,00  | 3,00  | 25,00           |
| 41                                                    | 53+00 | 0,30 | 6,00  | 5,70  | 25,00           |
| 42                                                    | 53+12 | 9,06 | 12,00 | 3,00  | 75,00           |
| 42                                                    | 53+12 | 0,20 | 12,06 | 11,86 | 75,00           |
| 43                                                    | 54+04 | 7,71 | 10,71 | 3,00  | 25,00           |
| 43                                                    | 54+04 | 5,00 | 10,71 | 5,71  | 25,00           |
| <b>CONSUMO DE CIMENTO - FUROS PRIMÁRIOS =====&gt;</b> |       |      |       |       | <b>2.975,00</b> |

**4.4.1 Consumo de Cimento - Furos Secundários**

| FURO                                                    | ESTACA | TRECHO INJETADO  |                          |      | CONSUMO DE CIMENTO (Kg) |
|---------------------------------------------------------|--------|------------------|--------------------------|------|-------------------------|
|                                                         |        | PROFUNDIDADE (m) | COMPRIMENTO INJETADO (m) |      |                         |
| 1                                                       | 29+06  | 9,00             | 15,00                    | 6,00 | 50,00                   |
| 1                                                       | 29+06  | 6,00             | 12,00                    | 6,00 | 25,00                   |
| 1                                                       | 29+06  | 0,30             | 3,00                     | 2,70 | 25,00                   |
| 2                                                       | 29+18  | 9,00             | 15,00                    | 6,00 | 25,00                   |
| 2                                                       | 29+18  | 6,00             | 12,00                    | 6,00 | 50,00                   |
| 2                                                       | 29+18  | 0,30             | 3,00                     | 2,70 | 50,00                   |
| 3                                                       | 30+10  | 9,00             | 15,00                    | 6,00 | 50,00                   |
| 3                                                       | 30+10  | 6,00             | 9,00                     | 3,00 | 50,00                   |
| 3                                                       | 30+10  | 0,30             | 6,00                     | 5,70 | 50,00                   |
| 4                                                       | 31+02  | 9,00             | 15,00                    | 6,00 | 50,00                   |
| 4                                                       | 31+02  | 3,00             | 9,00                     | 6,00 | 50,00                   |
| 4                                                       | 31+02  | 0,30             | 3,00                     | 2,70 | 50,00                   |
| 5                                                       | 31+14  | 9,00             | 12,00                    | 3,00 | 25,00                   |
| 5                                                       | 31+14  | 6,00             | 9,00                     | 3,00 | 25,00                   |
| 5                                                       | 31+14  | 1,40             | 6,00                     | 4,60 | 200,00                  |
| 6                                                       | 32+06  | 11,00            | 14,00                    | 3,00 | 25,00                   |
| 6                                                       | 32+06  | 8,00             | 11,00                    | 3,00 | 25,00                   |
| 6                                                       | 32+06  | 2,50             | 8,00                     | 5,50 | 150,00                  |
| 7                                                       | 32+18  | 11,00            | 14,15                    | 3,15 | 25,00                   |
| 7                                                       | 32+18  | 8,00             | 11,00                    | 3,00 | 25,00                   |
| 7                                                       | 32+18  | 4,50             | 8,00                     | 3,50 | 25,00                   |
| 8                                                       | 33+10  | 13,50            | 16,50                    | 3,00 | 25,00                   |
| 8                                                       | 33+10  | 10,50            | 13,50                    | 3,00 | 25,00                   |
| 8                                                       | 33+10  | 6,00             | 10,50                    | 4,50 | 25,00                   |
| 9                                                       | 34+02  | 13,00            | 16,30                    | 3,30 | 25,00                   |
| 9                                                       | 34+02  | 10,00            | 13,00                    | 3,00 | 25,00                   |
| 9                                                       | 34+02  | 4,80             | 10,30                    | 5,50 | 25,00                   |
| 10                                                      | 34+14  | 7,40             | 10,40                    | 3,00 | 25,00                   |
| 10                                                      | 34+14  | 4,40             | 7,40                     | 3,00 | 25,00                   |
| <b>CONSUMO DE CIMENTO - FUROS SECUNDÁRIOS =====&gt;</b> |        |                  |                          |      | <b>1.250,00</b>         |

**Total consumo de cimento nas injeções =**
**4.225,00 Kg**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO**
**4.5 Ensaio de Perda D'água**
**4.5.1 Ensaio de Perda D'água - Furos Primários**

| Furo         | Quantidade de Ensaio | Trecho Ensaiado |
|--------------|----------------------|-----------------|
| FP 01        | 1                    | 12 a 15         |
| FP 01        | 2                    | 9 a 12          |
| FP 01        | 3                    | 6 a 9           |
| FP 02        | 1                    | 12 a 15         |
| FP 02        | 2                    | 9 a 12          |
| FP 02        | 3                    | 6 a 9           |
| FP 03        | 1                    | 12 a 15         |
| FP 03        | 2                    | 9 a 12          |
| FP 03        | 3                    | 6 a 9           |
| Repetição    | 3                    | 6 a 9           |
| FP 04        | 1                    | 0,50 a 4        |
| FP 05        | 1                    | 12 a 15         |
| FP 05        | 2                    | 9 a 12          |
| FP 05        | 3                    | 0,50 a 4        |
| FP 06        | 1                    | 3,20 a 12,20    |
| FP 07        | 1                    | 0,70 a 10,70    |
| FP 08        | 1                    | 2,00 a 10,55    |
| FP 09        | 1                    | 4,00 a 11,50    |
| FP 10        | 1                    | 3,40 A 12,00    |
| FP 11        | 1                    | 3,00 a 12,00    |
| FP 12        | 1                    | 0,20 a 5,90     |
| FP 13        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 14        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 15        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 15        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 16        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 16        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 17        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 17        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 18        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 18        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 19        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 19        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 20        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 20        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 21        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 22        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 22        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 23        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 23        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 24        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 24        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 25        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 25        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 26        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 26        | 2                    | 0,50 a 3,00     |
| FP 27        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 27        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 28        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 28        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 29        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 29        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 30        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 30        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 31        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 31        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 32        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 32        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 33        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 33        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| FP 34        | 1                    | 3,00 a 6,00     |
| FP 34        | 2                    | 0,30 a 3,00     |
| <b>TOTAL</b> | <b>95</b>            |                 |

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM: 4.0 - TRATAMENTO DA FUNDAÇÃO

##### 4.5 Ensaio de Perda D'água

##### 4.5.2 Ensaio de Perda D'água - Furos Secundários

| Furo         | Quantidade de | Trecho Ensaiado |
|--------------|---------------|-----------------|
| FS 01        | 1             | 12 a 15         |
| FS 01        | 2             | 9 a 12          |
| FS 02        | 1             | 12 a 15         |
| FS 02        | 2             | 9 a 12          |
| FS 02        | 3             | 6 a 9           |
| Repetição    | 4             | 6 a 9           |
| FS 02        | 5             | 0,30 a 6        |
| FS 03        | 2             | 9 a 12          |
| FS 03        | 2             | 6 a 9           |
| FS 04        | 1             | 12 a 15         |
| FS 04        | 2             | 9 a 12          |
| FS 04        | 3             | 6 a 9           |
| FS 04        | 4             | 0,30 a 6        |
| FS 05        | 1             | 9 a 12          |
| FS 05        | 2             | 6 a 9           |
| FS 05        | 3             | 1,40 a 6        |
| FS 06        | 1             | 11 a 14         |
| FS 06        | 2             | 8 a 11          |
| FS 06        | 3             | 2,5 a 8         |
| FS 07        | 1             | 11 a 14,15      |
| FS 07        | 2             | 8 a 11          |
| FS 07        | 3             | 4,5 a 8         |
| FS 08        | 1             | 13,5 a 16,50    |
| FS 08        | 2             | 10,50 a 13,50   |
| FS 09        | 1             | 13,30 a 16,30   |
| FS 09        | 2             | 10,30 a 13,30   |
| FS 09        | 3             | 10,30 a 13,30   |
| FS 10        | 1             | 7,40 a 10,40    |
| FS 10        | 2             | 4,40 a 7,40     |
| FS 11        | 1             | 7,10 a 10,10    |
| FS 11        | 2             | 4,10 a 7,10     |
| <b>TOTAL</b> | <b>65</b>     |                 |

##### 4.5.3 Ensaio de Perda D'água - Sondagens no Sangradouro

Foram realizados 15 ensaios de perda d'água em diversos furos na área do sangradouro

Total Ensaio de Perda D'água em Furos no Sangradouro = 15,00 ud

**Total de Ensaio de Perda D'água Realizados 175,00 ud**

##### 4.6 Perfuração com equipamento rotativo

Foram realizadas 12 sondagens rotativas com 9,00m de profundidade e 5 com profundidade de 6,00m na área do sangradouro totalizando 138,00m de perfuração.

**Total Sondagens Rotativas Realizadas = 138,00 m**

##### 4.7 Sondagem rotativa Ø NX no Sangradouro (ITEM NOVO)

Foram realizados 16 furos no sangradouro para sondagens rotativas com 9,00m de profundidade cada furo.

Quantidade de Furos = 16,00 m

Profundidade de cada furo = 9,00 m

**Total = 144,00 m**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**
**5.1 Escavação, carga, transporte, e descarga de material comum, 201m<DMT≤400**
**5.1.1 Escavação de material comum do sangradouro**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUMULADO (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 10+15  | 0,00      | 105,84            | 0,00                     | 0,00                | 0,00                  |
| 11+05  | 10,00     | 377,72            | 241,78                   | 2.417,80            | 2.417,80              |
| 11+15  | 10,00     | 490,55            | 434,14                   | 4.341,40            | 6.759,20              |
| 12+15  | 20,00     | 519,83            | 505,19                   | 10.103,80           | 16.863,00             |
| 13+00  | 20,00     | 663,91            | 591,87                   | 11.837,40           | 28.700,40             |
| 14+00  | 20,00     | 672,54            | 668,22                   | 13.364,40           | 42.064,80             |
| 15+00  | 20,00     | 661,36            | 666,95                   | 13.339,00           | 55.403,80             |
| 16+00  | 20,00     | 612,67            | 637,01                   | 12.740,20           | 68.144,00             |
| 17+00  | 20,00     | 534,77            | 573,72                   | 11.474,40           | 79.618,40             |
| 18+00  | 20,00     | 467,99            | 501,38                   | 10.027,60           | 89.646,00             |
| 19+00  | 20,00     | 385,47            | 426,73                   | 8.534,60            | 98.180,60             |
| 20+00  | 20,00     | 347,65            | 366,56                   | 7.331,20            | 105.511,80            |
| 21+00  | 20,00     | 279,85            | 313,75                   | 6.275,00            | 111.786,80            |
| 22+00  | 20,00     | 274,23            | 277,04                   | 5.540,80            | 117.327,60            |
| 23+00  | 20,00     | 308,37            | 291,30                   | 5.826,00            | 123.153,60            |
| 24+00  | 20,00     | 275,06            | 291,72                   | 5.834,40            | 128.988,00            |
| 25+00  | 20,00     | 165,74            | 220,40                   | 4.408,00            | 133.396,00            |
| 26+00  | 20,00     | 230,73            | 198,24                   | 3.964,80            | 137.360,80            |
| 27+00  | 20,00     | 123,58            | 177,16                   | 3.543,20            | 140.904,00            |
| 28+00  | 20,00     | 116,77            | 120,17                   | 2.403,40            | 143.307,40            |
| 29+00  | 20,00     | 228,86            | 172,82                   | 3.456,40            | 146.763,80            |
| 30+00  | 20,00     | 140,63            | 184,75                   | 3.695,00            | 150.458,80            |
| 31+00  | 20,00     | 418,51            | 279,57                   | 5.591,40            | 156.050,20            |
| 32+00  | 20,00     | 96,34             | 257,42                   | 5.148,40            | 161.198,60            |
| 33+00  | 20,00     | 157,11            | 126,73                   | 2.534,60            | 163.733,20            |
| 34+00  | 20,00     | 128,30            | 142,71                   | 2.854,20            | 166.587,40            |
| 35+00  | 20,00     | 149,87            | 139,08                   | 2.781,60            | 169.369,00            |
| 36+00  | 20,00     | 94,42             | 122,14                   | 2.442,80            | 171.811,80            |
| 37+00  | 20,00     | 105,39            | 99,90                    | 1.998,00            | 173.809,80            |
| 38+00  | 20,00     | 113,48            | 109,43                   | 2.188,60            | 175.998,40            |
| 39+00  | 20,00     | 91,17             | 102,32                   | 2.046,40            | 178.044,80            |
| 40+00  | 20,00     | 82,42             | 86,79                    | 1.735,80            | 179.780,60            |
| 41+00  | 20,00     | 65,96             | 74,19                    | 1.483,80            | 181.264,40            |

Total escavação item 5.1.1 =

181.264,40 m³

**5.1.2 Escavação de vala na estaca 44 para investigação geotécnica**

Extensão das valas =

130,00 m

Largura =

1,20 m

Profundidade média =

3,50 m

Quantidade =

2,00 unid.

Volume total item 5.1.2 =

1.092,00 m³

**5.1.3 Escavação de material comum para execução dos muros laterais.**
**MURO LATERAL ESQUERDO**

Extensão

30,00 m

Largura =

10,00 m

Altura =

4,50 m

Total escavado muro esquerdo =

1.350,00 m³

**MURO LATERAL DIREITO**

Extensão

30,00 m

Largura =

10,05 m

Altura =

4,82 m

Total escavado muro direito =

1.451,92 m³

Volume total item 5.1.3 =

2.801,92 m³

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**

5.1.4 Volume complementar de escavação de material comum no sangradouro

| ESTACA | DISTANCIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUMULADO (m³) |
|--------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 21     | 20,00         | 14,36             | 0,00                     | 0,00                | 0,00                  |
| 22     | 20,00         | 12,99             | 13,67                    | 273,40              | 273,40                |
| 23     | 20,00         | 11,20             | 12,09                    | 241,80              | 515,20                |
| 24     | 20,00         | 11,15             | 11,18                    | 223,60              | 738,80                |
| 25     | 20,00         | 10,76             | 10,96                    | 219,20              | 958,00                |
| 26     | 20,00         | 10,83             | 10,79                    | 215,80              | 1.173,80              |
| 27     | 20,00         | 9,99              | 10,41                    | 208,20              | 1.382,00              |
| 28     | 20,00         | 10,52             | 10,26                    | 205,20              | 1.587,20              |
| 29     | 20,00         | 10,03             | 10,28                    | 205,60              | 1.792,80              |
| 30     | 20,00         | 13,58             | 11,81                    | 236,20              | 2.029,00              |
| 31     | 20,00         | 12,69             | 13,13                    | 262,60              | 2.291,60              |
| 32     | 20,00         | 10,37             | 11,53                    | 230,60              | 2.522,20              |
| 33     | 20,00         | 10,10             | 10,23                    | 204,60              | 2.726,80              |
| 34     | 20,00         | 11,75             | 10,93                    | 218,60              | 2.945,40              |
| 35     | 20,00         | 12,61             | 12,18                    | 243,60              | 3.189,00              |
| 36     | 20,00         | 10,93             | 11,77                    | 235,40              | 3.424,40              |
| 37     | 20,00         | 8,49              | 9,71                     | 194,20              | 3.618,60              |
| 38     | 20,00         | 6,86              | 7,67                     | 153,40              | 3.772,00              |
| 39     | 20,00         | 6,27              | 6,56                     | 131,20              | 3.903,20              |
| 40     | 20,00         | 6,67              | 6,47                     | 129,40              | 4.032,60              |
| 41     | 20,00         | 6,17              | 6,42                     | 128,40              | 4.161,00              |
| 42     | 20,00         | 6,98              | 6,58                     | 131,60              | 4.292,60              |
| 43     | 20,00         | 7,06              | 7,02                     | 140,40              | 4.433,00              |
| 44     | 20,00         | 6,89              | 6,97                     | 139,40              | 4.572,40              |

Volume total item 5.1.4 =

4.572,40 m³

**Total de escavação material comum do sangradouro =**
**189.730,72 m³**

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM: 5.0 - SANGRADOURO

##### 5.2 Escavação, carga, transporte, e descarga de rocha, 201m<DMT≤400m

###### 5.2.1 Escavação em rocha acumulada até a cota 50,00m

| SEÇÃO | DISTÂNCIA (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUMULADO (m³) |
|-------|---------------|-----------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 11+15 | 20,00         | 426,00    | -                        | -                   | -                     |
| 12+15 | 20,00         | 493,95    | 459,98                   | 9.199,60            | 9.199,60              |
| 13+00 | 5,00          | 418,81    | 456,38                   | 2.281,90            | 11.481,50             |
| 14+00 | 20,00         | 338,79    | 378,80                   | 7.576,00            | 19.057,50             |
| 15+00 | 20,00         | 698,23    | 518,51                   | 10.370,20           | 29.427,70             |
| 16+00 | 20,00         | 712,36    | 705,30                   | 14.106,00           | 43.533,70             |
| 17+00 | 20,00         | 610,00    | 661,18                   | 13.223,60           | 56.757,30             |
| 18+00 | 20,00         | 374,08    | 492,04                   | 9.840,80            | 66.598,10             |
| 19+00 | 20,00         | 284,99    | 329,53                   | 6.590,60            | 73.188,70             |
| 20+00 | 20,00         | 144,18    | 214,58                   | 4.291,60            | 77.480,30             |
| 21+00 | 20,00         | 105,69    | 124,94                   | 2.498,80            | 79.979,10             |
| 22+00 | 20,00         | 131,45    | 118,57                   | 2.371,40            | 82.350,50             |
| 26    | 20,00         | 8,25      | 4,13                     | 82,60               | 82,60                 |
| 27    | 20,00         | 11,35     | 9,80                     | 196,00              | 278,60                |
| 28    | 20,00         | 10,95     | 11,15                    | 223,00              | 501,60                |
| 34    | 20,00         | 9,31      | 4,66                     | 93,20               | 93,20                 |
| 35    | 20,00         | 12,42     | 10,87                    | 217,40              | 310,60                |
| 36    | 20,00         | 16,28     | 14,35                    | 287,00              | 597,60                |
| 37    | 20,00         | 21,03     | 18,65                    | 373,00              | 970,60                |
| 39    | 20,00         | 3,20      | 1,60                     | 32,00               | 32,00                 |
| 40    | 20,00         | 13,56     | 8,38                     | 167,60              | 199,60                |
| 41    | 20,00         | 15,96     | 14,76                    | 295,20              | 494,80                |

Total escavado ate a cota 50,00m - item 5.2.1 =

84.317,50 m³

###### 5.2.1 Escavação em rocha entre a cota 50,00m e a cota 46,00m

Escavação realizada para construção do perfil Creager, bacia de dissipação, muro frontal e muros laterais.

Cota terreno natural atual = 50,00 m

Cota de escavação = 46,00 m

Largura do sangradouro = 150,00 m

Extensão da escavação = 43,21 m

Volume de acréscimo na escavação = 25.923,00 m³

**Volume total de rocha escavada (Itens 5.2.1 + Item 5.2.2) =**
**110.240,00 m³**

##### 5.3 Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, no muro de contenção e Creager

Aplicou-se concreto fck 20 MPa na execução da laje da bacia de dissipação.

O volume concretado foi mensurado conforme cálculo a seguir.

Largura = 31,55 m

Extensão = 10,95 m

Espessura = 0,30 m

**Volume total de concreto aplicado = 103,64 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**

**5.4** Produção e aplicação de concreto ciclópico, fck15MPa, no muro de contenção, Creager, laje da bacia de dissipação e muro frontal

**5.4.1** Volume de concreto fck 15MPa no perfil Creager

| MÓDULO | SEÇÃO | DISTANCIA (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUMULADO (m³) |
|--------|-------|---------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1      | 0     | 0,000         | 49,785            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,648            | 49,72                    | 466,13              | 466,13                |
|        | 2     | 9,375         | 49,894            | 49,77                    | 466,59              | 932,72                |
| 2      | 0     | -             | 49,894            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,742            | 49,82                    | 467,06              | 467,06                |
|        | 2     | 9,375         | 49,587            | 49,66                    | 465,56              | 932,63                |
| 3      | 0     | -             | 49,587            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,482            | 49,53                    | 464,34              | 464,34                |
|        | 2     | 9,375         | 49,587            | 49,53                    | 464,34              | 928,69                |
| 4      | 0     | -             | 49,587            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,930            | 49,76                    | 466,50              | 466,50                |
|        | 2     | 9,375         | 49,672            | 49,80                    | 466,88              | 933,38                |
| 5      | 0     | -             | 49,672            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,540            | 49,61                    | 465,09              | 465,09                |
|        | 2     | 9,375         | 49,955            | 49,75                    | 466,41              | 931,50                |
| 6      | 0     | -             | 49,955            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,087            | 49,52                    | 464,25              | 464,25                |
|        | 2     | 9,375         | 49,936            | 49,51                    | 464,16              | 928,41                |
| 7      | 0     | -             | 49,936            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 48,963            | 49,45                    | 463,59              | 463,59                |
|        | 2     | 9,375         | 49,955            | 49,46                    | 463,69              | 927,28                |
| 8      | 0     | -             | 49,955            | -                        | -                   | -                     |
|        | 1     | 9,375         | 49,556            | 49,76                    | 466,50              | 466,50                |
|        | 2     | 9,375         | 49,774            | 49,66                    | 465,56              | 932,06                |

**Volume Total do Creager**
**7.446,66 m³**

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI            |                                                                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO  |                                                                                                      |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS |                                                                                                      |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S        |                                                                                                      |
| DATA: JULHO/2011                     |                                                                                                      |
| <b>I - BARRAGEM</b>                  |                                                                                                      |
| <b>ITEM: 5.0 - SANGRADOURO</b>       |                                                                                                      |
| 5.4.2                                | Volume de concreto fck 15MPa nos muros laterais                                                      |
|                                      | <b>MURO DO LADO DIREITO</b>                                                                          |
| 5.4.2.1                              | <b>Volume de concreto - Muro Direito 5 - (M 5 D)</b>                                                 |
| a)                                   | <b>Sapata M 5 D</b>                                                                                  |
|                                      | Extensão = 10,20 m                                                                                   |
|                                      | Largura = 5,70 m                                                                                     |
|                                      | Cota de escavação (rocha) = 45,48 m                                                                  |
|                                      | Cota atual = 46,40 m                                                                                 |
|                                      | Volume da Sapata 4 = $10,20 \times 5,70 \times (46,40 - 45,48) =$ 53,49 m <sup>3</sup>               |
| b)                                   | <b>Corpo do Muro M 5 D</b>                                                                           |
|                                      | Extensão = 10,30 m                                                                                   |
|                                      | Base maior = 5,70 m                                                                                  |
|                                      | Base menor = 0,50 m                                                                                  |
|                                      | Cota de escavação (rocha) = 46,40 m                                                                  |
|                                      | Cota Final = 52,70 m                                                                                 |
|                                      | Volume do Muro 5 = 201,16 m <sup>3</sup>                                                             |
| c)                                   | <b>Cunha M 5 D</b>                                                                                   |
|                                      | Extensão = 10,20 m                                                                                   |
|                                      | Largura = 1,60 m                                                                                     |
|                                      | Cota de escavação (rocha) = 46,40 m                                                                  |
|                                      | Cota atual = 47,60 m                                                                                 |
|                                      | Volume da Cunha = $(10,20 \times 1,60 / 2) \times (47,60 - 46,50) =$ 9,79 m <sup>3</sup>             |
|                                      | <b>Volume Total do Muro 5 - (M 5 D) = 264,44 m<sup>3</sup></b>                                       |
| 5.4.2.2                              | <b>Volume de concreto - Muro Direito 4 - (M 4 D)</b>                                                 |
| a)                                   | <b>Sapata M 4 D</b>                                                                                  |
|                                      | Largura = 10,20 m                                                                                    |
|                                      | Base maior = 6,10 m                                                                                  |
|                                      | Base menor = 5,50 m                                                                                  |
|                                      | Cota de escavação (rocha) = 45,35 m                                                                  |
|                                      | Cota atual = 46,40 m                                                                                 |
|                                      | Volume da Sapata 4D = $10,20 \times (5,50 + 6,10) / 2 \times (46,40 - 45,35) =$ 62,12 m <sup>3</sup> |
| b)                                   | <b>Corpo do Muro M 4 D</b>                                                                           |
|                                      | <b>FACE 1</b>                                                                                        |
|                                      | Cota Superior = 52,70 m                                                                              |
|                                      | Cota inferior = 46,40 m                                                                              |
|                                      | Altura = 6,30 m                                                                                      |
|                                      | Base maior = 5,70 m                                                                                  |
|                                      | Base menor = 0,50 m                                                                                  |
|                                      | Área da FACE 1 = 19,53 m <sup>2</sup>                                                                |
|                                      | <b>FACE 2</b>                                                                                        |
|                                      | Cota Superior = 57,80 m                                                                              |
|                                      | Cota inferior = 46,40 m                                                                              |
|                                      | Altura = 11,40 m                                                                                     |
|                                      | Base maior = 6,80 m                                                                                  |
|                                      | Base menor = 0,50 m                                                                                  |
|                                      | Área da FACE 1 = 41,61 m <sup>2</sup>                                                                |
|                                      | <b>ÁREA MÉDIA = 30,57 m<sup>2</sup></b>                                                              |
|                                      | Extensão (espessura) do muro = 10,20 m                                                               |
|                                      | Volume do corpo do muro 4D = 311,81 m <sup>3</sup>                                                   |
|                                      | <b>Volume Total do Muro Direito 4 - (M 4 D) = 373,93 m<sup>3</sup></b>                               |

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                                                    |                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO                                          |                    |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS                                         |                    |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                                |                    |
| DATA: JULHO/2011                                                             |                    |
| <b>I - BARRAGEM</b>                                                          |                    |
| <b>ITEM: 5.0 - SANGRADOURO</b>                                               |                    |
| <b>5.4.2.3 Volume de concreto - Muro Direito 3 - (M - 3 - D)</b>             |                    |
| <b>a) Sapata M 3 D</b>                                                       |                    |
| Largura =                                                                    | 5,00 m             |
| Base maior =                                                                 | 6,10 m             |
| Base menor =                                                                 | 4,60 m             |
| Cota inferior =                                                              | 46,00 m            |
| Cota superior =                                                              | 46,40 m            |
| Volume da Sapata 3 = $10,20 \times (6,10 + 4,60)/2 \times (46,50 - 46,10) =$ | 10,70 m³           |
| <b>b) Corpo do Muro M 3 D</b>                                                |                    |
| Largura =                                                                    | 5,00 m             |
| Base maior =                                                                 | 6,80 m             |
| Base menor =                                                                 | 0,50 m             |
| Cota inferior =                                                              | 46,50 m            |
| Cota atual =                                                                 | 57,80 m            |
| Volume do Muro 3 =                                                           | 206,23 m³          |
| <b>Volume Total do Muro 3 - (M 3 D) =</b>                                    | <b>216,93 m³</b>   |
| <b>5.4.2.4 Volume de concreto - Muro Direito 2 - (M - 2 - D)</b>             |                    |
| <b>a) Corpo do Muro 2D</b>                                                   |                    |
| Largura =                                                                    | 5,00 m             |
| Base maior =                                                                 | 5,20 m             |
| Base menor =                                                                 | 0,50 m             |
| Cota inferior =                                                              | 45,35 m            |
| Cota atual =                                                                 | 57,80 m            |
| Volume do Muro 2 =                                                           | 177,41 m³          |
| <b>Volume Total do Muro 2 - (M 2 D) =</b>                                    | <b>177,41 m³</b>   |
| <b>5.4.2.5 Volume de concreto - Muro Direito 1 - (M - 1 - D)</b>             |                    |
| <b>a) Corpo do Muro M 1 D</b>                                                |                    |
| FACE 1                                                                       |                    |
| Cota Superior =                                                              | 57,80 m            |
| Cota inferior =                                                              | 48,60 m            |
| Altura =                                                                     | 9,20 m             |
| Base maior =                                                                 | 5,80 m             |
| Base menor =                                                                 | 0,50 m             |
| Área da FACE 1 =                                                             | 28,98 m²           |
| FACE 2                                                                       |                    |
| Cota Superior =                                                              | 54,70 m            |
| Cota inferior =                                                              | 48,60 m            |
| Altura =                                                                     | 6,10 m             |
| Base maior =                                                                 | 5,20 m             |
| Base menor =                                                                 | 0,50 m             |
| Área da FACE 1 =                                                             | 17,39 m²           |
| ÁREA MÉDIA =                                                                 | 23,18 m²           |
| Extensão (espessura) do muro =                                               | 9,40 m             |
| <b>Volume do corpo do muro M 1 D =</b>                                       | <b>217,92 m³</b>   |
| <b>b) Corpo do Muro M 1 D (ADENDO)</b>                                       |                    |
| Cota Superior =                                                              | 54,70 m            |
| Cota inferior =                                                              | 50,00 m            |
| Altura =                                                                     | 4,70 m             |
| Base maior =                                                                 | 3,60 m             |
| Base menor =                                                                 | 0,50 m             |
| Área =                                                                       | 9,64 m²            |
| Largura                                                                      | 4,00 m             |
| <b>Volume do corpo do muro M 1 D (ADENDO) =</b>                              | <b>38,54 m³</b>    |
| <b>VOLUME TOTAL MURO DIREITO =</b>                                           | <b>1.289,16 m³</b> |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**
**MURO DO LADO ESQUERDO**
**5.4.2.5 Volume de concreto - Muro Esquerdo 5 - (M 5 E)**
**a) Sapata M 5 E**

|                                                                                 |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Largura =                                                                       | 5,00 m               |
| Base maior =                                                                    | 13,40 m              |
| Base menor =                                                                    | 12,10 m              |
| Cota inferior (rocha) =                                                         | 45,67 m              |
| Cota atual =                                                                    | 46,40 m              |
| Volume da Sapata M5E = $5,00 \times (13,40 + 12,10)/2 \times (46,40 - 45,67) =$ | 46,75 m <sup>3</sup> |

**b) Corpo do Muro M 5 E**

|                                                                            |                       |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Largura =                                                                  | 13,40 m               |
| Base maior =                                                               | 4,20 m                |
| Base menor =                                                               | 0,50 m                |
| Cota inferior =                                                            | 46,40 m               |
| Cota atual =                                                               | 52,70 m               |
| Volume do Muro 5 = $13,40 \times (4,20 + 0,50) \times (52,70 - 46,40)/2 =$ | 198,39 m <sup>3</sup> |

**C) Muro M 5 E - COMPLEMENTAR**

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Largura =                                 | 4,60 m                      |
| Base maior =                              | 4,20 m                      |
| Base menor =                              | 0,50 m                      |
| Cota inferior =                           | 46,40 m                     |
| Cota atual =                              | 52,70 m                     |
| Volume do Muro 5 - COMPLEMENTAR =         | 68,10 m <sup>3</sup>        |
| <b>Volume Total do Muro 5 - (M 5 E) =</b> | <b>313,24 m<sup>3</sup></b> |

**5.4.2.6 Volume de concreto - Muro Esquerdo 4 - (M 4 E)**
**a) Sapata 4E**

|                                                                               |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Largura =                                                                     | 10,20 m              |
| Base maior =                                                                  | 8,20 m               |
| Base menor =                                                                  | 4,60 m               |
| Cota de escavação (rocha) =                                                   | 45,67 m              |
| Cota atual =                                                                  | 46,40 m              |
| Volume da Sapata 4E = $10,00 \times (8,20 + 4,60)/2 \times (46,40 - 45,67) =$ | 47,65 m <sup>3</sup> |

**b) Corpo do Muro 4E**
**FACE 1**

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Cota Superior =  | 52,70 m              |
| Cota inferior =  | 46,40 m              |
| Altura =         | 6,30 m               |
| Base maior =     | 4,20 m               |
| Base menor =     | 0,50 m               |
| Área da FACE 1 = | 14,81 m <sup>2</sup> |

**FACE 2**

|                  |                      |
|------------------|----------------------|
| Cota Superior =  | 57,80 m              |
| Cota inferior =  | 46,40 m              |
| Altura =         | 11,40 m              |
| Base maior =     | 7,80 m               |
| Base menor =     | 0,50 m               |
| Área da FACE 2 = | 47,31 m <sup>2</sup> |

**ÁREA MÉDIA =**

|                                           |                             |
|-------------------------------------------|-----------------------------|
| Extensão (espessura) do muro =            | 31,06 m <sup>2</sup>        |
| Volume do corpo do muro M4E =             | 10,20 m                     |
| <b>Volume Total do Muro 4 - (M 4 E) =</b> | <b>316,79 m<sup>3</sup></b> |
|                                           | <b>364,44 m<sup>3</sup></b> |

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                                                 |                             |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO                                       |                             |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS                                      |                             |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S                                             |                             |
| DATA: JULHO/2011                                                          |                             |
| <b>I - BARRAGEM</b>                                                       |                             |
| <b>ITEM: 5.0 - SANGRADOURO</b>                                            |                             |
| <b>5.4.2.7 Volume de concreto - Muro Esquerdo 3 - (M - 3 - E)</b>         |                             |
| <b>a) Sapata M3E</b>                                                      |                             |
| Largura =                                                                 | 5,00 m                      |
| Base =                                                                    | 8,20 m                      |
| Cota inferior =                                                           | 46,40 m                     |
| Cota superior =                                                           | 45,67 m                     |
| Volume da Sapata 3 = $5,00 \times 8,20 \times (46,4 - 45,67) =$           | 29,93 m <sup>3</sup>        |
| <b>b) Corpo do Muro M3E</b>                                               |                             |
| Largura =                                                                 | 5,00 m                      |
| Base maior =                                                              | 7,80 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Cota inferior =                                                           | 46,40 m                     |
| Cota atual =                                                              | 57,80 m                     |
| Volume do Muro 3 = $5,00 \times (7,80 + 0,50) \times (57,80 - 46,50)/2 =$ | 236,55 m <sup>3</sup>       |
| <b>Volume Total do Muro 3 - (M 3 E) =</b>                                 | <b>266,48 m<sup>3</sup></b> |
| <b>5.4.2.8 Volume de concreto - Muro Esquerdo 2 - (M - 2 - E)</b>         |                             |
| <b>a) Corpo do Muro M 2 E</b>                                             |                             |
| Largura =                                                                 | 5,00 m                      |
| Base maior =                                                              | 5,00 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Cota inferior (média)=                                                    | 45,63 m                     |
| Cota atual =                                                              | 57,80 m                     |
| Volume do Muro 2 = $5,00 \times (5,00 + 0,20) \times (57,80 - 45,63)/2 =$ | 167,34 m <sup>3</sup>       |
| <b>Volume Total do Muro 2 - (M 2 E) =</b>                                 | <b>167,34 m<sup>3</sup></b> |
| <b>5.4.2.8 Volume de concreto - Muro Esquerdo 1 - (M - 1 - E)</b>         |                             |
| <b>a) Corpo do Muro M 1 E</b>                                             |                             |
| FACE 1                                                                    |                             |
| Cota Superior =                                                           | 57,80 m                     |
| Cota inferior =                                                           | 46,00 m                     |
| Altura =                                                                  | 11,80 m                     |
| Base maior =                                                              | 5,00 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Área da FACE 1 =                                                          | 32,45 m <sup>2</sup>        |
| FACE 2                                                                    |                             |
| Cota Superior =                                                           | 54,70 m                     |
| Cota inferior média = $(48,14 + 49,00 + 54,70)/3 =$                       | 50,61 m                     |
| Altura =                                                                  | 4,09 m                      |
| Base maior =                                                              | 2,00 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Área da FACE 1 =                                                          | 5,11 m <sup>2</sup>         |
| ÁREA MÉDIA =                                                              | 18,78 m <sup>2</sup>        |
| Extensão (espessura) do muro =                                            | 8,60 m                      |
| <b>Volume do corpo do muro M 1 E =</b>                                    | <b>161,50 m<sup>3</sup></b> |
| <b>b) Muro Complementar - M 1 E-C</b>                                     |                             |
| FACE 1                                                                    |                             |
| Cota Superior =                                                           | 54,70 m                     |
| Cota inferior média = $(48,14 + 49,00 + 54,70)/3 =$                       | 50,61 m                     |
| Altura =                                                                  | 4,09 m                      |
| Base maior =                                                              | 2,00 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Área da FACE 1 =                                                          | 5,11 m <sup>2</sup>         |
| FACE 2                                                                    |                             |
| Cota Superior =                                                           | 54,70 m                     |
| Cota inferior média = $(49,00 + 50,20 + 51,00)/3 =$                       | 50,07 m                     |
| Altura =                                                                  | 4,63 m                      |
| Base maior =                                                              | 1,35 m                      |
| Base menor =                                                              | 0,50 m                      |
| Área da FACE 1 =                                                          | 4,29 m <sup>2</sup>         |
| ÁREA MÉDIA =                                                              | 4,70 m <sup>2</sup>         |
| Extensão (espessura) do muro =                                            | 8,60 m                      |
| <b>Volume do corpo do muro M 1 E-C=</b>                                   | <b>40,39 m<sup>3</sup></b>  |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**

**Volume total de concreto do Muro M 1 E = 201,90 m³**

**VOLUME TOTAL MURO ESQUERDO = 1.313,39 m³**

**VOLUME TOTAL DE CONCRETO DOS MUROS = 2.602,56 m³**

**VOLUME DE CONCRETO 15MPa (CREAGER + MUROS) = 10.049,22 m³**

**5.4.3 Volume de concreto de enchimento de vazios - Base para a regularização**

Volume de concreto utilizado no enchimento da rocha provocada pela detonação da mesma para deixar a base uniforme para colocação do concreto de regularização da estrutura do Perfil Creager

Largura = 9,80 m

Extensão = 150,00 m

Profundidade média = 0,12 m

Volume de concreto = 176,40 m³

**5.4.4 Volume de concreto de enchimento de vazios - Face Vertical do Creager**

Volume de concreto utilizado no enchimento dos vazios entre a face vertical (montante) do Perfil Creager e o rocha. Enchimento das escavações provocada pela detonação.

Largura média = 1,20 m

Extensão = 150,00 m

Profundidade média = 0,95 m

Volume de concreto = 171,00 m³

**VOLUME DE CONCRETO 15MPa = 10.396,62 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM: 5.0 - SANGRADOURO**

**5.5 Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, na laje da bacia de dissipação e muro frontal**

**5.5.1 Volume de concreto das Muretas ("leiras")**

**LEIRA 1: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,309             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 1,315             | 1,31                     | 7,86                | 7,86              |
| 3      | 6,00      | 1,219             | 1,27                     | 7,62                | 15,48             |
| 4      | 6,00      | 0,644             | 0,93                     | 5,58                | 21,06             |
| 5      | 6,00      | 0,630             | 0,64                     | 3,84                | 24,90             |
| 6      | 6,00      | 0,616             | 0,62                     | 3,72                | 28,62             |
| 7      | 6,00      | 0,709             | 0,66                     | 3,96                | 32,58             |
| 8      | 6,00      | 0,580             | 0,64                     | 3,84                | 36,42             |
| 9      | 6,00      | 0,491             | 0,54                     | 3,24                | 39,66             |
| 10     | 6,00      | 0,210             | 0,35                     | 2,10                | 41,76             |
| 11     | 6,00      | 0,131             | 0,17                     | 1,02                | 42,78             |
| 12     | 6,00      | 0,293             | 0,21                     | 1,26                | 44,04             |
| 13     | 6,00      | 0,205             | 0,25                     | 1,50                | 45,54             |
| 14     | 6,00      | 0,221             | 0,21                     | 1,26                | 46,80             |
| 15     | 6,00      | 0,233             | 0,23                     | 1,38                | 48,18             |
| 16     | 6,00      | 0,195             | 0,21                     | 1,26                | 49,44             |
| 17     | 6,00      | 0,283             | 0,24                     | 1,44                | 50,88             |
| 18     | 6,00      | 0,291             | 0,29                     | 1,74                | 52,62             |
| 19     | 6,00      | 0,305             | 0,30                     | 1,80                | 54,42             |
| 20     | 6,00      | 0,272             | 0,29                     | 1,74                | 56,16             |
| 21     | 6,00      | 0,430             | 0,35                     | 2,10                | 58,26             |
| 22     | 6,00      | 0,508             | 0,47                     | 2,82                | 61,08             |
| 23     | 6,00      | 0,782             | 0,65                     | 3,90                | 64,98             |
| 24     | 6,00      | 0,719             | 0,75                     | 4,50                | 69,48             |
| 25     | 6,00      | 0,728             | 0,72                     | 4,32                | <b>73,80</b>      |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**
**LEIRA 2: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 0,653             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 0,542             | 0,60                     | 3,60                | 3,60              |
| 3      | 6,00      | 0,462             | 0,50                     | 3,00                | 6,60              |
| 4      | 6,00      | 0,214             | 0,34                     | 2,04                | 8,64              |
| 5      | 6,00      | 0,251             | 0,23                     | 1,38                | 10,02             |
| 6      | 6,00      | 0,114             | 0,18                     | 1,08                | 11,10             |
| 7      | 6,00      | 0,214             | 0,16                     | 0,96                | 12,06             |
| 8      | 6,00      | 0,301             | 0,26                     | 1,56                | 13,62             |
| 9      | 6,00      | 0,364             | 0,33                     | 1,98                | 15,60             |
| 10     | 6,00      | 0,230             | 0,30                     | 1,80                | 17,40             |
| 11     | 6,00      | 0,192             | 0,21                     | 1,26                | 18,66             |
| 12     | 6,00      | 0,245             | 0,22                     | 1,32                | 19,98             |
| 13     | 6,00      | 0,194             | 0,22                     | 1,32                | 21,30             |
| 14     | 6,00      | 0,281             | 0,24                     | 1,44                | 22,74             |
| 15     | 6,00      | 0,402             | 0,34                     | 2,04                | 24,78             |
| 16     | 6,00      | 0,289             | 0,35                     | 2,10                | 26,88             |
| 17     | 6,00      | 0,260             | 0,27                     | 1,62                | 28,50             |
| 18     | 6,00      | 0,312             | 0,29                     | 1,74                | 30,24             |
| 19     | 6,00      | 0,283             | 0,30                     | 1,80                | 32,04             |
| 20     | 6,00      | 0,283             | 0,28                     | 1,68                | 33,72             |
| 21     | 6,00      | 0,540             | 0,41                     | 2,46                | 36,18             |
| 22     | 6,00      | 0,689             | 0,61                     | 3,66                | 39,84             |
| 23     | 6,00      | 0,749             | 0,72                     | 4,32                | 44,16             |
| 24     | 6,00      | 0,718             | 0,73                     | 4,38                | 48,54             |
| 25     | 6,00      | 0,616             | 0,67                     | 4,02                | <b>52,56</b>      |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**LEIRA 3: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,530             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 1,498             | 1,51                     | 9,06                | 9,06              |
| 3      | 6,00      | 0,415             | 0,96                     | 5,76                | 14,82             |
| 4      | 6,00      | 0,256             | 0,34                     | 2,04                | 16,86             |
| 5      | 6,00      | 0,125             | 0,19                     | 1,14                | 18,00             |
| 6      | 6,00      | 0,156             | 0,14                     | 0,84                | 18,84             |
| 7      | 6,00      | 0,286             | 0,22                     | 1,32                | 20,16             |
| 8      | 6,00      | 0,286             | 0,29                     | 1,74                | 21,90             |
| 9      | 6,00      | 0,395             | 0,34                     | 2,04                | 23,94             |
| 10     | 6,00      | 0,241             | 0,32                     | 1,92                | 25,86             |
| 11     | 6,00      | 0,540             | 0,39                     | 2,34                | 28,20             |
| 12     | 6,00      | 0,490             | 0,52                     | 3,12                | 31,32             |
| 13     | 6,00      | 0,427             | 0,46                     | 2,76                | 34,08             |
| 14     | 6,00      | 0,289             | 0,36                     | 2,16                | 36,24             |
| 15     | 6,00      | 0,402             | 0,35                     | 2,10                | 38,34             |
| 16     | 6,00      | 0,303             | 0,35                     | 2,10                | 40,44             |
| 17     | 6,00      | 0,319             | 0,31                     | 1,86                | 42,30             |
| 18     | 6,00      | 0,327             | 0,32                     | 1,92                | 44,22             |
| 19     | 6,00      | 0,266             | 0,30                     | 1,80                | 46,02             |
| 20     | 6,00      | 0,319             | 0,29                     | 1,74                | 47,76             |
| 21     | 6,00      | 0,315             | 0,32                     | 1,92                | 49,68             |
| 22     | 6,00      | 0,545             | 0,43                     | 2,58                | 52,26             |
| 23     | 6,00      | 0,712             | 0,63                     | 3,78                | 56,04             |
| 24     | 6,00      | 0,530             | 0,62                     | 3,72                | 59,76             |
| 25     | 6,00      | 0,655             | 0,59                     | 3,54                | <b>63,30</b>      |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**LEIRA 4: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,749             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 1,565             | 1,66                     | 9,96                | 9,96              |
| 3      | 6,00      | 0,570             | 1,07                     | 6,42                | 16,38             |
| 4      | 6,00      | 0,205             | 0,39                     | 2,34                | 18,72             |
| 5      | 6,00      | 0,155             | 0,18                     | 1,08                | 19,80             |
| 6      | 6,00      | 0,196             | 0,18                     | 1,08                | 20,88             |
| 7      | 6,00      | 0,215             | 0,21                     | 1,26                | 22,14             |
| 8      | 6,00      | 0,305             | 0,26                     | 1,56                | 23,70             |
| 9      | 6,00      | 0,276             | 0,29                     | 1,74                | 25,44             |
| 10     | 6,00      | 0,246             | 0,26                     | 1,56                | 27,00             |
| 11     | 6,00      | 0,550             | 0,40                     | 2,40                | 29,40             |
| 12     | 6,00      | 0,580             | 0,57                     | 3,42                | 32,82             |
| 13     | 6,00      | 0,266             | 0,42                     | 2,52                | 35,34             |
| 14     | 6,00      | 0,354             | 0,31                     | 1,86                | 37,20             |
| 15     | 6,00      | 0,433             | 0,39                     | 2,34                | 39,54             |
| 16     | 6,00      | 0,452             | 0,44                     | 2,64                | 42,18             |
| 17     | 6,00      | 0,214             | 0,33                     | 1,98                | 44,16             |
| 18     | 6,00      | 0,295             | 0,25                     | 1,50                | 45,66             |
| 19     | 6,00      | 0,230             | 0,26                     | 1,56                | 47,22             |
| 20     | 6,00      | 0,214             | 0,22                     | 1,32                | 48,54             |
| 21     | 6,00      | 0,425             | 0,32                     | 1,92                | 50,46             |
| 22     | 6,00      | 0,639             | 0,53                     | 3,18                | 53,64             |
| 23     | 6,00      | 0,519             | 0,58                     | 3,48                | 57,12             |
| 24     | 6,00      | 0,812             | 0,67                     | 4,02                | 61,14             |
| 25     | 6,00      | 0,517             | 0,66                     | 3,96                | <b>65,10</b>      |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**LEIRA 5: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,570             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 1,655             | 1,61                     | 9,66                | 9,66              |
| 3      | 6,00      | 0,865             | 1,26                     | 7,56                | 17,22             |
| 4      | 6,00      | 0,172             | 0,52                     | 3,12                | 20,34             |
| 5      | 6,00      | 0,129             | 0,15                     | 0,90                | 21,24             |
| 6      | 6,00      | 0,139             | 0,13                     | 0,78                | 22,02             |
| 7      | 6,00      | 0,232             | 0,19                     | 1,14                | 23,16             |
| 8      | 6,00      | 0,388             | 0,31                     | 1,86                | 25,02             |
| 9      | 6,00      | 0,370             | 0,38                     | 2,28                | 27,30             |
| 10     | 6,00      | 0,260             | 0,32                     | 1,92                | 29,22             |
| 11     | 6,00      | 0,490             | 0,38                     | 2,28                | 31,50             |
| 12     | 6,00      | 0,483             | 0,49                     | 2,94                | 34,44             |
| 13     | 6,00      | 0,441             | 0,46                     | 2,76                | 37,20             |
| 14     | 6,00      | 0,388             | 0,41                     | 2,46                | 39,66             |
| 15     | 6,00      | 0,390             | 0,39                     | 2,34                | 42,00             |
| 16     | 6,00      | 0,388             | 0,39                     | 2,34                | 44,34             |
| 17     | 6,00      | 0,473             | 0,43                     | 2,58                | 46,92             |
| 18     | 6,00      | 0,499             | 0,49                     | 2,94                | 49,86             |
| 19     | 6,00      | 0,304             | 0,40                     | 2,40                | 52,26             |
| 20     | 6,00      | 0,473             | 0,39                     | 2,34                | 54,60             |
| 21     | 6,00      | 0,499             | 0,49                     | 2,94                | 57,54             |
| 22     | 6,00      | 0,590             | 0,54                     | 3,24                | 60,78             |
| 23     | 6,00      | 0,519             | 0,55                     | 3,30                | 64,08             |
| 24     | 6,00      | 0,812             | 0,67                     | 4,02                | 68,10             |
| 25     | 6,00      | 0,517             | 0,66                     | 3,96                | 72,06             |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**LEIRA 6: VOLUME DO CONCRETO**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,591             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 0,500             | 1,05                     | 6,30                | 6,30              |
| 3      | 6,00      | 1,142             | 0,82                     | 4,92                | 11,22             |
| 4      | 6,00      | 0,633             | 0,89                     | 5,34                | 16,56             |
| 5      | 6,00      | 0,760             | 0,70                     | 4,20                | 20,76             |
| 6      | 6,00      | 0,702             | 0,73                     | 4,38                | 25,14             |
| 7      | 6,00      | 0,563             | 0,63                     | 3,78                | 28,92             |
| 8      | 6,00      | 0,600             | 0,58                     | 3,48                | 32,40             |
| 9      | 6,00      | 0,613             | 0,61                     | 3,66                | 36,06             |
| 10     | 6,00      | 0,249             | 0,43                     | 2,58                | 38,64             |
| 11     | 6,00      | 0,510             | 0,38                     | 2,28                | 40,92             |
| 12     | 6,00      | 0,550             | 0,53                     | 3,18                | 44,10             |
| 13     | 6,00      | 0,250             | 0,40                     | 2,40                | 46,50             |
| 14     | 6,00      | 0,678             | 0,46                     | 2,76                | 49,26             |
| 15     | 6,00      | 0,655             | 0,67                     | 4,02                | 53,28             |
| 16     | 6,00      | 0,354             | 0,50                     | 3,00                | 56,28             |
| 17     | 6,00      | 0,495             | 0,42                     | 2,52                | 58,80             |
| 18     | 6,00      | 0,308             | 0,40                     | 2,40                | 61,20             |
| 19     | 6,00      | 0,276             | 0,29                     | 1,74                | 62,94             |
| 20     | 6,00      | 0,276             | 0,28                     | 1,68                | 64,62             |
| 21     | 6,00      | 0,535             | 0,41                     | 2,46                | 67,08             |
| 22     | 6,00      | 0,452             | 0,49                     | 2,94                | 70,02             |
| 23     | 6,00      | 0,627             | 0,54                     | 3,24                | 73,26             |
| 24     | 6,00      | 0,877             | 0,75                     | 4,50                | 77,76             |
| 25     | 6,00      | 0,480             | 0,68                     | 4,08                | <b>81,84</b>      |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**
**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**
**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**
**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**
**DATA: JULHO/2011**
**I - BARRAGEM**
**ITEM 5.0 - SANGRA DOURO**
**LEIRA 7: VOLUME DO CONCRETO - 23/03/11**

| ESTACA | DIST. (m) | ÁREA PARCIAL (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|--------|-----------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 1      | -         | 1,284             | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 2      | 6,00      | 0,693             | 0,99                     | 5,94                | 5,94              |
| 3      | 6,00      | 0,845             | 0,77                     | 4,62                | 10,56             |
| 4      | 6,00      | 0,396             | 0,62                     | 3,72                | 14,28             |
| 5      | 6,00      | 0,487             | 0,44                     | 2,64                | 16,92             |
| 6      | 6,00      | 0,445             | 0,47                     | 2,82                | 19,74             |
| 7      | 6,00      | 0,621             | 0,53                     | 3,18                | 22,92             |
| 8      | 6,00      | 0,670             | 0,65                     | 3,90                | 26,82             |
| 9      | 6,00      | 0,560             | 0,62                     | 3,72                | 30,54             |
| 10     | 6,00      | 0,230             | 0,40                     | 2,40                | 32,94             |
| 11     | 6,00      | 0,511             | 0,37                     | 2,22                | 35,16             |
| 12     | 6,00      | 0,427             | 0,47                     | 2,82                | 37,98             |
| 13     | 6,00      | 0,413             | 0,42                     | 2,52                | 40,50             |
| 14     | 6,00      | 0,617             | 0,52                     | 3,12                | 43,62             |
| 15     | 6,00      | 0,599             | 0,61                     | 3,66                | 47,28             |
| 16     | 6,00      | 0,370             | 0,48                     | 2,88                | 50,16             |
| 17     | 6,00      | 0,527             | 0,45                     | 2,70                | 52,86             |
| 18     | 6,00      | 0,313             | 0,42                     | 2,52                | 55,38             |
| 19     | 6,00      | 0,285             | 0,30                     | 1,80                | 57,18             |
| 20     | 6,00      | 0,430             | 0,36                     | 2,16                | 59,34             |
| 21     | 6,00      | 0,495             | 0,46                     | 2,76                | 62,10             |
| 22     | 6,00      | 0,499             | 0,50                     | 3,00                | 65,10             |
| 23     | 6,00      | 0,672             | 0,59                     | 3,54                | 68,64             |
| 24     | 6,00      | 0,702             | 0,69                     | 4,14                | 72,78             |
| 25     | 6,00      | 0,577             | 0,64                     | 3,84                | 76,62             |

**Volume total de concreto executado nas "leiras"=**
**485,28 m³**
**5.5.2 Volume de concreto das lajes da bacia de dissipação**

Largura da laje =

18,72 m

Comprimento da laje =

15,00 m

Espessura da laje =

0,30 m

Quantidade =

8,00 un

**Volume total das lajes =**
**673,92 m³**
**5.5.3 Volume de concreto do muro frontal**

Base maior =

1,00 m

Base menor =

0,30 m

Altura =

0,90 m

Extensão =

150,00 m

**Volume total =**
**87,75 m³**
**5.5.4 Volume de concreto da chaveta da bacia de dissipação**

Base maior =

0,96 m

Base menor =

0,46 m

Altura =

0,80 m

Extensão =

150,00 m

**Volume total =**
**85,20 m³**
**VOLUME TOTAL - 20 MPa**
**1.332,15 m³**

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI            |                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO  |                                                |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS |                                                |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S        |                                                |
| DATA: JULHO/2011                     |                                                |
| <b>I - BARRAGEM</b>                  |                                                |
| <b>ITEM 5.0 - SANGRADOURO</b>        |                                                |
| 5.6                                  | Forma com chapa compensada plástica e = 12mm   |
| 5.6.1                                | Área de Forma Plana - Muro Lateral Esquerdo    |
| 5.6.1.1                              | MURO 5 - M 5 E                                 |
|                                      | SAPATA - M 5 E                                 |
|                                      | Largura = 5,00 m                               |
|                                      | Base maior = 13,40 m                           |
|                                      | Base menor = 12,10 m                           |
|                                      | Altura da forma = 0,40 m                       |
|                                      | Área de forma da SAPATA M-5-E = 10,20 m²       |
|                                      | FORMAS DE PROTEÇÃO DOS TUBOS (DRENOS)          |
|                                      | Comprimento = 5,00 m                           |
|                                      | Altura = 0,40 m                                |
|                                      | Quantidade= 8,00 m                             |
|                                      | Área de forma de Proteção dos Tubos = 16,00 m² |
|                                      | CORPO DO MURO 5 - M 5 E                        |
|                                      | FACE PLANA                                     |
|                                      | Largura = 12,10 m                              |
|                                      | Cota inferior = 46,40 m                        |
|                                      | Cota superior = 52,70 m                        |
|                                      | Altura = 6,30 m                                |
|                                      | Área de forma FACE PLANA = 76,23 m²            |
|                                      | FACE INCLINADA                                 |
|                                      | Altura = 6,30 m                                |
|                                      | Base = 5,00 m                                  |
|                                      | Plano inclinado = 8,04 m                       |
|                                      | Largura da forma = 13,40 m                     |
|                                      | Área de forma FACE INCLINADA = 107,78 m²       |
|                                      | Muro M 5 E - COMPLEMENTAR                      |
|                                      | FACE INCLINADA + PLANA                         |
|                                      | Largura = 4,60 m                               |
|                                      | Cota inferior = 46,40 m                        |
|                                      | Cota atual = 52,70 m                           |
|                                      | Altura = 6,30 m                                |
|                                      | Área total = 57,96 m²                          |
|                                      | TOTAL FORMA DO MURO M 5 E = 268,17 m²          |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**5.6.1.2 MURO 4 - M 4 E**

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| SAPATA - M 4 E                  |                     |
| Lado da face plana =            | 10,20 m             |
| Lado da face inclinada =        | 10,70 m             |
| Altura da forma =               | 0,40 m              |
| Área de forma da SAPATA M-4-E = | 8,36 m <sup>2</sup> |

**CORPO DO MURO 4 - M 4 E**

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| FACE PLANA                 |                      |
| Largura =                  | 10,20 m              |
| Cota inferior =            | 52,70 m              |
| Cota superior =            | 46,40 m              |
| Altura =                   | 6,30 m               |
| Área de forma FACE PLANA = | 64,26 m <sup>2</sup> |

**FACE INCLINADA**

|                                             |                      |
|---------------------------------------------|----------------------|
| Altura do triângulo = largura do muro       | 10,20 m              |
| Base do triângulo = Base Maior - Base menor | 2,80 m               |
| Plano inclinado =                           | 10,58 m              |
| Altura da forma =                           | 6,30 m               |
| Área de forma FACE INCLINADA =              | 66,64 m <sup>2</sup> |

**FORMAS DE PROTEÇÃO DOS TUBOS (DRENOS)**

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Comprimento =                         | 5,00 m               |
| Altura =                              | 0,40 m               |
| Quantidade=                           | 8,00 m               |
| Área de forma de Proteção dos Tubos = | 16,00 m <sup>2</sup> |

**TOTAL FORMA DO MURO M 4 E = 155,26 m<sup>2</sup>**

**5.6.1.3 MURO 3 - M-3-E**

|                                 |                     |
|---------------------------------|---------------------|
| SAPATA - M 3 E                  |                     |
| Largura =                       | 5,00 m              |
| Base maior =                    | 8,20 m              |
| Altura da forma =               | 0,40 m              |
| Área de forma da SAPATA M-3-E = | 5,28 m <sup>2</sup> |

**CORPO DO MURO 3 - M 3 E**

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| FACE PLANA                 |                      |
| Largura =                  | 5,00 m               |
| Cota inferior =            | 46,40 m              |
| Cota superior =            | 57,80 m              |
| Altura =                   | 11,40 m              |
| Área de forma FACE PLANA = | 57,00 m <sup>2</sup> |

|                                               |                         |
|-----------------------------------------------|-------------------------|
| <b>BARRAGEM E AGROVILA MISSI</b>              |                         |
| <b>PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO</b>    |                         |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS</b>   |                         |
| <b>IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S</b>          | <b>DATA: JULHO/2011</b> |
| <b>I - BARRAGEM</b>                           |                         |
| <b>ITEM 5.0 - SANGRADEIRO</b>                 |                         |
| FACE INCLINADA                                |                         |
| Altura =                                      | 11,40 m                 |
| Base =                                        | 7,80 m                  |
| Plano inclinado =                             | 13,81 m                 |
| Largura da forma =                            | 5,00 m                  |
| Área de forma FACE INCLINADA =                | 69,07 m²                |
| <b>TOTAL FORMA DO MURO M 3 E =</b>            | <b>131,35 m²</b>        |
| <b>5.6.1.4 MURO 2 - M-2-E</b>                 |                         |
| CORPO DO MURO 2 - M 2 E                       |                         |
| FACE PLANA                                    |                         |
| Largura =                                     | 5,00 m                  |
| Cota inferior =                               | 45,63 m                 |
| Cota superior =                               | 57,80 m                 |
| Altura =                                      | 12,17 m                 |
| Área de forma FACE PLANA =                    | 60,85 m²                |
| FACE INCLINADA                                |                         |
| Altura =                                      | 12,17 m                 |
| Base =                                        | 5,00 m                  |
| Plano inclinado =                             | 13,16 m                 |
| Largura da forma =                            | 5,00 m                  |
| Área de forma FACE INCLINADA =                | 65,79 m²                |
| <b>TOTAL FORMA DO MURO M 2 E =</b>            | <b>126,64 m²</b>        |
| <b>5.6.1.5 MURO 1 - M-1-E</b>                 |                         |
| CORPO DO MURO 1 - M 1 E                       |                         |
| FACE PLANA                                    |                         |
| Largura =                                     | 11,00 m                 |
| Cota inferior média =                         | 50,61 m                 |
| Cota superior =                               | 57,80 m                 |
| Altura =                                      | 7,19 m                  |
| Área de forma FACE PLANA =                    | 79,05 m²                |
| FACE INCLINADA                                |                         |
| Altura =                                      | 7,19 m                  |
| Base média =                                  | 3,48 m                  |
| Plano inclinado =                             | 7,98 m                  |
| Largura da forma =                            | 11,00 m                 |
| Área de forma FACE INCLINADA =                | 87,83 m²                |
| <b>TOTAL FORMA DO MURO M 1 E =</b>            | <b>166,89 m²</b>        |
| <b>TOTAL FORMA PLANA MURO ESQUERDO =</b>      | <b>848,29 m²</b>        |
| <b>5.6.2 TOTAL FORMA PLANA MURO DIREITO =</b> | <b>848,29 m²</b>        |
| <b>TOTAL GERAL DE FORMA DOS MUROS =</b>       | <b>1.696,58 m²</b>      |

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI                |                               |
|------------------------------------------|-------------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO      |                               |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS     |                               |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S            |                               |
| DATA: JULHO/2011                         |                               |
| <b>I - BARRAGEM</b>                      |                               |
| <b>ITEM 5.0 - SANGRADOURO</b>            |                               |
| <b>5.6.3 MURO FRONTAL</b>                |                               |
| FACE PLANA                               |                               |
| Extensão =                               | 150,00 m                      |
| Altura =                                 | 1,20 m                        |
| Área =                                   | 180,00 m <sup>2</sup>         |
| FACE INCLINADA                           |                               |
| Extensão =                               | 150,00 m                      |
| Plano Incinado =                         | 1,34 m                        |
| Área =                                   | 201,00 m <sup>2</sup>         |
| <b>ÁREA TOTAL FORMA MURO FRONTAL =</b>   | <b>381,00 m<sup>2</sup></b>   |
| <b>5.6.4 FORMAS DAS LEIRAS</b>           |                               |
| Extensão =                               | 150,00 m                      |
| Altura média =                           | 0,75 m                        |
| Quantidade =                             | 14,00 unid.                   |
| Área =                                   | <b>1.575,00 m<sup>2</sup></b> |
| <b>ÁREA TOTAL FORMAS DAS LEIRAS =</b>    | <b>1.575,00 m<sup>2</sup></b> |
| <b>5.6.5 LAJE DA BACIA DE DISSIPACÃO</b> |                               |
| Extensão =                               | 18,72 m                       |
| Largura =                                | 14,00 m                       |
| Altura de forma =                        | 0,30 m                        |
| Quantidade =                             | 8,00 unid.                    |
| Área =                                   | <b>78,53 m<sup>2</sup></b>    |
| <b>ÁREA TOTAL FORMAS DA LAJE =</b>       | <b>78,53 m<sup>2</sup></b>    |
| <b>5.6.6 FORMAS DA "CHAVETA"</b>         |                               |
| Extensão =                               | 150,00 m                      |
| Altura =                                 | 1,00 m                        |
| Área =                                   | <b>150,00 m<sup>2</sup></b>   |
| <b>ÁREA TOTAL FORMA DA CHAVETA =</b>     | <b>150,00 m<sup>2</sup></b>   |
| <b>5.6.7 PERFIL CREAGER</b>              |                               |
| FACE INCLINADA DO CREAGER - LADO JUSANTE |                               |
| Extensão =                               | 150,00 m                      |
| Plano inclinado =                        | 8,00 m                        |
| Área =                                   | 1.200,00 m <sup>2</sup>       |
| FACE PLANA - LADO MONTANTE               |                               |
| MÓDULO 1                                 |                               |
| Extensão =                               | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                          | 46,74 m                       |
| Cota superior =                          | 54,70 m                       |
| Altura média =                           | 7,96 m                        |
| Área =                                   | 149,01 m <sup>2</sup>         |

|                                                   |                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>BARRAGEM E AGROVILA MISSI</b>                  |                               |
| <b>PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO</b>        |                               |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS</b>       |                               |
| <b>IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S</b>              | <b>DATA: JULHO/2011</b>       |
| <b>I - BARRAGEM</b>                               |                               |
| <b>ITEM 5.0 - SANGRADEIRO</b>                     |                               |
| MÓDULO 2                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 3                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 4                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 5                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 6                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 7                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| MÓDULO 8                                          |                               |
| Extensão =                                        | 18,72 m                       |
| Cota inferior =                                   | 46,40 m                       |
| Cota superior =                                   | 54,70 m                       |
| Altura média =                                    | 8,30 m                        |
| Área =                                            | 155,38 m <sup>2</sup>         |
| <b>Área Plana - Lado de Montante =</b>            | <b>1.236,64 m<sup>2</sup></b> |
| <b>SEÇÃO TRANSVERSAL</b>                          |                               |
| Área média da seção transversal =                 | 47,58 m <sup>2</sup>          |
| Quantidade =                                      | 8,00 unid.                    |
| Área total seção transversal =                    | 380,62 m <sup>2</sup>         |
| <b>ÁREA TOTAL FORMA PLANA DO PERFIL CREAGER =</b> | <b>2.817,27 m<sup>2</sup></b> |
| <b>TOTAL GERAL FORMA PLANA =</b>                  | <b>6.698,38 m<sup>2</sup></b> |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**5.7 Junta de dilatação com Fungenband nos muros, Creager e laje**

**CREAGER**

Comprimento unitário no Creager = 21,32 m

Quantidade = 9,00 unid

Comprimento Total = 191,88 m

**ENTRE OS MÓDULOS (LAJES)**

Comprimento unitário = 14,00 m

Quantidade = 9,00 unid

Comprimento Total = 126,00 m

**ENTRE OS MÓDULOS E O CREAGER**

Comprimento unitário = 18,72 m

Quantidade = 8,00 unid

Comprimento Total = 149,76 m

**MURO ESQUERDO**

Muro 1 / Muro 2 =  $6,30+0,50+8,04 =$  14,84 m

Muro 3 / Muro 4 =  $6,30+0,50+10,58 =$  17,38 m

Muro 4 / Muro 5 =  $12,17+0,50+13,16 =$  25,83 m

Total Muro Direito = 58,05 m

Muro Esquerdo = Muro Direito = 58,05 m

**Comprimento total junta nos Muros = 116,10 m**

**TOTAL GERAL JUNTA FUNGENBAND 583,74 m**

|                                                                                                                                                                                                                                |               |                  |               |                    |                        |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| <b>BARRAGEM E AGROVILA MISSI</b><br><b>PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO</b><br><b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS</b><br><b>IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S</b> <div style="float: right;"><b>DATA: JULHO/2011</b></div> |               |                  |               |                    |                        |                        |
| <b>I - BARRAGEM</b><br><b>ITEM 5.0 - SANGRADOURO</b><br><br><div style="margin-left: 20px;">5.8 Armadura CA-50A, de Ø12,5 a Ø25,0mm, para muros e laje</div>                                                                   |               |                  |               |                    |                        |                        |
| <b>FERRAGEM DA LAJE APLICADA POR MÓDULO</b>                                                                                                                                                                                    |               |                  |               |                    |                        |                        |
| <b>N</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ø (mm)</b> | <b>COMP. (m)</b> | <b>QUANT.</b> | <b>PESO (Kg/m)</b> | <b>COMP. TOTAL (m)</b> | <b>PESO TOTAL (Kg)</b> |
| 1                                                                                                                                                                                                                              | 10            | 25,80            | 376           | 0,62               | 9.701                  | 5.999                  |
| 2                                                                                                                                                                                                                              | 10            | 32,80            | 304           | 0,62               | 9.971                  | 6.167                  |
|                                                                                                                                                                                                                                |               |                  |               | <b>TOTAL</b>       | <b>19.672</b>          | <b>12.166</b>          |
| <b>LAJES - PESO TOTAL PARA OS 8 MÓDULOS (Kg) =</b>                                                                                                                                                                             |               |                  |               |                    |                        | <b>97.326</b>          |
| OBS: No comprimento unitário considerou-se o traspasso de 0,80m em cada ferro.                                                                                                                                                 |               |                  |               |                    |                        |                        |
| OBS: Na quantidade considerou-se duas malhas de ferro, 1 positiva e 1 negativa.                                                                                                                                                |               |                  |               |                    |                        |                        |
| <b>FERRAGEM DO MURO FRONTAL APLICADA POR MÓDULO</b>                                                                                                                                                                            |               |                  |               |                    |                        |                        |
| <b>N</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>Ø (mm)</b> | <b>COMP. (m)</b> | <b>QUANT.</b> | <b>PESO (Kg/m)</b> | <b>COMP. TOTAL (m)</b> | <b>PESO TOTAL (Kg)</b> |
| 4                                                                                                                                                                                                                              | 10            | 19,52            | 14            | 273,28             | 0,62                   | 169,00                 |
| 5                                                                                                                                                                                                                              | 10            | 1,48             | 94            | 139,12             | 0,62                   | 86,04                  |
| 6                                                                                                                                                                                                                              | 10            | 2,85             | 94            | 267,90             | 0,62                   | 165,68                 |
|                                                                                                                                                                                                                                |               |                  |               | <b>TOTAL</b>       |                        | <b>420,72</b>          |
| <b>MURO FRONTAL - PESO TOTAL PARA OS 8 MÓDULOS (Kg) =</b>                                                                                                                                                                      |               |                  |               |                    |                        | <b>3.366</b>           |
| <b>PESO TOTAL DE FERRO NO SANGRADOURO (Kg) =</b>                                                                                                                                                                               |               |                  |               |                    |                        | <b>100.692</b>         |

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 5.0 - SANGRADOURO**

**5.9 Chumbador com Ø22mm, CA-50, inclusive perfuração rotopercussiva, injeção de nata de cimento e prova de carga**

Quantidade de chumbadores com diâmetro 22mm de ferro CA-50 adquirido

|                                            |            |
|--------------------------------------------|------------|
| Comprimento individual de cada chumbador = | 6,00 m     |
| Quantidade de chumbador por módulo =       | 100,00 un  |
| Quantidade de módulos executados           | 8,00 un    |
| Comprimento total de chumbadores           | 4.800,00 m |

**5.10 Transporte de material rochoso, das escavações obrigatórias para o rock-fill e rip-rap, com DMT=0,3km**

Serviço não realizado.

**5.11 Enrocamento do canal de saída**

Serviço não realizado.

**5.12 Produção e aplicação de concreto, fck10MPa, na regularização das estruturas**

**5.12.1 CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO DA LAJE**

|                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| Extensão da laje (módulo) = | 18,75 m          |
| Largura da laje (módulo) =  | 15,00 m          |
| Espessura da laje =         | 0,10 m           |
| Quantidade de módulos =     | 8,00 m           |
| <b>Total =</b>              | <b>225,00 m³</b> |

**5.12.2 CONCRETO UTILIZADO ENTRE O MURO FRONTAL E A ROCHA**

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| Extensão =      | 150,00 m         |
| Largura Média = | 1,71 m           |
| Altura Média =  | 1,20 m           |
| <b>Total =</b>  | <b>307,76 m³</b> |

|                                            |                  |
|--------------------------------------------|------------------|
| <b>Volume total de concreto fck10MPa =</b> | <b>532,76 m³</b> |
|--------------------------------------------|------------------|

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 6.0 - DRENAGEM PROFUNDA**

**6.1 Escavação mecânica de valas, em material comum, h<=2,0m, para rede coletora**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 0     | 20,00     | 35,263    |                             |                        |                      |
| 1     | 20,00     | 34,568    | 34,92                       | 698,31                 | 698,31               |
| 2     | 20,00     | 34,896    | 34,73                       | 694,64                 | 1392,95              |
| 3     | 20,00     | 35,974    | 35,44                       | 708,70                 | 2101,65              |
| 4     | 20,00     | 33,265    | 34,62                       | 692,39                 | 2794,04              |
| 5     | 20,00     | 34,358    | 33,81                       | 676,23                 | 3.470,27             |
| 6     | 20,00     | 35,237    | 34,80                       | 695,95                 | 4.166,22             |
| 7     | 20,00     | 33,568    | 34,40                       | 688,05                 | 4.854,26             |
| 8     | 20,00     | 34,687    | 34,13                       | 682,55                 | 5.536,81             |
| 9     | 20,00     | 35,879    | 35,28                       | 705,66                 | 6.242,47             |
| 10    | 20,00     | 36,879    | 36,38                       | 727,58                 | 6.970,05             |
| 11    | 20,00     | 35,680    | 36,28                       | 725,59                 | 7.695,64             |
| 12    | 20,00     | 33,687    | 34,68                       | 693,67                 | 8.389,31             |
| 13    | 20,00     | 34,987    | 34,34                       | 686,74                 | 9.076,05             |
| 14    | 20,00     | 33,265    | 34,13                       | 682,52                 | 9.758,57             |
| 15    | 20,00     | 34,698    | 33,98                       | 679,63                 | 10.438,20            |
| 16    | 20,00     | 35,698    | 35,20                       | 703,96                 | 11.142,16            |
| 17    | 20,00     | 30,265    | 32,98                       | 659,63                 | 11.801,79            |
| 18    | 20,00     | 32,568    | 31,42                       | 628,33                 | 12.430,12            |
| 19    | 20,00     | 31,699    | 32,13                       | 642,67                 | 13.072,79            |
| 20    | 20,00     | 31,256    | 31,48                       | 629,55                 | 13.702,33            |
| 21    | 20,00     | 32,568    | 31,91                       | 638,24                 | 14.340,57            |
| 22    | 20,00     | 31,265    | 31,92                       | 638,33                 | 14.978,90            |
| 23    | 20,00     | 30,243    | 30,75                       | 615,08                 | 15.593,98            |

**VOLUME TOTAL DE ESCAVAÇÃO - MATERIAL COMUM =**

**15.593,98 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 6.0 - DRENAGEM PROFUNDA**

**6.2 Escavação de valas em rocha, a fogo, para a rede coletora**

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA<br>DAS ÁREAS (m²) | VOLUME<br>PARCIAL (m³) | VOLUME<br>ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| 0     | 20,00     | 60,51     |                             |                        |                      |
| 1     | 20,00     | 58,53     | 59,52                       | 1190,40                | 1190,40              |
| 2     | 20,00     | 61,93     | 60,23                       | 1204,59                | 2395,00              |
| 3     | 20,00     | 63,30     | 62,61                       | 1252,25                | 3647,25              |
| 4     | 20,00     | 61,41     | 62,35                       | 1247,04                | 4894,28              |
| 5     | 20,00     | 57,52     | 59,47                       | 1.189,30               | 6.083,59             |
| 6     | 20,00     | 55,97     | 56,75                       | 1.134,90               | 7.218,49             |
| 7     | 20,00     | 50,84     | 53,40                       | 1.068,04               | 8.286,53             |
| 8     | 20,00     | 53,12     | 51,98                       | 1.039,52               | 9.326,05             |
| 9     | 20,00     | 55,10     | 54,11                       | 1.082,13               | 10.408,18            |
| 10    | 20,00     | 57,22     | 56,16                       | 1.123,13               | 11.531,32            |
| 11    | 20,00     | 56,69     | 56,95                       | 1.139,07               | 12.670,39            |
| 12    | 20,00     | 58,54     | 57,62                       | 1.152,34               | 13.822,73            |
| 13    | 20,00     | 53,76     | 56,15                       | 1.123,05               | 14.945,78            |
| 14    | 20,00     | 49,11     | 51,44                       | 1.028,76               | 15.974,55            |
| 15    | 20,00     | 44,04     | 46,58                       | 931,51                 | 16.906,05            |
| 16    | 20,00     | 39,30     | 41,67                       | 833,41                 | 17.739,46            |
| 17    | 20,00     | 30,38     | 34,84                       | 696,87                 | 18.436,33            |
| 18    | 20,00     | 25,19     | 27,79                       | 555,72                 | 18.992,05            |
| 19    | 20,00     | 24,21     | 24,70                       | 494,01                 | 19.486,06            |
| 20    | 20,00     | 25,45     | 24,83                       | 496,60                 | 19.982,66            |
| 21    | 20,00     | 21,98     | 23,71                       | 474,25                 | 20.456,91            |
| 22    | 20,00     | 15,40     | 18,69                       | 373,76                 | 20.830,67            |

**Total volume de rocha escavada para a rede coletora =**

**20.830,67 m³**

**BARRAGEM E AGROVILA MISSI**

**PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO**

**MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS**

**IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S**

**DATA: JULHO/2011**

**I - BARRAGEM**

**ITEM 6.0 - DRENAGEM PROFUNDA**

**6.3 Dreno profundo com tubo PEAD 200mm**

Foram executados drenos profundos com tubos PEAD 200mm conforme cálculo abaixo:

|                                      |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Extensão individual do dreno =       | 150,00 m          |
| Quantidade de drenos =               | 10,00 m           |
| <b>Comprimento total dos tubos =</b> | <b>1.500,00 m</b> |

**6.3A Escavação, carga, transporte, e descarga de rocha, 201m<DMT≤400m - a frio**

Volume de material de 3ª. categoria (não previsto em planilha) escavado a frio nas valas dos drenos:

|                                                   |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|
| Extensão =                                        | 150,00 m         |
| Altura média escavada =                           | 0,38 m           |
| Largura média =                                   | 1,00 m           |
| Volume por leira =                                | 57,14 m³         |
| Número de leiras =                                | 8,00 unid        |
| <b>Volume total de material escavado a frio =</b> | <b>457,14 m³</b> |

**6.4 Manta de Poliéster**

A área da manta de poliéster é igual ao comprimento da circunferência vezes a extensão da manta (tubo)

|                                                                                       |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Comprimento da Circunferência = $2 \times \pi \times R = 2 \times 3,14 \times 0,10 =$ | 0,63 m           |
| Extensão da manta (tubo) =                                                            | 150,00 m         |
| Área individual da manta =                                                            | 94,20 m²         |
| Quantidade de mantas =                                                                | 10,00 un         |
| <b>Área total da manta =</b>                                                          | <b>942,00 m²</b> |

**6.5 Colocação de material para leito filtrante, inclusive fornecimento**

Foi colocado material (areia) para leito filtrante nos drenos nas dimensões abaixo:

|                                             |                  |
|---------------------------------------------|------------------|
| Extensão =                                  | 150,00 m         |
| Largura =                                   | 1,00 m           |
| Profundidade =                              | 0,40 m           |
| Quantidade de drenos =                      | 10,00 un         |
| <b>Total de volume do leito filtrante =</b> | <b>600,00 m³</b> |

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM 6.0 - DRENAGEM PROFUNDA

###### 6.6 Reaterro de vala com compactação manual

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 0     | 20,00     | 74,581    |                          |                     |                   |
| 1     | 20,00     | 73,111    | 73,85                    | 1476,93             | 1476,93           |
| 2     | 20,00     | 73,805    | 73,46                    | 1469,16             | 2946,09           |
| 3     | 20,00     | 76,085    | 74,95                    | 1498,90             | 4444,99           |
| 4     | 20,00     | 70,355    | 73,22                    | 1464,40             | 5909,39           |
| 5     | 20,00     | 72,667    | 71,51                    | 1.430,23            | 7.339,62          |
| 6     | 20,00     | 74,525    | 73,60                    | 1.471,92            | 8.811,54          |
| 7     | 20,00     | 70,996    | 72,76                    | 1.455,22            | 10.266,76         |
| 8     | 20,00     | 73,363    | 72,18                    | 1.443,59            | 11.710,35         |
| 9     | 20,00     | 75,884    | 74,62                    | 1.492,47            | 13.202,82         |
| 10    | 20,00     | 77,999    | 76,94                    | 1.538,83            | 14.741,66         |
| 11    | 20,00     | 75,463    | 76,73                    | 1.534,62            | 16.276,28         |
| 12    | 20,00     | 71,248    | 73,36                    | 1.467,11            | 17.743,39         |
| 13    | 20,00     | 73,998    | 72,62                    | 1.452,46            | 19.195,85         |
| 14    | 20,00     | 70,355    | 72,18                    | 1.443,53            | 20.639,38         |
| 15    | 20,00     | 73,386    | 71,87                    | 1.437,42            | 22.076,79         |
| 16    | 20,00     | 75,501    | 74,44                    | 1.488,88            | 23.565,67         |
| 17    | 20,00     | 64,010    | 69,76                    | 1.395,12            | 24.960,79         |
| 18    | 20,00     | 68,881    | 66,45                    | 1.328,92            | 26.289,70         |
| 19    | 20,00     | 67,043    | 67,96                    | 1.359,24            | 27.648,94         |
| 20    | 20,00     | 66,106    | 66,57                    | 1.331,49            | 28.980,44         |
| 21    | 20,00     | 68,881    | 67,49                    | 1.349,88            | 30.330,31         |
| 22    | 20,00     | 66,125    | 67,50                    | 1.350,07            | 31.680,38         |
| 23    | 20,00     | 63,964    | 65,04                    | 1.300,89            | 32.981,28         |

Volume Total Reaterado =

32.981,28 m³

###### 6.7 Fornecimento de tubo de PVC 300mm para a rede coletora

Foram fornecidos 75 tubos (vara de 6,00m) de PVC DN 300mm, que se encontram estocados no canteiro da obra.

Quantidade de tubos =

75,00 und

Comprimento da vara (Tubo individual)

6,00 m

Total rede coletora =

450,00 m

###### 6.8 Assentamento de tubo PVC e conexões em PVC 300m

A quantidade de tubo assentada é a mesma adquirida = item 6.7

Quantidade assentada =

450,00 m

###### 6.9 Extremidade para dreno profundo

Adquiriu-se e assentou-se uma extremidade no dreno profundo.

Quantidade assentada =

1,00 unid.

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM 7.0 - TOMADA D'ÁGUA

###### 7.1 Escavação, carga, transporte, e descarga de material comum, 201m<DMT≤400m

| SEÇÃO | DIST. (m) | ÁREA (m²) | SEMI-SOMA DAS ÁREAS (m²) | VOLUME PARCIAL (m³) | VOLUME ACUM. (m³) |
|-------|-----------|-----------|--------------------------|---------------------|-------------------|
| 0     | 0,00      | 0,00      | 0,00                     | 0,00                | 0,00              |
| 0+10m | 10,00     | 3,25      | 1,63                     | 16,30               | 16,30             |
| 1     | 10,00     | 10,92     | 7,09                     | 70,90               | 87,20             |
| 1+10m | 10,00     | 19,21     | 15,07                    | 150,70              | 237,90            |
| 2     | 10,00     | 27,20     | 23,21                    | 232,10              | 470,00            |
| 2+10m | 10,00     | 36,03     | 31,62                    | 316,20              | 786,20            |
| 3     | 10,00     | 45,57     | 40,80                    | 408,00              | 1.194,20          |
| 3+10m | 10,00     | 33,83     | 39,70                    | 397,00              | 1.591,20          |
| 4     | 10,00     | 25,86     | 29,84                    | 298,40              | 1.889,60          |
| 4+10m | 10,00     | 16,07     | 20,97                    | 209,70              | 2.099,30          |
| 5     | 10,00     | 8,61      | 12,34                    | 123,40              | 2.220,00          |

Volume total escavado =

2.220,00 m³

###### 7.1A Escavação, carga, transporte, e descarga de rocha, 201m<DMT≤400m - a frio

Volume de material de 3ª. categoria (não previsto em planilha) escavado na tomada d'água entre as estacas 2+10m e 4+10m, numa largura de 4,00m e profundidade média de 0,45m:

$$V = 40 \times 4,00 \times 0,45 =$$

72,00 m³

Volume total escavado a frio e transportado =

72,00 m³

###### 7.2 Forma com chapa compensada plástica e=12mm

###### 7.2.1 FORMA PLANA DO BERÇO (CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO)

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| ✓ Extensão =                                                      | 80,00 m   |
| ✓ Número de face =                                                | 2,00 ud   |
| ✓ Altura média =                                                  | 0,63 m    |
| ✓ Área 1 (laterais do concreto) = $80 \times 2 \times 0,63 =$     | 100,80 m² |
| ✓ Área 2 (extremidades) = $1,24 \times 2,20 + 2,73 \times 2,20 =$ | 8,73 m²   |
| ✓ Área total: $A = 100,80 + 8,73 =$                               | 109,53 m² |

###### 7.2.2 BLOCO DE CONCRETO SOBRE O CONCRETO DE REGULARIZAÇÃO

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| ✓ Extensão =                                         | 73,10 m   |
| ✓ Número de face =                                   | 2,00 ud   |
| ✓ Altura =                                           | 0,30 m    |
| ✓ Largura =                                          | 1,60 m    |
| ✓ Área 1 (laterais do concreto) = $73,10 \times 2 =$ | 146,20 m² |
| ✓ Área 2 (extremidades) = $1,60 \times 2 =$          | 3,20 m²   |
| ✓ Área total: $A = 146,20 + 3,20$                    | 149,40 m² |

###### 7.2.3 FORMA PLANA USADA NO CONCRETO QUE ENVOLVE A TUBULAÇÃO DE AÇO

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| • Extensão =                                              | 70,00 m   |
| • Número de face =                                        | 2,00 ud   |
| • Altura =                                                | 0,90 m    |
| • Largura dos chanfros =                                  | 0,30 m    |
| • Área total: $A = (0,90 + 0,30) \times 70,00 \times 2 =$ | 168,00 m² |

# BARRAGEM E AGROVILA MISSI

## PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO

### MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS

IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S

DATA: JULHO/2011

#### I - BARRAGEM

##### ITEM 7.0 - TOMADA D'ÁGUA

###### 7.2.4 CAIXAS DE JUSANTE

&gt; Caixa dos equipamentos hidromecânicos

$$A_1 = 3,70 \times 3,40 \times 2 + 3,20 \times 3,70 \times 4 =$$

72,52 m²

&gt; Caixa de dissipação

$$A_2 = 5,80 \times 3,50 \times 4 + 3,50 \times 3,40 \times 2 + 3,40 \times 4,20 \times 2 =$$

133,56 m²

&gt; Área Total das Caixa de Jusante =

206,08 m²

Área Total de Forma Plana =

633,01 m²

#### 7.3 Produção e aplicação de concreto, fck20MPa, na galeria e caixas

##### 7.3.1 Volume de Concreto - Caixa de Montante

$$\text{Volume da base} = 2,30 \times 1,80 \times 0,15 =$$

0,62 m³

$$\text{Parede frontal} = 0,70 \times 1,80 \times 0,35 =$$

0,44 m³

$$\text{Parede detrás} = 2,15 \times 1,80 \times 0,15 =$$

0,58 m³

$$\text{Paredes laterais} = (1,80 + 1,08) \times 2,15 \times 1/2 \times 0,15 \times 2 =$$

0,86 m³

$$\text{Laje superior} = 1,08 \times 1,80 \times 0,15 =$$

0,29 un

Total do volume de concreto - Caixa de Montante =

2,80 m³

##### 7.3.2 Volume de Concreto - Caixa de Jusante

Caixa dos equipamentos hidromecânicos

$$\cdot \text{ Paredes laterais: } V_1 = 3,40 \times 3,30 \times 0,20 \times 3 = \underline{6,73\text{m}^3}$$

6,73 m³

$$\cdot \text{ Laje de fundo: } V_2 = 3,00 \times 3,00 \times 0,20 = \underline{1,80\text{m}^3}$$

1,80 m³

Caixa de dissipação

$$\cdot \text{ Paredes laterais: } V_3 = 5,80 \times 3,30 \times 0,20 \times 2 = \underline{7,66\text{m}^3}$$

7,66 m³

$$\cdot \text{ Parede comum as 2 caixas: } V_4 = 3,00 \times 3,30 \times 0,20 = \underline{1,92\text{m}^3}$$

1,98 m³

$$\cdot \text{ Meia parede p/ fixação do vertedouro triangular: } V_5 = 3,00 \times 0,93 \times 0,20 = \underline{0,56\text{m}^3}$$

0,56 m³

$$\cdot \text{ Laje de fundo: } V_6 = 5,40 \times 3,00 \times 0,20 = \underline{3,24\text{m}^3}$$

3,24 m³

$$\cdot \text{ Laje superior 1: } V_7 = 2,40 \times 0,40 \times 0,20 \times 2 = \underline{0,38\text{m}^3}$$

0,38 m³

$$\cdot \text{ Laje superior 2: } V_8 = 2,20 \times 0,40 \times 0,20 = \underline{0,18\text{m}^3}$$

0,18 m³

$$\cdot \text{ Laje chanfrada 1: } V_9 = 0,93 \times 3,00 \times 0,20 = \underline{0,56\text{m}^3}$$

0,56 m³

$$\cdot \text{ Laje chanfrada 2: } V_{10} = 1,50 \times 3,00 \times 0,20 = \underline{0,90\text{m}^3}$$

0,90 m³

Total volume de concreto - Caixa de Jusante

23,98 m³

O concreto de 20 MPa utilizado na execução do concreto envolve a tubulação foi dimensionado conforme dados abaixo.

$$\cdot \text{ Área 1: } A_1 = (0,70 + 0,90) \times 0,20/2 = 0,16\text{m}^2$$

0,16 m³

$$\cdot \text{ Área 2: } A_2 = (0,90 + 1,20) \times 0,90/2 - \pi \times (0,50)^2/4 = 0,75\text{m}^2$$

0,75 m³

$$\cdot \text{ Área total da face: } A_T = 0,16 + 0,75 = 0,91\text{m}^2$$

0,91 m³

$$\cdot \text{ Extensão da face concretada: } 70,00\text{m}$$

70,00 m³

Total volume de concreto envolvendo a tubulação =

63,70 m³

Total Geral Volume de Concreto FCK 20MPa na Galeria =

90,48 m³

| <b>BARRAGEM E AGROVILA MISSI</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------|------------|------|--------|------|------------|------|--------|------|------------|------|--------|------|------------|------|--------|------|-----------|------|------------------|------|--------------|-------|-------------|------|-------------------------|--------|
| <b>PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>DATA: JULHO/2011</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>I - BARRAGEM</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>ITEM 7.0 - TOMADA D'ÁGUA</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.4</b>                                  | <b>Produção e aplicação de concreto, fck10MPa, na regularização da galeria e caixas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| 7.4.1                                       | <p>Volume de concreto do bloco sobre o concreto de regularização</p> <p>Extensão = 73,10 m</p> <p>Altura = 0,30 m</p> <p>Largura = 1,60 m</p> <p>Volume executado = <math>73,10 \times 0,30 \times 1,60 =</math> 35,09 m³</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| 7.4.2                                       | <p>Concreto de Regularização</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Seção</th><th>Altura (m)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Est. 0+10m</td><td>1,24</td></tr> <tr><td>Est. 1</td><td>1,20</td></tr> <tr><td>Est. 1+10m</td><td>0,90</td></tr> <tr><td>Est. 2</td><td>0,62</td></tr> <tr><td>Est. 2+10m</td><td>0,23</td></tr> <tr><td>Est. 3</td><td>0,10</td></tr> <tr><td>Est. 3+10m</td><td>0,18</td></tr> <tr><td>Est. 4</td><td>0,26</td></tr> <tr><td>Est. 4+10</td><td>0,93</td></tr> <tr><td>Altura Média (m)</td><td>0,63</td></tr> <tr><td>Extensão (m)</td><td>80,00</td></tr> <tr><td>Largura (m)</td><td>2,20</td></tr> <tr><td>Volume de concreto (m³)</td><td>110,68</td></tr> </tbody> </table> <p>Volume Total de Concreto fck 10MPa na Regularização da Galeria = 145,77 m³</p> | Seção | Altura (m) | Est. 0+10m | 1,24 | Est. 1 | 1,20 | Est. 1+10m | 0,90 | Est. 2 | 0,62 | Est. 2+10m | 0,23 | Est. 3 | 0,10 | Est. 3+10m | 0,18 | Est. 4 | 0,26 | Est. 4+10 | 0,93 | Altura Média (m) | 0,63 | Extensão (m) | 80,00 | Largura (m) | 2,20 | Volume de concreto (m³) | 110,68 |
| Seção                                       | Altura (m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 0+10m                                  | 1,24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 1                                      | 1,20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 1+10m                                  | 0,90                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 2                                      | 0,62                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 2+10m                                  | 0,23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 3                                      | 0,10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 3+10m                                  | 0,18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 4                                      | 0,26                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Est. 4+10                                   | 0,93                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Altura Média (m)                            | 0,63                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Extensão (m)                                | 80,00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Largura (m)                                 | 2,20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| Volume de concreto (m³)                     | 110,68                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.5</b>                                  | <b>Junta de dilatação com Fungenband na galeria</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Foram utilizadas juntas fungenband em 6 seções da galeria. Cada seção teve um comprimento de 3,60m.</p> <p>A extensão total de junta utilizada foi:</p> <p>Comprimento da junta em cada seção = 3,60 m</p> <p>Número de seções = 6,00 und</p> <p>Comprimento Total de Junta Fungenband = 21,60 m</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.6</b>                                  | <b>Armadura CA-50A, de Ø12,5 a Ø25,0mm, para a galeria e caixas</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Foram executadas as armaduras na galeria conforme projeto refeito cujos detalhes estão na Planta "AS BUIL"</p> <p>Quantidade executada = 9.778,10 kg</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.7</b>                                  | <b>Reaterro com compactação manual</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>O volume de reaterro compactado manualmente foi calculado da seguinte forma:</p> <p>Extensão: = 35,00 m</p> <p>Largura: = 1,50m de largura do aterro para cada lado da base de concreto = 3,00 m</p> <p>Profundidade média = 2,00 m</p> <p>Volume reaterado manualmente: <math>V = 35,00 \times 3,00 \times 2,00 =</math> 210,00 m³</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.8</b>                                  | <b>Fornecimento e assentamento de chapas para stop-log, incluindo guias, vedação e todos os acessórios de montagem</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Quantidade Executada = 1,00 unid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.9</b>                                  | <b>Fornecimento e montagem de tubulação em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=1/4", flangeada, inclusive parafusos, porcas e arruelas e revestimento anticorrosivo, conforme especificações.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Quantidade Executada = 70,00 m</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.10</b>                                 | <b>Fornecimento e montagem de registro de gaveta em FoFo, flangeado, DN500mm, série oval, PN10, com acionamento por redutor de engrenagens, volante de manobras, by pass, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Quantidade Executada = 1,00 unid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
| <b>7.11</b>                                 | <b>Fornecimento e montagem de válvula borboleta flangeada, FoFo, DN500mm, série AWWA C 504, corpo curto, PN10, com acionamento por redutor de engrenagem e volante de manobra, inclusive acessórios de fixação e arruelas de vedação.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |
|                                             | <p>Quantidade Executada = 1,00 unid.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |            |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |            |      |        |      |           |      |                  |      |              |       |             |      |                         |        |

| BARRAGEM E AGROVILA MISSI            |                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PROJETO "AS BUIL" - COMO CONSTRUÍDO  |                                                                                                                                                                                              |
| MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS |                                                                                                                                                                                              |
| IBI ENGENHARIA CONSULTIVA S/S        |                                                                                                                                                                                              |
| DATA: JULHO/2011                     |                                                                                                                                                                                              |
| <b>I - BARRAGEM</b>                  |                                                                                                                                                                                              |
| <b>ITEM 7.0 - TOMADA D'ÁGUA</b>      |                                                                                                                                                                                              |
| 7.12                                 | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,85m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificação   |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |
| 7.13                                 | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,70m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificações. |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |
| 7.14                                 | Fornecimento e montagem de toco flangeado em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,55m, inclusive parafusos, porcas, arruelas de vedação e revestimento conforme especificações. |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |
| 7.15                                 | Fornecimento e montagem de extremidade ponta em aço carbono ASTM A-36, DN500mm, e=3/8", PN10, L=0,80m, com anel de esgaste e=1/4", inclusive revestimento conforme especificações.           |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |
| 7.16                                 | Fornecimento e montagem de junta Dresser tipo 38, DN500mm, em aço carbono, inclusive acessórios de fixação e vedação.                                                                        |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |
| 7.17                                 | Fornecimento e montagem de grade de proteção de caixa de montante, conforme projeto                                                                                                          |
|                                      | Quantidade Executada = 3,00 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                   |
| 7.18                                 | Fornecimento e montagem de escada tipo marinho em aço carbono para a caixa de jusante, conforme projeto                                                                                      |
|                                      | Quantidade Executada = 4,00 m                                                                                                                                                                |
| 7.19                                 | Fornecimento e montagem de grade de proteção de caixa de jusante, conforme projeto                                                                                                           |
|                                      | Quantidade Executada = 9,00 m <sup>2</sup>                                                                                                                                                   |
| 7.20                                 | Fornecimento e montagem do vertedouro em chapa de aço, conforme projeto                                                                                                                      |
|                                      | Quantidade Executada = 1,00 unid.                                                                                                                                                            |

## **7 - GERENCIAMENTO**

## **7 - GERENCIAMENTO**

### **7.1 - ATIVIDADES DE GERENCIAMENTO DA CONSTRUÇÃO**

Durante o período da execução da construção da barragem foram desenvolvidos controle de gerenciamento da construção, ao longo de cada mês e no final da obra:

#### **7.1.1 - Controle de evolução do desenvolvimento dos serviços do consórcio.**

O desenvolvimento da obra é apresentado através do quadro de controle financeiro.

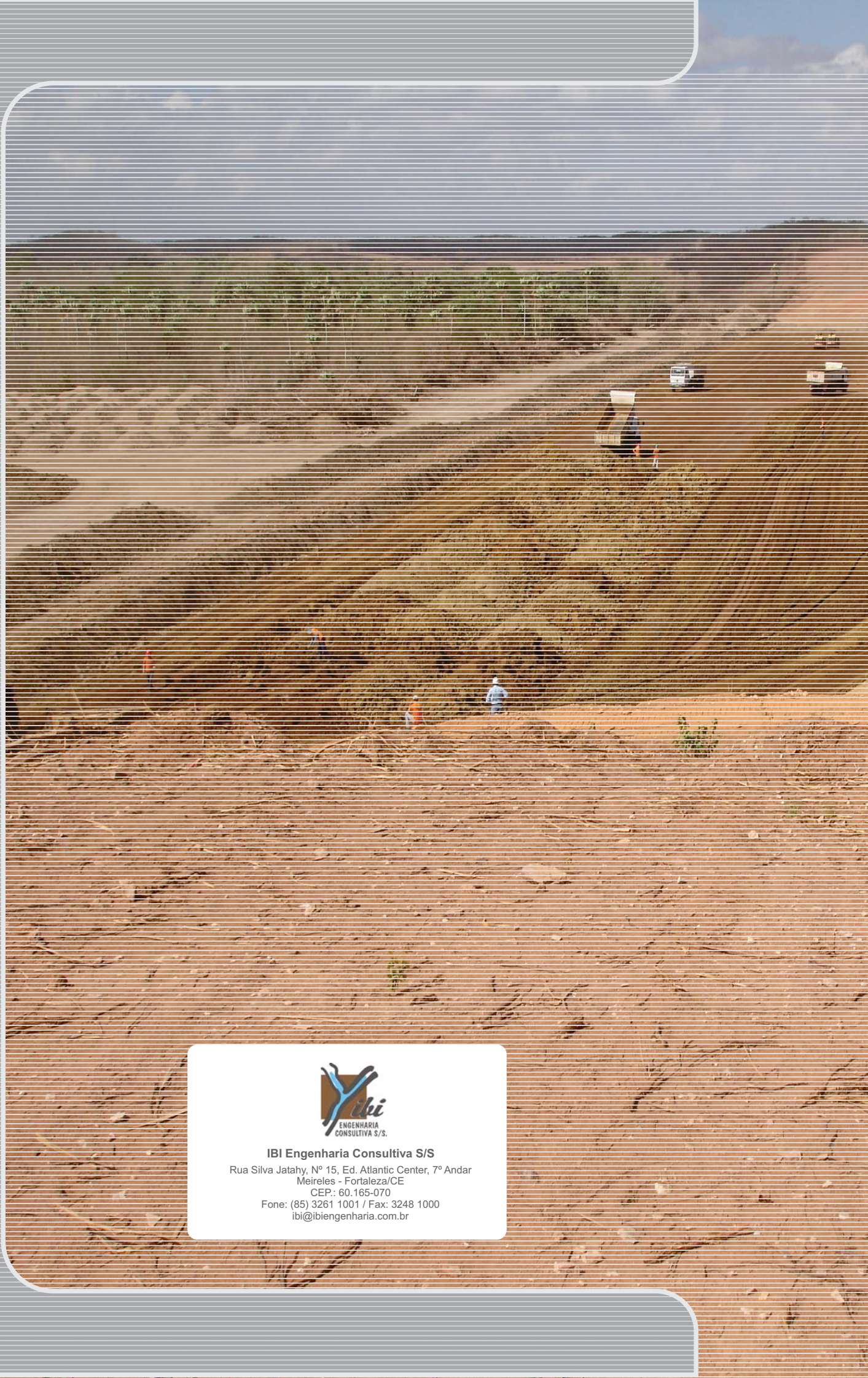
Em todo período o movimento financeiro esteve abaixo do programado em consequência de vários fatores, tais como: problemas no desembolso por parte dos órgão financiadores da obra (Banco Mundial e Ministério da Integração), chuvas, indefinições quanto ao projeto do sangradouro, outros.

Ao final deste item, é mostrado cronograma da evolução dos serviços executados pela construtora; em relação à última medição.

#### **7.1.2 - Análise de Desempenho Mensal do Consórcio Construtor**

O volume de serviços realizados ao longo do período de execução da obra esteve abaixo do programado pela construtora pelos motivos elencados no item anterior, no entanto faz-se mister ressaltar que o consórcio construtor manteve um ritmo considerado satisfatório pela Fiscalização e Supervisão, não se imputando ao consórcio o descompasso entre o programado e o realizado.

Ao final deste item é mostrada a curva “S” até maio/2011



**IBI Engenharia Consultiva S/S**

Rua Silva Jatahy, Nº 15, Ed. Atlantic Center, 7º Andar  
Meireles - Fortaleza/CE

CEP.: 60.165-070

Fone: (85) 3261 1001 / Fax: 3248 1000  
ibi@ibiengenharia.com.br