

# **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

## **CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE**

## APRESENTAÇÃO

O presente projeto básico tem por objetivo servir como base para o termo de Referência para a Construção de uma Barragem na localidade de Pontal, onde em março de 2020, Quiterianópolis-CE sofreu com fortes chuvas que provocaram o arrombamento de diversos açudes, entre eles o Açude da localidade de Pontal. O rompimento gerou impactos sociais e econômicos significativos, com famílias desalojadas, áreas produtivas comprometidas e comunidades inteiras afetadas.

O Açude do Pontal sempre teve papel fundamental para o abastecimento de água, a segurança hídrica e o suporte às atividades agrícolas da região. Desde o rompimento, a população local carece desse reservatório, enfrentando dificuldades no acesso à água para consumo humano, animal e para a produção agrícola.

Devido às incertezas de recuperação do pouco barramento existente em sua fundação e em seu corpo, a fim de vedarem os vazamentos e infiltrações, e da presença de água a montante do barramento existente, condição que inviabiliza a sua recuperação ou utilização da mesma, será proposta a implantação de um novo barramento de terra a jusante da barragem existente, de modo a garantir a segurança estrutural e hidráulica da obra.

Praticamente, serão mantidas as condições da bacia hidrográfica de Quiterianópolis, pois a nova barragem ficará muito próxima da barragem já existente e a cota do novo sangradouro será semelhante à atual. Este novo sangradouro será executado em concreto acabado, assegurando maior eficiência hidráulica e durabilidade frente a eventos de cheia.

Com base no comportamento da barragem existente, e considerando os estudos hidrológicos realizados, obteve-se para a bacia de  $8,22 \text{ km}^2$  e linha de fundo de 3,40 km uma vazão de projeto de aproximadamente  $50,70 \text{ m}^3/\text{s}$ . A revanche adotada é de 2,00 m, garantindo margem de segurança adequada.

Considerando uma lâmina de cálculo de 0,60 m sobre o vertedouro e o coeficiente de descarga  $C_d = 2,20$  (para vertedouro em concreto acabado), o dimensionamento indicou uma largura hidráulica mínima de 49,6 m. Entretanto, com base em critérios de segurança e na necessidade de manutenção operacional, recomenda-se adotar uma largura de projeto de 50,00 m, compatível com a barragem existente, garantindo plena passagem das vazões de cheia sem risco de galgamento.

A reconstrução do Açude de Pontal representa, portanto, uma necessidade urgente para a comunidade, visando restabelecer sua função de armazenamento, garantir abastecimento regular e oferecer segurança frente a eventos climáticos extremos.

Destaca-se que esses trabalhos foram realizados de forma táctil-visual e por levantamento topográfico com GPS Geodésico RTK.

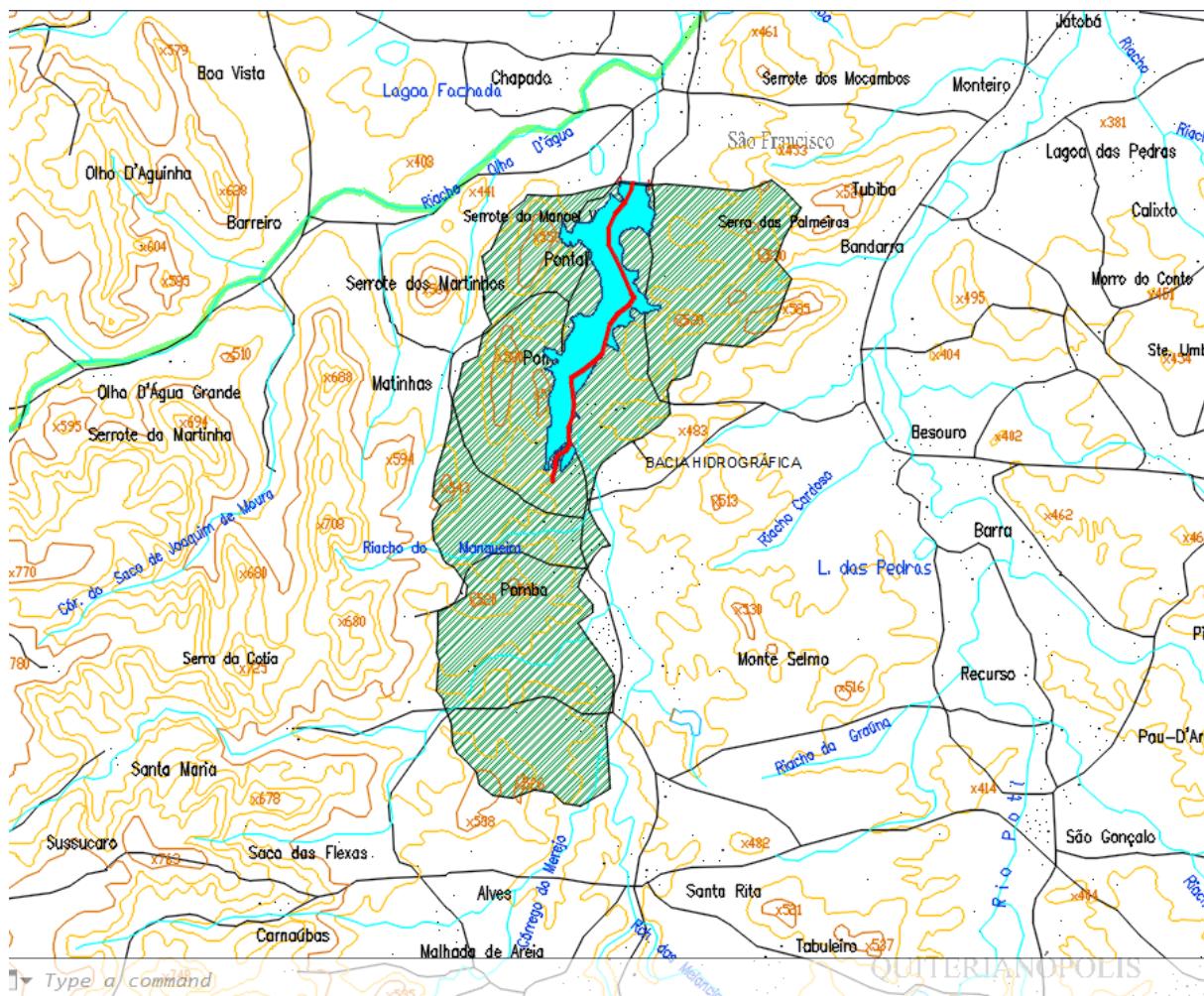
O documento consiste de um capítulo introdutório no qual são descritas a finalidade e características gerais do empreendimento, com ênfase nas especificações a serem obedecidas em obra.



## BACIA HIDROGRÁFICA

A linha de contorno da bacia hidrográfica foi obtida através das Cartas da FUNCEME e SUDENE, em escala 1:100.000, com curvas de nível de 40 em 40 metros. A carta correspondente à bacia em estudo foi selecionada a partir do mapa do município de Quiterianópolis/CE.

[Figura 1 – Bacia Hidrográfica do Açude de Pontal em Quiterianópolis/CE

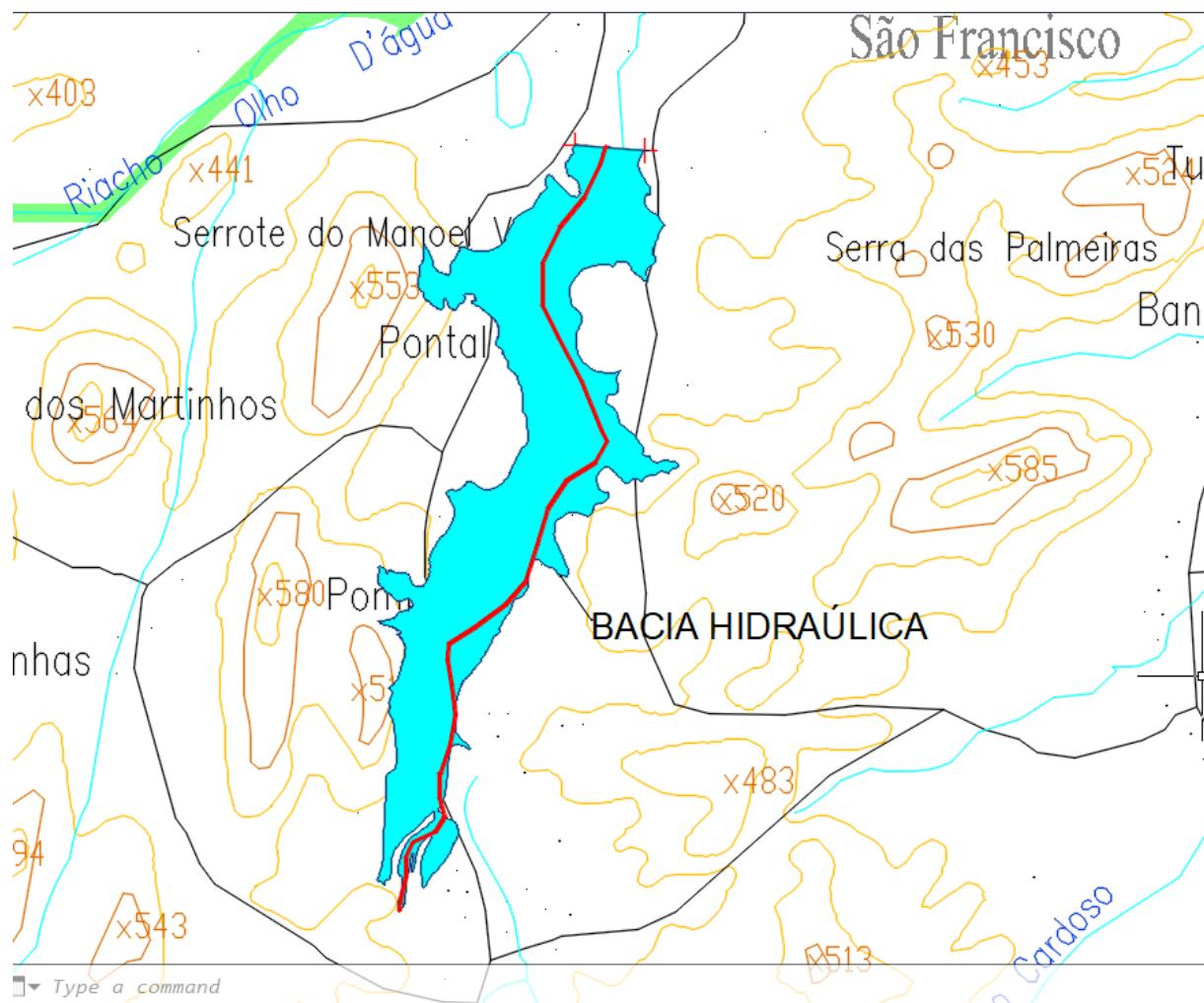


Dessa forma, foi determinada uma área de 8,22 km<sup>2</sup> da bacia hidrográfica para o barramento hidráulico localizado no município de Quiterianópolis, com uma linha de fundo de 3,40 km.

## BACIA HIDRÁULICA

Foi realizado um levantamento topográfico planialtimétrico de toda a área da bacia hidrográfica, abrangendo a localização da área da barragem, do vertedouro e das construções existentes na área da bacia.

O levantamento topográfico foi executado mediante locação e nivelamento de uma linha base implantada no eixo da barragem, estabelecida a cada 20 metros. Foram também realizadas seções transversais niveladas a cada 20 metros, estendendo-se por mais 50 metros em ambas as margens, garantindo a caracterização adequada do terreno para o dimensionamento hidráulico e estrutural.



## ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos permitirão o dimensionamento da capacidade do reservatório em função do volume anual afluente, bem como a determinação da vazão de projeto para o dimensionamento do vertedouro. Será adotado o procedimento desenvolvido pelo Engenheiro Francisco Gonçalves Aguiar, por ser considerado adequado para o projeto de pequenas barragens localizadas no semiárido nordestino, como é o caso do empreendimento em Quiterianópolis.

Com base no levantamento da linha de contorno, realizado a partir das cartas topográficas da FUNCENAME e SUDENE, foi determinada uma área de bacia hidrográfica de 8,22 km<sup>2</sup> e um comprimento de linha de fundo de 3,40 km. A precipitação média anual da localidade, conforme dados do IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará), é de aproximadamente 782,5 mm.

## INTRODUÇÃO

Conterá no desenvolvimento deste item a ficha técnica, localização e acesso objetivando a Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, Município de Quiterianópolis-CE, Município do Ceará.

**FICHA TÉCNICA**

<b>OBRA</b>	
<b>Natureza</b>	Barramento Hidráulico
<b>Tipos</b>	Barragem de Terra Homogênea
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	
<b>Município</b>	Ceará
<b>Município</b>	Quiterianópolis
<b>Localidade</b>	Pontal
<b>Sistema</b>	-
<b>Bacia Hidrográfica</b>	Rio Poty
<b>Riachos Barrados</b>	Riacho da Mangueira
<b>Coordenadas (UTM)</b>	N 9366160.84 km E 305903.45 km
<b>HIDROLOGIA</b>	
<b>Precipitação Média Anual (mm)</b>	605,7
<b>Bacia Hidrográfica (Km<sup>2</sup>)</b>	8,22
<b>Linha de Fundo (Km)</b>	3,40
<b>Bacia Hidráulica (Ha)</b>	87,57
<b>Reservatório (m<sup>3</sup>)</b>	3.992.60
<b>BARRAGEM</b>	
<b>Tipo</b>	Terra Homogênea
<b>Extensão do Coroamento (m)</b>	310,51
<b>Largura do Coroamento (m)</b>	5,00
<b>Altura Máxima (m)</b>	15,2
<b>Cota (m)</b>	372
<b>Taludes (Montante - Jusante)</b>	2,5:1 - 2:1
<b>Volume do Maciço (m<sup>3</sup>)</b>	53.532,61
<b>Volume da Fundação - Cut Off (m<sup>3</sup>)</b>	6.111,42
<b>Área de regularização dos Taludes (m<sup>2</sup>)</b>	—
<b>VERTEDOURO</b>	
<b>Tipo</b>	Soleira Espessa
<b>Largura (m)</b>	50
<b>Cota (m)</b>	369

## LOCALIZAÇÃO E ACESSO A OBRA

A localidade Pontal encontra-se na zona rural do município de Quiterianópolis – CE, distante aproximadamente 27 km da sede municipal. O futuro eixo do maciço a ser barrado localiza-se próximo às coordenadas UTM: N 9.366.160,84 m e E 305.903,45 m.

O acesso à localidade de Pontal a partir de Fortaleza ocorre da seguinte forma: partindo pela rodovia federal BR-020, percorrem-se cerca de 342 km até a cidade de Tauá. A partir desse ponto, segue-se pela rodovia CE-176 no sentido de Quiterianópolis, em uma distância de aproximadamente 67,1 km, alcançando a sede do município.

Da sede de Quiterianópolis até a área do futuro açude, percorrem-se mais 27 km por estrada vicinal, dos quais 10 km já são asfaltados (obra executada pela Prefeitura Municipal), e o trecho restante segue em leito natural até a localidade de Pontal, onde se implantarão as obras do barramento.

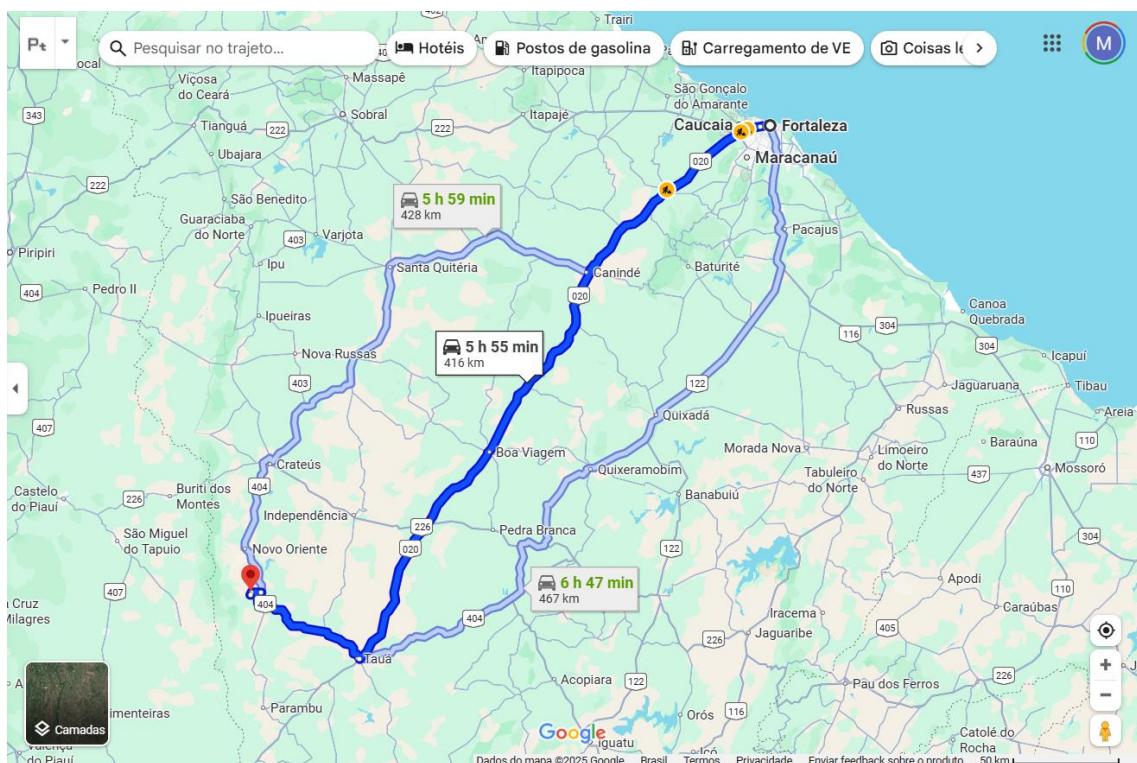


Figura 1 - Localização da localidade de Pontal no município de Quiterianópolis. Fonte: GoogleMaps.

## Perfil Geográfico e Ambiental - Quiterianópolis-CE

Baseado no Perfil Básico Municipal/IPECE (2017) e complementado com dados atualizados:

### Localização e Extensão

- Área: 1.041,0 km<sup>2</sup>
- Altitude média: 400,5 m
- Distância em linha reta até Fortaleza: 342 km

### Clima e Precipitação

- Clima: Tropical quente semiárido
- Pluviosidade média anual: 605,7 mm
- Temperatura média: 24 °C a 26 °C
- Período chuvoso: de janeiro a abril

### Relevo, Solos e Vegetação

- Relevo: Depressão Sertaneja e Planalto da Ibiapaba
- Solos: Bruno não cárlico, Latossolo vermelho-amarelo, Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo
- Vegetação: Carrasco, Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial, Floresta Caducifólia Espinhosa, Caatinga Arbustiva Aberta

### Bacia Hidrográfica

- Principais sistemas hidrográficos que abrangem o território: Rios Poti (sub-bacia do Atlântico Nordeste Oriental e à Bacia do Parnaíba) e Alto Jaguaribe.

## 1. CRITÉRIOS BÁSICOS

Especificações necessárias para a Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, Município de Quiterianópolis-CE - CE.

### INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Quiterianópolis, órgão que tem a incumbência de executar as obras hídricas, para fortalecimento e ampliação da malha hídrica do Município, vem desenvolvendo trabalhos múltiplos visando principalmente atender às necessidades de água das comunidades difusas do interior do Município. E nesse ambiente de considerações que focaremos a necessidade de incrementar o processo licitatório visando a

Construção de uma Barragem na localidade de Pontal, no município de Quiterianópolis - CE, através do Prefeitura Municipal, sob a competência e responsabilidade da Secretaria De Obras, conforme entendimento do vértice hierárquico governamental na qual a dita construção se enquadra em um status de pequenas obras.

### OBJETO

O presente projeto básico diz respeito à Execução de Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, Município de Quiterianópolis-CE, através do Prefeitura Municipal, sobre competência e responsabilidade do Sistema dos Recursos Hídricos do Município do Ceará, cujo acompanhamento sistemático sobre orientação da Secretaria De Obras, para melhorar o fornecimento de água aos moradores.

### CRITÉRIOS TÉCNICOS A SEREM OBSERVADOS NO ACOMPANHAMENTO SISTEMÁTICO DA EXECUÇÃO PLENA DA REFORMA A SER EDIFICADA

As novas técnicas que fazem parte deste compêndio/informativo tomam por base, principalmente, os resultados já obtidos em serviços similares executados pela por outros órgãos e naturalmente obedecendo aos princípios técnicos emanados das instituições de otimização e normativas vigentes, tais como, NB, ABNT, IPT, Bureau of Reclamation e outras que serão citadas no decorrer do presente documento.

Inicialmente, apresenta-se de forma sucinta, uma explanação da função de cada órgão e empresa envolvidos no programa em epígrafe:

Prefeitura Municipal de Quiterianópolis

órgão público responsável pelo acompanhamento sistemático construtivo e afins do empreendimento em sua plenitude.

Supervisão (quando for o caso)

Empresa ou profissionais contratados, para apoiar o trabalho da fiscalização, supervisionando e acompanhando a Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, ora em vias do processo licitatório, sendo que no presente certame o acompanhamento será feito por profissionais apontados pelo setor técnico da Prefeitura .

Empreiteira

Empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante contrato assinado com a Prefeitura Municipal.

São funções da FISCALIZAÇÃO:

- a) Zelar pela fiel execução dos projetos com pleno atendimento as especificações respectivas, explícitas ou implícitas;
- b) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios;
- e) Assistir ao Empreiteiro na escolha dos métodos executivos mais adequados;
- d) Exigir do Empreiteiro a modificação de técnica de execução inadequada, a critério da Fiscalização e a recomposição dos serviços não satisfatórios;

Os agentes da Fiscalização terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com as Especificações. A Empreiteira poderá contestar por escrito, se assim o entender, de Impedimento ou suspensão dos trabalhos, mas até que o assunto seja resolvido pelo fiscal junto às obras, a Empreiteira acatará a decisão do agente da Fiscalização. Em qualquer caso a constelação não poderá ser utilizada como motivo para justificação de atrasos ou para qualquer outra reivindicação.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em reprovar ou rejeitar qualquer trabalho ou material que não satisfaça às condições das Especificações, não implicará na sua aceitação, devendo a Empreiteira remover, é sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela Fiscalização, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo extra.

Dando sequência a esse parecer, enumeram-se as normas gerais de referência para o acompanhamento/contratação das obras de Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, Município de Quiterianópolis-CE, cujo acompanhamento sistemático será sobre orientação da mesma.

## **2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICA**

### **NORMAS GERAIS**

Fazem parte das presentes Especificações todas as Normas, Regulamentos, Especificações, Métodos e Terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em sua mais recente edição, publicadas até a data de lançamento da concorrência para construção da estrutura, além das notas técnicas que tomam por base, principalmente, os resultados já obtidos em serviços similares executados pela Secretaria de Obras. Na falta de Normas Brasileiras, para assuntos específicos, serão adotadas normas, regulamentos e padrões técnicos de outras organizações nacionais e/ou estrangeiras de aceitação universal, a critério da FISCALIZAÇÃO e após aprovação da CONTRATANTE.

### **DADOS PARA EXECUÇÃO**

As obras serão executadas de acordo com os documentos constantes no Projeto. Só serão válidos para construção os desenhos que contiverem a observação "LIBERADO PARA CONSTRUÇÃO PELA FISCALIZAÇÃO".

A FISCALIZAÇÃO se reserva o direito de determinar toda e qualquer modificação no projeto e nas obras que considerar necessária, ficando a CONTRATADA com a obrigação de executá-la.

A FISCALIZAÇÃO poderá executar pequenos ajustes no Projeto, com vistas a sua adequação com as condições encontradas no campo ou visando uma maior facilidade construtiva. Estas modificações não devem, contudo, alterar os critérios de projeto, anteriormente estabelecidos.

A CONTRATADA manterá no escritório das obras, uma cópia completa e atualizada, com as modificações introduzidas e aceitas pela FISCALIZAÇÃO, nos desenhos de todas as partes da obra. Estes desenhos deverão estar em condições de serem examinados a qualquer momento pela FISCALIZAÇÃO, Secretaria de Obras ou por qualquer pessoa credenciada pela mesma.

Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

#### Conhecimento do Local das Obras

É suposto que a CONTRATADA conheça perfeitamente o local dos trabalhos e todas as limitações de execução que dependem das condições do local das obras que integram o aproveitamento.

Em particular, a CONTRATADA atesta que ela, ou o seu representante credenciado para o efeito, fizeram o reconhecimento do local e das limitações de execução dos trabalhos que daí resultam, nomeadamente no que respeita a geologia do sítio e às características dos materiais.

#### Documentos Necessários ao Início da Construção

Dentro de 10 (dez) dias, após a assinatura do Contrato, a CONTRATADA submeterá a aprovação da FISCALIZAÇÃO os seguintes documentos:

- a) o cronograma geral detalhado dos trabalhos;
- b) plantas definitivas do canteiro de obras, com localizações previstas para a instalação do canteiro e da CONTRATADA, incluindo alojamentos, residências, escritórios depósitos, oficinas e outras áreas de serviço, etc.;
- c) plantas propondo a disposição ("lay-out") de cercas, portões, placas da obra, etc.;
- d) plantas das instalações de redes de abastecimento geral, com dimensões, principais distribuições e tomadas;
- e) plano de exploração das áreas de empréstimo de solos argilosos e de solos arenosos para utilização no aterro da estrutura;
- f) lista geral de equipamentos e recursos humanos necessários a execução da obra e cada uma das principais frentes de trabalho;
- g) outorga de poderes para representante credenciado da CONTRATADA na obra e seu preposto permanente, logo que aceitos pela FISCALIZAÇÃO.

#### CANTEIRO DE OBRAS, EQUIPAMENTOS, MATERIAIS, MEDICINA E SEGURANÇA DO TRABALHO

#### Liberação de Áreas

O fiscal mostrará em campo todas as áreas correspondentes à faixa de domínio de implantação das obras, as jazidas, as áreas de empréstimos, as áreas de bota-fora e canteiro de obra, indicadas no projeto.

Todos os direitos de exploração, servidão, facilidades ou direitos de acessos que por acaso venham a serem necessários serão encargos da CONTRATADA, que arcara com todos os custos, não sendo, portanto, remunerados por essas despesas.

#### Equipamentos. e Materiais

A CONTRATADA fornecera todos os equipamentos, materiais, mão de obra, transporte e tudo o mais que for necessário à execução, conclusão e manutenção das obras, sejam elas definitivas ou temporárias.

Todos os materiais devem estar de acordo com as Especificações. Caso a FISCALIZAÇÃO julgue necessário, poderá solicitar da CONTRATADA a apresentação de informação, por escrito, sobre a origem dos materiais.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras de todos os materiais a serem utilizados e que deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a apresentação de certificados de ensaios relativos a

materiais a serem utilizados e o fornecimento de amostras dos mesmos. Os materiais que não atenderem às Especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.

Os equipamentos que a CONTRATADA levar para o canteiro, ou as instalações por ela executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados mediante consentimento prévio da FISCALIZAÇÃO, por escrito.

#### Fornecimento e Transporte de Água

A CONTRATADA cabe assegurar o suprimento de água para uso industrial e de uso pessoal, com qualidade de acordo com os padrões de potabilidade normalmente aceitos pelos órgãos ambientais locais, a todos os locais da obra onde a mesma seja necessária. A obtenção, captação, tratamento, adução e transporte de água, a qualquer distância e qualquer que seja o meio por que venham a ser feitos, não serão objeto de pagamento em separado, devendo os custos decorrentes serem incluídos nos preços unitários propostos.

#### Fornecimento de Energia Elétrica

será de responsabilidade da CONTRATADA o suprimento de toda energia elétrica na tensão adequada e necessária para implantação da obra. Para isso a CONTRATADA deverá definir com a Empresa Concessionária de Energia Elétrica, o local e características de captação desta energia.

A CONTRATADA deverá construir e promover a manutenção das linhas de transmissão, das redes de abastecimento e dos sistemas de rebaixamento da tensão. O pagamento da energia gasta, junto à concessionária será de responsabilidade da CONTRATADA.

O fornecimento de energia conforme definido neste item, não será objeto de pagamento em separado, tendo os seus custos diluídos e rateados nos custos unitários propostos.

#### RELAÇÕES DE TRABALHO

Caberá a CONTRATADA providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução da obra, até ao cumprimento integral do Contrato.

Para a direção da obra, a CONTRATADA credenciará um representante, previamente aprovado pela FISCALIZAÇÃO por escrito.

Durante os horários de trabalho estabelecidos para a execução da obra, este representante, ou seu preposto devidamente autorizado, deverá permanecer no local da obra.

o representante da FISCALIZAÇÃO na obra dará suas instruções diretamente ao representante da CONTRATADA e, na ausência deste, ao seu preposto.

Para o acompanhamento da obra, a CONTRATADA preparará e apresentará a FISCALIZAÇÃO programações semanais e, em casos especiais, a critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser requeridas programações diárias.

A CONTRATADA deverá providenciar para que, pelo menos, um membro da sua equipe técnica possa ser imediatamente localizado, fora dos horários de trabalho, para eventual comparecimento ao canteiro, e assegurar a possibilidade de realizar inspeções técnicas em locais críticos da obra nessas ocasiões.

Os representantes da FISCALIZAÇÃO e qualquer pessoa autorizada pela mesma, terão livre acesso às obras, ao canteiro e a todos os locais em que sejam realizados trabalhos, ou onde se estoquem e/ou fabriquem materiais e equipamentos.

Quaisquer instruções escritas da FISCALIZAÇÃO, dentro do âmbito de seus poderes, são de cumprimento obrigatório pela CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de exigir da CONTRATADA a imediata retirada do local da obra e a substituição, no prazo de 8 horas, de qualquer pessoa que, a seu critério, se revele negligente, inabilitada, ou demonstre mau comportamento.

#### **PROTEÇÃO E DANOS CAUSADOS A TERCEIROS**

A CONTRATADA deverá tomar o máximo cuidado a fim de não pôr em perigo vidas ou propriedades, sendo de sua exclusiva responsabilidade quaisquer danos ocorridos.

A CONTRATADA será responsável pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, telégrafo ou telefone e outros serviços de utilidade pública. Quando avariadas pela CONTRATADA deverão ser consertadas, imediatamente, sem ônus para a Secretaria de Obras.

A CONTRATADA deverá tomar todas as medidas para evitar a contaminação das águas dos rios, lagos, e redes de drenagem por produtos poluentes, tais como águas residuais, cimento, gorduras, óleos ou outros derivados do petróleo, substâncias radioativas, etc. A CONTRATADA assumirá total responsabilidade legal pela poluição de águas que provocar.

As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições legais relativas à segurança do trabalho.

A CONTRATADA responderá por danos físicos ou pela morte accidental de qualquer pessoa, bem como pelos danos materiais às propriedades públicas e privadas por ele causado.

A CONTRATADA eximirá a Contratante e seus representantes de processos, ações ou reclamações de qualquer pessoa física ou jurídica, em decorrência de negligências nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na construção dos serviços de sua responsabilidade.

A CONTRATADA providenciara para que as obras sejam executadas com menor perturbação aos serviços públicos, às vias de acesso público ou privadas e aos bens ou às propriedades vizinhas.

#### NORMAS GERAIS DE MEDIÇÃO

As quantidades indicadas nas listas de quantidades e preços dos serviços são as que se estimam necessárias à execução das obras em licitação e não deverão ser interpretadas como as efetivas e exatas que a CONTRATADA deverá observar em decorrência das obrigações contratuais.

A FISCALIZAÇÃO determinará, por medição correta, o valor dos serviços realizados, ficando estabelecido que somente serão medidas para fins de pagamento as quantidades de serviço efetivamente executadas ou de materiais fornecidos, necessários à materialização do projeto, tal como definidos nos desenhos e Especificações.

Nenhum trabalho preliminar, acessório e complementar necessário para a total, completa e perfeita execução de qualquer serviço indicado na planilha de quantidades do projeto será objeto de medição, a CONTRATADA terá obrigação, salvo determinação em contrário da FISCALIZAÇÃO, de realizar todos esses trabalhos.

Nas épocas previstas, de acordo com as normas contratuais, as medições serão procedidas por solicitação da CONTRATADA, que deverá indicar um representante para acompanhamento. Caso a CONTRATADA não compareça para acompanhar a medição, esta será feita pela FISCALIZAÇÃO e considerada para efeito de pagamento.

As medições serão feitas atendendo-se às Especificações correspondentes e às definições das unidades de obras e respectivos quantitativos.

### 3. SERVIÇOS GERAIS

#### MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO LOCAL

Os serviços gerais de mobilização, no início da obra e durante a execução da mesma, e de desmobilização, quando do término dos trabalhos, compreendem as seguintes providências a serem tomadas pela CONTRATADA.

- transporte de todo equipamento, de propriedade da CONTRATADA ou de suas subempreiteiras, até o local da obra e sua posterior retirada, para o local de origem ou outros, acampamentos, via residencial e/ou acessos e adjacências;
- movimentação de todo pessoal da CONTRATADA e de suas subcontratadas até o local da obra, em qualquer tempo, e posterior regresso a seus locais de origem, inclusive transporte diário de empregados da vila residencial e/ou acampamento até o canteiro de obras e respectivo retorno diário;

- viagens e estadias em qualquer tempo, de pessoal administrativo, de consultoria, ou qualquer outro ligado à CONTRATADA e a serviço da obra;
- a CONTRATADA da obra fornecerá dois veículos utilitários, cabine dupla, modelo do ano corrente, com ar-condicionado, inclusive combustível, manutenção e motorista, para atendimento da FISCALIZAÇÃO. Estes veículos não serão pagos a parte, devendo os mesmos estar incluídos nos custos da obra.

Incluem, outrossim, todos os serviços indiretos de administração e coordenação, necessárias à execução das obras, realizados no local da obra ou fora dele, tais como:

- planejamento, controle e coordenação;
- serviços de administração em geral, de contabilidade, de almoxarifado, de pessoal, de tesouraria, de secretaria, de expediente, de compras, de arquivo, de contratação, etc.;
- preenchimento de cargos de chefia, e direção de trabalhos especializados;
- complementação do projeto, investigações adicionais de qualquer natureza.

Sobre a ADMINISTRAÇÃO LOCAL a lista de mão de obra e outros custos básicos devem ser incluídos na planilha orçamentária e pagas conforme resoluções do TCU.

#### Medição e Forma de Pagamento

Os serviços de mobilização e desmobilização conforme distâncias e preços fixados na planilha orçamentária. Para administração local o pagamento será efetuado conforme recomenda o TCU a partir de uma relação proporcional direta ao dos valores de serviços medidos, não ocorrendo administração de valor constante mensal.

#### INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E REMOÇÃO DO CANTEIRO (ABRIGO PROVISÓRIO)

A instalação e manutenção do canteiro compreende a construção e manutenção dos escritórios, carpintaria, pátios, oficinas e respectivas máquinas e ferramentas, postos de abastecimento e lubrificação, depósito de explosivos, almoxarifado geral e de peças, e quaisquer outras instalações e serviços que venham a ser necessários para o bom andamento da obra, quais sejam:

- escritórios da CONTRATADA;
- escritório da FISCALIZAÇÃO;
- acampamento, compreendendo a construção e manutenção de todas as casas necessárias à moradia do pessoal da obra, refeitórios, armazéns e quaisquer outras instalações, que venham a ser necessárias ao conforto do pessoal da obra e ao bom andamento dos serviços;
- laboratórios de solos e de concreto;
- placas sinalizadoras;
- serviços, compreendendo instalação e manutenção das redes de águas e esgotos, ar comprimido, luz e força e telefones externos e internos necessários às instalações do canteiro, inclusive as ligações para as instalações do CONTRATANTE, e quaisquer outros serviços que se façam necessários;

- fornecimento de energia, água potável e para consumo industrial e todos os meios materiais indispensáveis ao funcionamento do canteiro e à realização dos trabalhos da empreitada durante toda a duração da obra, induzindo a eventual construção de diques para captação ou armazenamento da água;
- Iluminação das praças de trabalho e do canteiro;
- estradas, compreendendo a construção e manutenção de todas as estradas de serviços do canteiro das obras, e às Jazidas de material argiloso, arenoso e pétreo, incluindo eventuais bueiros, pontes provisórias e elementos de drenagem.

As edificações, quaisquer que sejam suas finalidades, deverão obedecer aos padrões correntes, devendo seus projetos serem submetidos à aprovação da **FISCALIZAÇÃO**.

O laboratório (Quando aplicável) para ensaios de controle de execução da obra, cuja instalação, operação e manutenção competem à **CONTRATADA**, deve ser dividido em três seções distintas.

- Seção de ensaios de solos, geologia e agregados, que será subdividida, pelo menos, em dois setores: um para depósito e preparo de amostras de solos e agregados, e outro para ensaios propriamente ditos. O segundo setor terá uma área destinada a ensaios de compactação e moldagem de corpos de prova diversos.

#### Quadro 2.2 – Relação dos Equipamentos de Laboratório (quando aplicável)

Nº	ESPECIFICAÇÃO	QUANT. MÍNIMA
1	Conjuntos para determinação da densidade de campo pelo método do frasco de areia	3
2	Cilindro biselado para determinação de densidade nos aterros argilosos	6
3	Conjuntos completos para análise granulométrica por peneiramento, por via seca e úmida	2
4	Conjuntos completos para determinação dos Limites de Atterberg	2
5	Conjuntos completos para ensaios de compactação (Proctor Normal)	3
6	Conjuntos completos para ensaios de sedimentação e massa específica real dos solos	10
7	Equipamentos completos (estufas, cápsulas, balanças, bandejas, provetas, etc.), capazes de atender à solicitação do laboratório, para solos, ligantes e misturados	-
8	Conjuntos completos para ensaios de finura e de pega de cimento	1
9	Moldes para corpos de prova cilíndrico de concreto	50

10	Prensa para rompimento de corpos de prova de argamassa de concreto, com capacidade de 100,0 ton	1
11	Acessórios necessários ao preparo de traços de concreto e de argamassa, moldagem e cura de corpos de prova, etc.	-
12	Conjunto completo para ensaio de abatimento em concreto ('Slump test')	3
13	Conjunto completo para ensaio colorimétrico em areias	2
14	Frasco de Chapman	2
15	Equipamentos complementares necessários ao funcionamento do laboratório nos setores de agregados, cimento e concreto (estufas, balanças, cápsulas, bandejas, etc.)	-

Além dos equipamentos relacionados no Quadro 22, a CONTRATADA deverá providenciar qualquer outro necessário à realização de ensaios previstos pelas Especificações Técnicas, e/ou no Contrato, de acordo com as recomendações a seguir apresentadas.

- a) A CONTRATADA deverá ter, à disposição da FISCALIZAÇÃO, além dos equipamentos anteriormente referidos, e do pessoal especializado necessário à operação dos mesmos, todos os materiais e meios de transporte necessários à realização dos ensaios;
- b) Os equipamentos e materiais de laboratório serão novos ou deverão se apresentar em boas condições de utilização, de acordo com as normas da ABNT em outras previstas pelas Especificações Técnicas e/ou pelo projeto, devendo ser, também, de fabricação já consagrada e/ou aceita pela FISCALIZAÇÃO;
- e) A CONTRATADA manterá os equipamentos de laboratório em perfeitas condições de funcionamento e, quando solicitado pela FISCALIZAÇÃO, deverá substituir, às suas próprias custas, equipamentos defeituosos e/ou danificados, mantendo sempre um estoque mínimo de acessórios e materiais de consumo, de acordo com determinação da FISCALIZAÇÃO;
- d) A CONTRATADA deverá, também, fornecer todos os meios para retirada e transporte de amostras ainda de acordo com as normas da ABNT e/ou outra especificada;
- e) O laboratório de que trata esta seção deverá estar em condições de funcionamento, para a realização dos ensaios especificados, antes do início dos trabalhos.

Os equipamentos de laboratório postos pelo empreiteiro à disposição da obra, não serão pagos à parte, os mesmos estarão incluídos nos custos da obra.

Ao término dos serviços, a seu cargo, a CONTRATADA deverá providenciar a desmobilização do pessoal e a remoção de todas as instalações do canteiro.

## Medição e Forma de Pagamento

Os serviços descritos neste item e referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, serão pagos conforme discriminados a seguir:

### a) Edificações

As edificações previstas pela CONTRATADA e cujo projeto foi previamente aprovado pela Fiscalização, serão pagos pelo preço unitário contratado (R\$/m<sup>2</sup>) e os valores medidos. A medição será feita pela área da edificação construída, considerando a projeção horizontal da área coberta,

O preço unitário proposto deverá incluir todos os custos relativos à construção, móveis, equipamentos e materiais necessários a equipagem dos prédios, manutenção e remoção, das edificações.

### b) Estradas de Serviços

As estradas de serviço, compreendendo a construção e manutenção ao longo da obra, serão pagas uma única vez, tendo como base seus serviços associados em orçamento.

### Refaçam dos Serviços Que Não Serão Pagos

As outras obras e serviços descritos neste item e referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, não serão objeto de pagamento em separado, devendo seus custos serem diluídos e incorporadas aos diversos preços unitários constantes da planilha orçamentária. Por exemplo os custos relativos à implantação, manutenção e remoção da central de concreto, devem ser diluídos e incorporados aos preços unitários relativos ao fornecimento e colocação do concreto.

As principais obras e serviços, referentes a implantação, manutenção e remoção do canteiro, que não serão abjetos de pagamento em separado são:

- central de concreto;
- central de britagem;
- pátios;
- captação, transporte, tratamento e distribuição de água potável e industrial;
- sinalização da obra;
- redes de esgoto;
- instalação de redes e fornecimento de energia;
- outros serviços e obras.

## LOCAÇÃO E NIVELAMENTOS

Previvamente ao início das obras, a CONTRATADA instalará um sistema de marcos topográficos de concreto, e amarrados ao sistema de coordenadas constante do Projeto (UTM). Estes marcos serão distribuídos de forma a permitir a locação das estruturas previstas.

A locação dos cortes e aterros, rigorosamente de acordo com a projeto, será responsabilidade exclusiva da CONTRATADA, que receberá os elementos do projeto suficientes a uma perfeita localização. As estacas de marcação dos "aff-sets" deverão ser localizadas por nivelamento geométrico.

Todos os danos decorrentes de erros de locação ou nivelamentos, bem como o Onus de reconstrução que, em virtude deles, se fizerem necessários, serão amputados à CONTRATADA. Portanto, todos os dados e elementos fornecidos pela FISCALIZAÇÃO deverão ser previamente verificados pela CONTRATADA, que deverá, também, manter duas equipes completas de topografia durante a execução das abras.

Os serviços de locação das obras não serão objeto de medição. Por conseguinte, não haverá pagamento em separado para os serviços de locação das obras; seu custo deverá estar incluído nos preços unitários das demais serviços.

#### CAMINHOS DE SERVIÇOS

Caminhos de serviço são vias construídas para possibilitar o trânsito de equipamentos e de veículos em operação, com a finalidade de interligar trechos de obras, assegurar acesso ao canteiro empréstimos, jazidas, obras de arte, fontes de abastecimento de água e instalações industriais previstas no canteiro de obras.

Para implantação dos caminhos de serviços, a CONTRATADA deverá prever a necessidade de execução dos seguintes trabalhos:

- locação do eixo;
- derrubada, destacamento e remoção da vegetação;
- retirada da camada vegetal;
- execução de passagens provisórias sobre pequenos talvegues;
- terraplanagem.

Tais serviços serão executados em seu todo ou em parte, de acordo, com as características do terreno, mediante exclusivo critério de julgamento da FISCALIZAÇÃO.

Poderá ser solicitada a execução de outros serviços complementares de pequena monta, que visem compatibilizar as condições dos caminhos de serviços ao tráfego previsto.

Sem prejuízo das operações de CONTRATADA, caberá à FISCALIZAÇÃO, bem como aos demais usuários por ela indicados, o direito de integral circulação nos caminhos de serviço.

A CONTRATADA será responsável pela conservação dos caminhos de serviço e deverá mantê-los em perfeitas condições de trafegabilidade durante todo o período das obras.

#### Medição e Pagamento

Os trabalhos de implantação dos caminhos de serviço serão medidos, em cada caso, em serviços descritos em orçamento, de acordo com as etapas construtivas especificadas e/ou determinadas pela FISCALIZAÇÃO.

Nos preços unitários para este serviço estão incluídos os custos da mão de obra, dos equipamentos e materiais necessários para a execução dos serviços.

## CONTROLE DOS RIACHOS DURANTE A CONSTRUÇÃO

A intermitência dos riachos simplificará muito, o seu controle durante o período de execução da obra, não sendo necessária a construção de obras de derivação. O que pode ser necessário é a construção de pequenas enseadeiras no leito do rio no período pós chuvas para canalizar as águas de determinados setores que estão sendo trabalhados.

### Esgotamento das Áreas de Trabalho

A CONTRATADA deverá manter seca e drenada todas as áreas de trabalho através do bombeamento das águas de infiltrações ou de chuvas.

### Medições e Pagamento

Os serviços de execução das enseadeiras e de esgotamento das áreas de trabalho conforme definido nessas especificações, serão objetos de pagamento em separado apenas quando autorizado pela FISCALIZAÇÃO.

### Plano de Reconstituição das Áreas de jazidas de Empréstimos e Canteiro de Obras;

#### Objetivos

Visa o controle ambiental na exploração das jazidas de material terroso, granular e pétreo a serem utilizadas para execução das obras, e sua posterior reconstituição paisagística após o abandono. Deverá ser alvo de reconstituição paisagística toda a área da jazida, que se encontrar posicionada fora da área da bacia hidráulica do reservatório.

#### Ações Estratégicas a Serem Implementadas

- a) Desmatamento das Áreas das Jazidas
- b) A cobertura vegetal deverá ser removida somente na faixa prevista para a execução da decapagem do estéril e em período precedente a esta operação, de forma que logo após o desmatamento ocorra a decapagem. A retirada da vegetação deverá ocorrer na medida em que for havendo necessidade de se explorar cada Jazida. Deve-se evitar o desmatamento de várias jazidas num mesmo período. Outros cuidados a serem adotados são:
  - Delimitar previamente a área a ser desmatada, podendo-se utilizar piquetes de madeira ou outro tipo de marco que possa servir como elemento de demarcação;
  - Orientar os operários quanto aos processos de retirada da vegetação, no sentido de reaproveitar os restos vegetais;
  - Respeitar as áreas de preservação permanente, como forma de conservar as condições naturais desses ambientes;

Evitar a queima da cobertura vegetal, encontrando destino para os troncos vegetais que forem cortados e estocando, e quando possível que, os restolhos vegetais junto ao solo sejam utilizados na futura reabilitação de setores degradados fora da bacia hidráulica:

e) Decapeamento das Áreas das Jazidas

d) Os trabalhos de decapeamento serão orientados em função da espessura do capamento de solo orgânico, que servira para recobrimento das superfícies a serem recuperadas, devendo ser feito o seu manejo para as áreas definidas para a estocagem. O solo fértil removido e estocado será conservado para uso nos setores degradados a serem reabilitados, podendo ser utilizado também na cobertura da superfície final dos bota-foras.

e) Estocagem do Solo Fértil

f) Para a estocagem do solo fértil, é recomendável fazer o depósito em local plano, formando pilhas regulares não superiores a 2 m de altura. Visando evitar o desencadeamento de processos erosivos, a base da pilha deverá: ser protegida com troncos vegetais (do desmatamento da própria área) e toda sua superfície deverá: ser recoberta com restolhos vegetais. será evitada a compactação do solo removido para não alterar as suas características e este será periodicamente alvo de revolvimento para facilitar o processo de aeração promovendo uma melhor atividade biológica, o que aumentará: a sua fertilidade.

g) Deposição dos Rejeites (bota-foras)

h) Nas operações de deposição dos rejeitos os cuidados a serem adotados envolvem a colocação de uma camada de material drenante (rejeito das pedreiras) na superfície de fundação para evitar futuros problemas geotécnicos: a deposição do material em camadas, compactando com o próprio equipamento de transporte, procurando alternar camadas de rejeito dos materiais terrosos com camadas de rejeitos do material rochoso: a compactação da superfície de forma a atenuar os processos de intemperismo e erosão e, por fim, a implantação de drenagem na superfície das áreas de bota-foras.

i) Escavação I Desmonte

As escavações nas jazidas de solo e areia deverão ficar com uma profundidade de, no máximo 15m, sendo os materiais removidos mecanicamente, com uso de pá carregadeira. A13 pedreiras serão exploradas com uso de explosivos, para o desmonte da rocha, sendo adotadas por ocasião do desmonte, as medidas de segurança previstas para as operações de perfuração primária, perfuração secundária e fogacho. As áreas em exploração serão sinalizadas e cercadas para evitar acidentes com pessoas ou animais. Será apostila placa indicativa informando a situação legal da atividade junto aos órgãos licenciadores.

Durante a operação da lavra, os trabalhadores deverão usar equipamentos de proteção individual (luvas, botas, capacetes e óculos de proteção). O pessoal que irá trabalhar na perfuração deverá utilizar permanentemente protetor auricular e máscara contra poeiras.

Na utilização de explosivos serão adotadas as seguintes recomendações técnicas: evitar o uso do pré-fissuramento; evitar detonar furos de levante; adotar retardos entre carreiras compatíveis com a frequência de vibração; evitar detonar explosivos não confinados; detonações limitadas a horários pré-determinados, os quais devem ser notificados à população; antes do início das detonações será efetuada, pelo técnico responsável pelo

fogo, a retirada de todo o pessoal da área de risco, interdição da estrada de acesso à frente de desmonte e emissão de sinais de alerta, através de sirene, como forma de avisar quanto ao horário das detonações; após as detonações a área será inspecionada para posterior liberação às operações de marroamento e carregamento; será evitado o uso de fogo secundário, sendo recomendável que a fragmentação de blocos seja feita através de métodos mecânicos e será terminantemente proibido deixar furos carregados de um dia para o outro. As áreas e as instalações de risco potencial, assim como as frentes de lavra, deverão permanecer adequadamente protegidas e sinalizadas, devendo ser estabelecido um perímetro de segurança no entorno da pedreira.

Caberá à empreiteira fazer cumprir as determinações contidas no Código de Mineração, na Consolidação das Leis do Trabalho e nos demais dispositivos vigentes no PARS, no que se refere às condições de trabalho dos operários durante a utilização de equipamentos pesados.

Deverão ser observadas as normas de armazenagem de explosivos estabelecidas pelo Ministério do Exército, ou seja: os depósitos deverão ser localizados em terrenos firmes, secos, a salvo de inundações e não sujeitos a mudanças frequentes de temperaturas ou a fortes ventos; deverá ser mantida uma faixa de terreno limpo, com largura de 20 (vinte) metros em torno do depósito: a armazenagem de pólvora, dinamites e estopins deverá ser feita em depósitos separados, desprovidos de instalação de energia elétrica.

As medidas de controle de acidentes a serem efetuadas envolvem: a manutenção periódica do depósito de explosivos; o controle da entrada e saída de explosivos, devendo ter acesso ao depósito somente o pessoal autorizado pela empresa; o manuseio de explosivos deverá ser feito sob inspeção de técnico habilitado, devendo-se tomar precauções para o seu transporte até a frente de desmonte, evitando choques, empilhamento e mistura de materiais como explosivos e acessórios; retomo imediato dos explosivos não utilizados ao depósito e destruição de forma adequada dos explosivos comprometidos em seu Município de conservação.

**k) Transporte de Materiais**

1) Durante o transporte dos materiais até a área das obras ou até os depósitos de estocagem de solo fértil e bota-foras, atenção especial deverá ser dada às estradas de serviço, procurando controlar a velocidade dos veículos e não ultrapassar a carga máxima permitida por carrada. As estradas de serviços receberão sinalização convencional de trânsito e será alvo de recuperação dos trechos deteriorados.

Os veículos utilizados terão sua velocidade controlada e será efetuado periodicamente o controle da manutenção e regulagem dos caminhões como forma de evitar a ocorrência de acidentes, bem como emissões abusivas de ruídos e gases.

**m) Drenagem Superficial das Áreas de Lavra**

Os trabalhos de drenagem superficial das áreas a serem exploradas se farão necessários somente se a operação ocorrer durante o período chuvoso, como forma de evitar o alagamento das áreas de lavra. Nas jazidas de solo serão abertas valetas de drenagem no entorno da área de exploração e a área de lavra deverá ter a superfície do terreno inclinada, possibilitando a acumulação da água em apenas um setor, sendo construídas valetas longitudinais para condução das águas pluviais.

As pilhas de bota-fora e de estoque de solo fértil deverão ser protegidas, tanto em suas bases como na superfície. Deverão ser colocados, na base das pilhas, troncos de madeiras, devendo as mesmas ser recobertas com restolhos vegetais, evitando-se, dessa forma, o carreamento e transporte de sedimentos. Na área de exploração de areia, locada no leito fluvial, será efetuada a colocação de barreiras para minimizar a energia de fluxo.

Nas áreas das pedreiras serão implantadas canaletas no entorno da área em exploração, para direcionamento do fluxo, devendo ser construídas caixas de sedimentação nas extremidades das canaletas, para contenção dos sedimentos carreáveis das coberturas.

n) Recuperação das Áreas Degradadas As jazidas de solo locadas dentro da bacia hidráulica não necessitarão de recuperação ambiental, já que serão submersas, devendo apenas ter seus taludes suavizados e os terrenos compactados, para evitar transporte de sedimentos durante o enchimento do reservatório. Procedimento semelhante será adotado no areal locado no leito do rio.

Com relação às jazidas de rocha, os taludes do capeamento de solo formado para exploração das pedreiras serão suavizados e compactados, sendo posteriormente recobertos com uma camada de solo orgânico e estabilizados com plantio de gramíneas e ciperáceas. será implantado um sistema de drenagem no entorno dos setores em recuperação, para evitar processos erosivos decorrentes do escoamento superficial, sendo

para tanto utilizadas barreiras de contenção ou canaletas de drenagem. Na

parte rochosa, antes do abandono da área, serão removidos os blocos soltos ou sujeitos a rolamento, bem como os restos de materiais estéreis ou rejeitos. Também deverão ser recolhidos todos os equipamentos e materiais utilizados durante a exploração.

Para as áreas das jazidas de solo que não serão submersas serão efetuadas, logo após o término da lavra, a recomposição topográfica das áreas exploradas, com a utilização do material de bota-fora estocado; a sistematização dos terrenos, os quais deverão ficar com inclinação suavizada em direção a bacia hidráulica; a compactação do terreno e seu posterior recobrimento com uma camada superficial de solo orgânico. No início do período chuvoso serão implementadas as operações de reflorestamento das áreas recuperadas topograficamente.

A composição de espécies para o reflorestamento deverá incluir espécies pioneiras (de crescimento rápido), espécies leguminosas e frutíferas, sendo as mudas transportadas para a área na idade ideal para o plantio.

Após o plantio, será necessário fazer o acompanhamento do crescimento das plantas, com a aplicação de tratos culturais como eliminação de ervas daninhas, combate a formigas, etc., e a execução de replantio de mudas, caso se faça necessário.

Cronograma de implantação: as medidas de controle da atividade minerária deverão ser implementadas durante todo o período de implantação e operação das áreas de lavras, enquanto que as medidas de recuperação das áreas degradadas por esta atividade deverão ser implementadas logo após o término da lavra.

#### PLACAS ALUSIVAS À OBRA

As placas serão confeccionadas em folha de zinco com dimensões variáveis, montadas em moldura de madeira de lei e serão afixadas em locais determinados pela FISCALIZAÇÃO.

## Medição e Forma de Pagamento

o pagamento das placas alusivas à obra será feito por m<sup>2</sup> de placa.

### TRANSPORTE COMPLEMENTAR DE MATERIAL COMUM

Os materiais provenientes das escavações comuns, como definido no item 32 desta especificação, os quais forem transportados além da distância prevista no item de

transporte para a distância em questão.

pagamento, serão pagos por m<sup>3</sup> de aterro

### TRANSPORTE COMPLEMENTAR DE MATERIAL EM ROCHA

Os materiais provenientes das escavações em rocha como definido no item 32 desta especificação, os Quais forem transportados além da distância prevista no item de pagamento, serão pagos por m<sup>3</sup> de transporte para a distância em questão.

## 4. ESCAVAÇÕES

### DESMATAMENTO, DESTOCAMENTO, LIMPEZA E EXPURGO

#### Geral

Os trabalhos de desmatamento, destacamento e limpeza das áreas necessárias às obras serão feitos de acordo com estas Especificações, obedecendo as dimensões e aos alinhamentos mostrados nos Desenhos, ou a critério da Secretaria De Obras. Os serviços incluem as áreas a serem ocupadas pelas estruturas componentes, áreas de empréstimo, pedreiras e áreas de estoques de materiais rochosos e arenosos.

Estes serviços serão executados em dois níveis:

" desmatamento simples, compreendendo derrubada da vegetação, com corte e destocamento das árvores e posterior queima da massa vegetal, em época e local oportuno, a ser definido pela FISCALIZAÇÃO;

■ desmatamento e limpeza, compreendendo derrubada da vegetação, corte e destacamento das árvores com remoção de todo material de origem vegetal, inclusive com uma raspagem de 0,20 m de profundidade, de forma que a superfície resultante se apresente completamente livre de qualquer detrito, inclusive solos vegetais.

Os materiais removidos da área das obras civis deverão ser transportados para áreas de bota-fora, indicados e estocados, ou queimados.

O aproveitamento do material lenhoso, toras ou lenha, ficará a critério da CONTRATADA.

A raspagem de espessura superior a 020 m será considerada como escavação comum, porém só será feita mediante autorização da FISCALIZAÇÃO.

Antes do início de qualquer serviço, será efetuado o levantamento topográfico das áreas, a fim de serem definidos os limites que, após aprovados pela FISCALIZAÇÃO, servirão de base para as medições.

A queimada será feita em época oportuna e de modo apropriado, para evitar a propagação do fogo pela vegetação remanescente.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser realizados conforme programa a ser apresentado pela CONTRATADA e devidamente aprovado.

A CONTRATADA deverá tomar medidas de proteção contra incêndio, de acordo com as exigências da FISCALIZAÇÃO, devendo ser previstos equipamentos de combate a incêndio em condições de operação a qualquer momento.

Nenhum movimento de terra poderá ser iniciado, a menos de indicação específica por parte da FISCALIZAÇÃO, enquanto as operações de desmatamento, destacamento e limpeza das áreas devidas não tenham sido totalmente concluídas e liberadas, por escrito, pela FISCALIZAÇÃO.

O acabamento das áreas sujeitas à operação de limpeza consistirá em regularização do terreno, de forma a que este se mantenha estável e com drenagem adequada, para evitar a formação de bolsões onde possa haver acumulação de água.

#### Expurgo

Após a execução do desmatamento nas áreas das jazidas e implantação da estrutura será feita a escavação da camada de solo orgânico para fazer a limpeza da área.

O serviço de expurgo será pago pelo volume retirado obtido pela cubação feita entre as superfícies antes e após a retirada obtida por nivelamentos sucessivos.

No preço do volume de expurgo está incluso a escavação, a carga, o transporte até 0,30 km para bota-fora e a descarga.

#### Fundação das Estruturas

O desmatamento, destocamento e limpeza das áreas a serem ocupadas pelas estruturas definitivas e componentes da estrutura serão feitos de acordo com a geometria definida no projeto e em etapas de acordo com o cronograma previamente aprovado.

Este serviço será pago por m<sup>2</sup> de desmatamento, destacamento e limpeza executado.

#### Áreas de Empréstimo

O desmatamento, destacamento e limpeza das áreas de empréstimo será feito em etapas, segundo um cronograma preestabelecido, mantendo o mínimo de área decapada, de forma a reduzir as perdas de umidade do material a ser explorado.

Este serviço, inclui a remoção de todo material superficial com quantidade de matéria orgânica inaceitável para uso nos aterros.

Este serviço será pago pelo preço unitário de área desmatada.

#### Áreas de Estoque

Nas áreas previstas para estocagem de rocha oriunda das reescavações obrigatórias, além dos serviços de desmatamento, deslocamento e limpeza, será exigida a compactação da superfície decapada.

Este serviço não será objeto de medição e pagamento em separado, devendo seus custos serem incluídos nos preços referentes à reescavação do estoque.

#### Estoques da Areia

Caso a CONTRATADA julgue conveniente a execução de áreas de estoque para a areia natural a ser obtida da jazida de projeto, será necessária a preparação destas áreas. Os custos decorrentes desta preparação serão englobados nos custos de fornecimento de areia.

### ESCAVAÇÕES DIVERSAS (CLASSIFICAÇÃO)

As especificações contidas neste item são aplicáveis a todas as escavações, sejam elas destinadas à execução de estruturas, sejam para fundações ou áreas de empréstimos ou quaisquer outras necessárias, e principalmente para recompor as partes erodidas nos taludes dos represamentos.

Assim, estas especificações referem-se aos serviços de escavação em quaisquer materiais e por qualquer meio, a cargo, do empreiteiro, necessários para execução das recuperações das estruturas.

#### Definições e Classificação das Escavações

A escavação consistirá na remoção de solo ou rocha abaixo da superfície do terreno resultante apôs a limpeza, nas jazidas, locais das obras permanentes ou não, sendo que nesse último caso, somente com a provação da Fiscalização.

#### Medição e Pagamento

Para efeito de pagamento, as escavações serão classificadas e especificadas como se prescreve abaixo:

##### Escavação em Material de 1<sup>a</sup> Categoria

Consiste na escavação de todos os tipos de solo, cascalho e pedras soltas, cuja escavação pode ser executada manualmente ou por mero de equipamentos convencionais com diâmetro até 500 cm;

##### Escavação em Material de 2<sup>a</sup> Categoria

Compreendem a escavação de rochas fraturadas, que não podem ser escavadas com os equipamentos convencionais, mas que não requerem o uso contínuo de explosivo, com diâmetro maior do que 500 cm e com volume até 10 m<sup>3</sup>.

##### Escavação em Rocha 3<sup>a</sup> Categoria

Esta classificação abrange toda a rocha no local de ocorrência que não possa ser desmontada por lâmina eletricadora (trator de esteira) de peso 30 (trinta) te potência 300 (trezentos) HP, sem o emprego sistemático ele perfurações, cunhas ou explosivos. Inclui também todos os blocos isolados e matacões cujo volume seja superior a 10 m<sup>3</sup>.

### PLANO E DESENHOS DE ESCAVAÇÃO

## Plano de Escavação

Antes do início de qualquer trabalho a CONTRATADA submeterá à aprovação da CONTRATANTE o plano para realização das escavações efetuado a partir de levantamentos topográficos, sondagens, mapas geológicos, cronogramas, locais previstos para bota-fora e observações pessoais, e conforme as exigências dos desenhos e desta especificação, ou a critério da CONTRATANTE.

Esse plano, para solicitação da CONTRATANTE será considerar a execução de escavações seletivas visando a obtenção de materiais de características definidas.

O plano de escavação deve mostrar o equipamento previsto para os trabalhos de escavação e transporte, bem como as estradas de serviço propostas pela CONTRATADA. Deverá incluir um sistema de esgotamento e drenagem superficial das áreas escavadas durante e após a realização das escavações, bem como um plano de preservação das jazidas e áreas de empréstimo expostas à vista ao término dos trabalhos de construção.

Deverá ser levado em conta, no plano de escavação, as necessidades e os locais de aproveitamento dos materiais escavados. Além dos detalhes de execução das escavações deverá especificar o fluxo entre as áreas e os locais de deposição do material escavado, devendo-se minimizar as operações de remanuseio do material rochoso e as distâncias de transporte dos materiais.

As escavações executadas por conveniência da CONTRATADA, como as escavações para as estradas de serviço às áreas de escavação e outras serão realizadas às expensas da CONTRATADA mesmo quando já aprovado o plano geral de escavação, excetuados os casos onde essas escavações façam parte das obras permanentes.

As escavações não poderão ser realizadas antes da aprovação do plano de escavação pela CONTRATANTE, sendo que alterações no mesmo, quando necessárias, devem ser submetidas pela CONTRATADA à aprovação da CONTRATANTE em tempo hábil para análise, antes do início dos trabalhos.

## Desenhos

Os desenhos mostram as linhas de escavação para as estruturas permanentes e a localização das escavações obrigatórias que podem ser utilizadas como fontes para os materiais de construção.

As informações disponíveis a respeito dos materiais e das escavações são fornecidas à CONTRATADA a fim de que estejam ao seu alcance os resultados dos estudos realizados pela CONTRATANTE. Essas informações não devem ser consideradas como finais, sendo que a CONTRATANTE não assume nenhuma responsabilidade pelas interpretações ou conclusões tiradas pela CONTRATADA a partir das informações apresentadas.

Os desenhos executivos finais das escavações exigidas serão fornecidos à CONTRATADA pela CONTRATANTE, com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

## ESCAVAÇÃO COMUM NA LINHA DO PROJETO

### Objeto

Esta seção trata de todos os serviços ligados às escavações de material comum necessárias à implantação das estruturas conforme a geometria definida nos desenhos de projeto.

Basicamente prevê-se a escavação de material comum nos seguintes locais:

- Escavação superficial de 020 m em toda a extensão de implantação da estrutura;
- Escavação do material da fundação;

#### Generalidades

##### a) Níveis de Escavação

Os níveis de escavação definidos nos Desenhos poderão sofrer alterações em virtude das condições geológico-geotécnicas encontradas no campo e o aprofundamento de um determinado nível de escavação poderá exigir o retaludamento dos taludes de escavação. Este fato, se ocorrer, não será motivo para qualquer alteração nos preços unitários contratados.

No caso da fundação da estrutura, os níveis de escavação indicados nos desenhos são aproximados, uma vez que este nível foi definido com base nas características geológicas da fundação, determinadas a partir de informações pontuais. Desta forma as cotas finais de escavação poderão sofrer alterações por conta das condições geológico-geotécnicas encontradas.

Na fase de escavação, a FISCALIZAÇÃO exercerá um acompanhamento continuo dos serviços de forma a definir em conjunto com a CONTRATADA a cota final de escavação. Para isso a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar à CONTRATADA a execução de poços ou trincheiras, durante os trabalhos de escavação. A execução destes poços e/ou trincheiras será feita por conta da CONTRATADA.

##### b) Serviços Prévios

Previamente a execução das escavações, será feito o desmatamento, destacamento e limpeza da área a ser escavada, conforme definido no item ET-31 destas Especificações.

O nível do terreno natural, após o desmatamento e limpeza, para efeito de medição do volume escavado, será obtido a partir do terreno natural virgem levantado, descontando-se uma espessura de 020 m referente aos trabalhos de desmatamento e limpeza.

##### c) Abrangência dos Serviços

Os serviços de escavação comum englobam:

- escavação;
- carga, transporte e lançamento nos aterros ou em bota-fora, numa distância máxima medida em linha reta de 20 km;
- pistas para retirada do material;
- drenagem e esgotamento das águas pluviais ou do lençol freático.

#### Destino dos Materiais

Sempre que possível, os materiais escavados deveriam ser utilizados nos aterros definitivos.

Todo material escavado que não puder ser usado nos aterros será lançado em bota-fora e em local indicado em projeto.

a CONTRATADA poderá usar o material escavado na construção de pátios e/ou aterros necessários à instalação do canteiro.

#### Forma de Medição e Pagamento dos Serviços

Os serviços de escavação comum, constantes de cortes obrigatórios, exploração de jazidas ou empréstimos, serão medidos em metros cúbicos de materiais efetivamente utilizados e apreciados nos locais de destinação, quando provenientes de jazidas ou empréstimos, ou nos locais dos cortes.

O volume de material explorado nas áreas de empréstimos será determinado a partir das seções transversais levantadas nos locais de aplicação para a realização do maciço, onde este tenha sido aprovado pelo controle de qualidade e inspecionado pela FISCALIZAÇÃO.

No caso de escavações obrigatórias em corte de qualquer natureza, far-se-á secionamento transversal por nivelamento geométrico do terreno natural, após desmatamento e limpeza, aplicando-se como limites os gabaritos teóricos estabelecidos em projeto para as plataformas das áreas dos serviços a executar.

O pagamento será efetuado de acordo com o preço unitário proposto para o metro cúbico de material utilizado e deverá incluir todos os serviços descritos no subitem e).

No caso de aproveitamento das escavações comuns no corpo da estrutura, será pago o transporte no item de sua execução.

Nas escavações destinadas à implantação das estruturas de concreto, qualquer subescavação que interfira com as posições das armaduras devem ser corrigidas. Em hipótese alguma, sobescavações superiores a 15 (quinze) centímetros serão aceitas. O preenchimento de concreto de sobrecavações superiores a 15 cm serão de responsabilidade da CONTRATADA, não sendo objeto de pagamento.

A limpeza do topo rochoso, executada com trator de lâmina, não será objeto de pagamento separado estando incluído no preço do metro cúbico de rocha escavada.

No caso de aproveitamento das escavações em rocha na execução da estrutura, será pago o transporte no item de sua execução.

#### ESCAVAÇÕES EM ROCHA NA LINHA DO PROJETO

##### Objeto

Esta seção apresenta as diretrizes básicas a serem observadas na execução das escavações em rocha previstas para implantação do sangradouro e eventualmente da tomada d'água, incluindo todas as atividades inerentes aos serviços, tais como:

- serviços necessários à detonação do material;
- carga do material detonado;
- transporte até uma distância máxima medida em linha reta de 15 km;

- lançamento do material nos aterros de enrocamento e proteções da estrutura, nas pilhas de estoque ou na instalação de britagem.

## Diretrizes Gerais

### a) Serviços Prévios

Previamente à execução dos trabalhos de escavação, o topo rochoso deverá ser limpo por lâmina de trator, de forma a remover todo o material solto. Após esta limpeza será feito o levantamento topográfico da superfície de rocha, para possibilitar a medição das escavações executadas. Este levantamento deverá ser conferido e aprovado pela Fiscalização.

### b) Plano de Fogo

Complementando o plano de escavação descrito no item 33, a CONTRATADA apresentará à Fiscalização, pelo menos 48 horas antes das operações programadas, um plano de fogo completo, mostrando o volume de escavação previsto, a malha de furos, a distribuição das cargas e dos retardos a serem usados, os tipos de explosivos, o diâmetro dos furos e a utilização futura do material escavado e/ou o destino do material de refugo para as áreas destinadas de bota-fora.

A aprovação, pela Fiscalização, de um plano de fogo não eximira a CONTRATADA das responsabilidades relativas à correta execução das operações de escavação.

### c) Operações com Explosivos e Acessórios

A CONTRATADA deverá obter das autoridades competentes as necessárias autorizações de compra, transporte, utilização e armazenamento dos explosivos.

Deverá ser rigorosamente observado o ·Regulamento para os Serviços de Fiscalização, Depósito e Trafego de Produtos Controlados pelo Ministério do Exército (SFIDT). Além das disposições previstas no referido regulamento deverão, ainda, ser observadas as seguintes condições:

#### ■ Explosivos e Acessórios

Os explosivos a serem empregados deverão ser preparados e acondicionados, por firmas especializadas e aprovadas pela Secretaria De Obras.

A detonação será feita exclusivamente por meio de cordel detonante com retardadores. Não será permitido o uso de espoletas elétricas a não ser para o início de detonação da malha.

#### ■ Armazenamento

Um estoque mínimo de 2 toneladas de explosivos deverá ser conservado permanentemente de modo que não ocorram atrasos nas operações de fogo por falta de explosivos.

Os depósitos deverão ser localizados longe do canteiro de obras e do acampamento e devidamente fiscalizados e guardados, apenas o pessoal autorizado terá acesso ao depósito de explosivos.

A CONTRATADA deverá ter sempre registros atualizados de estoque, com as entradas e saídas de material, e indicações dos locais onde foram empregados os explosivos.

Explosivos deteriorados ou com prazos prescritos serão destruídos conforme exigências das Normas Oficiais querem o assunto.

■ **Manuseio**

As detonações somente serão realizadas sob a supervisão de pessoal experimentado, qualificado e licenciado.

Danos a terceiros ou às suas propriedades, decorrentes da utilização imprópria de explosivos, serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA.

O esquema de alarme sonoro e visual, compatível com os padrões de segurança exigidos, e as consequências de eventuais acidentes serão da inteira responsabilidade da CONTRATADA. Os dispositivos de alarme deverão ser previamente aprovados pela Fiscalização.

## EXPLORAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMO

### Generalidades

Conforme indicado no projeto, foram estudadas jazidas de solo, para execução da estrutura.

### Serviços Prévios

Previamente ao início da exploração de uma área de empréstimo, a CONTRATADA deverá submeter seu plano de exploração à aprovação. Neste plano deverá constar:

- Sequência de exploração;
- Destino do material;
- Processo de tratamento da umidade;
- Método de escavação;
- Equipamentos a serem utilizados;
- Esquema de recuperação das áreas;
- Esquema de acessos.

Com a aprovação do plano de exploração, a CONTRATADA poderá iniciar a decapagem da área, constituída pelo desmatamento e remoção da camada de solo orgânico. Esta decapagem deverá ser feita na medida das necessidades, evitando que áreas sejam decapadas com muita antecedência, acarretando a secagem do material.

Em princípio, a camada de solo com matéria orgânica a ser removida tem uma espessura da ordem de 20 cm, podendo aumentar a critério da Fiscalização, quando for verificada ainda a existência de um percentual de matéria orgânica indesejável para o comportamento do maciço.

Os serviços de exploração de uma determinada área só poderá ser iniciados após a liberação, dando como concluído o serviço de decapagem.

O material com matéria orgânica retirado na decapagem, deverá ser estocado para reutilização futura na recuperação das áreas exploradas.

#### Correções de Umidade

Aqui no ceará, devido a grande intensidade solar durante quase todo o ano se verifica que os solos das camadas superficiais, excetuando-se o período chuvoso, apresentam umidades muito baixas e sempre necessitam serem umedecidos para poderem ser aplicados nos aterros.

Em princípio a correção de umidade do material argiloso deverá ser feita na área de empréstimo, permitindo somente pequenas e eventuais correções na praça de lançamento.

O processo de umedecimento deverá ser definido pela CONTRATADA, considerando que, pela pequena espessura do material utilizável, a exploração será em camadas.

A CONTRATADA deverá adotar medidas que garantam o suprimento de agua para umedecimento do material, principalmente nos períodos mais secos do ano. Para isso poderá ser necessária a execução de diques no rio, de forma a possibilitar o armazenamento da égua.

#### Exploração

Somente serão liberados para carga e transporte, materiais com umidades dentro da faixa especificada, levando-se em conta as perdas de umidade durante o transporte, espalhamento e compactação do material.

A carga do material poderá ser feita pelo processo de escavação em camadas horizontais, ou outro processo apresentado pela CONTRATADA.

#### Recuperação das Áreas

À medida que as áreas em exploração forem sendo exauridas, será feita a recuperação das mesmas, mediante as seguintes providências:

- Suavização dos taludes, mantendo-se um talude com inclinação máxima de 1V4H.
- Drenagem da área, com a eliminação das depressões.
- Lançamento de uma camada de 020 cm de espessura de solo vegetal, ou seja, o mesmo solo retirado durante a decapagem.

A execução da recuperação “pari passu” com exploração é vantajosa, principalmente por permitir a utilização direta do material orgânico que está sendo retirado de outra área e ainda por permitir o crescimento da vegetação logo após a exploração da área.

#### Medição e Pagamento

Os serviços de exploração das áreas de empréstimos serão pagos das seguintes formas:

- a) O desmatamento e a limpeza por unidade de área desmatada medida em hectare, conforme ET-313;
- b) O m<sup>3</sup> de escavação comum, carga e descarga, medido na seção de aplicação, conforme projeto geométrico;
- c) O m<sup>3</sup> de transporte com DMT medido da jazida até o local de aplicação;
- d) Recomposição e reflorestamento das áreas degradadas por unidade de área recuperada, expressa em hectares.

## EXPLORAÇÃO DAS JAZIDAS DE AREIA

### Generalidades

Este tópico trata da exploração e eventual estocagem de areia natural para suprimento das necessidades da estrutura.

As investigações realizadas identificam bancos de área ao longo do Riacho da Pendência com volume muito superior às necessidades da obra.

A inspeção visual dos bancos de areia e os resultados dos ensaios permitem ressaltar que:

- granulometricamente o material é composto por pedregulho, areia média e fina, com predominância de areia média e com menos de 5% passante na peneira # 200;
- as condições observadas nas jazidas indicam que a exploração da areia poderá ser feita facilmente com os equipamentos convencionais de terraplenagem;
- pelas amostras ensaiadas, prevê-se que boa parte do material a ser extraído poderá ser aplicado sem necessidade de lavagem para redução de finos. O processo, mesmo que necessário, será uma atividade que exigirá uma instalação simples e pouco onerosa;
- a areia ensaiada, atende em termos de características aos parâmetros especificados para a estrutura, onde a percentagem de finos passando na peneira # 200 pode chegar a 5% em peso;
- para utilização nos concretos, a areia natural eventualmente poderá exigir beneficiamento.

### Aspectos Gerais

Com referência ao fornecimento da areia tanto para estrutura como para o concreto, a CONTRATADA deverá:

- a) Submeter à aprovação da OHIDRA do plano de exploração das jazidas de areia;
- b) Executar os acessos necessários do transporte da areia aos locais de aplicação e/ou manter os acessos existentes;
- c) Executar o carregamento do material da jazida ou do estoque intermediário;
- d) Executar se necessário à lavagem do material;
- e) Executar o transporte e lançamento do material no local de aplicação ou no estoque intermediário.

A CONTRATADA poderá optar pela execução de um estoque para depósito de parte do material extraído. Os custos decorrentes desta estocagem e da recarga do material será de total responsabilidade da CONTRATADA.

A CONTRATADA mediante a prévia autorização, poderá optar pela exploração de outras jazidas não consideradas nos desenhos do projeto. A aprovação desta opção pela Fiscalização, fica condicionada à execução pela CONTRATADA, de ensaios de caracterização e permeabilidade dos materiais da nova jazida.

#### Medição e Pagamento

O pagamento dos materiais da jazida de areia é detalhado nos itens de suas respectivas aplicações.

#### RECARGA EM ESTOQUE DE ROCHA

##### Escopo

Este tópico trata dos serviços de recarga, transporte e descarga do material no estoque de rocha oriunda das escavações obrigatórias e que não puderam ser aplicadas diretamente na estrutura e/ou na instalação de britagem.

##### Requisitos Gerais

Durante a fase de recarga do estoque, a CONTRATADA deverá selecionar o material de acordo com as características especificadas do material a ser lançado nas diversas zonas da estrutura ou no britador, eliminando principalmente os blocos cujas dimensões superarem os limites especificados.

O material rochoso estocado destina-se somente para construção de obras na linha de Projeto. A CONTRATADA não poderá usar o material oriundo do estoque de rocha para seu uso próprio, ou seja, na construção de pátios, acessos, etc.

#### Medição e Pagamento

Os trabalhos ligados a recarga, transporte e descarga do material em estoque não serão objeto de pagamento em separado, sendo seus custos incluídos nos preços unitários da estrutura e/ou do concreto.

#### ESCAVAÇÃO EM PEDREIRAS

##### Generalidades

Prevê-se o uso dos materiais pétreos, oriundos das escavações obrigatórias, no caso sangradouro, e complementados com a exploração de pedreiras.

##### Serviços Iniciais

Para início da exploração, a CONTRATADA deverá submeter à aprovação da Fiscalização, o planejamento detalhado de exploração, incluindo acessos, métodos de escavação, quantidades e destina do material rochoso e estéril.

Previamente à exploração da pedreira, será executado o desmatamento e limpeza da área. A remoção eventual do capeamento será feita "pari passu" com o avanço das bancadas de exploração.

#### Granulometria do Materiais Detonado

O plano de fogo a ser adotado na exploração das pedreiras deverá ser ajustado em função das características granulométricas especificadas dos materiais previstos para a camada de transição, rock-fill.

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

## Medição e Pagamento

O pagamento dos materiais da jazida de pedreira é detalhado nos itens de suas respectivas aplicações.

## 5. ATERRROS

### GENERALIDADES

Esta seção tem por objetivo estabelecer as normas e condições básicas a serem observadas nos trabalhos, equipamentos e tipos de materiais para a execução da estrutura, de maneira a serem satisfeitas as condições do Projeto.

Todas as seções da estrutura deverão ser construídas de acordo com os alinhamentos, greides e taludes indicados no Projeto. Se reserva o direito de aumentar ou diminuir as larguras das fundações que considerar necessárias ou convenientes, assim como as dimensões, os detalhes e as seções das obras de terra e enrocamento, sem acréscimo nos preços unitários.

Conforme definido na ET-22, a CONTRATADA deverá construir, equipar e operar um laboratório de solos com capacidade para executar os ensaios exigidos no controle de qualidade dos aterros.

Deverão ser implantados, pela CONTRATADA, marcos topográficos e estacas para controle do greide, nos alinhamentos e greides especificados, considerando também o acréscimo, nas cotas e larguras, para compensar recalques.

Qualquer parte dos aterros que não obedecer aos taludes especificados deverá ser removida ou acertada, às expensas da CONTRATADA.

A limpeza e o preparo da fundação da estrutura deverão estar de acordo com os itens aplicáveis do Item 5 destas Especificações.

Os materiais a serem usados na construção da estrutura serão obtidos a partir das escavações obrigatórias e jazidas aprovadas pela Fiscalização, devendo atender a todos os requisitos destas Especificações.

A aprovação de uma jazida não significa que todo material destas áreas seja adequado para a construção. De tais áreas, somente, serão utilizados os materiais adequados e aprovados pela Secretaria de Obras.

Os materiais lançados na estrutura, julgados inadequados pela Fiscalização, não serão pagos e serão removidos e substituídos, às expensas da CONTRATADA.

Em cada jazida ou escavação obrigatória, a Fiscalização deverá aprovar os materiais e o local de utilização dos mesmos.

Para cada zona da estrutura serão sugeridos métodos construtivos, baseados na experiência de obras similares. A CONTRATADA poderá propor alterações nos métodos sugeridos, alterações estas que deverão ser aprovadas.

## EQUIPAMENTOS

A execução dos aterros das diversas zonas da estrutura deverá prever a utilização racional de equipamentos apropriados, atendidas as condições locais e a produtividade exigida.

Na construção dos aterros serão empregados tratores de lâmina, escavo-transportadores, caminhões basculantes, motoniveladoras, rolos lisos, compactadores de pneus, pés de carneiro, estáticos ou vibratórios, além de equipamentos portáteis de compactação (sapos) a ar comprimido ou motor a gasolina, placas vibratórias, para a compactação nos locais de difícil acesso, junto às obras de concreto ou as primeiras camadas sobre fundação rochosa irregular, além de outros equipamentos complementares e necessários, tais como carros-pipa, escarificadores, grades de ponta, grades de disco, etc.

A CONTRATADA deverá submeterá aprovação da Fiscalização, pelo menos 30 dias antes do início da construção, uma lista dos equipamentos a serem utilizados nos serviços de escavação, transporte, lançamentos, preparo e compactação dos materiais, indicando a quantidade, o modelo, o ano de fabricação e os usos previstos. A FISCALIZAÇÃO poderá vetar o uso de quaisquer dos equipamentos listados, mesmo que tenham sido relacionados pela CONTRATADA em sua proposta.

Para cada máquina, deverão ser incluídos catálogos com informações sobre procedência, dimensões, capacidade, carga nas rodas, patas, cilindros, pressão por roda sobre os aterros, velocidades de transação, frequências de vibrações, pesos, etc. Adicionalmente, serão exigidos dados sobre a eficiência dos equipamentos no lançamento, preparo e compactação de materiais semelhantes em estrutura.

A CONTRATADA deverá utilizar equipamentos em número suficiente para manter uma produção uniforme, contínua e na quantidade requerida para a execução dos serviços nos prazos estabelecidos. Deverá ainda, mantê-los em boas condições de operação e tomará as providências necessárias para obter a compactação especificada dentro dos limites previstos.

A compactação dos maciços argilosos será efetuada por rolos convencionais, que tenham alcançado a eficiência exigida nesta especificação, quanto a qualidade do maciço em termos de grau de compactação e umidade para os materiais disponíveis no local. Os compactadores mecânicos de operação manual serão utilizados, apenas, nas áreas confinadas, nos locais inacessíveis aos equipamentos convencionais, nomeadamente junto da galeria, devendo ser obtidos nestes locais os requisitos de compactação exigidos para o maciço.

Caso haja necessidade, o umedecimento dos materiais argilosos a serem compactados mecanicamente deverá ser efetuada, na praça da estrutura, por caminhões-pipa equipados com barras aspersoras que permitam a aplicação uniforme de água na área a ser regada e o controle de aspersão durante a operação.

Não serão permitidos equipamentos de aspersão com vazamentos que possam prejudicar os aterros.

Para gradeamento, escarificação, homogeneização ou aeração de camadas a serem compactadas, serão empregadas grades de disco, escarificadores de motoniveladora ou outro equipamento aprovado pela FISCALIZAÇÃO. A eficiência dos equipamentos será constantemente avaliada e aprovada, sendo a CONTRATADA responsável pela troca ou reforma dos acessórios e equipamentos que não mais atenderem às Especificações para a execução dos atos. Durante o processo de compactação do núcleo de areia, poderá haver necessidade da saturação do material, para atingir os requisitos mínimos de compacidade relativa. Para isso a CONTRATADA deverá dispor de carro-pipa equipado com mangueira de 3" de forma a possibilitar a saturação no momento da compactação.

A eficiência dos equipamentos de compactação propostos pela CONTRATADA deve ser avaliada mediante a execução de pistas experimentais, as quais poderão a critério da Fiscalização, serem incorporadas ao maciço da estrutura.

#### MACIÇO ARGILOSO E CUT-OFF

##### Materiais

O maciço argiloso da estrutura e o cut-off serão construídos com materiais oriundos de jazidas indicadas nos desenhos do projeto.

##### Controle de Qualidade

##### Diretrizes Básicas

A situação a ser exercida pela fiscalização e controle de qualidade do aterro não exime a CONTRATADA da responsabilidade sobre a Qualidade e geometria da obra.

Como filosofia básica, o controle de qualidade do aterro será direcionado no sentido de priorizar o controle dos métodos construtivos, em todas as etapas do projeto. A atividade de controle será exercida a partir do processo de exploração do material na jazida até a liberação da camada compactada.

A qualidade do produto final (camada compactada) será avaliada mediante a execução por parte da contratante, de ensaios laboratoriais de controle, os quais servirão de base para liberação da camada, e a posterior avaliação da qualidade do aterro construído.

##### Características do Material

O material a ser usado no maciço impermeável da estrutura e cut-off deverá atender as seguintes condições de plasticidade:

- Limite de Liquidez 1:20;
- Limite de Plasticidade 2:6;

Sempre que possível, os materiais mais arenosos, ou seja, com LL < 25 e IP < 8, deverão ser lançados na zona de jusante da estrutura.

Os ensaios de limites de Atterberg serão executados segundo as normas NBR-6459 e NBR-7180 da ABNT.

## Parâmetros de Compactação

Os parâmetros de compactação, ou seja, desvio de umidade e grau de compactação são referidos ao ensaio de compactação Proctor Normal, sem reuso do material, conforme a NBR-7182 da ABNT.

No núcleo estrutura e cut-off, <la compactação. a umidade do material deverá estar compreendida na faixa h ótima -1% | h| ótima +2,5%.

O conjunto de ensaios representativo de um trecho do maciço, poderá conter 10% dos ensaios fora da faixa especificada, mas a liberação de uma camada com umidade fora da faixa só poderá ser feita quando o grau de compactação desta camada estiver acima do mínimo especificado.

Nos contatos do maciço com as estruturas de concreto, o material deverá ser compactado mais úmido, ou seja, na faixa de zero a 3% acima da umidade ótima.

Em termos de grau de compactação o maciço deve atender aos seguintes requisitos:

- GC mínimo = 95%;
- GC médio = 96%;
- 90% dos valores dos ensaios referentes a um trecho do maciço, devem estar compreendidos na faixa de 95% a 102%.

## Ensaios de Controle

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

A CONTRATADA deverá dimensionar as praças de lançamento de forma a garantir a continuidade dos trabalhos e de forma a se ter, pelo menos, um ensaio de Hilf-Proctor a cada 500 m<sup>3</sup> de aterro compactado.

A cada 10 ensaios de Hilf, será coletada uma amostra para execução dos ensaios de caracterização completa do material.

Periodicamente, poderá ser solicitado à CONTRATADA, a execução de poços manuais ou trincheiras para inspeção das condições do maciço1 incluindo a retirada de blocos indeformados para execução de ensaios especiais, A execução e reaterro dos poços será de responsabilidade da CONTRATADA a qual deverá arcar com os custos.

## Espessura da Camada

Em princípio, o material deverá ser espalhado em camadas com espessura a mais uniforme possível, de tal forma que a espessura máxima solta não ultrapasse a 25 cm.

A Fiscalização poderá aumentar ou diminuir a espessura da camada em função da eficiência dos equipamentos de compactação usado pela CONTRATADA. A alteração na espessura da camada por parte da fiscalização não será motivo para alteração nos preços unitários contratados.

Para compactação manual, em locais restritos, a espessura da camada solta será de 10 cm.

#### Número de Passadas do Rolo Compactador

O número de passadas deve ser ajustado, em função do tipo de equipamento de compactação. Uma passada será definida como a cobertura completa, isto é, abrangendo a totalidade da superfície e com uma. Em princípio, a camada deverá ser compactada com 6 passadas do rolo compactador e tantas adicionais quanto necessárias para se obter a densidade seca requerida.

#### Normas Gerais para Construção do Aterro

Qualquer jazida de solos, em princípio, deverá ser desmaiada e decapada da camada de solo vegetal, conforme exigências do Item ET-31 - Desmatamento, Destocamento e Limpeza, respectivamente destas Especificações Técnicas. A exposição da jazida deverá levar em consideração as condições climáticas reinantes para não prejudicar a utilização dos solos.

As correções de umidade do material do aterro deverão ser realizadas nas jazidas, conforme exigências do Item ET-36 - Exploração de Áreas de Empréstimo destas Especificações Técnicas. Apesar disto, poderá ser verificada a necessidade de correções de umidade em solos já lançados. Para umedecimento da camada, a CONTRATADA utilizará carros tanques equipados com barras laterais e traseira e, para sua homogeneização, utilizará grades de discos pesadas em passagens sucessivas até atingir a umidade especificada. Não serão permitidos borrifadores por gravidade.

As camadas deverão ser lançadas e compactadas paralelamente ao eixo das obras de terra mantendo-se, durante toda a construção, uma declividade transversal de aproximadamente 3%, para montante e para jusante, com a finalidade de facilitar a drenagem das águas pluviais, evitando-se, assim, a formação de poças.

Não serão permitidas juntas de construção, transversais ou longitudinais, no aterro, exceto quando mostradas nos Desenhos ou aprovadas pela Secretaria de Obras.

A superfície do aterro, em toda a sua extensão, deverá ser mantida a uma elevação uniforme, sem desníveis acentuados entre as diversas praças de lançamento e compactação.

A superfície do aterro em construção deverá ser mantida em condições normais de tráfego de tal maneira que o equipamento de construção possa se locomover em qualquer parte dele. O tráfego do equipamento deverá ser orientado de modo a distribuir a carga do equipamento da melhor forma possível e de maneira a evitar a formação de sulcos. Sobrecompactação e laminação devido a excessos de compactação não serão permitidos, e todo cuidado necessário deverá ser tomado pela CONTRATADA para que isto não ocorra. Caso se formem sulcos na superfície de qualquer camada de material lançado, estes deverão ser removidos antes do material ser compactado de modo a evitar sobrecompactação. Quando houver necessidade de se utilizar um trecho do maciço já construído como pista de acesso dos equipamentos, será lançado um forro de proteção com uma espessura mínima de 0,50 m,

Ondulações (borrachudos) formadas nas superfícies já compactadas deverão ser regularizadas por escarificação e recompactação ou removidas.

Não serão permitidos caminhos preferenciais de circulação do equipamento na praça de compactação. As pistas para movimentação do equipamento deverão ser essencialmente paralelas ao eixo do maciço e serão deslocadas sistematicamente para impedir a formação de lamination e sobrecompactação.

Quando necessário, antes da colocação de cada camada de material, a anterior deverá ser escarificada, até uma profundidade mínima de 30 cm, para deixar a superfície revolvida e se obter boa aderência com a camada seguinte.

Havendo previsão de chuvas, a superfície do aterro deverá ser selada através de passagem de rolo liso ou equipamento pneumático de pressão variável para se obter uma superfície lisa, reduzindo assim a infiltração da chuva. Antes do reinício do trabalho de compactação, a superfície deverá ser escarificada, a uma profundidade tal que atinja a última camada compactada no teor de umidade exigido. O material escarificado deverá ser devidamente homogeneizado e sua

umidade ajustada, antes da compactação. Eventualmente, poderá ser exigida a substituição deste material às expensas da CONTRATADA, caso não apresente condições adequadas de umidade e grau de compactação após ter sido retrabalhado.

Nos locais onde não for possível a compactação com equipamento pesado, serão utilizados compactadores pneumáticos manuais. A superfície de contato do muro do sangradouro ou da galeria de descarga da tomada de água deverá ser umedecida de modo a se garantir boa ligação entre o maciço e a estrutura de concreto.

O solo deverá ser compactado contra a estrutura de concreto com equipamento de pneus ou rolo liso pequeno, de forma a criar boa aderência entre o solo e o muro.

#### Medições a Pagamentos

Conforme definido nas Normas de Medição e Pagamento, os serviços referentes à execução do aterro argiloso compactado da estrutura serão pagos segundo preços unitários do ms do aterro compactado dentro dos limites de projeto.

O preço unitário deve incluir todos os custos ligados ao processo de execução do aterro compactado.

### ENROCAMENTO NO CANAL DE RESTITUIÇÃO DA BARRAGEM (VERTEDOURO)

#### Generalidades

São apresentados, neste tópico às diretrizes gerais para execução do enrocamento de jusante da estrutura:

#### a) Enrocamento

o enrocamento será executado com blocos de rocha sã, dentro da geometria de projeto, que serão lançados e arrumados com ajuda da caçamba de uma retroescavadeira pesada. O material terá a seguinte granulometria:

## Material de Enrocamento

PENEIRAS (mm)	% PASSANDO
700	100
600	16 – 98
500	5 – 90
390	0

O enrocamento deverá ser lançado em camadas com espessura de 100 mm compactada com 4 passadas do rolo compactador liso vibratório ou do trator de esteiras tipo CAT-D8.

A obtenção do material rochoso com as características granulométricas adequadas costuma ser uma atividade que exige providências programadas com antecedência, tais como:

- execução de fogos especiais;
- seleção do material durante a fase de carregamento, separando os blocos maiores do que 100m, e submetendo-os a fogos secundários, objetivando a redução do seu tamanho;
- escavação seletiva do material detonado nas escavações obrigatórias e lançamento em estoque para posterior utilização.

## Normas construtivas Gerais

### Aspectos Gerais

Os métodos construtivos a serem empregados e os cuidados a serem observados deverão assegurar:

- o cumprimento da geometria definida no projeto;
- o comportamento adequado da zona de transição entre o filtro de areia e o enrocamento;
- a homogeneidade do enrocamento, garantindo que fragmentos maiores de rocha estejam uniformemente distribuídos e que os fragmentos menores sirvam para preencher os espaços entre os maiores;
- deverá ser construída em paralelo com a subida da camada de transição. Não será permitido desnível entre essas duas zonas, superior a 10 m.

A CONTRATADA deverá remover, às suas expensas, qualquer material lançado com características conflitantes com as especificadas. Para evitar o risco de lançamento de materiais com características inadequadas, a CONTRATADA deverá promover o controle durante a carga dos materiais.

### Medição e Pagamento

A confecção do enrocamento será paga através dos seguintes itens:

- a) Para a execução do enrocamento;
- b.1) O m<sup>3</sup> de extração, carga e descarga de rocha da pedreira;
- b.2) O m<sup>3</sup> de transporte de rocha da pedreira até a estrutura;
- b.3) O m<sup>3</sup> de transporte de rocha das escavações obrigatórias para a estrutura;
- b.4) O m<sup>3</sup> de espalhamento e compactação do enrocamento.

## 6. PREPARO E TRATAMENTO SUPERFICIAL DA FUNDAÇÃO

### GERAL

Serão considerados como áreas de fundação todas as faces e fundos de cortes e superfícies de terreno, em solo e rocha, que servirão para apoio das estruturas de terra e de concreto/alvenaria de pedra.

Após a aprovação das cotas e dos limites finais das escavações pela FISCALIZAÇÃO, tais superfícies deverão ser preparadas e tratadas de acordo com esta Especificação, sendo os casos especiais objeto de especificações complementares, a serem emitidas pela FISCALIZAÇÃO.

### FUNDAÇÃO DA ESTRUTURA

#### Generalidades

Os procedimentos a serem adotados no preparo e tratamento superficial da fundação da estrutura dependem do tipo da fundação {solo ou rocha}, e da zona da estrutura que estará assentada sobre esta fundação.

Para definição dos critérios a serem adotados subdividiu-se aérea da fundação nas seguintes subáreas:

- Fundação - Núcleo e Espaldares de Montante e Jusante;
- Fundação - Enrocamento.

Para cada uma destas subáreas definiu-se critérios específicos para fundação em rocha e fundações em solo.

Nota: Os dados acima têm uma conotação de abrangência em razão da Quantidade de obras a serem licitadas.

### Fundação das Zonas de núcleo e espaldares de montante e jusante

#### Geral

Os trabalhos de preparo e tratamento superficial da fundação do maciço impermeável englobam os ocasionais serviços de controle das águas de infiltração, os quais são summarizados a seguir:

- quando a vazão for insignificante (inferior a 10 cm1's), não será necessário tratamento especial, contudo, o lançamento e compactação do aterro em tomo dos pontos de emergência será rápido, atingindo, no mínimo, três camadas por hora;
- quando a vazão superar 10 cm/s, será coberta a nascente com um dreno de brita, de acordo com características definidas pela FISCALIZAÇÃO, prolongado verticalmente por uma ou mais tubulações de

concreto com 8" de diâmetro preenchidas de brita, que além de permitir o seu esgotamento periódico visa manter baixo o nível de água. Tal preenchimento deverá acompanhar a subida do aterro circundante até estabilizar o nível de água, no mínimo, 20m abaixo do topo do mesmo;

- quando necessário, duas ou mais nascentes poderão culminar em apenas uma tubulação vertical, mediante a abertura de valetas preenchidas com brita, quando as mesmas ficarem essencialmente paralelas ao eixo da estrutura;
- quando o nível do aterro circundante aos 1ubos de concreto houver ultrapassado os 20 m acima do nível de água estático no seu interior, proceder-se-á ao seu preenchimento com brita, cujas características serão definidas pela FISCALIZAÇÃO, deixando-se um tubo galvanizado, de diâmetro igual ou superior a 1"i terá o seu trecho inferior perfurado ao longo de 20 m (4 furos de 1/4" cada 100 cm); por seu intermédio será feita uma injeção de calda de cimento simples ou binária (com bentonita), com um fator água/sólidos inferior a 1; as pressões de injeção não ultrapassarão a 05 atm, sendo viável a utilização de misturas e bombas manuais;

#### Fundação em Solo

As superfícies das áreas de fundação em solo deverão ser regularizadas e niveladas e ter drenagem adequada de modo a permitir o seu preparo.

Estas atividades absorverão trabalhos de natureza manual ou mecânica e equipamentos para remoção de materiais, escarificação, gradeamento e compactação. As áreas confinadas, onde não for possível o emprego de equipamentos convencionais de terraplenagem, serão preparadas com o emprego de ferramentas manuais (pá, picareta, enxada, etc.), e compactadores portáteis (sapo, placa vibratória, etc.)

A FISCALIZAÇÃO poderá exigir a correção da umidade e do grau de compactação das fundações e, neste caso, estas fundações, somente, serão liberadas para o lançamento ao serem atingidos o desvio de umidade e grau de compactação requeridos no projeto ou exigidos pela FISCALIZAÇÃO.

Nas fundações em saprolito ou rocha decomposta, será feita a remoção de todo material solto por equipamento leve, ferramentas manuais ou jato d'água com baixa pressão.

A liberação da área tratada para lançamento do aterro fica condicionada ao levantamento topográfico da área, o qual servirá de base para as medições do volume executado do aterro.

#### Fundação em Rocha

Numa primeira fase, dever-se-á proceder à limpeza grossa, removendo-se todo o material grosso solto com o auxílio de equipamentos apropriados, tais como: tratores pesados, pás carregadeiras, etc., bem como se retirando, manualmente, os blocos de menor diâmetro.

Após a retirada do material grosso, dever-se-á proceder à retirada do material fino que inclui, também, a limpeza completa de cavidades e de todo o material solto ou inconsolidado encontrado sobre a superfície de fundação. Inclui-se, também, a lavagem da superfície por jatos de ar e água a alta pressão. Não será permitido, nesta fase, tráfego de equipamentos sobre esteira, mas, apenas, equipamentos sobre pneus.

Os taludes com alturas inferiores a 0,3 m poderão permanecer verticais, sendo retaludados, somente, quando forem negativos; com alturas superiores a 0,3 m serão retaludados para inclinações 0,3H:1V ou mais suaves. caso se apresentem verticais ou negativos. A critério da FISCALIZAÇÃO, tais retaludamentos poderão ser feitos (dependendo do talude) a frio, a fogo cuidadoso ou, mesmo, utilizando concreto magro.

Deverá ser feita a remoção dos blocos parcialmente soltos (utilizar alavancas manuais) resultantes das escavações de regularização.

As fendas e fraturas naturais ou mesmo remanescentes das escavações, não associadas a zonas muito fraturadas/incoerentes, deverão ser lavadas com jato de ar e água espingardas" a baixa pressão, retirando-se manualmente seus materiais de preenchimento, quando presentes. Após a lavagem, tais descontinuidades deverão ser preenchidas com calda e/ou argamassa de cimento, regularizando-se a fundação no local, posteriormente com concreto varrido" (slush grouting).

Depressões e canais estreitos moldados em rocha deverão ser preenchidos com concreto dental (magro), após a sua total limpeza, ou seja, após a exposição do topo rochoso no local.

## FUNDAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO/ALVENARIA DE PEDRA

### ARGAMASSADA

#### Generalidades

O objetivo desta especificação é o de apresentar as normas técnicas que deverão orientar a execução dos trabalhos de limpeza final, mapeamento geológico-geotécnico, preparo e tratamento das fundações das estruturas de concreto/alvenaria de pedra, os quais possibilitarão a liberação das superfícies para concretagem.

A liberação das fundações pela CONTRATANTE é indispensável para início da construção das estruturas e o registro dos trabalhos executados constitui o documento oficial que retrata as condições do maciço sobre o qual são assentadas as referidas estruturas.

#### Limpeza da Fundação

Para os maciços rochosos classe I e II, deverão ser removidos, por meio de alavancas, todos os blocos pendentes e/ou instáveis em todas as paredes circundantes à área de escavação. Após esta operação, proceder-se-á a limpeza da parede e da superfície escavada, devendo-se iniciar pela parede. Esta limpeza constará basicamente de três fases, conforme indicado a seguir:

**Primeira Fase:** a limpeza mecânica deverá ser executada com o auxílio de equipamentos apropriados, como tratores leves, retroescavadeiras, pas carregadeiras, caçambas, etc., devendo ser removido todo material grosso solto, bem como cunhas ou blocos instáveis que compareçam nos taludes das escavações.

**Segunda Fase:** limpeza com utilização das chamadas "espingardas" com jatos de ar e pressões adequadas ao tipo de fundação. O uso de jato de ar deverá ser feito cuidadosamente, varrendo-se a superfície e procurando não manter aplicado num mesmo ponto.

Terceira Fase: limpeza manual com a retirada de pequenos blocos, limpeza de cavidades preenchidas com material solto ou inconsolidado. Simultaneamente, dever-se-á proceder à pesquisa de "chocos", batendo-se na rocha com marretas leves ou alavancas. Todo trecho que apresentar o ruído característico de blocos soltos deverá ser removido com auxílio de alavancas, picaretas ou martelo pneumático, conforme o caso, a critério da CONTRATANTE. Este trabalho deverá ser feito de maneira a evitar, tanto quanto possível, a formação de saliências ou reentrâncias maiores que 0,5 m nas superfícies de concretagem.

Para o maciço rochoso classe III e IV, eventualmente utilizado como fundação, deverão ser empregados processos de limpeza mais suaves de modo a se obter uma superfície limpa, sem blocos soltos.

#### Mapeamento Geológico-Geotécnico

Deverá ser elaborado, apôs conclusão das operações de limpeza de acordo com o item ET-532, o mapeamento geológico-geotécnico dos taludes e da superfície de fundação de cada bloco, na escala 1:100 e procedida a classificação geomecânica do maciço rochoso. Este procedimento visa orientar os tratamentos necessários a serem realizados.

As superfícies a serem mapeadas deverão ser amarradas topograficamente no campo e implantados marcos de referência horizontal e vertical, a fim de servir de orientação para execução dos trabalhos.

Na elaboração do mapeamento deverão ser utilizadas as convenções e simbologias emitidas especificamente para esta finalidade. Para a classificação geomecânica deverá ser utilizada a classificação de maciço, apresentada na tabela a seguir.

#### Classificação de Fraturamento e Alteração de Rocha

CLASSE	GRAU DE FRATURAMENTO (FRATURAS/m)	GRAU DE ALTERAÇÃO COERÊNCIA (SIGLA)
I	F1 (1) a F2 (2 a 5)	Rocha Sã a Pouco Alterada (A1) e Coerente (C1)
II	F2 (2 a 5) a F3 (6 a 10) – com fraturas oxidadas	Rocha Pouco a Medianamente Alterada (A1-A2) e Medianamente Coerente (C2)
III	F3 (6 a 10) F4 (11 a 20)	Rocha Medianamente a Muito Alterada (A2-A3) e Medianamente a Pouco Coerente (C2-C3)
IV	F4 (11 a 20) A F5 (>20)	Rocha Muito a Extremamente Alterada (A3-A4) e Pouco Coerente a Incoerente (C3-C4)

As superfícies deverão ser delimitadas em áreas geologicamente uniformes e, para cada uma dessas áreas, deverão ser indicadas as seguintes características:

- litologia;
- grau de alteração e coerência;
- grau de fraturamento;
- classe de maciço;

Quando ocorrentes, também, deverão constar dos mapeamentos as seguintes feições:

- descontinuidades preenchidas, cisalhadas e alteradas, com respectiva espessura, direção e mergulho;
- natureza e características geotécnicas do material de preenchimento e das paredes;
- fendas abertas, quer naturais, quer devido à detonação, com respectiva abertura;
- pontos de emergência d'água com vazões estimadas, e tratamento executado;
- cavidades de rochas desarticulados e/ou muito alterados;
- evidências de movimentação relativa, horizontal ou vertical, entre blocos de rocha do maciço;
- formas de tratamento realizado nos pisos ou taludes finais de escavação;

Para cada bloco deverá ser emitido um relatório contendo o mapeamento acompanhado de documentação fotográfica.

## 7. ESTRUTURAS DE CONCRETO E ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

### GERAL

Este capítulo se refere à execução das estruturas de concreto simples ou alvenaria de pedra, bem como ao fornecimento dos materiais e aparelhagens necessárias, de acordo com os desenhos do projeto, com estas Especificações e com as normas da ABNT. Os assuntos relativos às Fôrmas e Armaduras não são tratados neste capítulo.

O estudo do concreto propriamente dito, ou seja, as características de composição, preparação e colocação, fazem parte do escopo deste capítulo.

A CONTRATADA poderá propor as modificações que julgar úteis às disposições previstas pela SECRETARIA DE OBRAS, a fim de obter concreto cujas resistências mecânicas correspondam às previstas no cálculo de cada uma das obras.

A CONTRATADA poderá optar pela aquisição de concreto pronto a terceiros. Nessa situação, todas as disposições constantes nesta Especificação devem ser adaptadas às condições reais, mediante proposta da CONTRATADA que deve merecer a aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A CONTRATADA submeterá à aprovação do CONTRATANTE o programa completo e detalhado de colocação do concreto nos 30 dias seguintes à recepção da ordem para começar os trabalhos. Neste programa devem ser indicadas as concretagens a realizar em cada mês para todas as obras de concreto a construir. Periodicamente,

a CONTRATADA deve atualizar o programa de colocação do concreto, indicando os trabalhos já realizados, os trabalhos em curso e as revisões das concretagens futuras previstas.

Logo após a recepção da ordem para inicio das obras, a CONTRATADA deverá fornecer para aprovação da SECRETARIA DE OBRAS, o projeto das instalações de britagem e fabricação do concreto, tais como, central de concreto e dos equipamentos necessários para fabricar, classificar, transportar, armazenar e dosar os materiais componentes do concreto e para misturar, transportar e colocar o concreto.

Com o projeto da central, a CONTRATADA deve fornecer uma descrição das características de todos os equipamentos que se proponha utilizar. Depois da montagem, a CONTRATADA deve submeter a aprovação da FISCALIZAÇÃO o modo de operar da central de concreto e de todos os. equipamentos.

Os meios para coleta de corpos de prova e para realizar os ensaios pela FISCALIZAÇÃO o. também, fornecidos pela CONTRATADA. o equipamento de coleta dos corpos de prova deve ser de funcionamento automático e deve permitir a coleta de amostras representativas dos componentes do concreto durante a dosagem, e do próprio concreto apôs a mistura.

A CONTRATADA deve reservar, próximo da zona de dosagem e mistura, uma àrea coberta, sem vibrações, e fornecer os equipamentos, pessoal auxiliar e todos os meios necessários para realização, pela FISCALIZAÇÃO, dos ensaios do concreto e dos seus componentes. Estes meios incluem o ar comprimido, a água e a energia elétrica.

As instalações devem ser previstas para que a dosagem dos diversos componentes do concreto seja efetuada, em peso, automaticamente, com as tolerâncias seguintes:

- Total da amassadura.....±3% em peso
- água.....±1% em peso
- cimento.....±1% em peso
- aditivos.....±2% em peso
- areia.....±2% em peso
- brita.....±3% em peso

A aprovação pela FISCALIZAÇÃO da central de concreto, dos equipamentos e do modo de operar não introduz nenhuma renúncia ou modificação das presentes especificações que estabelecem a qualidade dos materiais e das obras acabadas.

#### COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO

O concreto será composto de cimento pozolânico, água, agregados inertes e aditivos eventualmente necessários, sendo que só serão feitas inclusões de aditivos com autorização da SECRETARIA DE OBRAS. O estudo de composição deverá incluir, além dos valores da resistência aos 28 dias, os resultados de ensaios aos 3 e 7 dias para permitir o estabelecimento de correlações que possibilitem um controle eficaz no decorrer das obras. A composição da mistura será determinada pela CONTRATADA por qualquer método de dosagem racional e aprovada pela SECRETARIA DE OBRAS. A CONTRATADA, com a aprovação da Contratante, realizará uma pesquisa de agregados, granulometria e fator água-cimento, no sentido de se conseguir:

- uma mistura plástica e trabalhável, segundo as necessidades de utilização;
- um concreto que, após uma cura adequada e um apropriado período de endurecimento, apresente durabilidade, impermeabilidade e resistência compatíveis com os valores fixados para cada tipo por estas Especificações;

A SECRETARIA DE OBRAS poderá autorizar a substituição do cimento pozolânico pelo cimento Portland.

## TOLERÂNCIAS

A CONTRATADA será responsável pela locação, colocação e manutenção das fôrmas de concreto, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos de projeto se mantenham dentro dos limites de tolerâncias preconizadas pela NBR-6118.

As estruturas de concreto serão verificadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo objeto das inspeções e medições necessárias para determinar se os alinhamentos, cotas e dimensões de projeto respeitam as tolerâncias indicadas no Quadro 63.

Quadro 63 -Tolerâncias em relação a alinhamentos, cotas e dimensões de projeto

ESTRUTURA	TOLERÂNCIA
Soleira descarregadora do Sangradouro	± 5mm
Superfícies expostas à passagem da água a velocidade elevada (muros guia)	± 10mm
Outras estruturas	± 30mm

## CONTROLE

### Laboratório

Competirá à CONTRATADA a construção, instalação, manutenção e operação de um laboratório equipado para ensaios de materiais, argamassa e concreto, seja através de amostras e corpos de prova, seja diretamente na peça. Todos os custos relativos à construção, instalação, manutenção e operação do laboratório serão de responsabilidade da CONTRATADA.

Todo ensaio deverá ter acompanhamento permanente e contínuo por parte da SECRETARIA DE OBRAS.

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes serão feitos de acordo com as Normas Brasileiras, tendo em vista o que se segue:

- determinação das propriedades do material inerte, objetivando a viabilidade do seu emprego na confecção do concreto;
- controle da qualidade e das proporções dos materiais componentes, no decurso das obras;
- determinação das proporções corretas e econômicas dos materiais constituintes, a fim de assegurar a resistência, trabalhabilidade e outras propriedades exigidas pelas presentes Especificações;
- controle da qualidade da mistura, através da confecção de corpos de prova;
- determinação das variações nas proporções dos componentes que, eventualmente, se tornem necessárias ou aconselháveis no decorrer dos trabalhos;
- determinação da resistência à compressão simples;

## Ensaios

### Generalidades

Em princípio, serão realizados os ensaios do concreto indicados a seguir:

- determinação do teor em ar do concreto fresco;
- determinação da consistência;
- determinação do peso específico do concreto;
- determinação da composição do concreto fresco;
- determinação da temperatura do concreto após adensamento;
- determinação do tempo de pega;
- determinação da resistência à compressão;

Todos os ensaios são realizados pela CONTRATADA, sob o controle da FISCALIZAÇÃO, sem encargos adicionais para SECRETARIA DE OBRAS.

### Concreto Fresco

Na presença e sob a orientação da FISCALIZAÇÃO, a CONTRATADA prepara uma série de três corpos de prova a cada 30,0 m<sup>3</sup> de cada tipo de concreto aplicado, conforme a NBR-6118.

Tais corpos de prova serão confeccionados de acordo com a NBR-5738 da ABNT, adotando-se, ainda, o que a seguir se especifica:

- deve-se tomar, como resultado dos ensaios executados, a média das resistências dos três cilindros, conforme a NBR-5739;
- se dois deles forem considerados defeituosos, o resultado do ensaio não será válido;
- os corpos de prova serão rompidos após 28 dias, podendo-se adotar provas a 3 e 7 dias, por designação da FISCALIZAÇÃO, sendo que para tal fim serão moldadas mais duas séries de cilindros;

- se a média da resistência à compreensão de um mínimo de 9 corpos de prova for inferior ao valor especificado para o determinado concreto esperado para resistência aos 28 dias do concreto, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir uma variação nas proporções dos componentes, objetivando alcançar a resistência mínima estabelecida, ou, se for necessário, o emprego de aditivos; cabe, ainda, é FISCALIZAÇÃO ordenar a demolição do trecho da estrutura onde se constatar tal fato;
- os corpos de prova serão rompidos no laboratório da obra. Se surgirem dúvidas sobre a validade dos resultados obtidos, a FISCALIZAÇÃO poderá impor o recurso a laboratórios externos da sua confiança, sendo os custos suportados pelas CONTRATADA, no caso dos resultados obtidos confirmarem as dúvidas expressas pela FISCALIZAÇÃO; na hipótese contrária, os custos serão suportados pela SECRETARIA DE OBRAS;
- a trabalhabilidade do concreto será verificada duas ou três vezes em cada dia de ooncretagem, por meio de ensaios de consistência, sob o controle da FISCALIZAÇÃO; o abatimento do tronco de cone na "slump-test" deverá estar dentro dos limites estabelecidos para cada tipo de concreto (ver item 672 e 673).

#### Argamassa de Cimento

Sempre que houver dúvida sobre a qualidade do cimento, seja por efeito de longo e inadequado armazenamento, seja por deficiência qualitativa do material, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir a realização de ensaios de compressão de modo a verificar se as taxas de ruptura estão de acordo com os valores admissíveis.

#### Concreto Executado

caso haja dúvidas sobre a qualidade do concreto de estrutura já pronta, poderá ser exigida pela FISCALIZAÇÃO a realização de ensaios na própria peça executada ou sobre amostras aí colhidas.

Estes ensaios serão executados segundo as Normas ASTM-C-42.

Cláusulas Aplicáveis se os Resultados dos Ensaios Forem inaceitáveis

A SECRETARIA DE OBRAS se reserva o direito de recusar todo o concreto fresco que não respeite a composição fixada no estudo de compressão, conforme preconiza o item 62 dessa Especificação.

Se os ensaios de controle, ensaios de compressão aos 28 dias, derem resultados inaceitáveis, a FISCALIZAÇÃO pode ordenar que a CONTRATADA realize, sem custos adicionais para a SECRETARIA DE OBRAS, todos os trabalhos de demolição e reconstrução ou tratamentos necessários para que as obras tenham as características previstas.

Em alternativa, a FISCALIZAÇÃO poderá renunciar a fazer as alterações referidas, mas será, então, aplicada sistematicamente uma multa de 15% do valor do concreto lançado durante o período de funcionamento em que os corpos de prova derem resultados não satisfatórios.

#### MATERIAIS

##### Cimento Pozolânico

O cimento pozolânico obedecerá as características constantes na NBR-5732 da ABNT e será empregado em todas as obras de concreto. Mediante solicitação da CONTRATADA, a SECRETARIA DE OBRAS poderá autorizar o cimento Portland na composição dos concretos.

Para cada uma das estruturas, deverá ser utilizado um único tipo de cimento. Caso os agregados sejam quimicamente ativos, a percentagem de alcalinos no cimento não deverá ultrapassar 06%.

Serão executados ensaios de qualidade do cimento, de acordo com os métodos da NBR-7215 e NBR5740 da ABNT, no laboratório existente no campo ou em qualquer outro, se a FISCALIZAÇÃO o exigir, correndo por conta da CONTRATADA as despesas das originadas.

A FISCALIZAÇÃO rejeitará as partidas de cimento, em sacos ou a granel, cujas amostras revelarem, nos ensaios, características inferiores àquelas estabelecidas pela NBR-5732, sem que caiba à CONTRATADO direito a qualquer indenização, mesmo que o lote já se encontre no canteiro da obra.

Caso seja utilizado cimento ensacado, os sacos de cimento serão empregados na ordem cronológica em que forem colocados na obra.

Cada lote de cimento ensacado deverá ser armazenado de modo a se poder determinar, facilmente, sua data de chegada ao canteiro, sendo encargo da CONTRATADA todo o cuidado no sentido de protegê-lo de deterioração, armazenando-o em pilhas de, no máximo, 10 sacos, durante um período nunca superior a 90 dias.

Se for utilizado cimento a granel, os silos de armazenamento serão esvaziados e limpos pela CONTRATADA. quando exigido pela FISCALIZAÇÃO, todavia, o intervalo entre duas limpezas sucessivas dos silos nunca será superior a 120 dias.

#### Água

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

A CONTRATADA procederá a uma pesquisa sistemática da qualidade das éguas utilizáveis para o preparo do concreto, no canteiro, de modo a estar seguro de que, em qualquer tempo, elas terão características não nocivas à qualidade do concreto.

A égua a ser utilizada na confecção de argamassa ou concreto será analisada, mensalmente, pelo emprego de ensaios comparativos de pega e resistência à compressão de argamassa, feitos em igualdade de condições com égua reconhecidamente satisfatória e com a água normalmente utilizada, e servirão de base à FISCALIZAÇÃO para aceitá-la ou recusá-la. Caso contrário serão feitas análises químicas das águas.

#### Agregados

Os agregados deverão satisfazer às Prescrições da NBR-7211, sendo verificados pelos ensaios segundo os métodos da NBR-7216, NBR-7217, NBR-7218 e NBR-7220, contidos na norma "Materiais para Concreto

Armado - Especificações e Métodos de Ensaio da ABNT.

Em todas as obras, os agregados deverão ter a dimensão máxima compatível com o espaçamento das armaduras, as peças embebidas e a menor dimensão do elemento a concretar. Nas estruturas de concreto armado, devem ser observadas as disposições da Norma Brasileira respectiva da ABNT. Em geral, salvo nos casos indicados pela FISCALIZAÇÃO, a dimensão máxima dos agregados será:

- 75 mm nas paredes de espessura superior a 0,60 m e nas lajes de espessura superior a 0,30 m;
- 38 mm nas paredes de espessura até 0,60 m e nas lajes de espessura não superior a 0,30 m;
- 19 mm nas peças fortemente armadas ou nas situações em que a FISCALIZAÇÃO considere que a utilização de agregados da dimensão máxima indicada nos itens anteriores impeça a colocação adequada do concreto.

A escolha dos agregados e a relativa granulometria estão sujeitas às modificações que a FISCALIZAÇÃO achar útil, baseadas nos ensaios e nas condições locais.

A origem dos agregados deverá ser aprovada pela FISCALIZAÇÃO, bem como a utilização de materiais provenientes de escavações efetuadas para permitir a execução das obras. A instalação de classificador deverá ser prevista para a obtenção de, pelo menos, quatro classes granulométricas.

Os montes e silos de agregados deverão ser previstos com um sistema de drenagem eficiente, impedindo-se a introdução de materiais estranhos e modificação da granulometria. Os depósitos serão dimensionados de tal modo que permitam o programa de concretagem estabelecido, a preparação das várias partidas que chegarem e a execução das inspeções e dos ensaios necessários.

De cada lote de 30m<sup>3</sup> de agregado entregue no local de concretagem, será retirada uma amostra representativa a ser enviada ao laboratório para análise. Se for constatada a inferioridade qualitativa do material, em relação as especificações estabelecidas pela FISCALIZAÇÃO, esta poderá recusar o material, mesmo que este já tenha sido entregue, correndo por conta da CONTRATADA os ônus que daí advirem.

A designação areia se aplica aos agregados com 476 mm de dimensão máxima (peneira ASTM Nº 4).

A areia a ser utilizada na execução do concreto terá sua qualidade aferida de acordo com as descrições da NBR 7221.

A areia deverá ser bem graduada e, para os ensaios de granulometria, devem ser verificados os limites indicados no Quadro 1.

PENEIRA Nº (ASTM)	% INDIVIDUAL RETIDA NA PENEIRA (em peso)
4	0 a 5
8	5 a 15
16	10 a 25
30	10 a 30

50	15 a 35
100	12 a 20
Resíduo	3 a 7

A granulometria da areia será controlada de modo a que o módulo de finura de 9 em cada 10 ensaios consecutivos não varie mais de 0,20 do módulo de finura médio dos 10 ensaios.

O teor de partículas prejudiciais das areias não deve ultrapassar os valores do Quadro 2.

PARTÍCULAS	% MÁXIMA (em peso)
Partículas que passam na peneira 200	3
Partículas de densidade inferior a 1,95	2
Partículas friáveis	1
Outras substâncias prejudiciais	2

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 às 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 3.

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%.

#### Aditivos

Mediante aprovação prévia e por escrito da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados aditivos destinados a melhorar a pega e/ou a resistência do concreto e, também, outras características tais como plasticidade, homogeneidade, peso específico, impermeabilidade, resistência à compressão, etc.

Estes aditivos, que poderão ser líquidos ou em pó, somente, serão utilizados, se aprovados pela FISCALIZAÇÃO. O fornecimento, a conservação e o armazenamento em local adequado dos aditivos ficarão a cargo da CONTRATADA

### TRAÇOS DE CONCRETO

O teor de cimento, a granulometria dos agregados, o fator água/cimento e os eventuais aditivos serão determinados e aprovados com base nos ensaios de laboratório a realizar pela CONTRATADA.

Durante o andamento das obras, a FISCALIZAÇÃO poderá exigir modificações nas misturas, sem que isto proporcione à CONTRATADA direito a reivindicações sobre preços ou prazo de execução da obra.

A dosagem de cimento para cada traço será feita por número inteiro de sacos, exceto se o cimento for armazenado a granel.

As quantidades de brita e areia serão determinadas em peso, sendo que a água será medida em peso ou volume.

Na dosagem da água de amassamento, será levada em conta a umidade dos agregados inertes, principalmente a da areia, que será determinada por meio de "speedy moisture tester", ou outros métodos expeditos usuais.

Os traços serão determinados por dosagem racional, devendo, no entanto, ser respeitados, para cada classe, os valores máximos da relação água/cimento e os mínimos de consumo de cimento fixados nesta Especificação.

### PRODUÇÃO DE CONCRETO

#### Geral

A produção de concreto obedecerá rigorosamente ao projeto, especificações e respectivos detalhes, bem como as normas técnicas da ABNT que regem o assunto.

Os concretos serão constituídos de cimento pozolânico, areia, brita, água e aditivos de qualidade, rigorosamente de acordo com o especificado para estes materiais.

Poderão ser produzidos no local da obra ou pré-misturados (desde que inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO).

Os concretos a serem empregados nos diversos locais da obra, deverão apresentar as características seguintes.

#### ET-672 - Concreto Ciclopico para Enchimento

É um concreto simples, ao qual se adicionam pedras sãs, limpas, resistentes e duráveis, num volume, no máximo, igual a 12% do volume do concreto. Cada pedra deverá ficar envolta por uma camada de concreto com 50 cm de espessura mínima.

O teor mínimo de cimento será de 200,0 kg/m<sup>3</sup> e a resistência à compressão, aos 28 dias, deverá ultrapassar 12,5 MPa.

#### Concreto Magro para Regularização

É o concreto de baixo teor de cimento (no mínimo 1500 kg/m<sup>3</sup>) que será colocado com o objetivo de regularizar as superfícies sobre as quais se vão cimentar as estruturas e obter o piso adequado para o trabalho de construção das lajes ou pisos. A extensão e a espessura deste concreto magro serão as indicadas nos desenhos ou prescritas pela FISCALIZAÇÃO.

## MISTURA

### Dosagem

A dosagem dos materiais componentes de cada traço será feita de acordo com o Item 65, isto é, o cimento será medido por número inteiro de sacos, exceto no caso de cimento armazenado e utilizado a granel, a brita e a areia por pesagem e a água pelo peso ou volume. Na medição desta última, deverá ser levada em conta a umidade dos agregados, para que seja assegurado o valor da relação água/cimento.

### Equipamento da Mistura

A CONTRATADA instalará e operará, no canteiro das obras, uma central de concreto ou uma central dosadora com capacidade compatível com a produção, perfeitamente equipadas para atender a demanda em todas as frentes de serviço, de maneira a possibilitar o cumprimento dos prazos estabelecidos no

cronograma. A capacidade de produção, em termos de concreto lançado, tipo e a localização ficarão a cargo da CONTRATADA, devendo ambos, entretanto, serem aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

Cada central de concreto disporá de equipamento de medição de materiais a peso, inclusive cimento, para o caso em que este seja adquirido a granel. Os silos de dosagem de cimento a granel deverão ser construídos de modo a não reterem nenhum resíduo durante o esvaziamento.

A instalação de dosagem deverá obedecer às normas em uso e permitir um imediato ajustamento para levar em conta as variações de umidade dos agregados e, também, as que a FISCALIZAÇÃO acha por bem introduzir na composição da mistura.

O controle das instalações e a verificação das balanças serão feitos mensalmente, ou quando a FISCALIZAÇÃO achar necessário, sendo que somente serão efetuados com a presença do representante desta.

### Condições de Mistura

Os componentes serão introduzidos gradualmente na betoneira, podendo parte da água ser colocada depois de terminada a carga dos outros elementos da mistura.

O transporte dos componentes, já dosados, para a betoneira, deverá atender aos seguintes requisitos:

- o cimento deverá ser colocado em recipiente separado dos agregados úmidos;
- em contrapartida, se o cimento for transportado misturado com os agregados úmidos e houver, ainda, um retardamento no lançamento para a betoneira, a CONTRATADA deverá adicionar às suas despesas, uma quantidade de cimento conforme a tabela a seguir, válida para qualquer tipo de concreto:

HORAS DE CONTATO DO CIMENTO COM OS AGREGADOS ÚMIDOS (h)	ADIÇÃO DE CIMENTO NECESSÁRIO (%)
0 -- 2	0
2 -- 3	5
3 -- 4	10
4 -- 5	15
5 -- 6	20
Mais de 6	Mistura rejeitada

O tempo de mistura na betoneira não deverá ser inferior ao fornecido pela tabela seguinte:

VOLUME ÚTIL BETONEIRA (m <sup>3</sup> )	TEMPO MÍNIMO DE MISTURA (h)
Até 1,00	1,5
Até 2,00	2
Até 3,00	2,5
Até 4,00	3

A FISCALIZAÇÃO reserva-se o direito de aumentar o tempo de mistura quando as operações de carga e de mistura não produzirem um concreto de componentes igualmente distribuídos e de consistência uniforme.

Cada betoneira será equipada com uma aparelhagem que indique o tempo de mistura exigido, computando, ainda, as quantidades de concreto produzidas.

As betoneiras deverão descarregar diretamente nos recipientes de transporte do concreto.

#### TRANSPORTE DE CONCRETO

Os recipientes de transporte serão tais que assegurem um mínimo tempo de transporte, tendo uma capacidade igual ou submúltiplo da capacidade das betoneiras, para não haver subdivisão do conteúdo destas.

O método de transportar e lançar o concreto evitará a possibilidade de qualquer segregação ou separação das agregadas de acordo com seu tamanho e não provocará aumentos de abaixamento superiores a 25 cm. Quando a qualidade do concreto, depois da pega, não for satisfatória, o método empregado no lançamento será modificado até que a qualidade do concreto obtido preencha os requisitos exigidos.

O equipamento para transporte do concreto, será do tipo que não possibilite a segregação dos agregados, perda da água de amassamento ou variação da trabalhabilidade da mistura, entre a saída da betoneira e a chegada ao local da concretagem.

Se o concreto for transportado em veículos sem agitador, a FISCALIZAÇÃO pode exigir a retirada do concreto que tenha esperado mais de 30 minutos sem ser vibrado.

Se forem utilizados caminhões-betoneira para o transporte do concreto deverá ser observado o seguinte:

- Os caminhões-betoneira serão equipados com um medidor de vazão, colocado entre o reservatório de água e a betoneira, e com um conta-rotações que possa ser zerado com facilidade para indicar o número total de rotações por amassamento;
- Cada caminhão deverá ter uma placa metálica onde estejam indicados a capacidade da betoneira e as respectivas velocidades máxima e mínima de rotação;
- O amassamento deverá ser continuo, durante um mínimo de 50 e um máximo de 100 rotações, após a introdução na betoneira dos componentes do concreto, com exceção de 5% da água que pode ser introduzida posteriormente. A velocidade da betoneira deve situar-se entre 12 e 22 rotações por minuto. Depois da conclusão do amassamento, se houver rotações adicionais elas deverão ser realizadas à velocidade especificada pelo fabricante do caminhão-betoneira; no entanto, depois da introdução dos 5% de água ao final, o amassamento deve continuar durante um mínimo de 30 rotações à velocidade de rotação especificada;
- O concreto deverá ser espalhado até 15 horas depois da introdução do ligante na betoneira. O intervalo de tempo entre a saída do concreto da betoneira e a vibração respectiva deve ser o mais curto possível.

## LANÇAMENTO DO CONCRETO

### Normas Gerais

A CONTRATADA deverá apresentar as disposições que pretende adotar para a concretagem, por meio de um memorial detalhado do tipo "Programa de Concretagem", submetido à FISCALIZAÇÃO dentro do programa geral do trabalho a lhe ser entregue. Salvo decisão contrária, qualquer concretagem só poderá ser indicada com a presença de um representante da FISCALIZAÇÃO.

Todo o concreto será lançado durante o horário compreendido entre 7 e 16 horas. Seu lançamento em qualquer peça da obra só será iniciado quando puder ser completado nessas condições, a não ser que tenha sido instalada iluminação adequada e a FISCALIZAÇÃO autorize por escrito. Não será lançado concreto enquanto a profundidade das fundações, o terreno de fundação, as fôrmas e suas amarrações, os escoramentos e a armação não tiverem sido inspecionados e aprovados pela FISCALIZAÇÃO e todo o concreto será vibrado.

o concreto não será exposto à ação da água antes de concluída a pega, exceto quando se tratar de concreto sob égua.

A colocação do concreto será continua, e conduzida de forma a não haver interrupções superiores a duas horas, caso a temperatura ambiente seja cerca de 24°C ou menos. Para temperaturas mais elevadas, o tempo máximo de interrupção poderá ser diminuído, a critério da FISCALIZAÇÃO.

A temperatura do concreto, deverá estar compreendida entre 10 e 30°C no momento do seu lançamento, e em hipótese alguma será usado concreto com temperatura superior a este limite. A temperatura do concreto será medida imediatamente após o adensamento do concreto. A temperatura do concreto na central deverá ser ajustada de modo a garantir que não sejam ultrapassados os valores especificados.

O lançamento do concreto será controlado de tal forma que a pressão produzida pelo concreto fresco não ultrapasse a que foi considerada no dimensionamento das fôrmas e do escoramento. Depois de iniciada a pega, ter-se-á o cuidado de não sacudir as fôrmas, nem provocar esforços ou deformação nas extremidades de armações deixadas para amarração com peças a construir posteriormente.

Todo o concreto será lançado de uma altura inferior a 1,30 m, para evitar segregação de seus componentes. É proibido, neste caso, o emprego de calhas para colocação do concreto. Onde for necessário lançar o concreto diretamente da altura superior a 1,30 m, ele será vertido através de tubos de chapa metálica ou de material aprovado. As calhas ou tubulações com extensão total superior a 10,0 m só serão usados com prévia autorização da FISCALIZAÇÃO, dada por escrito.

As peças mencionadas serão conservadas limpas e isentas de crostas de concreto endurecido, sendo lavadas cuidadosamente com jato de agua após cada operação, ou com maior frequência, quando for necessário,

O concreto será lançado o mais próximo possível de sua posição final, não sendo depositado em grande quantidade em determinados pontos para depois ser espalhado ou manipulado ao longo das fôrmas.

Ter-se-á especial cuidado em encher cada trecho de forma evitando que o agregado grosso fique em contato direito com a superfície, e fazendo com que o concreto envolva as barras de armadura sem as deslocar.

o lançamento de concreto com bombas só será permitido com autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, que se baseará no equipamento disponível para bombear concreto, que deverá ser o adequado para o trabalho proposto, quanto ao tipo, conveniência quanto à capacidade e método de bombeamento adaptados à obra a construir. A operação da bomba será controlada de modo a produzir corrente contínua de concreto sem bolhas de ar. Terminada a operação de bombeamento, caso for desejado aproveitar o concreto que ficou na tubulação, ele será expelido, de modo a não se contaminar, nem sofrer segregação. Depois de efetuada essa operação, todo o equipamento será cuidadosamente limpo.

O concreto nas peças armadas será lançado em camadas horizontais contínuas cuja espessura não exceda 30,0 cm, exceto para determinadas peças cuja concretagem esteja prevista de outra forma. Quando, por razões de emergência, for necessário concretar menos de uma camada horizontal completa numa operação, essa camada terminará num tabique, ou tábua vertical. As descargas de concreto se sucederão sempre, umas em seguida às outras, cada camada sendo concretada e compactada antes que a camada anterior tenha iniciado a pega, a fim de evitar que se forme separação entre as mesmas. As superfícies

serão deixadas ásperas a fim de se obter sempre boa ligação com a camada seguinte. A camada superior será concretada antes da inferior ter endurecido, e será compactada de modo a impedir a formação de junta de construção entre as mesmas.

As camadas que forem concluídas num dia de trabalho, ou que tiverem sido concretadas pouco antes de se interromperem temporariamente as operações, serão limpas logo que a superfície tiver endurecido o suficiente, retirando-se toda a nata de cimento e todos os materiais estranhos. A fim de se evitar, dentro do passivo, uniões visíveis nas superfícies expostas, será dado acabamento à superfície aparente de concreto com raspadeira ou com ferramenta adequada.

Sempre que houver dificuldade em colocar concreto junto às faces das fôrmas, devido à presença de armações, a fôrma da peça ou a qualquer outra circunstância, vibrar-se-ão as fôrmas de modo a forçar o contato da argamassa com a superfície da forma.

Não será permitido suspender ou interromper a concretagem quando faltarem menos de 50,0 cm na altura para concluir qualquer peça, a não ser que os detalhes da obra indiquem coroamento com menos de 50,0 cm de espessura, caso em que a junta de construção poderá ser feita na base desse coroamento.

O concreto formará uma pedra artificial compacta com superfícies lisas nas faces expostas. Quando qualquer parte de concreto ficar poroso, ou apresentar qualquer outro defeito, será retirado e substituído, total ou parcialmente, como for exigido pela FISCALIZAÇÃO, inteiramente às custas da CONTRATADA.

Uma junta fria (junta de trabalho) é uma junta não programada provocada pelo endurecimento da superfície do concreto antes da colocação da camada seguinte. Só serão permitidas juntas frias devido a avaria dos equipamentos ou por qualquer interrupção imprevisível e inevitável durante o lançamento do concreto. Se a duração do atraso no lançamento fizer prever o endurecimento do concreto antes da vibração a CONTRATADA deve compactar o concreto com um talude estreito e uniforme. Se o atraso for pequeno e permitir a penetração no concreto subjacente, o lançamento do concreto deverá continuar com cuidados especiais de forma a penetrar e revibrar o concreto colocado antes da interrupção. Se o concreto não puder ser penetrado pelo vibrador, a junta fria deve ser tratada como junta de construção.

#### Concreto Ciclópico

A pedra para concreto ciclópico não será deixada cair, nem será jogada, sendo colocada cuidadosamente para não danificar as formas subjacentes, com concreto em processo de endurecimento. Caso a FISCALIZAÇÃO permita o emprego de pedra estratificada, ela será assentada na sua posição natural. Toda a pedra, antes de ser assentada, será limpa e molhada. Cada pedra ficará envolvida por uma camada de concreto com, pelo menos, 50 cm de espessura e não ficará a menos de 30,0 cm da superfície superior, nem a menos de 80 cm de qualquer das outras superfícies da estrutura.

#### Preparação das Superfícies de Fundação

As superfícies de fundação do concreto devem estar limpas e isentas de óleos, películas nocivas e de fragmentos de rocha destacados ou desagregáveis; as superfícies devem ser mantidas umedecidas durante as 24 horas que antecederem a concretagem.

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

#### Camadas de Concretagem

A altura máxima permitível para concreto colocado em um lance ou curso, será a indicada no projeto. Salvo onde mostrado em contrário nos desenhos ou determinado diferentemente pela FISCALIZAÇÃO, A altura permitível máxima e o tempo mínimo decorrente entre a colocação de lances sucessivos, deverá ser especificado no Quadro 4.

Quadro 4

LOCAL	ALTURA MÁXIMA PERMISSÍVEL DE CONCRETO COLOCADO EM UM LANCE OU CURSO	TEMPO MÍNIMO DECORRENTE ENTRE A COLOCAÇÃO DE LANCES SUCESSIVOS
Blocos, muros, paredes, etc. de 3,0 m de espessura medida na horizontal, ou outros grandes volumes.	50 cm, salvo se os aditivos aplicados derem à FISCALIZAÇÃO outra opção.	72 horas
Paredes e pilares com menos de 3,0 m de espessura medida na horizontal.	3,0 metros	48 horas
Concreto ao redor de guias de comportas e de guias de grades (deverão ser providas de adequadas janelas e tremontas, nas fôrmas, para fácil colocação do concreto).	4,5 metros	6 horas
Colunas e paredes, antes da colocação do concreto nas lajes, vigas ou guias que devam suportar.	Até 4,5 m, desde que haja janela e tremontas de lançamento em altura intermediária. Até 3,0 m quando for lançamento sem janela intermediária.	4 horas
Todos os outros concretos.	Como mostram os desenhos do detalhamento, consultada a FISCALIZAÇÃO.	72 horas

## 8. FÔRMAS ARMADURAS E DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

### FÔRMAS

#### Geral

Além do que respeita à norma NBR-6118 serão levadas em conta as seguintes Especificações:

- Não será iniciada a concretagem de qualquer peça, sem que antes a respectiva fôrma seja inspecionada e aprovada pela FISCALIZAÇÃO, o que não isentará a CONTRATADA de sua responsabilidade da obtenção de superfícies desempenadas, sem curvaturas e outros defeitos objetáveis; caso apareçam superfícies inaceitáveis, serão corrigidas empregando-se métodos aprovados, ou então o concreto afetado será retirado, conforme decisão da FISCALIZAÇÃO, qualquer correção na superfície ou remoção de concreto será feita a custa da CONTRATADA.
- As formas, sejam de madeira ou de metal, serão reforçadas e terão resistência suficiente para suportar a sem deformação; deverão ser estanques, de modo a impedir a perda da nata do concreto; deverão ser previstos chanfros em todas as arestas salientes expostas à vista.
- Toda a madeira empregada nas fôrmas será isenta de furos, nos, fendas, curvaturas e outros defeitos que prejudiquem a sua resistência ou a aparência da superfície terminada do concreto; a madeira empregada na construção de fôrmas, depois de aparelhada, terá pelo menos 20 cm de espessura.
- Com a autorização da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados compensados com 16,0 mm de espessura (5/8"). tipo Madeirit ou similar, preparados com cola à prova de água, ou protegidos com recobrimento impermeável.
- A madeira compensada (playwood) para fôrmas ou revestimento será empregada em chapas grandes, cujo assentamento seja aprovado pela FISCALIZAÇÃO; serão evitados remendos, assim como localizações ilógicas de juntas, que serão reforçadas para impedir fugas de material; não serão permitidas chapas empenadas ou com bordos danificados.
- As fôrmas serão limpas, deverão estar isentas de pó, serragem e outros detritos no momento da concretagem; com esses propósitos, serão deixadas aberturas nas termas até o lançamento do concreto.
- Preliminarmente ao lançamento, será aplicada nas fôrmas uma demão de óleo, de fórmula aprovada pela FISCALIZAÇÃO, que não deixará na superfície de madeira qualquer película que possa ser absorvida pelo concreto; essa pintura de Oleo não será usada em superfícies aparentes de concreto, a não ser que tenha sido autorizado antecipadamente.
- As fôrmas de madeira serão molhadas até a saturação, anteriormente ao lançamento do concreto.
- As amarrações no interior das fôrmas serão feitas de modo a permitir sua retirada sem prejudicar o concreto; as amarrações feitas com arame serão cortadas depois de retiradas as fôrmas; as peças metálicas de montagem que tiverem de ser empregadas serão do tipo que deixem as menores cavidades possíveis na superfície do concreto; a superfície dessas cavidades será deixada áspera para melhor aderência de argamassa de cimento com que posteriormente serão enchidas; a superfície acabada ficará sólida, polida, lisa e de cor uniforme; para evitar contrações, as cavidades serão enchidas com argamassa de cimento que já tenha iniciado a pega antes de ser aplicado, não sendo feita adição de agua durante a execução deste serviço.
- Quando as fundações puderem ser construídas a seco, sem uso de escoras nem cortinas de estacas, caso a FISCALIZAÇÃO autorize, será permitido prescindir de fôrmas, enchendo-se de concreto toda a escavação até a cota indicada para a parte superior do baldrame; nesse caso será pago à CONTRATADA apenas o volume de concreto indicado no projeto.

## Escoramento e Andaime

Além do que determina a NBR-6118, devem ser levadas em conta as seguintes especificações:

- A CONTRATADA submeterá à aprovação da FISCALIZAÇÃO, projeto detalhado de todas as construções provisórias e escoramentos, sem que isso o isente de sua responsabilidade quanto aos resultados obtidos com a execução do projeto.
- Para dimensionamento dos escoramentos, o concreto fresco será considerado com peso específico igual a 2.400,0 kg/m<sup>3</sup> para cargas verticais; e às cargas horizontais será considerado o peso específico de 1.360,0 kg/m<sup>3</sup> para a altura de concretagem a ser executada durante a primeira hora de serviço, e de 720,0 kg/m<sup>3</sup> para a altura que será executada após esta 1<sup>a</sup> hora de serviço; o comprimento livre dos esteios e de outros elementos de madeira submetidos à compressão longitudinal, não excederá a 30 vezes seu diâmetro ou sua menor dimensão; a estrutura deverá suportar as cargas sem recalque ou deformações inadequadas; a FISCALIZAÇÃO poderá exigir da CONTRATADA, o emprego de macaco de rosca ou de cunhas de madeira dura, com o propósito de poder ser detida qualquer das fôrmas, antes ou depois do lançamento do concreto; caso o escoramento apresente algum sinal de recalque ou distorção indevida, o trabalho será suspenso e o concreto afetado. retirado, reiniciando-se o trabalho após o necessário reforço do escoramento.
- A todos os vãos será dada uma contra flecha permanente a fim de evitar que as contrações e recalques do concreto produzam deformações exageradas, a longo prazo: tal contra flecha deverá ser de aproximadamente 10 mm para cada metro de vão, com o propósito de corrigir recalques e deformações em escoramento, e das instruções provisórias, será dada, além da permanente, a contra flecha de construção.

## Retirada das Fôrmas e do Escoramento

As fôrmas serão retiradas depois do período de tempo indicado no projeto, ou fixado pela FISCALIZAÇÃO. Os seguintes valores podem ser tomados como mínimo para retirada das fôrmas e do escoramento, quando não existirem indicações em contrário:

- Formas do Muro Vertedouro: 2 dias;
- Formas dos Muros Laterais: 2 dias;

O processo de retirada de fôrmas e escoramentos obedecerá rigorosamente às prescrições da NBR-6118 da ABNT, e ao que segue:

- as fôrmas não podem ser retiradas sem o consentimento da FISCALIZAÇÃO;
- esse consentimento não exime a CONTRATADA da sua responsabilidade pela segurança da obra;
- a retirada dos suportes será feita lentamente, usando-se cunhas ou outros dispositivos, para que as cargas não sejam apoiadas bruscamente sobre peças novas.

## Medições e Pagamentos

As formas serão pagas por m<sup>2</sup> de área executada.

## DISPOSITIVOS DE VEDAÇÃO

### Requisitos para Fornecimento e Colocação

Os dispositivos de vedação, Fugenband-0-22 ou similar, dispostos nas juntas de retração e de dilatação das estruturas, ou onde for indicado, deverão ser fornecidos e colocados pela CONTRATADA de acordo com os desenhos do projeto e as presentes Especificações.

Trinta dias antes da data prevista para colocação dos vedantes, a CONTRATADA deve submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO os pormenores dos perfis que se propõe utilizar, compreendendo a indicação do fabricante, dimensões, seção transversal, ligações e interseções. A CONTRATADA deve entregar também certificados do fabricante com as características dos materiais utilizados na confecção dos vedantes.

A CONTRATADA deverá tomar as precauções para proteger os dispositivos de vedação durante a execução dos trabalhos e deverá reparar ou repor qualquer deles que tenha sido danificado.

Os dispositivos de vedação deverão ser armazenados em lugar fresco e protegido dos raios diretos do sol e do contacto com óleos e graxas.

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

No caso do vedante ser instalado no concreto, em um dos lados da junta, mais de um mês antes da data prevista para o lançamento do concreto do outro lado da junta, o vedante deverá ser protegido por recobrimento contra os raios de sol.

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

### Medições e Pagamentos

O dispositivo de vedação será medido em metro linear colocado, nas formas e segundo a geometria de projeto.

Os vedantes serão pagos de acordo com os preços unitários contratuais para este tipo de serviço, para os locais previstos nos desenhos de execução.

## 9. CONDIÇÕES GERAIS E SERVIÇOS PRELIMINARES

### DEFINIÇÕES

Inicialmente, apresenta-se de forma sucinta, uma explanação da função de cada órgão e empresa envolvidos no programa em epígrafe.

Nestas especificações, ou em quaisquer documentos ou instrumentos dos quais elas façam parte, os termos abaixo terão os seguintes significados e interpretações:

Contratante (Prefeitura Municipal de Quiterianópolis - SECRETARIA DE OBRAS)

órgão público responsável pelo acompanhamento sistemático construtivo e afins do empreendimento em sua plenitude.

#### Supervisão

Empresa ou profissionais contratados pelo Prefeitura Municipal de Quiterianópolis - SECRETARIA DE OBRAS para apoiar o trabalho da fiscalização, supervisionando e acompanhando construção do empreendimento, garantindo a obediência ao projeto e especificações técnicas, ora em vias do processo licitatório. Deverá emitir relatórios mensais de acompanhamento da obra, conforme os modelos definidos pela FISCALIZAÇÃO, e elaborar o projeto "As Built". No presente certame, o acompanhamento será feito por profissionais apontados pelo setor técnico da SECRETARIA DE OBRAS (leia-se Diretoria de Águas Superficiais-DASUP), cujo ônus trata-se de item específico contido na planilha orçamentaria comercial da vencedora do processo licitatório.

#### Contratada (Empreiteira)

Empresa responsável pela execução de todos os serviços especificados, mediante contrato assinado com Contratante.

A CONTRATADA ou seu representante deverá estar permanentemente no canteiro, enquanto durarem os trabalhos, e responderá pela correta execução dos mesmos, sob todos os pontos de vista.

Este representante na obra deve estar qualificado para receber as instruções da FISCALIZAÇÃO e executá-las em nome da CONTRATADA, assim como para assinar relatórios e medições.

#### Contrato

Documento subscrito pela SECRETARIA DE OBRAS e pela CONTRATADA, de acordo com a legislação em vigor, e que define as obrigações de ambas as partes, com relação à execução das obras a que se referem estas ESPECIFICAÇÕES.

#### Documentos de Contrato

Conjunto de todos os documentos que definem e regulam a execução da obra, compreendendo as ESPECIFICAÇÕES, os desenhos de projeto, a proposta da CONTRATADA, o cronograma de obras, ou quaisquer outros suplementares que se façam necessários à execução da obra de acordo com as condições contratuais.

#### Especificações

As instruções, diretrizes, exigências, métodos e disposições detalhadas quanto à maneira de execução dos trabalhos.

#### Fabricante

Empresa encarregada do fornecimento, na base de contrato com a SECRETARIA DE OBRAS ou com a EMPREITEIRA, de materiais, máquinas e equipamentos, inclusive estruturas pré-fabricadas, completas ou parciais.

#### Projeto

O projeto da obra deve nortear suas decisões apoiando-se na escolha de soluções técnicas, econômicas e executivas racionais e vantajosas. Nele deve ser observado os objetivos e o alcance a que a obra se propõe, evitando-se, assim, superdimensionamentos.

O projeto deve levar em consideração o ambiente geotécnico, evitando ao máximo as consequências negativas, provavelmente, causadas por fenômenos que modifiquem o equilíbrio natural em virtude da implantação da obra, bem como suas consequências e efeitos sobre o desempenho da mesma.

Deve ser baseado em estudos preliminares confiáveis, embora possa ser aprimorado gradativamente de acordo com as necessidades e/ou ocorrências técnicas de andamento, sem, contudo, fugir substancialmente da sua concepção original.

#### Alteraçāo no Projeto

Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

#### Desenhos de Projetos e Especificações Técnicas

A obra e os órgãos envolvidos na fiscalização devem possuir, em seu local, exemplares dos desenhos de projeto e das especificações técnicas devidamente atualizadas, conforme prováveis revisões de andamento.

##### a) Planta Geral

Onde consta o Sistema de Coordenadas, locação de todas as obras e vias de acesso.

##### b) Maciço da estrutura

###### Planta

- Seções transversais com indicação do perfil geológico;
- Seção máxima detalhada, com destaque ampliado;
- 2 seções na planície aluvionar; 1 e 2 seções nas ombreiras;
- Seção longitudinal pelo eixo - com indicação do perfil geológico.

##### c) Vertedouro

###### Planta e Seções

- Perfil longitudinal e transversal, inclusive indicação do NA Máximo.

##### d) Obras de Contenção

- Dimensões principais de muros e lajes. Proteção de enrocamentos (granulometrias), etc, se for necessário.

Nos perfis das estruturas, indicar sempre a geologia das fundações para ilustrar e destacar os critérios de projeto quanto ao limite das escavações.

## FISCALIZAÇÃO

A SECRETARIA DE OBRAS. manterá FISCALIZAÇÃO permanente sobre todos os trabalhos para assegurar o cumprimento do projeto e das especificações durante a construção. Essa FISCALIZAÇÃO será exercida por equipe especializada, dirigida por engenheiros inteirados das premissas do projeto e dos dimensionamentos comportamento da obra. Tais decisões serão apoiadas na observação local, completada, sempre que necessário, por investigações específicas de campo e laboratório e, sobretudo, na compreensão global do projeto e das funções de cada um dos elementos do projeto.

São funções da Fiscalização:

- e) Zelar pela fiel execução dos projetos com pleno atendimento às especificações respectivas, explícitas ou implícitas;
- f) Controlar a qualidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles por ela julgados não satisfatórios;
- g) Assistir ao Empreiteiro na escolha dos métodos executivos mais adequados;
  
- h) Exigir do Empreiteiro a modificação de técnica de execução inadequada, a critério da Fiscalização e a recomposição dos serviços não satisfatórios;
- i) Assistir a Supervisão nos eventuais recursos os projetos e normas técnicas, adaptando-os a situações específicas de local e momento;
- j) Exigir todos os ensaios necessários ao controle da construção da obra e interpretá-los devidamente.

A Fiscalização deve ter em mente que a principal finalidade dos desenhos "As Built" é retratar a documentação técnica da obra realizada sendo, por conseguinte, a repetição dos desenhos do projeto executivo, não esquecendo de mencionar as eventuais alterações ou adaptações efetuadas no período construtivo da obra. Sendo precedida do desenho correspondente, os desenhos "As Built" nada mais são do que o estágio final dos desenhos alterados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. São, na realidade, as repetições de todas as seções das medições e de utilidades básicas para o controle físico-financeiro.

Diante do exposto, é de extrema necessidade que as salas técnicas dos órgãos incumbidas de tais tarefas possuam equipes de desenhistas aptos a documentar em plantas, cortes e perfis do andamento construtivo da obra através dos desenhos "As Built".

Como orientação, discrimina-se de forma resumida a seguir, uma lista dos principais desenhos a constituir a documentação "As Built" na obra reportada.

OS agentes da Fiscalização da SECRETARIA DE OBRAS terão poderes suficientes para impedir ou mandar suspender os trabalhos, desde que eles não estejam sendo realizados de acordo com as Especificações. A Empreiteira poderá contestar por escrito, se assim o entender, de impedimento ou suspensão dos trabalhos, mas até que o assunto seja resolvido pelo delegado mais categorizado da SECRETARIA DE OBRAS junto às obras, a

Empreiteira acatará a decisão do agente da Fiscalização. Em qualquer caso a contestação não poderá ser utilizada como motivo para justificação de atrasos ou para qualquer outra reivindicação.

Qualquer omissão ou falta por parte da Fiscalização em reprovar ou rejeitar qualquer trabalho ou material que não satisfaça às condições das Especificações, não implicará sua aceitação, devendo a Empreiteira remover, à sua custa, e a qualquer momento, qualquer trabalho ou material condenado pela Fiscalização, por estar em desacordo com as especificações, e reconstruir ou substituir o mesmo sem direito a qualquer pagamento extra.

A FISCALIZAÇÃO, em face dos dados colhidos nos diversos setores das obras, durante sua execução, poderá emitir ESPECIFICAÇÕES complementares, de modo a ajustar as atuais a novas condições que porventura se apresentem no decorrer dos trabalhos.

Estas passarão a integrar as ESPECIFICAÇÕES, como se delas fizessem parte, e serão entregues por escrito à CONTRATADA. Caso não modifiquem substancialmente as atividades, e também não venham a modificar os valores integrantes das composições de preços apresentadas na época da concorrência e que servirão de base para os custos de serviços idênticos ou assemelhados<sup>1</sup> a critério da SECRETARIA DE OBRAS, a natureza dos serviços a executar, não caberá a CONTRATADA qualquer reivindicação ou reclamação.

A CONTRATADA se obriga a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados nas ESPECIFICAÇÕES ou plantas, direta ou indiretamente, mas que sejam necessários à devida realização das obras em apreço, de modo tão completo como se estivessem delineados e descritos.

A CONTRATADA empenhar-se-á em executar tais serviços em tempo hábil para evitar atrasos em outros trabalhos que deles dependam.

Os custos adicionais, por acaso, decorrentes destas atividades, se demonstrado não estarem inclusos nos preços propostos, serão apreciados pela FISCALIZAÇÃO, que analisará o melhor procedimento para amortizá-los, evidentemente, dentro dos recursos do contrato, em acordo com as composições de preços, no que respeita a serviços, etapas ou materiais já propostos à época da licitação, e no caso de atividades não constantes de nenhum item a nova composição deverá ter formatação e conteúdo semelhante a todas as outras se respeitando os mesmos percentuais para despesas indiretas e outros elementos já antes apresentados.

O exercício da FISCALIZAÇÃO não exime a CONTRATADA das responsabilidades que lhe cabem durante o período construtivo nos termos destas ESPECIFICAÇÕES, e da responsabilidade por cinco anos, pela solidez e segurança da obra, nos termos do artigo 1245 do Código Civil.

#### TERMOS GERAIS DE MEDAÇÃO E PAGAMENTO

Consideram-se incluídas nos preços unitários estabelecidos para os diversos itens do quadro de quantidades todas e quaisquer obras, de natureza provisória, não constantes do projeto e/ou destas Especificações Técnicas.

Serão elaborados e apresentados à SECRETARIA DE OBRAS, relatórios mensais, contendo os boletins de medições, os quais deverá conter as quantidades dos serviços com suas unidades específicas de medição realizados no período.

o pagamento se processará após a apresentação do relatório mensal à SECRETARIA DE OBRAS.

A CONTRATADA deverá ter em conta que os itens relacionados no quadro de quantidades devem cobrir todos os custos das diversas etapas do projeto e obras correspondentes.

As quantidades de trabalho previstas, constantes dos volumes do projeto são indicações de ordem de grandeza dos trabalhos a executar e, em hipótese alguma, quaisquer diferenças entre elas e as reais poderão ser arguidas para fins de reajuste dos preços unitários ou para prorrogação dos prazos previstos. não serão admitidas solicitações de indenizações, salvo nos casos especificados e estabelecidos nos documentos de contrato.

Todos os serviços serão medidos e pagos conforme unidades e preços unitários contidos nas planilhas de orçamentárias das obras.

À SECRETARIA DE OBRAS reserva-se o direito de revisar e complementar o projeto e as normas técnicas, sem que tais

revisões, entretanto, introduzam alterações sensíveis quanto à natureza dos serviços durante a construção. Tais revisões serão apresentadas em desenhos e instruções escritas e não poderão servir como justificativa de acréscimos nos preços unitários ou de atrasos.

A CONTRATADA poderá justificando detalhadamente por escrito, propor alterações de pormenores construtivos que entender convenientes, só, podendo as mesmas serem executadas depois da aprovação por escrito da SECRETARIA DE OBRAS. A demora na aprovação ou a não aprovação da alteração proposta, por parte da SECRETARIA DE OBRAS, não poderá servir de justificativa para atrasos no cumprimento dos prazos estabelecidos ou a outra qualquer reivindicação.

Todas as dimensões, cotas e quantidades dos documentos do projeto, deverão ser verificadas pela CONTRATADA, antes do início dos serviços.

A CONTRATADA obriga-se a executar quaisquer trabalhos de construção que não estejam detalhados, direta ou indiretamente nas especificações ou nos desenhos de projetos, mas que sejam necessários à realização da obra em apreço, de modo tão completo como se estivesse particularmente definido e descrito.

Dando sequência a este parecer, enumeram-se as normas gerais de referência para o acompanhamento/ contratação da obra de construção da estrutura, ora a ser executado, embasado em acordo firmado com o sistema SECRETARIA DE OBRAS.

#### Serviços Não Medidos

Além daqueles especificamente citados no texto dos diversos capítulos que compõem este volume, os custos dos serviços relacionados a seguir deverão ser considerados e distribuídos nos preços unitários e taxas apresentadas para a execução das diversas etapas das obras e não serão medidos e, tampouco, pagos separadamente. Para tal, a CONTRATADA deverá inspecionar o local, a fim de melhor quantificar a participação de cada item nos custos da obra.

Montagem e desmontagem de andaimes e escoramentos auxiliares, construção de acessos, passagens e pontes provisórias ou de emergência e outros serviços ou obras de caráter transitório, não relacionados no Projeto e/ou nas Especificações;

Dimensionamento de estruturas provisórias para construção das obras; Locação de áreas para construção das obras;

Proteção dos materiais de construção e materiais auxiliares, em estoque, contra roubo, fogo, chuva e intempéries: obediência às prescrições brasileiras nos depósitos de explosivos, gasolina, óleo, ligantes betuminosos e outros fluídos inflamáveis, provimento de segurança geral da obra;

Orientação do tráfego durante o período de construção, inclusive, iluminação e posicionamento dos guardas de trânsito, quando necessário; destruição das vias e restabelecimento do Município original, quando indicado pela **FISCALIZAÇÃO**:

Relocação e nivelamento do eixo do projeto, marcação de off-set e todos os serviços topográficos necessários ao controle geométrico das diversas etapas de trabalho;

Todos os testes de materiais julgados necessários e exigidos pela **FISCALIZAÇÃO**, inclusive ensaios de campo e de laboratório. A CONTRATADA deverá instalar laboratório para ensaios de solos, agregados e concreto, de acordo com o constante no ET 22, dimensionando sua equipe de modo a tornar passível a realização de todos os ensaios de controle, de acordo com estas Especificações. Os custos de instalação, operação e manutenção do laboratório deverão estar incluídos no custo de cada fase ou tipo de serviço sujeito a controle na obra,

Aluguel ou aquisição de áreas destinadas a jazidas e/ou pedreiras, indicadas ou não no Projeto, e que, por conveniência da CONTRATADA, e com a aprovação da **FISCALIZAÇÃO**, venham a ser utilizadas, em qualquer das fases de construção da estrutura e/ou para construção e/ou conservação de desvios e/ou caminhos de serviços.

## **10. INFORMAÇÕES ADICIONAIS QUE SERÃO IMPORTANTES, TANTO NA FASE QUE SE DARÁ O CERTAME LICITATÓRIO, COMO NO DECORRER DO CUMPRIMENTO CONTRATUAL A SER FIRMADO ENTRE OS ENTES PARTICIPANTES (ÓRGÃO GOVERNAMENTAL E EMPREITEIRA).**

### **INTRODUÇÃO**

As presentes especificações técnicas têm um conteúdo abrangente, isso em decorrência do universo de obras construídas pelo Sistema dos Recursos Hídricos, nas quais abrangem estrutura de terra e de alvenaria de pedra argamassada, facilitando dessa maneira a elaboração do presente compêndio.

### **NO CASO DA NECESSIDADE DE COMPACTAÇÃO MANUAL, NO CONTATO MACIÇO VERSUS ESTRUTURAS RÍGIDAS DA BARRAGEM**

#### **Descrição do Serviço**

Trata o presente serviço, da atividade de compactação manual do maciço junto às estruturas barragem. A operação inicial tem por objetivo uma superfície horizontal, favorável à operação de compactação.

#### **Especificação dos Materiais e Equipamentos**

o solo a ser utilizada no relendo serviço, deverá atender as seguintes características físicas:

- 1) Índice de Plasticidade: entre 12 e 14
- 2) Diâmetro máximo: 37,0 mm
- 3) Umidade do solo: desvio de 2% em relação à umidade ótima
- 4) Altura da camada: máximo 20,0 cm

Antes de iniciar a operação de lançamento, a superfície final de escavação deverá ser umedecida, o mesmo devendo acontecer com as demais camadas sucessivas.

O lançamento do material normalmente é processado por equipamento mecânico.

Na fase inicial dos trabalhos a liberação das camadas compactadas ficará condicionada a metodologia da observação táctil-visual, caso a Fiscalização veja a necessidade do emprego da sistemática padrão, a mesma será posta em prática, metodologia esta a ser aplicada o tipo de ensaio de Hilf.

O cálculo do momento de transporte resultará do produto do volume compactado obtido na estrutura pela distância média de transporte. As distâncias de transporte serão medidas entre os centros de gravidade dos materiais escavados e dos materiais colocados ou depositados.

#### ENROCAMENTO

O material do enrocamento deve ser constituído de fragmentos de rocha sã com elevada resistência à abrasão e à decomposição e ser lançado e espalhado de modo que a segregação seja convenientemente controlada.

O material de enrocamento lançado deverá ser espalhado manualmente, em camadas soltas, cuja espessura não exceda o diâmetro máximo dos blocos de pedra. Este critério para delimitação da espessura da camada poderá vir a ser complementado em obra pela Fiscalização na medida em que se fizer necessário, procurando sempre manter o conceito exposto nos itens anteriores.

Para assegurar uma livre drenagem, as quantidades de fragmentos de rochas ou outros materiais finos não devem ser introduzidos além daquelas necessárias para encher os vazios maiores, evitando ainda a possibilidade de carreamento dos finos e descalçamento de blocos.

### **11. CRITÉRIOS E NORMAS PARA CONSTRUÇÃO DAS ESTRUTURAS DE ALVENARIA E/OU CONCRETO (MUROS DE CONTENÇÃO)**

A vala para implantação das estruturas (muros de proteção e vertedouro) deverá ser escavada até atingir a rocha sã, por meio de equipamento mecânico ou manual, podendo utilizar para regularização dos taludes finais de escavação um fogo de pré-fissuramento, caso não encontre o perfil rochoso, a fiscalização da SECRETARIA DE OBRAS, definirá o ponto compatível para enchimento das escavações da fundação.

A região do contato das estruturas com o aterro deverá ser recoberta por camadas de aterro mais úmido.

A escavação a céu aberto será medida por metro cúbico, isto relativo a escavação sem emprego de equipamento mecânico, estabelecido pela Fiscalização, quando necessário para a implantação da estrutura citada anteriormente. Os levantamentos serão efetuados antes do início e depois da escavação.

A Fiscalização classificará os materiais encontrados, enquanto a escavação está sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços unitários indicados na planilha de orçamento da obra para escavação a céu aberto, incluirão os custos de toda mão de obra, equipamentos e materiais necessários para realizar o serviço como aqui especificado, incluindo carregamento, transporte, descarga e espalhamento dos materiais, quando necessário.

#### ALVENARIA DE PEDRA

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras de volume inferior a 0,015 m<sup>3</sup> e cuja espessura seja menor que 15,0 cm, não é permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e comprimidas até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tornando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1:3 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo deverá ser mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas da fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento deverá ser armazenado em condições satisfatórias de proteção contra a ação de intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos às qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

#### SERVIÇOS EM CONCRETO

A execução dos serviços objeto desta Especificação, bem como, os materiais a serem utilizados e seu manuseio, deverão obedecer às Normas, Especificações e Métodos da ABNT em suas edições mais recentes.

Nenhum conjunto de elementos estruturais poderá ser concretado sem verificação prévia, por parte da empreiteira e da Fiscalização, da perfeita disposição, dimensão, ligações e escoramentos das formas e armaduras correspondentes.

#### COMPOSIÇÃO DO CONCRETO

O concreto será composto de cimento PORTLAND ou de alto-tomo, água, agregado miúdo e agregado graúdo.

#### CLASSE DE CONCRETO

Concreto Ciclópico: Deverá ser executado com concreto simples ( $F_{CK} > 100,0 \text{ kg/cm}^2$  com consumo de 200,0 kg de cimento/m<sup>3</sup>), adicionando-se até 12% de pedra de mão e será aplicado na construção do perfil Creager (Vertedouro) e, outras obras se fizerem necessárias.

A Fiscalização aprovará os traços de concreto a serem utilizados e exercerá o controle sobre a obediência aos mesmos, durante a sua preparação na obra.

Os traços são modificados, sempre que necessário, a. fim de preservar a segurança e qualidade do concreto, sem que isso acarrete ônus para a SECRETARIA DE OBRAS.

## TRAÇO

O traço será determinado em função dos tipos de peças a serem concretadas e das condições de trabalhabilidade, resistência mecânica e durabilidade exigidas.

## EQUIPAMENTO

As instalações de preparo do concreto serão feitas sob inteira responsabilidade da empreiteira, que ao dimensioná-las deverá levar em conta o volume de serviço a executar dentro dos respectivos cronogramas, suas dificuldades, condições locais e tudo o mais que possa influir na sua capacidade de produção, mesmo procedimento deve ser adotado em relação à confecção de alvenaria.

## MISTURA

O concreto será misturado até ficar com aparência uniforme e com todos os componentes igualmente distribuídos.

O preparo do concreto no local da obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos específicos, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado.

Em hipótese alguma, a quantidade total de água de amassamento será superior a prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para o fator água/cimento.

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo.

O tempo de mistura, contado a. partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo de betoneira e não deverá ser inferior a:

- Para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto
- Para betoneiras basculantes: 2 minutos
- Para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minuto

A título de ilustração ou mesmo para servir de parâmetro, apresentaremos tabela abaixo, como alternativa

CAPACIDADE DA BETONEIRA (m <sup>3</sup> )	TEMPO DE AMASSAMENTO (s)
0,75	75
1,50	90
2,25	120
3,00	150

3,75	165
4,50	180

Esse tempo será contado desde o momento em que todos os materiais sólidos estiverem na betoneira, sob a condição de que toda a agua de dosagem correspondente tenha sido adicionada antes de transcorrer a quarta parte do tempo de amassamento.

#### LANÇAMENTO CONVENCIONAL

O concreto deverá ser lançado antes que decorridos 30 (trinta) minutos de seu amassamento. O lançamento do concreto, que deverá ser contínuo e tão rápido quanto possível, será feito em camadas horizontais não superiores a 30 cm.

#### CONCRETO LANÇADO SOBRE ROCHA

As superfícies de rocha sobre as quais o concreto será lançado deverão estar limpas. isentas de óleos, água estagnada ou corrente, lama e detritos. Todas as superfícies de rocha, aproximadamente horizontais, serão cobertas com uma camada de argamassa de 1 cm de espessura, imediatamente antes do lançamento do concreto. A argamassa terá a mesma proporção cimento-areia do concreto. Para garantir a penetração de argamassa em todas as irregularidades da superfície, ela será espalhada e esfregada sobre rocha, por meio de vassouras duras.

#### ADENSAMENTO DO CONCRETO

O adensamento do concreto será feito por meio de vibradores.

Os vibradores de imersão deverão ter uma frequência não inferior a 6.000,0 rpm.

O vibrador deverá operar no adensamento de cada lance de concreto em posição próxima da vertical, sendo que o tubo vibratório deverá penetrar de 2,0 a 5,0 cm na camada anterior.

Os tubos vibratórios não deverão ser introduzidos a menos de 100 cm da face das formas para não a deformar e evitar a formação de bolhas e de calda de cimento ao longo dos moldes.

Deverão ser evitadas vibrações excessivas que possam causar segregação e exsudação.

#### CURA DO CONCRETO

Todas as superfícies de concreto expostas ao ar livre deverão ser mantidas continuamente úmidas durante 14 dias após o lançamento do concreto.

No caso em que as superfícies são protegidas pelas formas, o concreto deverá ser curado por umedecimento durante pelo menos 7 dias.

As formas de madeira deverão ser molhadas frequentemente para impedir a abertura de juntas e a evaporação através da madeira.

## ACABAMENTOS

As irregularidades causadas por deslocamento ou má colocação da forma, ou por ligamentos soltos ou madeira defeituosa da forma, bem como, "Ninhos de Abelha", serão considerados como irregularidades, e deverão ser reparados, onde ocorrerem sem ônus para a SECRETARIA DE OBRAS.

## Medição e Pagamento

O concreto será medido em m<sup>3</sup> (metro cúbico), com base nos levantamentos que serão efetuados no decorrer da obra.

## 12. OBRAS DE TERRA

Este item abrange o desenvolvimento dos trabalhos relacionados aos aterros e reaterros necessários para as várias obras.

Serão considerados como aterros os serviços de recomposição de material nos trechos afetados pela erosão, com utilização de materiais areno-argilosos ou argilo-arenosos, e principalmente aquelas obras que serão executadas integralmente.

## MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

São os seguintes os materiais a serem utilizados na construção da recuperação das estruturas:

### SOLO SC

Areia argilosa ou mista mal graduada de areia e argila, classificada como se de acordo com o sistema unificado de classificação, obtido em empréstimo. Este solo apresenta média plasticidade, é estável, de permeabilidade muito baixa, não expansiva e muito pouco compressível quando compactado, sendo, portanto, excelente para a execução de aterros.

### SOLO CL

Argilas inorgânicas, com plasticidade baixa e média, argilas com pedregulho, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras de acordo com o sistema unificado de classificação, obtido em empréstimo.

Obs: Os dois tipos de solos demonstrados acima "in situ" apresentam muitas semelhanças, o que os difere abundantemente é na hora da efetivação do peneiramento. É regra, o que é retido mais de 50% na peneira # 200 é considerado "SC", e o que passa acima de 50% é designado de "CL".

### SOLO GC

Apresenta grande concentração de pedregulhos em consonância com uma massa argilosa. Denota--se normalmente uma coloração avermelhada e situa-se geograficamente em todo o nosso Município, com destaque para as regiões que guardam reminiscência com a formação barreiras (próximos a zona costeira). Algumas das obras a serem executadas se inserem nesse evento geológico de deposição.

### SOLO SAPROLITO (SM)

São solos que ainda guardam características herdadas da rocha matriz de origem, é também denominado de solo residual jovem, abaixo do qual se encontra a rocha alterada.

#### **SOLO VEGETAL. TAMBÉM CHAMADO DE "TOP-SOIL"**

Esse tipo de solo deve ser totalmente descartado, pois é altamente colapsível, além de ser grandemente erodível, se não bastasse é totalmente instável (quase nenhuma estabilidade).

### **13. A EMPRESA VENCEDORADO CERTAME UCITATÓRIO SERÁ RESPONSÁVEL PELA READEQUAÇÃO DO PROJETO EXECUTIVO E/OU "AS BUILT" PROJETO READEQUADO**

O projeto da obra deve nortear suas decisões apoiando-se na escolha de soluções técnicas, econômicas e executivas racionais e vantajosas. Nele devem ser observados os objetivos e o alcance a que a obra se propõe, evitando-se assim superdimensionamentos, bem como serem observadas às condições de cumprimento dos prazos construtivos.

O projeto deve levar em consideração o ambiente geotécnico, evitando ao máximo as consequências negativas, provavelmente causadas por fenômenos que modifiquem o equilíbrio natural em virtude da implantação da obra, bem como suas consequências e efeitos sobre o desempenho da mesma.

Deve ser baseado em estudos preliminares confiáveis, embora possa ser aprimorado gradativamente de acordo com as necessidades e/ou ocorrências técnicas de andamento, sem, contudo, fugir substancialmente da sua concepção original.

#### **ALTERAÇÃO NO PROJETO**

Qualquer alteração no projeto deve ser proposta formalmente e acompanhada de justificativa técnica e econômica.

#### **DESENHOS DE PROJETOS E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

A obra e o Orgao envolvidos na fiscalização devem possuir em permanência desenho alusivo aos serviços e as especificações técnicas devidamente atualizadas, conforme prováveis revisões de andamento.

#### **ATRIBUIÇÕES NA READEQUAÇÃO**

Deve ter em mente que a principal finalidade dos desenhos "As Built" é retratar a documentação técnica da obra realizada sendo, por conseguinte, a repetição dos desenhos do projeto executivo, não esquecendo de mencionar as eventuais alterações ou adaptações efetuadas no período construtivo da obra. Sendo procedidos do desenho correspondente, os desenhos "As Built" nada mais são do que o estágio final dos desenhos alterados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos. são na realidade as repetições de todas as seções de medição e de utilidade básica para o controle físico-financeiro.

Diante do exposto, é de extrema necessidade que as salas técnicas, incumbidas de tais tarefas, possuem equipes de desenhistas aptas a documentar em plantas, cortes e perfis do andamento construtivo da obra através dos desenhos "As Built".

Como orientação, discrimina-se de forma resumida, a seguir, uma lista dos principais desenhos a constituir a documentação "As Built" na obra.

**a) Planta Geral**

Onde consta o sistema de coordenadas, locação de todas as obas e vias de acesso.

**b) Maciço da estrutura**

- ✓ Planta;
- ✓ Seções transversais com indicação do perfil geológica;
- ✓ Seção máxima detalhada, com destaques ampliados;
- ✓ Várias seções na planície aluvionar;
- ✓ 1 e 2 seções nas ombreiras;
- ✓ Seção longitudinal pelo eixo- com indicação do perfil geológico;

**c) Vertedouro**

- ✓ Planta e seções;
- ✓ Perfil longitudinal e transversal, inclusive indicação do N.A. Máximo.

**d) Obras de construção**

- ✓ Dimensões principais de muros, proteção de enrocamentos (granulometrias), etc., se for necessário.

Nos perfis das estruturas, indicar sempre a geologia das fundações para ilustrar e destacar os critérios de projeto quanto ao limite das escavações.

**e) Estudos Geológicos e Geotécnicos**

É imprescindível a prévia execução de estudos geológicos e geotécnicos na área da estrutura, a fim de fornecer subsídios ao projeto de engenharia, principalmente no que diz respeito ao suporte de fundação, encaixes nas ombreiras e eventuais fugas por infiltrações, tanto na área a ser ocupada pelo lago, quanto na região do boqueirão a ser barrado.

**f) Estudos e/ou Exploração de Empréstimos**

- ✓ Elaborar estudos prévios quanto é qualidade e volume do material a ser explorado;
- ✓ Locar devidamente não só a área de cada empréstimo a ser explorada como também cada furo de injeção, se for o caso;
- ✓ Realizar cubagem do material explorado e apresentar os dados numéricos correspondentes em relatório a ser elaborado;
- ✓ Quando da exploração, retirar (caso exista) à parte de cobertura vegetal adequadamente, de forma a evitar, ao máximo, a interferência de raízes vegetais no solo a ser utilizado;
- ✓ Em caso de umedecimento prévio no empréstimo, manter no mesmo a estrutura e equipamentos necessários para tal;
- ✓ Atentar para o binômio distância x qualidade do material, viabilizando ao máximo aquele sem, porém, comprometer a qualidade deste.
- ✓ Ao final da exploração, readequar ao máximo a topografia dos empréstimos explorados, de forma a não causar erosões ou acúmulo de águas pluviais que venham a afetar o meio ambiente.

## g) Estudos e/ou Exploração de Pedreiras

- ✓ Elaborar estudos prévios quanto à Qualidade e volume do material a ser explorado;
- ✓ Elaborar planos de fogo com profundidade de furos e carregamento de explosivos compatíveis com o desmonte, sempre levando em consideração, caso existam, planos de fraqueza natural da rocha para um melhor avanço da bancada;
- ✓ Evitar, o quanto possível, super aproximação entre os locais de detonação e a fundação da estrutura propriamente dita, a fim de não perturbar artificialmente o embasamento rochoso da referida fundação;
- ✓ Dependendo da proximidade pedreira x canteiro de obras, paralisar momentaneamente os \$erviços em andamento quando da realização de detonações, bem como possuir sistema de alarme {sirenes} que solicitem o abrigo de pessoas dentro do raio de alcance dos blocos de rocha;
- ✓ Manter em obra o equipamento necessário ao processamento dos blocos de rocha, como britadores, esteiras, etc;
- ✓ Atentar para as normas de segurança quanto ao transporte dos blocos bem como quanto ao paiol de armazenamento de explosivos;
- ✓ Selecionar os blocos de rocha de acordo com as dimensões a que se destinam em projeto (do enrocamento a brita para concreto) bem como submetê-los às devidas análises de qualidade;
- ✓ Documentar os volumes explorados e apresenta-los em relatório mensal de atividade.

## h) Serviços de Concretagem (inclusive alvenaria de pedra)

- ✓ Atentar para as especificações quanto à dosagem do concreto e alvenaria de pedra aplicada a cada caso específico;
- ✓ Realizar os ensaios de laboratório necessários se detalhando em relação aos ensaios de ruptura de corpos de prova do concreto obedecendo às especificações solicitadas de resistência ou ao especificado pela fiscalização baseada na disponibilidade de material na região após ser consensado um traçado para o concreto;
- ✓ Usar formas e escoras adequadas, evitando o reaproveitamento do madeiramento das formas;
- ✓ Lançar o concreto e alvenaria de pedra dentro das fôrmas em camadas dimensionadamente convenientes e segundo altura de queda não comprometedora;
- ✓ Vibrar o concreto com equipamento adequado e de forma conveniente de maneira a se obter o melhor preenchimento possível da forma;
- ✓ Documentar os volumes concretados e apresenta-los em relatório de atividade.

## i) Limpeza e Preparação do Terreno Natural para os Primeiros Lançamentos

Quando dos primeiros lançamentos em praça de compactação, deve-se observar se o terreno natural está em condições plenas de recebimento, isto é, devidamente Limpo e/ou tratado com agregante especificado por metodologia adequada. Deve-se também atentar para a máxima condição possível de horizontalidade do mesmo, e para a não ocorrência de taludes negativos e/ou depressões que venham a comprometer as primeiras compactações do material lançado em praça.

## j) Enquadramento topográfico dos materiais lançados em praça de compactação

Os materiais lançados em praça devem se enquadrar plenamente nos limites de seus "off-set", de forma a obedecer as delimitações de projeto. Para tanto, o andamento dos serviços deve possuir acompanhamento topográfico tanto planimétrico como altimétrico.

Cotas e volumes parciais para cada tipo de material lançado em praça em suas respectivas seções devem compor desenhos "As Built" e seus valores devem constar nos relatórios mensais de atividades.

**k) Controle de Compactação dos Solos**

O controle de compactação deve ser procedido através de três processos:

**1. Controle Visual**

No qual se verifica a umidade do solo, a uniformidade da camada compactada, seu destorramento e as marcas deixadas pelo rolo compactador, observando-se a existência ou não de possíveis irregularidades causadas por excesso ou falta de umedecimento adequado do material, bem como as decorrentes da não homogeneidade requerida.

Nota: Na maioria das obras em comento será observado o procedimento descrito acima, entretanto, em outras poderá ser utilizada a metodologia convencional abaixo.

**2. Controle Sistemático de Solos**

Este controle será executado camada a camada e nele será observado o grau de compactação bem como o desvio de umidade. Neste controle é necessário registrar todos os resultados dos ensaios de campo devidamente posicionados em praça de compactação, inclusive os pontos nos quais tais ensaios foram reprovados e o trecho foi recompactado.

As estatísticas do relatório mensal devem trazer o grau de compactação médio e o desvio de umidade médio das camadas liberadas, com como a porcentagem dos pontos que foram rejeitados.

Nos Relatórios de Acompanhamento Sistemático Mensal, deve ser mencionado o método de controle utilizado para a densidade "in situ".

Nota: O exemplificado acima está condicionado a decisões futuras.

**3. Controle Sistemático de Areias**

Este controle será executado camada a camada e nele será observado o grau de compacidade da areia utilizada quando da execução do núcleo arenoso.

E importante registrar o método construtivo, o equipamento usado na compactação bem como o volume de água lançado por m<sup>3</sup> de areia. Deve-se também medir a densidade "in situ" da areia de cada camada e realizar os respectivos ensaios granulométricos. O valor obtido para o grau de compacidade da camada em

análise deve ser comparado com o valor estabelecido em projeto para efeito de liberação ou devidas correções.

Nos ensaios executados com areia para o tapete horizontal e rock-fill deve ser apresentada à metodologia da densidade utilizada e os dados obtidas, tanta aprovados como rejeitados, devem constar das estatísticas do relatório mensal.

Nota: O observado acima será atendido em parte.

1) Proteção de Taludes e Coroamento

A obra acabada deve levar em estrita consideração a proteção de seus taludes tanto de montante - no que diz respeito à ação erosiva das vagas - quanto de jusante - no que diz respeito às erosões pluviais. Para tanto, nos primeiros, deve-se adequar a melhor proteção possível, especificando seu tipo, material utilizado e processo executivo e, no segundo, deve-se dimensionar adequadamente as calhas de drenagem

superficial do talude, de modo a que fenômenos erosivos superficiais não venham a comprometê-lo.

Nota: O tópico acima será objeto de assimilação quando da execução da obra.

m) Documentação Técnica

As empresas, em seus diversos ramos de atuação dentro da obra, deverão possuir documentação técnica personalizada de acordo com a padronização das normas técnicas atualizadas em vigor no Brasil.

Entenda-se e por documentação técnica, desde boletins de execução de trabalhos de campo e laboratório até planilhas de controle estatístico, controle de qualidade, medições, cronogramas de serviços, organograma de obra, etc.

n) Relatórios

Relatórios mensais (se for o caso) de andamento dos serviços deverão ser emitidos na quantidade de volumes e/ou cópias necessárias, devidamente ilustradas em quadros sintéticos de dados numéricos e fotografias, de forma a retratar, de maneira objetiva, a história técnica documentada dos serviços executados no período, o atendimento ao cronograma de obra, as alterações de projeto, etc; em todas as frentes de atividades construtivas. Alterações significativas do projeto, devem merecer justificativas técnicas especiais.

A não emissão de tais relatórios nos prazos previstos causará descontinuidade quanto à avaliação documentada dos serviços e, consequentemente, concorrerá para um impedimento racional de avaliação das medições.

o) Qualificação de Pessoal

O enquadramento de pessoal de qualquer nível e em qualquer das frentes de serviços, deve obedecer à critérios de conhecimento técnico comprovado para a função a ser desempenhada, bem como à ética profissional e idoneidade exigidas para desempenhá-la.

As empresas concorrentes devem apresentar as necessárias habilitações e currículo profissional de seu corpo técnico.

Importante: As presentes notas têm por objetivo maior, apresentar as sugestões contidas nos relatórios de acompanhamento de obras implementados por esta Instituição.

#### **14. OBJETIVOS A SEREM SEGUIDOS RESTRITAMENTE À OBRA (ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS)**

As presentes especificações têm por objetivo estabelecer normas gerais que deverão ser obedecidas na execução das obras civis e estabelecer as principais características a que devem obedecer aos materiais a serem empregados.

Mesmo no caso de não serem especificamente citados, na execução dos serviços e no emprego dos materiais deverá ser obedecido tudo aquilo que estiver regulado pelas Normas, Especificações, Métodos e terminologias da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

#### **DISPOSIÇÕES GERAIS**

De acordo com as contingências locais, a critério exclusivo da fiscalização, será determinada a ordem de prioridades, na execução das obras constantes das presentes especificações.

A mão de obra será de primeira qualidade e os serviços serão executados dentro das melhores técnicas conhecidas, obedecendo rigorosamente todas as prescrições das normas ABNT, no que lhe for aplicado.

A qualquer tempo a fiscalização poderá impugnar qualquer serviço que a seu critério, for julgado em desacordo com as especificações. Todo e qualquer trabalho executado pelo empreiteiro, que for impugnado pela fiscalização, deverá ser demolido e reconstruído pelo empreiteiro, dentro do prazo estipulado pela fiscalização sem ônus de espécie alguma para o proprietário da obra.

Todo e qualquer dano causado a propriedade de terceiros devido às obras ou serviços executados pelo empreiteiro, será de responsabilidade exclusiva deste, assim como o pagamento de toda e qualquer indenização, caso exigida.

Em caso de necessidade a fiscalização poderá descontar das medições, a que o empreiteiro tiver direito de receber, a importância relativa às indenizações devidas pelo empreiteiro a terceiros, sem que este tenha direito a qualquer reclamação.

Correrá por conta e responsabilidade exclusiva do empreiteiro todo e qualquer acidente que possa acontecer com pessoal do empreiteiro ou com terceiro durante os trabalhos de execução das obras, seja este provocado por negligência ou por causas fortuitas.

Se qualquer bem público, ou particular, interferir na execução das obras de forma a impedir o seu prosseguimento, o empreiteiro notificara a fiscalização com antecedência necessária para que, de comum acordo com órgãos competentes sejam providenciadas as medidas necessárias a sua desapropriação ou remoção.

#### **INSTALAÇÃO DA OBRA**

Antes do início da construção propriamente dita, deverá ser executada a instalação necessária, obedecendo a um programa preestabelecido pelo empreiteiro, aprovado pela fiscalização para o canteiro de obras, de tal modo que facilite a recepção, estocagem e manuseio dos materiais.

Deverá ficar incluído na instalação do canteiro, a construção e manutenção das estradas de serviços, inclusive para as jazidas e materiais de construção.

O empreiteiro deverá assegurar vigilância diurna e noturna do canteiro de obra.

#### LOCALIZAÇÃO E NIVELAMENTO

Após a instalação será feita a localização do eixo das estruturas, bem como o nivelamento e marcação dos offsets. A execução da obra deverá realizar com acompanhamento da topografia, garantindo assim plena obediência ao projeto geométrico.

#### FUNDAÇÃO E LIMPEZA

A vala para implantação das estruturas deverá ser escavada até a rocha se por meio de equipamento mecânico, podendo utilizar para regularização dos taludes, finais de escavação em fogo de pré- fissuramento.

A escavação a céu aberto será medida em metro cúbico, isto relativo à escavação sem emprego de equipamento mecânico estabelecido pela fiscalização. Quando necessário para a implantação da estrutura em apreço. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A fiscalização classificará os materiais encontrados, quando a escavação estiver sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços incluídos na planilha estão inclusos os custos de mão de obra, equipamentos, materiais necessários, carga, descarga e transporte, necessários para realizar o serviço manual aqui especificado.

Antes do início de construção da alvenaria dos muros a rocha deverá ser rigorosamente limpa.

#### ALVENARIA DE PEDRA

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras com volume inferior a 0,015 m<sup>3</sup> e cuja espessura seja menor que 15,0 cm. Não será permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e compridas a até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tomando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 14 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo será mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas de fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento será armazenado em condições satisfatória de proteção contra ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos as qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

## BARRAGEM

### INTRODUÇÃO

A Construção de uma Barragem na Localidade de Pontal, Município de Quiterianópolis-CE - CE, que terá a função de abastecimento d'água e dessedentação animal atendendo a 45 famílias, deverá ser processada de acordo com o projeto e as especificações abaixo descritas, e ficará a critério da fiscalização em realizar qualquer modificação nestas especificações e a definição de casos não previstos.

### LOCALIZAÇÃO E NIVELAMENTO

Após a instalação será feita a localização do eixo das estruturas, bem como o nivelamento e marcação dos offsets. A execução da obra deverá realizar com acompanhamento da topografia, garantindo assim plena obediência ao projeto geométrico.

### ESCAVAÇÃO

- Escavação em Material de 1<sup>a</sup> Categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da camada superficial do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto, utilizando-se os equipamentos convencionais.

A escavação deste tipo de material deverá ser feita mecanicamente salvo no caso de proximidade de interferências cadastradas ou detectadas ou em locais com autorização da FISCALIZAÇÃO.

Nesta categoria estão incluídos: solo de qualquer tipo, rochas em adiantado Município de decomposição e pedras soltas.

A escavação será executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia, em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

Para efeito de esclarecimento e complementação, entende-se como solo de qualquer tipo, material terroso de fácil desagregação, os materiais que não necessitem fogo, ou qualquer outro meio especial para extração, compreendendo solos, em geral, residuais, coluviais, ou sedimentares, seixos rolados ou não, com qualquer teor de umidade. Incluem-se nesta classificação todos os blocos soltos de rochas ou material duro de tamanho transportável por um homem.

- Escavação em Material de 2a Categoria

A escavação compreende a remoção de qualquer material abaixo da superfície natural do terreno, até as linhas e cotas especificadas no projeto.

A escavação deverá ser executada de modo a proporcionar o máximo de rendimento e economia em função do volume de material a remover e das dimensões, natureza e topografia do terreno.

A CONTRATADA deverá efetuar a escavação com método apropriado s condições locais, e aprovado pela FISCALIZAÇÃO.

Esta categoria inclui todos os materiais que não podem ser escavados com equipamentos convencionais sem uma escarificação prévia por um trator pesado tipo D8, adequadamente equipado, mas que não requer o uso de explosivo, a não ser eventualmente.

Estão incluídos nesta categoria os blocos de rocha de volume inferior a 2,0 m<sup>3</sup> e os matacões ou pedras de diâmetro inferior a 1,0 m, porém não transportáveis por um homem.

Deverão ser aprovados pela FISCALIZAÇÃO os processos e a execução de todas as atividades ligadas a escavação, incluindo o transporte1 estocagem, bota-fora, drenagem ou outras atividades correlatas.

- Escavação em material de 3a Categoria

Serão classificadas nesta categoria1 para efeito de pagamento, todas as forma9ões naturais provenientes de agregação de grãos minerais ligados por forças coesivas permanentes e de grande intensidade, com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada.

O material para ser classificado como rocha deverá ter uma dureza e contextura tal que não possa ser desagregado com ferramentas de mão e que só possa ser removido com o uso prévio constante de explosivos.

Inclui todos os matacões que tenham volume superior a 2,0 m<sup>3</sup> e ou diâmetro superior a 1,0 m.

Este tipo de escavação só será executado com autorização prévia da FISCALIZAÇÃO.

Deverá ser submetido à aprovação da FISCALIZAÇÃO o programa detalhado dos trabalhos de escavação, indicando os processos a serem usados em cada local. A FISCALIZAÇÃO indicará os casos em que o desmonte será executado a frio.

Os trabalhos de escavação deverão ser executados de modo que a superfície da rocha, depois de concluída a escavação, se apresente rugosa, no entanto, sem saliências de mais de 0,5 m. Esses trabalhos serão dados por concluídos e aprovados, após verificação FISCALIZAÇÃO e o local estiver limpo e não apresentar fragmentos de rocha, lama ou detritos de qualquer espécie. A ocorrência eventual de fendas ou falhas na rocha escavada, além das fraturas ocasionadas pelas explosões serão, a critério da FISCALIZAÇÃO, tratadas convenientemente, só se permitido a continuação dos serviços após liberação da FISCALIZAÇÃO.

## FUNDAÇÃO E LIMPEZA

A vala para implantação das estruturas deverá ser escavada até a rocha só por meio de equipamento mecânico, podendo utilizar para regularização dos taludes, finais de escavação em fogo de pré- fissuramento.

equipamento mecânico estabelecido pela fiscalização. Quando necessário para a implantação da estrutura em apreço. Os levantamentos topográficos serão feitos antes do início e depois da escavação.

A fiscalização classificará os materiais encontrados, quando a escavação estiver sendo realizada para cálculo das quantidades que corresponde a cada tipo de material.

Os preços incluídos na planilha estão inclusos os custos de mão de obra, equipamentos, materiais necessários, carga, descarga e transporte, necessários para realizar o serviço manual aqui especificado.

Antes do início da construção da alvenaria dos muros a rocha deverá ser rigorosamente limpa.

#### ALVENARIA DE PEDRA

A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras com volume inferior a 0,015 m<sup>3</sup> e cuja espessura seja menor que 15,0 cm. Não será permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para o preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada. Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e compridas a até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tomando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tomando o maciço sem vazios ou interstícios.

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1:3, ou conforme orçamento, sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padiolas previamente aceitas pela fiscalização. Seu preparo será mecânico.

O cimento utilizado será do tipo PORTLAND comum, de fabricação recente, de preferência nacional, só aceito na obra quando fornecido sob embalagem e rotulagem típicas de fábrica de origem, intactos e deverá satisfazer a EB-1.

O cimento será armazenado em condições satisfatória de proteção contra ação das intempéries, da umidade do solo e de outros agentes nocivos as qualidades de acordo com o que estabelece o artigo 76 da NB-1.

#### NÚCLEO ARENOSO

O núcleo solo deverá ser compactado, em camadas horizontais não superior a 0,30 m de espessura após o seu adequado umedecimento, deverá ser compactado com o emprego de sapo mecânico e/ou malho de madeira com diâmetro máximo de 0,15 m, até que se atinja uma compacidade relativa dentro das faixas de 55 a 77% sendo que a média deverá variar entre 60 a 65%.

#### CONCRETO SIMPLES

O concreto simples, bem como, os seus materiais componentes, deverão satisfazer as normas, especificações e métodos da ABNT.

O concreto pode ser preparado manual ou mecanicamente.

Manual, se for concreto magro traço 1:4:8 para base de piso, lastros, sub-bases de blocos, cintas etc., em quantidade até 350 litros de amassamento.

Mecanicamente, se for concreto gordo traço 1:3:6 para cintas, blocos de ancoragens, base de caixas de visitas, peças pré-moldadas, etc.

Normalmente adota-se um consumo mínimo de 150,0 kg de cimento/m<sup>3</sup> de concreto magro e 400,0 kg de cimento/m<sup>3</sup> para concreto normal.

O concreto simples poderá receber adição de aditivos Impermeabilizantes ou outros aditivos quando for o caso.

As informações acima podem ser alteradas conforme orçamento.

## CONCRETO ESTRUTURAL

O consumo de cimento não deve ser inferior a 300,0 kg por m<sup>3</sup> de concreto.

A pilha de sacos de cimento não poderá ser superior a 10 sacos, e não devem ser misturados lotes de recebimento de épocas diferentes, de maneira a facilitar inspeção, controle e emprego cronológico deste material básico. Todo cimento com sinal indicativo de hidratação será rejeitado.

O emprego de aditivos é frequentemente utilizado e o preparo é exclusivamente mecânico, salvo casos especiais.

### a) Dosagem

A dosagem poderá ser não experimental, ou empírica e racional.

No primeiro caso, o consumo mínimo é de 300,0 kg de cimento por m<sup>3</sup> de concreto, a tensão de ruptura para 28 dias deverá ser igual ou maior que 150,0 kg por cm<sup>2</sup>, previsto nos projetos estruturais sem indicação de controle rigoroso.

Mesmo assim, será exigido a resistência do concreto à compressão para cada jornada de lançamento de concreto com volume superior a 50,0 m<sup>3</sup>, para 7 e 28 dias, devendo ser utilizados os corpos de prova necessários e, serem identificados quando à data e etapa de trabalho. A proporção de agregado miúdo no volume total do agregado será fixada entre 30% e 50%, de maneira a obter-se um concreto de trabalhabilidade adequada a seu emprego. A quantidade de água será mínima e compatível e o ótimo grau de estanqueidade.

No caso de controle racional será providenciada a obtenção de traços econômicos e trabalháveis, de modo a serem obtidos concretos homogêneos, compactos e econômicos. O concreto deve possuir uma consistência que dê uma trabalhabilidade compatível com o tipo de obra e com os tipos de equipamentos nestas especificações.

Será sempre exigido nas obras o valor do FCK fixado no projeto superior a 13,5 MPa, ou ainda cujo volume seja superior a 250,0 kg/m<sup>3</sup>, a resistência especificada pela FISCALIZAÇÃO, dada à natureza da obra.

O laudo da dosagem, executada por firma especializada, deve ser apresentado à FISCALIZAÇÃO com antecedência superior a 3 dias antes de se iniciar as jornadas de concretagem.

Cada exemplar será constituído por corpos de provas de mesma massa e moldadas no mesmo ato, tomando-se como resistência do exemplar o maior dos dois valores.

O laudo do rompimento 7 a 28 dias dos corpos de prova devem ser encaminhados à FISCALIZAÇÃO pela CONTRATADA.

O controle e retirada dos corpos de prova, como também as análises, devem ser executadas por firma especializada e atender à NB-2.

### b) Amassamento ou mistura

O concreto deverá ser misturado mecanicamente, de preferência em betoneira de eixo vertical, que

possibilita mais uniformidade e rapidez na mistura.

A ordem de colocação dos diferentes componentes do concreto na betoneira é o seguinte:

- camada de brita;
- camada de areia;
- a quantidade de cimento;
- o restante da areia e da brita.

Depois de lançado no tambor, adicionar a água com aditivo.

O tempo de revolução da betoneira deverá ser no máximo de 2 minutos com todos os agregados.

c) Transporte

O tempo decorrido entre o término da alimentação da betoneira e o término do lançamento do concreto na forma deve ser superior ao tempo de pega.

O transporte do concreto deverá obedecer à condições tais que evitem a segregação dos materiais; a perda da argamassa e a compactação do concreto por vibração.

Os equipamentos usados são carro de mão, carro transporte tipo DUMPER, e equipamento de lançamento tipo bomba de concreto, caminhões basculantes e caminhões betoneiras.

O concreto será lançado nas formas, depois das mesmas estarem limpas de todos os detritos.

d) Lançamento

Deverá ser efetuado o mais próximo possível de sua posição final, evitando-se incrustações de argamassa nas paredes das formas e nas armaduras.

A altura de queda livre não poderá ultrapassar a 1,5 m, e para o caso de concreto aparente o lançamento deve ser feito paulatinamente. Para o caso de peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral da forma, ou por meio de funis ou trombas.

Recomenda-se lançar o concreto em camadas horizontais com espessura não superior a 45,0 cm, ou  $\frac{3}{4}$  do comprimento de agulha do vibrador. Cada camada deve ser lançada antes que a precedente tenha tido início de pega, de modo que as duas sejam vibradas conjuntamente.

Se o lançamento não for direto dos transportes, deverá a quantidade de concreto transportado ser lançado numa plataforma de 2,0 x 2,0 m revestida com folha de aço galvanizada e com proteção lateral, numa altura de 15 cm para evitar a saída de água.

e) Adensamento

O adensamento do concreto deve ser feito por meio de vibrador.

Os vibradores de agulha devem trabalhar e ser movimentados verticalmente na massa de concreto, devendo ser introduzidos rapidamente e retirados lentamente. em operação que deve durar de 5 a 10 segundos. Devem ser aplicados em pontos que, distem entre si, cerca de 1,5 vezes o seu raio de ação.

O adensamento deve ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da fôrma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregações dos materiais; dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

Os vibradores de parede só deverão ser usados se forem tomados cuidados especiais, no sentido de se evitar que as formas e armaduras saiam da posição.

Não será permitido empurrar o concreto com o vibrador.

f) Cura

Deverá ser feita por qualquer processo que mantenha as superfícies e dificulte a evaporação da água de amassamento do concreto. Deve ser iniciada tão logo as superfícies expostas o permitirem (após o início da pega) e prosseguir pelo menos durante os 7 (sete) primeiros dias, após o lançamento do concreto, sendo recomendável a continuidade por mais tempo.

h) Reposição de concreto faltado

Todo e qualquer reparo que se faça necessário executar para corrigir defeitos na superfície do concreto e falhas de concretagem, deverão ser feitos pela FIRMA CONTRATADA, sem ônus para a Secretaria de Obras, executados após a desforma e teste de operação da estrutura, a critério da FISCALIZAÇÃO.



# METODOLOGIA

## Barragem de Pontal em Quiterianópolis (CE)

### 1. Introdução

Este memorial apresenta o dimensionamento hidrológico e hidráulico da barragem de Quiterianópolis, considerando a área de contribuição da bacia hidrográfica, vazão de projeto (cheia máxima), dimensionamento do vertedouro, cálculo da folga e lâmina de sangria. As análises foram fundamentadas em dados pluviométricos da FUNCME, complementados por metodologias empíricas consagradas pelo DNOCS e COGERH para obras hídricas no semiárido nordestino.

### 2. Fonte dos Dados Hidrológicos

Os dados pluviométricos utilizados foram obtidos junto à FUNCME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos, com séries históricas da estação de Quiterianópolis e de municípios vizinhos. Tais dados permitem estimar a vazão de projeto associada a um período de retorno de 100 anos, conhecida como cheia máxima secular.

### 3. Definição das Variáveis e Parâmetros

S – Área da bacia hidrográfica (km<sup>2</sup> ou ha):

Representa a superfície que contribui com escoamento para o reservatório. A bacia foi delimitada em cartas topográficas e imagens de satélite, resultando em 8.22 km<sup>2</sup> (822 ha).

L – Linha de fundo (km):

Comprimento hidráulico ou talvegue principal da bacia, do ponto mais distante até a seção de barramento. Adotado L = 3.40 km.

K e C – Coeficientes da bacia:

Parâmetros empíricos que refletem a forma da bacia e a concentração do escoamento.

Para bacias do Tipo 1, adotam-se K = 0.10 e C = 0.85.

### 3.1 – Conceito

Atendendo os requisitos que correspondem aos estudos para o devido dimensionamento e produção do Projeto Executivo para construção da Barragem localizada no município de Quiterianópolis, estado do Ceará, apresenta-se nos quesitos a seguir a marcha de cálculo para a devida produção do Projeto do Barramento.

O objetivo deste trabalho é apresentar a memória de cálculo da Barragem localizada no município de Quiterianópolis. Assim sendo, o relatório abordará os seguintes tópicos:

- Estudos Hidrológicos;
- Cálculo do Rendimento Pluvial da Bacia Hidrográfica;
- Cálculo do volume Médio Afluente Anual
- Cálculo da Cheia máxima
- Cálculo de Folga

### 3.2. Cálculo do Rendimento Pluvial da Bacia

Como a precipitação anual está compreendida entre 500 e 1.000 mm/ano, a determinação do rendimento pluvial da bacia será dada através da seguinte fórmula:

$$R (\%) = (H^2 - 400H + 230.000) / 55.000$$

Onde H é a altura da precipitação anual em mm. Neste caso: H = 605,7 mm.

Logo:

$$R (\%) = 7,24 \%$$

### 3.3. Cálculo do Volume Médio Afluente Anual

O cálculo do volume médio afluente anual será dado através da seguinte fórmula:

$$V_a = R(\%) \times H \times U \times A$$

E em virtude das observações realizadas em loco, considerando a topografia natural da bacia e suas características, determina-se como: Tipo 1

Onde:

$$R (\%) = \text{Rendimento em percentagem} = 0,0724$$

$$H = \text{Precipitação Média Anual (m)} = 0,6057$$

$$U = \text{Coeficiente de correção} = 1,30$$

$$A = \text{Área da bacia hidrográfica (m}^2) = 8,22 \text{ km}^2 = 8.220.000 \text{ m}^2$$

Logo:

$$Va = 0,0724 \times 0,6057 \times 1,30 \times 8.220.000$$

$$Va = 468.609,74 \text{ m}^3$$

### 3.4 – Cálculo da Cheia Máxima

A vazão máxima do projeto do vertedouro é calculada pela fórmula indicada a seguir, que fornece a vazão máxima com 100 anos de período de retorno ou cheia máxima secular:

$$Qs = (1.150 \times S) / \sqrt{[L \times C \times (120 + KLC)]}$$

Onde:

$$S = \text{Área da Bacia Hidrográfica} = 8,22 \text{ km}^2 (822 \text{ ha})$$

$$L = \text{Linha de Fundo} = 3,40 \text{ km}$$

$$K = 0,10$$

$$C = 0,85$$

Logo:

$$Qs \approx 50,70 \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.5 – Cálculo da Folga

A folga da barragem é a diferença de cota entre o coroamento e o nível máximo das águas. A folga é dada pela expressão:

$$f = 0,75h + V^2 / (2g)$$

Onde  $h$  é a altura da onda formada pela ação dos ventos sobre o espelho d'água do lago, enquanto  $V$  é a velocidade da onda.

Para  $F = 3,0 \text{ km}$ , a altura de onda é dada por:

$$h = 0,75 + 0,34 \times F^{(1/2)} - 0,26 \times F^{(1/4)}$$

$$h = 0,997 \text{ m}$$

A velocidade da onda é:

$$V = 1,5 + 2h$$

$$V = 1,5 + 2 \times 0,997 = 3,49 \text{ m/s}$$

Logo, a folga é:

$$f = 0,75 \times 0,997 + (3,49^2) / (2 \times 9,81)$$

$f \approx 1,37 \text{ m}$

### 3.6 – Lâmina de Sangria

$$L_s = R - f$$

$$L_s = 0,50$$

Onde:

$f$  = folga

$R$  = revanche = 1,68 m (Foi adotada a revanche de 2,00m)

### 3.7 – Dimensionamento do Sangradouro

- Seção do vertedouro

A partir do valor da descarga máxima secular obtida nos estudos hidrológicos, será feito o dimensionamento do vertedouro, do ponto de vista hidráulico, através da fórmula:

$$L = Q_s / (C_d \times H \times \sqrt{H})$$

onde:

$L$  = largura do vertedouro (m)

$Q_s$  = descarga de projeto ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) = 50,70  $\text{m}^3/\text{s}$

$H$  = altura da lâmina máxima (m) = 0,60 m

$C_d$  = coef. de descarga (vertedouro em concreto acabado,  $C_d = 2,20$ )

Logo:

$$L = 50,70 / (2,20 \times 0,60 \times \sqrt{0,60})$$

$$L \approx 49,59 \text{ m}$$

**Valor adotado = 50 m**

## 4. Considerações Técnicas

O coeficiente de descarga ( $C_d$ ) adotado, correspondente a vertedouro em concreto acabado, confere maior eficiência hidráulica e durabilidade estrutural.

A folga ( $f$ ) dimensionada garante proteção contra sobre-elevação provocada por ondas de vento, fator crítico em reservatórios de grande espelho d'água.

O cálculo da lâmina de sangria (Ls) indicou valores positivos, assegurando que o coroamento da barragem permaneça acima do nível máximo da água.

Recomenda-se a manutenção periódica do sangradouro em concreto e inspeções regulares da estrutura, em conformidade com diretrizes da ANA e do CREA/CONFEA.



# ORÇAMENTO

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS					FONTE		PERCENTUAL BDI	
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE					Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)		31,13% SERVIOS	
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL					DATA 01/09/2025		ENCARGOS	
PLANILHA ORÇAMENTÁRIA								
ITEM	TABELA	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DO SERVIÇO	UND.	QUANT.	VALOR UNIT. SEM BDI (R\$)	VALOR UNIT. COM BDI (R\$)	TOTAL(R\$)
<b>1</b>	<b>SERVICOS PRELIMINARES</b>							<b>R\$ 32.489,96</b>
1.1	SINAPI	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	M2	6,00	465,61	610,55	R\$ 3.663,30
1.2	SEINFRA	C0369	BARRAÇAO ABERTO	M2	32,00	144,89	189,99	R\$ 6.079,68
1.3	SEINFRA	C4992	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	1.744,40	4,97	6,52	R\$ 11.373,49
1.4	SEINFRA	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	KM	1.744,40	4,97	6,52	R\$ 11.373,49
<b>2</b>	<b>CAMINHOS DE SERVIÇO - 1,37 KM</b>							<b>R\$ 78.513,52</b>
2.1	SEINFRA	C3165	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M	M3	1.721,26	15,64	20,51	R\$ 35.303,04
2.2	SINAPI	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	M2	4.131,03	0,67	0,88	R\$ 3.635,31
2.3	SEINFRA	C3234	REVESTIMENTO COM SOLO (PIÇARRA) (S/TRANSP)	M3	2.151,58	12,18	15,97	R\$ 34.360,73
2.4	SEINFRA	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3xKM	2.962,75	1,34	1,76	R\$ 5.214,44
<b>3</b>	<b>SERVICOS PREPARATÓRIOS</b>							<b>R\$ 140.240,99</b>
3.1	SEINFRA	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA	M2	266.045,00	0,28	0,37	R\$ 98.436,65
3.2	SEINFRA	C3160	DESMATAMENTO DE JAZIDA	M2	11.814,16	0,42	0,55	R\$ 6.497,79
3.3	SEINFRA	C3218	EXPURGO DE JAZIDA	M3	1.772,12	3,66	4,80	R\$ 8.506,18
3.4	SEINFRA	C3279	ESCAVACAO COM ESTOCAGEM DE MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)	M3	1.772,12	5,74	7,53	R\$ 13.344,06
3.5	SEINFRA	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)	M3	1.772,12	4,32	5,66	R\$ 10.030,20
3.6	SEINFRA	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES	M2	11.814,16	0,22	0,29	R\$ 3.426,11
<b>4</b>	<b>FUNDACAO</b>							<b>R\$ 447.569,11</b>
4.1	SEINFRA	C2789	ESCAVACAO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m	M3	5.340,76	9,57	12,55	R\$ 67.026,54
4.2	SEINFRA	C2793	ESCAVACÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m	M3	2.298,52	32,27	42,32	R\$ 97.273,37
4.3	SEINFRA	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3xKM	1.344,51	1,34	1,76	R\$ 2.366,34
4.4	SEINFRA	C0329	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.)	M3	6.111,42	32,56	42,70	R\$ 260.957,63
4.5	SINAPI	100978	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3	1.527,86	7,26	9,52	R\$ 14.545,23
4.6	SEINFRA	C2807	ESGOTAMENTO COM CUNJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m3/h, H=10m.c.a	H	720,00	5,72	7,50	R\$ 5.400,00
<b>5</b>	<b>MACICO</b>							<b>R\$ 2.186.882,31</b>
5.1	SINAPI	101267	ESCAVACAO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M³ / 155HP), FROTA DE 4 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³, DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020	M3	66.915,76	11,43	14,99	R\$ 1.003.067,24
5.2	SINAPI	105559	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024	M3	66.915,76	11,09	14,54	R\$ 972.955,15
5.3	SEINFRA	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE	M3xKM	13.383,15	1,34	1,76	R\$ 23.554,34
5.4	SEINFRA	C2990	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES	M2	10.411,65	0,33	0,43	R\$ 4.477,01
5.5	SEINFRA	C3443	GRAMA CAPIM DE BURRO / PAPUAN	M2	10.411,65	13,39	17,56	R\$ 182.828,57
<b>6</b>	<b>SANGRADOURO</b>							<b>R\$ 535.933,32</b>
6.1	SEINFRA	C3182	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M	M3	199,40	10,17	13,34	R\$ 2.660,00
6.2	SEINFRA	C3192	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 2-CAT ATÉ 200M	M3	149,55	13,41	17,58	R\$ 2.629,09
6.3	SEINFRA	C3202	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M	M3	149,55	56,52	74,11	R\$ 11.083,15
6.4	SEINFRA	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA	M3	311,57	1,73	2,27	R\$ 707,26
6.5	SEINFRA	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS	M3	311,57	569,65	746,98	R\$ 232.736,56
6.6	SEINFRA	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X	M2	830,85	123,56	162,02	R\$ 134.614,32
6.7	SEINFRA	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA	M3	186,93	27,47	36,02	R\$ 6.733,22
6.8	SEINFRA	C1917	PISO DE CONCRETO FCK=15MPa ESP.= 12cm, ARMADO C/TELA DE AÇO	M2	308,71	120,93	158,58	R\$ 48.955,23
6.9	SEINFRA	C0354	BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	UN	26,00	207,04	271,49	R\$ 7.058,74
6.10	SEINFRA	C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	M3	337,50	200,55	262,98	R\$ 88.755,75
<b>7</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO (CRISTA)</b>							<b>R\$ 206.866,29</b>
7.1	SEINFRA	C2895	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	M2	1.552,90	71,78	94,13	R\$ 146.174,48
7.2	SEINFRA	C0366	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO P/ VIAS URBANAS (1,00x0,35x0,15m)	M	621,16	61,44	80,57	R\$ 50.046,86
7.3	SEINFRA	C3067	DESCIDA D'ÁGUA EM CALHA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO D= 0,40m	M	115,43	70,33	92,22	R\$ 10.644,95
<b>8</b>	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>							<b>R\$ 354.146,24</b>
8.1	PRÓPRIA	ADM-PMQ-011	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA	MÊS	8,00	33.759,08	44.268,28	R\$ 354.146,24
<b>VALOR TOTAL COM BDI</b>								<b>3.982.641,74</b>
<i>Importa o Presente Orçamento o Valor de R\$ 3.982.641,74 (Três Milhões, Novecentos E Oitenta E Dois Mil, Seiscentos E Quarenta E Um Reais E Setenta E Quatro Centavos)</i>								



# MEMÓRIA DE CÁLCULO

PROPOSTA: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS							FONTE			PERCENTUAL BDI	
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE							Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)			31,13% SERVIÇOS ENCARGOS	
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL							DATA 01/09/2025			84,44% 92,17%	

**MEMÓRIA DE CALCULO**

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	COMP. / PERÍM. (M)/(KM)	LARGURA (M)	ALTURA (M)	ÁREA (M <sup>2</sup> )	VOL. (M <sup>3</sup> )	PESO ESP. (KG/M)	QUANT.	TAXA DE EMPOLAMENTO (25%)	TOTAL	UNID.
<b>1 SERVIÇOS PRELIMINARES</b>												
1.1	103689	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS	3,00		2,00						6,00	M2
1.2	C0369	BARRACÃO ABERTO	8,00	4,00							32,00	M2
1.3	C4992	MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	436,10						4,00		1.744,40	KM
1.4	C4993	DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS	436,10						4,00		1.744,40	KM
<b>2 CAMINHOS DE SERVIÇO - 1,37 KM</b>												
2.1	C3165	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M	1.377,01	5,00	0,25						1.721,26	M3
2.2	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	1.377,01	1,50					2,00		4.131,03	M2
2.3	C3234	REVESTIMENTO COM SOLO (PIÇARRA) (S/TRANSP)	1.377,01	5,00	0,25					0,25	2.151,58	M3
2.4	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE							2.962,75		2.962,75	M3xKM
<b>3 SERVIÇOS PREPARATÓRIOS</b>												
3.1	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA				266.045,00					266.045,00	M2
3.2	C3160	DESMATAMENTO DE JAZIDA	138,55	85,27							11.814,16	M2
3.3	C3218	EXPURGO DE JAZIDA				1.772,12					1.772,12	M3
3.4	C3279	ESCAVACÃO COM ESTOQUEGEM DE MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)				1.772,12					1.772,12	M3
3.5	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)				1.772,12					1.772,12	M3
3.6	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES	138,55	85,27							11.814,16	M2
<b>4 FUNDAÇÃO</b>												
4.1	C2789	ESCAVACÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2,00m									5.340,76	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				3.812,90					3.812,90	
		<b>Material faltante (empolamento)</b>				1.527,86					1.527,86	
4.2	C2793	ESCAVACÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2,01 a 4,00m									2.298,52	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				2.298,52					2.298,52	
4.3	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE				6.111,42		0,22			1.344,51	M3xKM
4.4	C0329	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.)									6.111,42	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				3.812,90					3.812,90	
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				2.298,52					2.298,52	
4.5	100978	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M <sup>3</sup> / 155HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020									1.527,86	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				6.111,42			0,25		1.527,86	
4.6	C2807	ESGOTAMENTO COM CUNJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m <sup>3</sup> /h, H=10m,c,a							720,00		720,00	H
<b>5 MACIÇO</b>												
5.1	101267	ESCAVACÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1 <sup>ª</sup> CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 1,2 M <sup>3</sup> / 155HP), FROTA DE 4 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M <sup>3</sup> , DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020									66.915,76	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				53.532,61			0,25		66.915,76	
5.2	105559	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVO ESCAVACÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024									66.915,76	M3
		<b>Conforme Quadro de Cubação</b>				53.532,61			0,25		66.915,76	
5.3	C2987	COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE				66.915,76		0,20			13.383,15	M3xKM
5.4	C2990	REGULARIZAÇÃO DE TALUDES									10.411,65	M2
		<b>Área do talude à Jusante</b>				3.951,09					3.951,09	
		<b>Área do talude à Montante</b>				6.460,56					6.460,56	
5.5	C3443	GRAMA CAPIM DE BURRO / PAPUAN									10.411,65	M2
		<b>Área do talude à Jusante</b>				3.951,09					3.951,09	
		<b>Área do talude à Montante</b>				6.460,56					6.460,56	
<b>6 SANGRADOURO</b>												
6.1	C3182	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M	80,17	1,20	1,00						199,40	M3
			86,00	1,20	1,00						96,20	
6.2	C3192	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 2-CAT ATÉ 200M	80,17	1,20	0,75						103,20	
			86,00	1,20	0,75						149,55	M3
6.3	C3202	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M	80,17	1,20	0,75						72,15	
			86,00	1,20	0,75						77,40	
6.4	C2989	ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTÁ FORA	311,57								311,57	M3
6.5	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS	80,17	0,75	2,50						150,32	
			86,00	0,75	2,50						161,25	

PROPOSTA: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE			PERCENTUAL BDI		
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)			31,13% SERVIÇOS ENCARGOS		
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL				DATA 01/09/2025			84,44% 92,17%		
<b>MEMÓRIA DE CALCULO</b>									
6.6	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X						830,85	M2
			80,17	2,50			2,00	400,85	
			86,00	2,50			2,00	430,00	
6.7	C2920	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA			186,93			186,93	M3
6.8	C1917	PISO DE CONCRETO FCK=15MPa ESP.= 12cm, ARMADO C/TELHA DE AÇO	63,26	4,88				308,71	M2
6.9	C0354	BALIZADORES EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO	13,00				2,00	26,00	UN
6.10	C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)	50,00	3,00	0,75		3,00	337,50	M3
7	<b>PAVIMENTAÇÃO (CRISTA)</b>								
7.1	C2895	PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)	310,58	5,00				1.552,90	M2
7.2	C0366	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO P/ VIAS URBANAS (1,00x0,35x0,15m)	310,58				2,00	621,16	M
7.3	C3067	DESCIDA D'ÁGUA EM CALHA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO D=0,40m						115,43	M
			<b>E2</b>	23,25				23,25	
			<b>E4</b>	33,97				33,97	
			<b>E6</b>	30,57				30,57	
			<b>E8</b>	7,70				7,70	
			<b>E10</b>	5,83				5,83	
			<b>E12</b>	7,62				7,62	
			<b>E14</b>	6,49				6,49	
8	<b>ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA</b>								
8.1	ADM-PMQ- 01	ADMINISTRAÇÃO DE OBRA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA					6,00	6,00	MÊS



# COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL				ENCARGOS	
				DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>					
<b>1.1. 103689 FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE PLACA DE OBRA COM CHAPA GALVANIZADA E ESTRUTURA DE MADEIRA. AF_03/2022_PS (M2)</b>					
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
00004813 PLACA DE OBRA (PARA CONSTRUÇÃO CIVIL) EM CHAPA GALVANIZADA "N. 22", ADESIVADA, DE 2,4 X 1,2 M (SEM POSTES PARA FIXAÇÃO)	SINAPI	M2	1,00000000	R\$ 400,00	R\$ 400,00
00005065 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 10 X 10 (7/8 X 17)	SINAPI	KG	0,01130000	R\$ 26,22	R\$ 0,29
00005069 PREGO DE AÇO POLIDO COM CABEÇA 17 X 27 (2 1/2 X 11)	SINAPI	KG	0,01320000	R\$ 14,05	R\$ 0,18
00004509 SARRAFO 2,5 X 10 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIÃO - BRUTA	SINAPI	M	3,20830000	R\$ 5,81	R\$ 18,64
<b>TOTAL Material:</b>					<b>R\$ 419,11</b>
Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88262 CARPinteiro de Formas com Encargos Complementares	SINAPI	H	0,37290000	R\$ 27,79	R\$ 10,36
88316 SERVENTE com Encargos Complementares	SINAPI	H	1,11860000	R\$ 21,93	R\$ 24,53
<b>TOTAL Mão de Obra com Encargos</b>					<b>R\$ 34,89</b>
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
102234 PINTURA IMUNIZANTE PARA MADEIRA, 2 DEMÁS. AF_01/2021	SINAPI	M2	0,50000000	R\$ 23,22	R\$ 11,61
<b>TOTAL Serviço:</b>					<b>R\$ 11,61</b>
<b>VALOR SEM BDI:</b>					<b>R\$ 465,61</b>
<b>1.2. C0369 BARRACÃO ABERTO (M2)</b>					
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0197 BARROTE DE 2"x2"	SEINFRA	M	0,63250000	R\$ 6,8900	R\$ 4,3579
I0983 DISJUNTOR MONOPOLAR 20A	SEINFRA	UN	0,10260000	R\$ 11,0900	R\$ 1,1378
I1075 ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 3/4"	SEINFRA	M	0,10260000	R\$ 4,5700	R\$ 0,4689
I2340 FIO DE COBRE ANTICHAMA 2,5MM2	SEINFRA	M	3,21000000	R\$ 1,7400	R\$ 5,5854
I2357 INTERRUPTOR DE SOBREPOR 1 SEÇÃO	SEINFRA	UN	0,06840000	R\$ 11,2800	R\$ 0,7716
I2373 LÂMPADA INCANDESCENTE DE 100W	SEINFRA	UN	0,10260000	R\$ 3,8900	R\$ 0,3991
I0198 PONTALETE / BARROTE DE 3"x3" - APARELHADO	SEINFRA	M	1,70940000	R\$ 22,1100	R\$ 37,7948
I2408 PREGO 14X18 (1,1/2" x 14) (APROXIMADAMENTE 708UN/KG)	SEINFRA	KG	0,10260000	R\$ 17,2300	R\$ 1,7678
I2429 TABUA DE VIROLA DE 12"x 1"	SEINFRA	M2	0,10260000	R\$ 36,6400	R\$ 3,7593
I2440 TELHA DE FIBROCIMENTO DE 4MM (0,50 x 2,44M)	SEINFRA	UN	0,68380000	R\$ 25,0600	R\$ 17,1360
I2444 TOMADA UNIVERSAL DE SOBREPOR (COMPLETA INCLUSIVE CAIXA)	SEINFRA	UN	0,20460000	R\$ 16,7600	R\$ 3,4291
<b>TOTAL Material:</b>					<b>R\$ 76,6077</b>
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0498 CARPinteiro	SEINFRA	H	1,02570000	R\$ 24,1600	R\$ 24,7809
I2391 PEDREIRO	SEINFRA	H	0,51280000	R\$ 24,1600	R\$ 12,3892
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	1,28210000	R\$ 18,4600	R\$ 23,6676
<b>TOTAL Mão de Obra:</b>					<b>R\$ 60,8377</b>
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
C0836 CONCRETO NÃO ESTRUTURAL PREPARO MANUAL	SEINFRA	M3	0,01480000	R\$ 502,8900	R\$ 7,4428
<b>TOTAL Serviço:</b>					<b>R\$ 7,4428</b>
<b>VALOR SEM BDI:</b>					<b>R\$ 144,89</b>
<b>1.3. C4992 MOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)</b>					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0716 CAVALO MECÂNICO C/PRANC. 3 EIXOS (CHP)	SEINFRA	H	0,01250000	R\$ 397,4473	R\$ 4,9681
<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>					<b>R\$ 4,9681</b>
<b>VALOR SEM BDI:</b>					<b>R\$ 4,97</b>
<b>1.4. C4993 DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS (KM)</b>					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0716 CAVALO MECÂNICO C/PRANC. 3 EIXOS (CHP)	SEINFRA	H	0,01250000	R\$ 397,4473	R\$ 4,9681
<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>					<b>R\$ 4,9681</b>
<b>VALOR SEM BDI:</b>					<b>R\$ 4,97</b>
<b>2.1. C3165 ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M (M3)</b>					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0576 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)	SEINFRA	H	0,00784314	R\$ 68,8661	R\$ 0,5401
I0688 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)	SEINFRA	H	0,04117647	R\$ 210,4272	R\$ 8,6646
I0596 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHI)	SEINFRA	H	0,00019608	R\$ 106,3468	R\$ 0,0209
I0710 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHP)	SEINFRA	H	0,00960784	R\$ 328,0339	R\$ 3,1517
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931	R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,00980392	R\$ 27,5820	R\$ 2,7214
<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>					<b>R\$ 15,0987</b>
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,02941176	R\$ 18,4600	R\$ 0,5429
<b>TOTAL Mão de Obra:</b>					<b>R\$ 0,5429</b>
<b>VALOR SEM BDI:</b>					<b>R\$ 15,64</b>
<b>2.2. 98525 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024 (M2)</b>					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS					FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE					Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL					ENCARGOS	
					DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>						
89031	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T, COM LÂMINA 2,19 M3 - CHI DIURNO. AF 06/2014	SINAPI	CHI	0,00290000	R\$ 80,61	R\$ 0,23
89032	TRATOR DE ESTEIRAS, POTÊNCIA 100 HP, PESO OPERACIONAL 9,4 T,	SINAPI	CHP	0,00170000	R\$ 205,09	R\$ 0,34
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 0,57</b>
<b>Mão de Obra com Encargos Complementares</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
88441	JARDINEIRO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,00460000	R\$ 22,25	R\$ 0,10
					<b>TOTAL</b> Mão de Obra com Encargos	<b>R\$ 0,10</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 0,67</b>

2.3. C3234 REVESTIMENTO COM SOLO (PIÇARRA) (S/TRANSP) (M3)						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0590 CAMINHÃO TANQUE 8.000 I (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 70,4941	R\$ 0,0000
I0698 CAMINHÃO TANQUE 8.000 I (CHP)		SEINFRA	H	0,00888889	R\$ 213,8811	R\$ 1,9012
I0609 COMPAC. LISO VIBRAT. AUTOPELIDO (CHI)		SEINFRA	H	0,00182222	R\$ 80,3845	R\$ 0,1465
I0722 COMPAC. LISO VIBRAT. AUTOPELIDO (CHP)		SEINFRA	H	0,00262222	R\$ 225,7606	R\$ 0,5920
I0625 GRADE DE DISCOS (CHI)		SEINFRA	H	0,00075556	R\$ 4,8946	R\$ 0,0037
I0739 GRADE DE DISCOS (CHP)		SEINFRA	H	0,00368889	R\$ 6,8842	R\$ 0,0254
I0642 MOTO NIVELADORA (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 121,9582	R\$ 0,0000
I0756 MOTO NIVELADORA (CHP)		SEINFRA	H	0,00444444	R\$ 307,8011	R\$ 1,3680
I0667 TRATOR DE PNEUS (CHI)		SEINFRA	H	0,00075556	R\$ 37,2018	R\$ 0,0281
I0780 TRATOR DE PNEUS (CHP)		SEINFRA	H	0,00368889	R\$ 124,7249	R\$ 0,4601
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 4,5250</b>
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,02222222	R\$ 18,4600	R\$ 0,4102
					<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 0,4102</b>
<b>Serviço</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
C3160	DESMATAMENTO DE JAZIDA	SEINFRA	M2	1,00000000	R\$ 0,4200	R\$ 0,4200
C3211	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL DE JAZIDA	SEINFRA	M3	1,26700000	R\$ 4,8100	R\$ 6,0943
C3218	EXPURGO DE JAZIDA	SEINFRA	M3	0,20000000	R\$ 3,6600	R\$ 0,7320
					<b>TOTAL</b> Serviço:	<b>R\$ 7,2463</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 12,18</b>

2.4. C2987 COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE (M3xKM)						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0576 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 68,8661	R\$ 0,0000
I0688 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)		SEINFRA	H	0,00636943	R\$ 210,4272	R\$ 1,3403
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 1,3403</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 1,34</b>
<b>3.1. C3161 DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA (M2)</b>						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931	R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)		SEINFRA	H	0,00088183	R\$ 277,5820	R\$ 0,2448
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 0,2448</b>
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,00176367	R\$ 18,4600	R\$ 0,0326
					<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 0,0326</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 0,28</b>
<b>3.2. C3160 DESMATAMENTO DE JAZIDA (M2)</b>						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931	R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)		SEINFRA	H	0,00132275	R\$ 277,5820	R\$ 0,3672
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 0,3672</b>
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,00264550	R\$ 18,4600	R\$ 0,0488
					<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 0,0488</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 0,42</b>
<b>3.3. C3218 EXPURGO DE JAZIDA (M3)</b>						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)		SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931	R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)		SEINFRA	H	0,01162791	R\$ 277,5820	R\$ 3,2277
					<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 3,2277</b>
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,02325581	R\$ 18,4600	R\$ 0,4293
					<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 0,4293</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 3,66</b>
<b>3.4. C3279 ESCAVAÇÃO COM ESTOCAGEM DE MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL) (M3)</b>						
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS					FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE					Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL						ENCARGOS
					DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>						
I0666	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931	R\$ 0,0000
I0779	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,01724138	R\$ 277,5820	R\$ 4,7859
					<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>	<b>R\$ 4,7859</b>
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>	<b>TOTAL</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,05172414	R\$ 18,4600	R\$ 0,9548
					<b>TOTAL Mão de Obra:</b>	<b>R\$ 0,9548</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 5,74</b>

3.5. C3283 ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL) (M3)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0666	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931
I0779	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,01298701	R\$ 277,5820
		<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>		<b>R\$ 3,6050</b>	
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,03896104	R\$ 18,4600
		<b>TOTAL Mão de Obra:</b>		<b>R\$ 0,7192</b>	
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 4,32

3.6. C3308 RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES (M2)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0666	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931
I0779	TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,00066667	R\$ 277,5820
		<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>		<b>R\$ 0,1851</b>	
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,00200000	R\$ 18,4600
		<b>TOTAL Mão de Obra:</b>		<b>R\$ 0,0369</b>	
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 0,22

4.1. C2789 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 1A CAT. PROF. ATÉ 2.00m (M3)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0765	RETRO ESCAVADEIRA DE PNEUS (CHP)	SEINFRA	H	0,05500000	R\$ 137,0920
					<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>
		<b>R\$ 7,5401</b>			
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,11000000	R\$ 18,4600
		<b>TOTAL Mão de Obra:</b>		<b>R\$ 2,0306</b>	
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 9,57

4.2. C2793 ESCAVAÇÃO MECÂNICA SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 2.01 a 4.00m (M3)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0727	COMPRESSOR DE AR 170 PCM (CHP)	SEINFRA	H	0,09000000	R\$ 106,2396
I0765	RETRO ESCAVADEIRA DE PNEUS (CHP)	SEINFRA	H	0,13000000	R\$ 137,0920
I0769	ROMPEDOR PNEUMÁTICO (CHP)	SEINFRA	H	0,09000000	R\$ 27,5843
					<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>
		<b>R\$ 29,8662</b>			
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,13000000	R\$ 18,4600
		<b>TOTAL Mão de Obra:</b>		<b>R\$ 2,3998</b>	
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 32,27

4.3. C2987 COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE (M3xKM)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0576	CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 68,8661
I0688	CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)	SEINFRA	H	0,00636943	R\$ 210,4272
		<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>		<b>R\$ 1,3403</b>	
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 1,34

4.4. C0329 ATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA E CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.) (M3)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0706	CAMINHÃO TANQUE 6.000 l (CHP)	SEINFRA	H	0,03500000	R\$ 181,9407
I0725	COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA HP 7 (CHP)	SEINFRA	H	0,03500000	R\$ 49,0941
		<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>		<b>R\$ 8,0862</b>	
<b>Mão de Obra</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	1,05000000	R\$ 18,4600
		<b>TOTAL Mão de Obra:</b>		<b>R\$ 19,3830</b>	
<b>Serviço</b>		<b>FONTE</b>	<b>UNID</b>	<b>COEFICIENTE</b>	<b>PREÇO UNITÁRIO</b>
C3129	AREIA DE CAMPO - EXTRAÇÃO	SEINFRA	M3	1,10000000	R\$ 4,6300
					<b>TOTAL Serviço:</b>
					<b>R\$ 5,0930</b>
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 32,56

4.5. 1000/8 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 10 M<sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CARGA DE 1,20 M<sup>3</sup> / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE- M3) AF 07/2020 (M3)

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL					ENCARGOS
				DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91387 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,01200000	R\$ 77,57	R\$ 0,93
91386 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,01570000	R\$ 277,45	R\$ 4,35
88908 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,00870000	R\$ 101,93	R\$ 0,88
88907 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00420000	R\$ 263,37	R\$ 1,10
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 7,26</b>
				<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 7,26</b>

4.6. C2807 ESGOTAMENTO COM CUNJUNTO MOTO-BOMBA DE 20m³/h, H=10m.c.a (H)					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0686 BOMBA SUBMERSÍVEL ABS (CHP)	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 1,5238	R\$ 1,5238
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 1,5238</b>
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2320 ENCANADOR	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 23,4800	R\$ 2,3480
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,10000000	R\$ 18,4600	R\$ 1,8460
				<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 4,1940</b>
				<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 5,72</b>

5.1. 101207 ESCAVAÇÃO VERTICAL PARA INFRAESTRUTURA, COM CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE DE SOLO DE 1ª CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA 1,2 M³ / 155HP) FROTA DE 4 CAMINHÕES BASCULANTES DE 10 M³ DMT ATÉ 1 KM E VELOCIDADE MÉDIA 14 KM/H. AF_05/2020 (M3)					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
91387 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,01590000	R\$ 77,57	R\$ 1,23
91386 CAMINHÃO BASCULANTE 10 M3, TRUCADO CABINE SIMPLES, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,02700000	R\$ 277,45	R\$ 7,49
88908 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,00220000	R\$ 101,93	R\$ 0,22
88907 ESCAVADEIRA HIDRÁULICA SOBRE ESTEIRAS, CAÇAMBA 1,20 M3, PESO OPERACIONAL 21 T, POTÊNCIA BRUTA 155 HP - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00860000	R\$ 263,37	R\$ 2,26
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 11,20</b>
Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,01070000	R\$ 21,93	R\$ 0,23
				<b>TOTAL</b> Mão de Obra com Encargos	<b>R\$ 0,23</b>
				<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 11,43</b>

5.2. 100005 ESCAVAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ARENHA DE ARENHA (50% DE ENRICAÇÃ DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO, EM CAMADAS COM ESPESURA DE 20 CM EXCLUSIVELY ESCAVACÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO AF_09/2024 (M3)					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
5903 CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,02583860	R\$ 76,55	R\$ 1,97
5901 CAMINHÃO PIPA 10.000 L TRUCADO, PESO BRUTO TOTAL 23.000 KG, CARGA ÚTIL MAXIMA 15.935 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE TANQUE DE AÇO PARA TRANSPORTE DE ÁGUA - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00425700	R\$ 328,03	R\$ 1,39
5934 MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP, PESO BRUTO 13032 KG, LARGURA DA LÂMINA DE 3,7 M - CHI DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHI	0,02683880	R\$ 113,31	R\$ 3,04
5932 MOTONIVELADORA POTÊNCIA BÁSICA LÍQUIDA (PRIMEIRA MARCHA) 125 HP, PESO BRUTO 13032 KG, LARGURA DA LÂMINA DE 3,7 M - CHP DIURNO. AF_06/2014	SINAPI	CHP	0,00325690	R\$ 281,51	R\$ 0,91
93244 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO PÉ DE CARNEIRO PARA SOLOS, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL SEM/COM LASTRO 7,4 / 8,8 T, LARGURA DE TRABALHO 1,68 M - CHI DIURNO. AF_02/2016	SINAPI	CHI	0,02129440	R\$ 75,02	R\$ 1,59
73436 ROLO COMPACTADOR VIBRATÓRIO PÉ DE CARNEIRO PARA SOLOS, POTÊNCIA 80 HP, PESO OPERACIONAL SEM/COM LASTRO 7,4 / 8,8 T, LARGURA DE TRABALHO 1,68 M - CHP DIURNO. AF_02/2016	SINAPI	CHP	0,00880130	R\$ 176,03	R\$ 1,54
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 10,44</b>
Mão de Obra com Encargos Complementares	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
88316 SERVENTE COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	SINAPI	H	0,03009570	R\$ 21,93	R\$ 0,65
				<b>TOTAL</b> Mão de Obra com Encargos	<b>R\$ 0,65</b>
				<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 11,09</b>

5.3. C2987 COMPLEMENTAÇÃO DE TRANSPORTE EM CAMINHÃO BASCULANTE (M3xKM)					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0576 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 68,8661	R\$ 0,0000
I0688 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)	SEINFRA	H	0,00636943	R\$ 210,4272	R\$ 1,3403
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 1,3403</b>
				<b>VALOR SEM BDI:</b>	<b>R\$ 1,34</b>

5.4. C2990 REGULARIZAÇÃO DE TALUDES (M2)					
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I0642 MOTO NIVELADORA (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 121,9582	R\$ 0,0000
I0756 MOTO NIVELADORA (CHP)	SEINFRA	H	0,00100000	R\$ 307,8011	R\$ 0,3078
				<b>TOTAL</b> Equipamento Custo Horário:	<b>R\$ 0,3078</b>
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,00100000	R\$ 18,4600	R\$ 0,0185
				<b>TOTAL</b> Mão de Obra:	<b>R\$ 0,0185</b>

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL					ENCARGOS
				DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>					
					<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 0,33

5.5. C3443 GRAMA CAPIM DE BURRO / PAPUAN (M2)				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Material				SEINFRA	M2	1,00000000	R\$ 8,8700	R\$ 8,8700
							<b>TOTAL Material:</b>	<b>R\$ 8,8700</b>
Mão de Obra				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
I1277 JARDINEIRO				SEINFRA	H	0,20000000	R\$ 20,8600	R\$ 4,1720
I2543 SERVENTE				SEINFRA	H	0,01860000	R\$ 18,4600	R\$ 0,3434
							<b>TOTAL Mão de Obra:</b>	<b>R\$ 4,5154</b>
							<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 13,39	

6.1. C3182 ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M (M3)				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Equipamento Custo Horário								
I0576 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)	SEINFRA	H	0,00274510	R\$ 68,8661				R\$ 0,1890
I0688 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)	SEINFRA	H	0,01686275	R\$ 210,4272				R\$ 3,5484
I0596 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHI)	SEINFRA	H	0,00019608	R\$ 106,3468				R\$ 0,2020
I0710 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHP)	SEINFRA	H	0,00960784	R\$ 328,0339				R\$ 3,1517
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931				R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,00980392	R\$ 277,5820				R\$ 2,7214
							<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>	<b>R\$ 9,6314</b>
Mão de Obra								
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,02941176	R\$ 18,4600				R\$ 0,5429
							<b>TOTAL Mão de Obra:</b>	<b>R\$ 0,5429</b>
							<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 10,17	

6.2. C3192 ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT ATÉ 200M (M3)				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Equipamento Custo Horário								
I0576 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHI)	SEINFRA	H	0,00861111	R\$ 68,8661				R\$ 0,5930
I0688 CAMINHÃO BASCULANTE 12 M3 (CHP)	SEINFRA	H	0,01916667	R\$ 210,4272				R\$ 4,0332
I0596 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHI)	SEINFRA	H	0,00180556	R\$ 106,3468				R\$ 0,1920
I0710 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHP)	SEINFRA	H	0,01208333	R\$ 328,0339				R\$ 3,9637
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931				R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,01388889	R\$ 277,5820				R\$ 3,8553
							<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>	<b>R\$ 12,6372</b>
Mão de Obra								
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,04166667	R\$ 18,4600				R\$ 0,7692
							<b>TOTAL Mão de Obra:</b>	<b>R\$ 0,7692</b>
							<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 13,41	

6.3. C3202 ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M (M3)				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Equipamento Custo Horário								
I0580 CAMINHÃO BASCULANTE P/ROCHA (CHI)	SEINFRA	H	0,01372549	R\$ 82,3610				R\$ 1,1304
I0692 CAMINHÃO BASCULANTE P/ROCHA (CHP)	SEINFRA	H	0,02549020	R\$ 239,0566				R\$ 6,0936
I0596 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHI)	SEINFRA	H	0,00372549	R\$ 106,3468				R\$ 0,3962
I0710 CARREGADEIRA DE PNEUS HP 180 (CHP)	SEINFRA	H	0,01588235	R\$ 328,0339				R\$ 5,2100
I0614 COMPRESSOR DE AR 250 PCM (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 45,0499				R\$ 0,0000
I0728 COMPRESSOR DE AR 250 PCM (CHP)	SEINFRA	H	0,09803922	R\$ 135,2089				R\$ 13,2558
I0645 PERFURATRIZ PNEUMÁTICA (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 24,2147				R\$ 0,0000
I0759 PERFURATRIZ PNEUMÁTICA (CHP)	SEINFRA	H	0,29411765	R\$ 25,6074				R\$ 7,5316
I0663 TRATOR DE ESTEIRA C/LÂMINA E ESC. HP 328 (CHI)	SEINFRA	H	0,01235294	R\$ 288,5246				R\$ 3,5641
I0776 TRATOR DE ESTEIRA C/LÂMINA E ESC. HP 328 (CHP)	SEINFRA	H	0,00725490	R\$ 809,8358				R\$ 5,8753
							<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>	<b>R\$ 43,0570</b>
Material								
I0860 CORDEL DETONANTE	SEINFRA	M	0,84000000	R\$ 6,0100				R\$ 5,0484
I2507 DINAMITE 60%	SEINFRA	KG	0,05000000	R\$ 18,6700				R\$ 0,9335
I2568 DINAMITE GRANULADA	SEINFRA	KG	0,30000000	R\$ 16,0600				R\$ 4,8180
I2326 ESPOLETA	SEINFRA	UN	0,00700000	R\$ 7,4000				R\$ 0,0518
I2329 ESTOPIM	SEINFRA	M	0,04500000	R\$ 7,2500				R\$ 0,3263
I2535 SÉRIE DE BROCAS S.12 D=22MM	SEINFRA	JG	0,00050000	R\$ 729,0700				R\$ 0,3645
							<b>TOTAL Material:</b>	<b>R\$ 11,5425</b>
Mão de Obra								
I0221 BLASTER	SEINFRA	H	0,01960784	R\$ 23,9300				R\$ 0,4692
I2543 SERVENTE	SEINFRA	H	0,07843137	R\$ 18,4600				R\$ 1,4478
							<b>TOTAL Mão de Obra:</b>	<b>R\$ 1,9170</b>
							<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 56,52	

6.4. C2989 ESPALHAMENTO MECÂNICO DE SOLO EM BOTA FORA (M3)				FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Equipamento Custo Horário								
I0666 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHI)	SEINFRA	H	0,00000000	R\$ 93,1931				R\$ 0,0000
I0779 TRATOR DE ESTEIRAS C/LÂMINA E ESC. HP 155 (CHP)	SEINFRA	H	0,00625000	R\$ 277,5820				R\$ 1,7349
							<b>TOTAL Equipamento Custo Horário:</b>	<b>R\$ 1,7349</b>
							<b>VALOR SEM BDI:</b> R\$ 1,73	

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE		PERCENTUAL BDI					
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)		31,13% SERVIÇOS					
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL				ENCARGOS		84,44% 92,17%					
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>											
<b>6.5. C3345 ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS (M3)</b>											
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I1600   PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	SEINFRA	M3	1,15000000	R\$ 113,2500	R\$ 130,2375						
				TOTAL Material:		R\$ 130,2375					
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I2391   PEDREIRO	SEINFRA	H	5,00000000	R\$ 24,1600	R\$ 120,8000						
I2543   SERVENTE	SEINFRA	H	7,00000000	R\$ 18,4600	R\$ 129,2200						
				TOTAL Mão de Obra:		R\$ 250,0200					
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
C0170   ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PEN. TRAÇO 1:3	SEINFRA	M3	0,30000000	R\$ 631,2900	R\$ 189,3870						
				TOTAL Serviço:		R\$ 189,3870					
				VALOR SEM BDI:		R\$ 569,65					
<b>6.6. C1399 FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X (M2)</b>											
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0526   CHAPA COMPENSADO PLASTIFICADO 12MM (1.22 X 2,44M)	SEINFRA	M2	0,26000000	R\$ 69,6400	R\$ 18,1064						
I1691   PONTALETE / BARROTE DE 3"x3"	SEINFRA	M	1,20000000	R\$ 16,0900	R\$ 19,3080						
I1728   PREGO 18X27 (2,1/2" X 10) (APROXIMADAMENTE 198UN/KG)	SEINFRA	KG	0,25000000	R\$ 14,2000	R\$ 3,5500						
I1846   SARRAFO DE 1"X4"	SEINFRA	M	1,53000000	R\$ 6,0500	R\$ 9,2565						
I1916   TABUA DE 1" DE 3A. - L = 30cm	SEINFRA	M	1,17000000	R\$ 12,7700	R\$ 14,9409						
				TOTAL Material:		R\$ 65,1618					
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0041   AJUDANTE DE CARPinteiro	SEINFRA	H	1,35000000	R\$ 19,1000	R\$ 25,7850						
I0498   CARPinteiro	SEINFRA	H	1,35000000	R\$ 24,1600	R\$ 32,6160						
				TOTAL Mão de Obra:		R\$ 58,4010					
				VALOR SEM BDI:		R\$ 123,56					
<b>6.7. C2920 REATERRO C/COMPACTAÇÃO MECÂNICA, E CONTROLE, MATERIAL DA VALA (M3)</b>											
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0706   CAMINHÃO TANQUE 6.000 I (CHP)	SEINFRA	H	0,03500000	R\$ 181,9407	R\$ 6,3679						
I0725   COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA HP 7 (CHP)	SEINFRA	H	0,03500000	R\$ 49,0941	R\$ 1,7183						
				TOTAL Equipamento Custo Horário:		R\$ 8,0862					
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I2543   SERVENTE	SEINFRA	H	1,05000000	R\$ 18,4600	R\$ 19,3830						
				TOTAL Mão de Obra:		R\$ 19,3830					
				VALOR SEM BDI:		R\$ 27,47					
<b>6.8. C1917 PISO DE CONCRETO FCK=15MPa ESP.= 12cm, ARMADO C/TELA DE AÇO (M2)</b>											
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0682   BETONEIRA ELÉTRICA 580L (CHP)	SEINFRA	H	0,08600000	R\$ 25,1770	R\$ 2,1652						
				TOTAL Equipamento Custo Horário:		R\$ 2,1652					
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0109   AREIA MEDIA	SEINFRA	M3	0,07470000	R\$ 83,5800	R\$ 6,2434						
I0280   BRITA	SEINFRA	M3	0,16030000	R\$ 100,5000	R\$ 16,1102						
I0805   CIMENTO PORTLAND	SEINFRA	KG	34,00000000	R\$ 0,7100	R\$ 24,1400						
I1917   TABUA DE 1" - L = 12cm	SEINFRA	M	0,80000000	R\$ 7,3500	R\$ 5,8800						
I2040   TELA SOLDADA EM AÇO CA-60 B FIO= 5,0MM MALHA 10 X 10 CM (3,11KG/M2)	SEINFRA	M2	1,00000000	R\$ 23,8700	R\$ 23,8700						
				TOTAL Material:		R\$ 76,2436					
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0121   ARMADOR/FERREIRO	SEINFRA	H	0,02000000	R\$ 24,1600	R\$ 0,4832						
I2391   PEDREIRO	SEINFRA	H	0,25000000	R\$ 24,1600	R\$ 6,0400						
I2543   SERVENTE	SEINFRA	H	1,95000000	R\$ 18,4600	R\$ 35,9970						
				TOTAL Mão de Obra:		R\$ 42,5202					
				VALOR SEM BDI:		R\$ 120,93					
<b>6.9. C0354 BALIZADOR EM PVC RÍGIDO D=3" C/ENCHIMENTO DE CONCRETO (UN)</b>											
Equipamento Custo Horário	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0704   CAMINHÃO C/CARROCERIA DE MADEIRA HP 92 (CHP)	SEINFRA	H	0,45000000	R\$ 122,9082	R\$ 55,3087						
				TOTAL Equipamento Custo Horário:		R\$ 55,3087					
Material	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I0157   AÇO CA-25	SEINFRA	KG	2,00000000	R\$ 8,2300	R\$ 16,4600						
I2515   FITA REFLETIVA	SEINFRA	M2	0,01920000	R\$ 348,4300	R\$ 6,6899						
I2222   TUBO PVC RÍGIDO ROSCÁVEL DE 3"	SEINFRA	M	1,00000000	R\$ 95,9800	R\$ 95,9800						
				TOTAL Material:		R\$ 119,1299					
Mão de Obra	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
I2391   PEDREIRO	SEINFRA	H	0,50000000	R\$ 24,1600	R\$ 12,0800						
I2543   SERVENTE	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 18,4600	R\$ 18,4600						
				TOTAL Mão de Obra:		R\$ 30,5400					
Serviço	FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL						
C3268   CONCRETO P/VIBR., FCK=10MPa COM AGREGADO PRODUZIDO	SEINFRA	M3	0,00500000	R\$ 412,4700	R\$ 2,0624						

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE	PERCENTUAL BDI
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL					ENCARGOS
				DATA 01/09/2025	84,44% 92,17%
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>					
				TOTAL Serviço:	R\$ 2.0624
				VALOR SEM BDI:	R\$ 207,04

6.10. C2764 ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA) (M3)					
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I1600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	SEINFRA	M3	1,15000000	R\$ 113,2500
				TOTAL Material:	R\$ 130,2375
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	1,00000000	R\$ 24,1600
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	2,50000000	R\$ 18,4600
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 70,3100
				VALOR SEM BDI:	R\$ 200,55

7.1. C2895 PAVIMENTAÇÃO EM PEDRA TOSCA C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO) (M2)					
Equipamento Custo Horário		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0724	COMPACTADOR DE PLACA VIBRATÓRIA HP 4 (CHP)	SEINFRA	H	0,05000000	R\$ 27,6923
I0726	COMPACTADOR LISO TANDEM AUTOPELIDO (CHP)	SEINFRA	H	0,01000000	R\$ 113,0195
				TOTAL Equipamento Custo Horário:	R\$ 2,5148
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0111	AREIA VERMELHA	SEINFRA	M3	0,15000000	R\$ 70,0000
I1600	PEDRA DE MÃO (RACHÃO)	SEINFRA	M3	0,15000000	R\$ 113,2500
				TOTAL Material:	R\$ 27,4875
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0445	CALCETEIRO	SEINFRA	H	0,30000000	R\$ 24,1600
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,60000000	R\$ 18,4600
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 18,3240
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
C0171	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA S/PEN. TRAÇO 1:4	SEINFRA	M3	0,04300000	R\$ 545,3800
				TOTAL Serviço:	R\$ 23,4513
				VALOR SEM BDI:	R\$ 71,78

7.2. C0366 BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO P/ VIAS URBANAS (1,00x0,35x0,15m) (M)					
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	0,30000000	R\$ 24,1600
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,40000000	R\$ 18,4600
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 14,6320
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
C3127	AREIA ASFALTO USINADA À FRIO - AAUF (S/TRANSP)	SEINFRA	M3	0,00300000	R\$ 90,9900
C3324	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4 COM AREIA PRODUZIDA	SEINFRA	M3	0,00070000	R\$ 454,4500
C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	SEINFRA	M2	0,25000000	R\$ 5,2700
C3251	CONFECÇÃO DE BANQUETA / MEIO FIO PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO PARA VIAS URBANAS (1,00 x 0,35 x 0,15m)	SEINFRA	M	1,00000000	R\$ 43,9200
C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1,50m	SEINFRA	M3	0,02000000	R\$ 48,9200
				TOTAL Serviço:	R\$ 46,8070
				VALOR SEM BDI:	R\$ 61,44

7.3. C3067 DESCIDA D'ÁGUA EM CALHA PRÉ-MOLDADA DE CONCRETO D= 0,40m (M)					
Material		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I0448	CALHA DE CONCRETO ARMADO D=0,40M	SEINFRA	M	1,00000000	R\$ 56,1400
				TOTAL Material:	R\$ 56,1400
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I2391	PEDREIRO	SEINFRA	H	0,02000000	R\$ 24,1600
I2543	SERVENTE	SEINFRA	H	0,04000000	R\$ 18,4600
				TOTAL Mão de Obra:	R\$ 1,2216
Serviço		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
C3324	ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA TRAÇO 1:4 COM AREIA PRODUZIDA	SEINFRA	M3	0,00500000	R\$ 454,4500
C0588	CAIAÇÃO EM DUAS DEMÃOS COM SUPERCAL	SEINFRA	M2	0,65000000	R\$ 5,2700
C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1,50m	SEINFRA	M3	0,12000000	R\$ 48,9200
C1405	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA RESINADA, ESP.= 12mm UTIL. 3 X	SEINFRA	M2	0,01000000	R\$ 140,1200
				TOTAL Serviço:	R\$ 12,9694
				VALOR SEM BDI:	R\$ 70,33

8.1. ADM-PMQ-01 ADMINISTRAÇÃO DE OBRA PARA OBRAS DE INFRAESTRUTURA (MÊS)					
COTAÇÃO / ADMINISTRAÇÃO LOCAL DE OBRA (C/ ENCARGOS)		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO
I8609	EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO	SEINFRA	UNxMÉ	1,00000000	R\$ 2.850,00
I8608	EQUIPAMENTOS DE TOPOGRAFIA	SEINFRA	UNxMÉ	1,00000000	R\$ 2.800,00
I8606	VEÍCULO LEVE C/ COMBUSTÍVEL E MOTORISTA	SEINFRA	UNxMÉ	1,00000000	R\$ 6.745,98
				TOTAL COTAÇÃO / ADMINISTRAÇÃO	R\$ 12.395,98
Mão de Obra		FONTE	UNID	COEFICIENTE	PREÇO UNITÁRIO

PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE		PERCENTUAL BDI	
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)		31,13% SERVIÇOS	
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL				ENCARGOS		84,44% 92,17%	
				DATA 01/09/2025			
<b>COMPOSIÇÕES UNITÁRIAS ANALÍTICAS</b>							
I8591	ENCARREGADO DE TURMA / FEITOR	SEINFRA	MÊS	1,00000000	R\$ 5.210,64	R\$ 5.210,64	
I2322	ENGENHEIRO	SEINFRA	H	40,00000000	R\$ 98,19	R\$ 3.927,60	
I8594	LABORATORISTA	SEINFRA	MÊS	1,00000000	R\$ 5.528,07	R\$ 5.528,07	
I8592	TOPOGRAFO	SEINFRA	MÊS	1,00000000	R\$ 6.696,79	R\$ 6.696,79	
						TOTAL Mão de Obra:	R\$ 21.363,10
						VALOR SEM BDI:	R\$ 33.759,08



## **BDI (Benefícios e Despesas Indiretas)**

**PROPOSTA: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**
**OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL,  
MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE**

Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL

FONTE	REF.
Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	84,44% 92,17%

Em atenção ao estabelecido pelo Acórdão 2622/2013 – TCU – Plenário reformamos a orientação e indicamos a utilização dos seguintes parâmetros para taxas de BDI:

**VALORES DE BDI POR TIPO DE OBRA**

TIPO DE OBRA	1 Quartil	Médio	3 Quartil
Para o tipo de obra “Construção de Rodovias e Ferrovias”:	19,60%	20,97%	24,23%

PARCELA DO BDI	1 Quartil	Médio	3 Quartil
Administração Central	3,80%	4,01%	4,67%
Seguro e Garantia	0,32%	0,40%	0,74%
Risco	0,50%	0,56%	0,97%
Despesas Financeiras	1,02%	1,11%	1,21%
Lucro	6,64%	7,30%	8,69%
PIS, COFINS e ISSQN	Conforme legislação específica		

**COMPOSIÇÃO DE BDI**

COD	DESCRÍÇÃO	%
	<b>Despesas Indiretas</b>	
AC	Administração central	4,01
DF	Despesas financeiras	1,11
R	Riscos	0,56

	Benefício	
S + G	Garantia/seguros	0,40
L	Lucro	7,30

I	Impostos	13,15
	PIS	0,65
	COFINS	3,00
	ISS	5,00
	CPRB ( 4,5%, Apenas quando tiver desoneração INSS)	4,50
	<b>TOTAL DOS IMPOSTOS</b>	<b>13,15</b>

BDI =	<b>31,13%</b>
-------	---------------

$$BDI = \frac{(1 + AC + S + R + G)(1 + DF)(1 + L)}{(1 - I)} - 1$$



## CRONOGRAMA



PROONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS				FONTE						PERCENTUAL BDI			
OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE				Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)						31,13% SERVIÇOS / ENCARGOS			
Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL				DATA 01/09/2025						84,44%	92,17%		
<b>CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO</b>			Custo Mensal	R\$ 311.893,44	R\$ 615.492,36	R\$ 575.128,46	R\$ 693.887,12	R\$ 743.123,93	R\$ 516.167,81	R\$ 355.871,28	R\$ 171.077,34		
<b>CUSTO GLOBAL</b>			% mensal	7,83%	15,45%	14,44%	17,42%	18,66%	12,96%	8,94%	4,30%		
<b>CUSTO GLOBAL</b>			Custo Acum.	R\$ 311.893,44	R\$ 927.385,80	R\$ 1.502.514,26	R\$ 2.196.401,38	R\$ 2.939.525,31	R\$ 3.455.693,12	R\$ 3.811.564,40	R\$ 3.982.641,74		
<b>CUSTO GLOBAL</b>			% Acum.	7,83%	23,28%	37,72%	55,14%	73,80%	86,76%	95,70%	100,00%		

Item	Descrição dos Serviços	Custo	R\$	Cronograma							
				Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	R\$ 32.489,96	Físico Financeiro	60,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	40,00%
				R\$ 19.493,98	R\$ -	R\$ 12.995,98					
2	CAMINHOS DE SERVIÇO - 1,37 KM	R\$ 78.513,52	Físico Financeiro	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
				R\$ 78.513,52	R\$ -						
3	SERVIÇOS PREPARATÓRIOS	R\$ 140.240,99	Físico Financeiro	50,00%	5,00%	15,00%	10,00%	10,00%	10,00%	0,00%	0,00%
				R\$ 70.120,50	R\$ 7.012,05	R\$ 21.036,15	R\$ 14.024,09	R\$ 14.024,10	R\$ 14.024,10	R\$ -	R\$ -
4	FUNDAÇÃO	R\$ 447.569,11	Físico Financeiro	25,00%	50,00%	15,00%	10,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
				R\$ 111.892,28	R\$ 223.784,56	R\$ 67.135,37	R\$ 44.756,91	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
5	MACIÇO	R\$ 2.186.882,31	Físico Financeiro	0,00%	15,00%	20,00%	20,00%	20,00%	10,00%	10,00%	5,00%
				R\$ -	R\$ 328.032,35	R\$ 437.376,46	R\$ 437.376,46	R\$ 437.376,46	R\$ 218.688,23	R\$ 218.688,23	R\$ 109.344,12
6	SANGRADOURO	R\$ 535.933,32	Físico Financeiro	0,00%	0,00%	0,00%	25,00%	40,00%	25,00%	10,00%	0,00%
				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 133.983,33	R\$ 214.373,33	R\$ 133.983,33	R\$ 53.593,33	R\$ -
7	PAVIMENTAÇÃO (CRISTA)	R\$ 206.866,29	Físico Financeiro	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,00%	50,00%	25,00%	15,00%
				R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 20.686,63	R\$ 103.433,13	R\$ 51.716,55	R\$ 31.029,92
8	ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA	R\$ 354.146,24	Físico Financeiro	9,00%	16,00%	14,00%	18,00%	16,00%	13,00%	9,00%	5,00%
				R\$ 31.873,16	R\$ 56.663,40	R\$ 49.580,48	R\$ 63.746,33	R\$ 56.663,41	R\$ 46.039,02	R\$ 31.873,17	R\$ 17.707,32



## ENCARGOS SOCIAS

**PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**
**OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE**

Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL

FONTE	PERCENTUAL BDI
Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS 0,00%

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA**

CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	COM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>			
A1	INSS	5,00%	5,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>21,80%</b>	<b>21,80%</b>
<b>GRUPO B</b>			
B1	Reposo Semanal Remunerado	17,86%	Não incide
B2	Feriados	3,71%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86%	0,65%
B4	13º Salário	11,07%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,64%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,07%
B9	Férias Gozadas	12,98%	9,77%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>49,06%</b>	<b>19,46%</b>
<b>GRUPO C</b>			
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,54%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	1,81%	1,36%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,75%	2,07%
C5	Indenização Adicional	0,47%	0,35%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>10,70%</b>	<b>8,05%</b>
<b>GRUPO D</b>			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	10,14%	3,83%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,47%	0,36%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>10,61%</b>	<b>4,19%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>92,17%</b>	<b>53,50%</b>

**PROPONENTE: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS**
**OBRA: CONSTRUÇÃO DE UMA BARRAGEM DE TERRA, NA LOCALIDADE DE PONTAL, MUNICÍPIO DE QUITERIANÓPOLIS-CE**

Local: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL

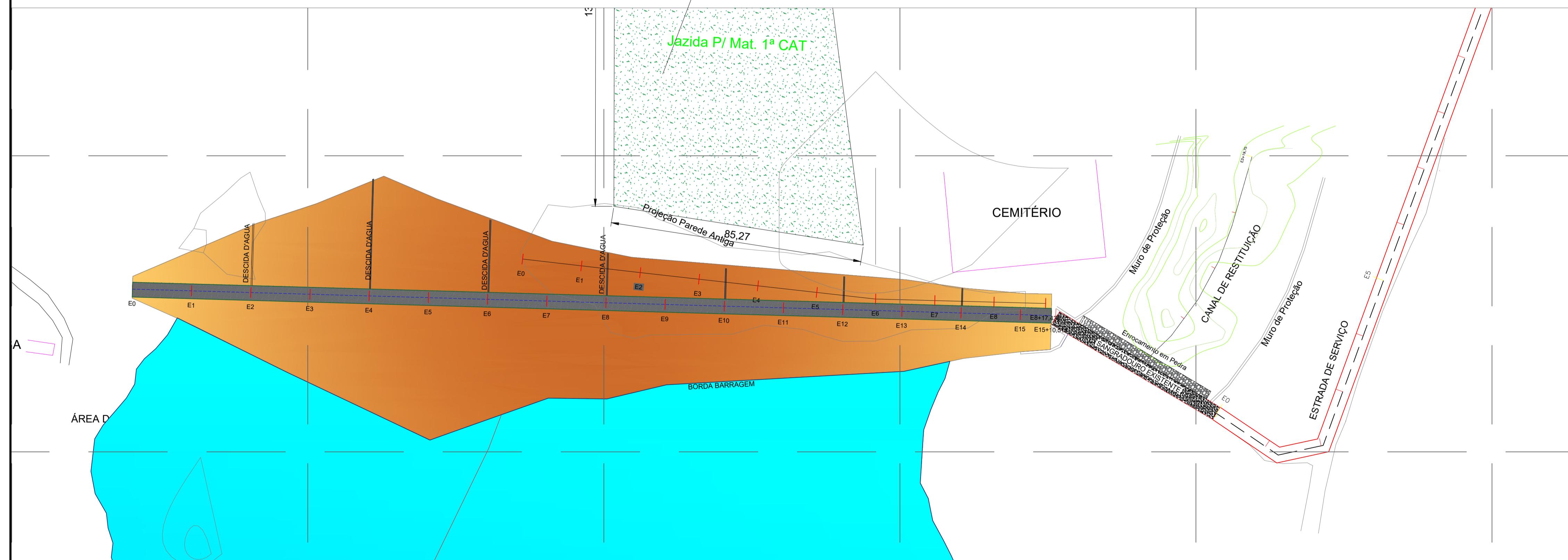
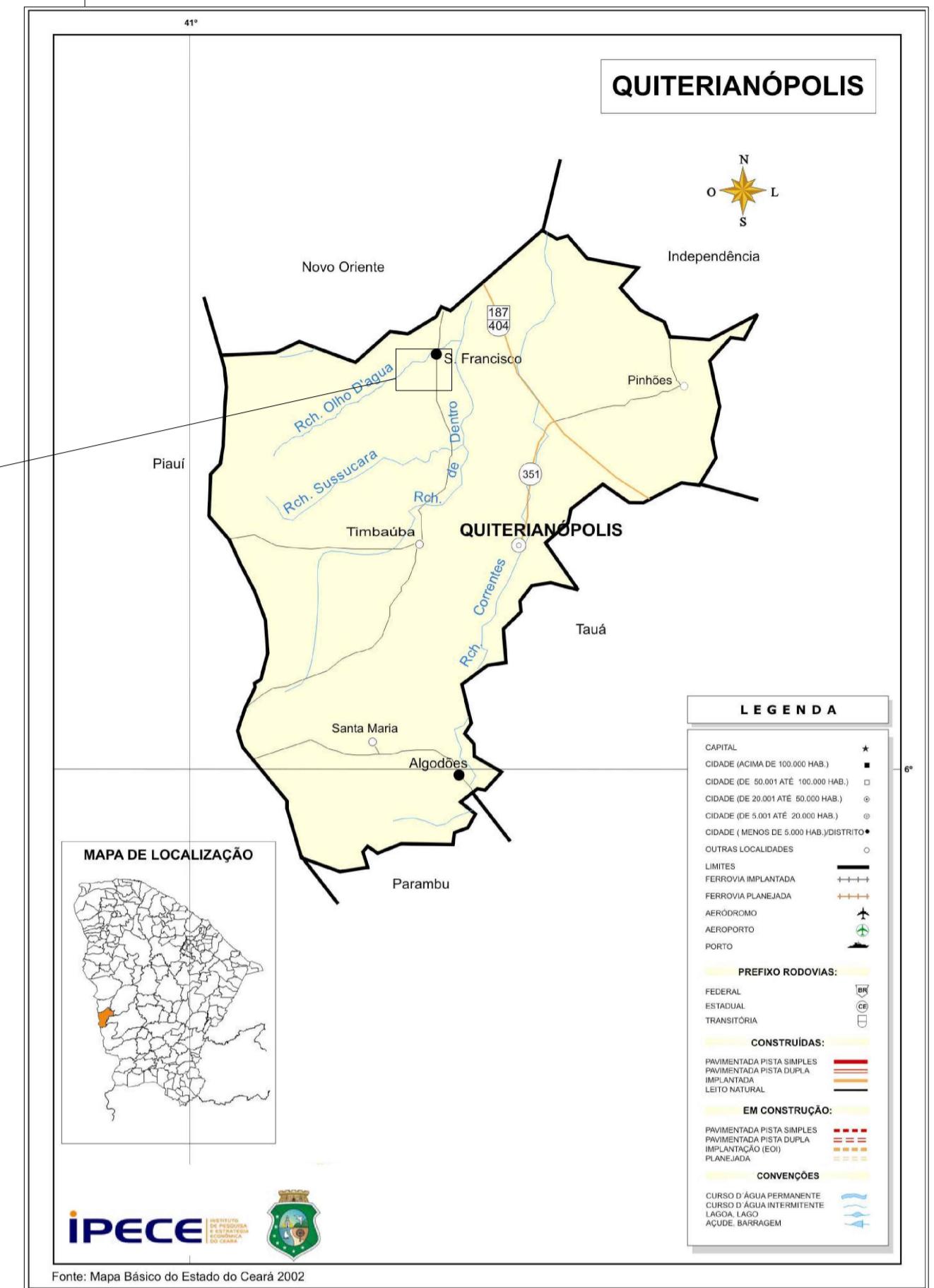
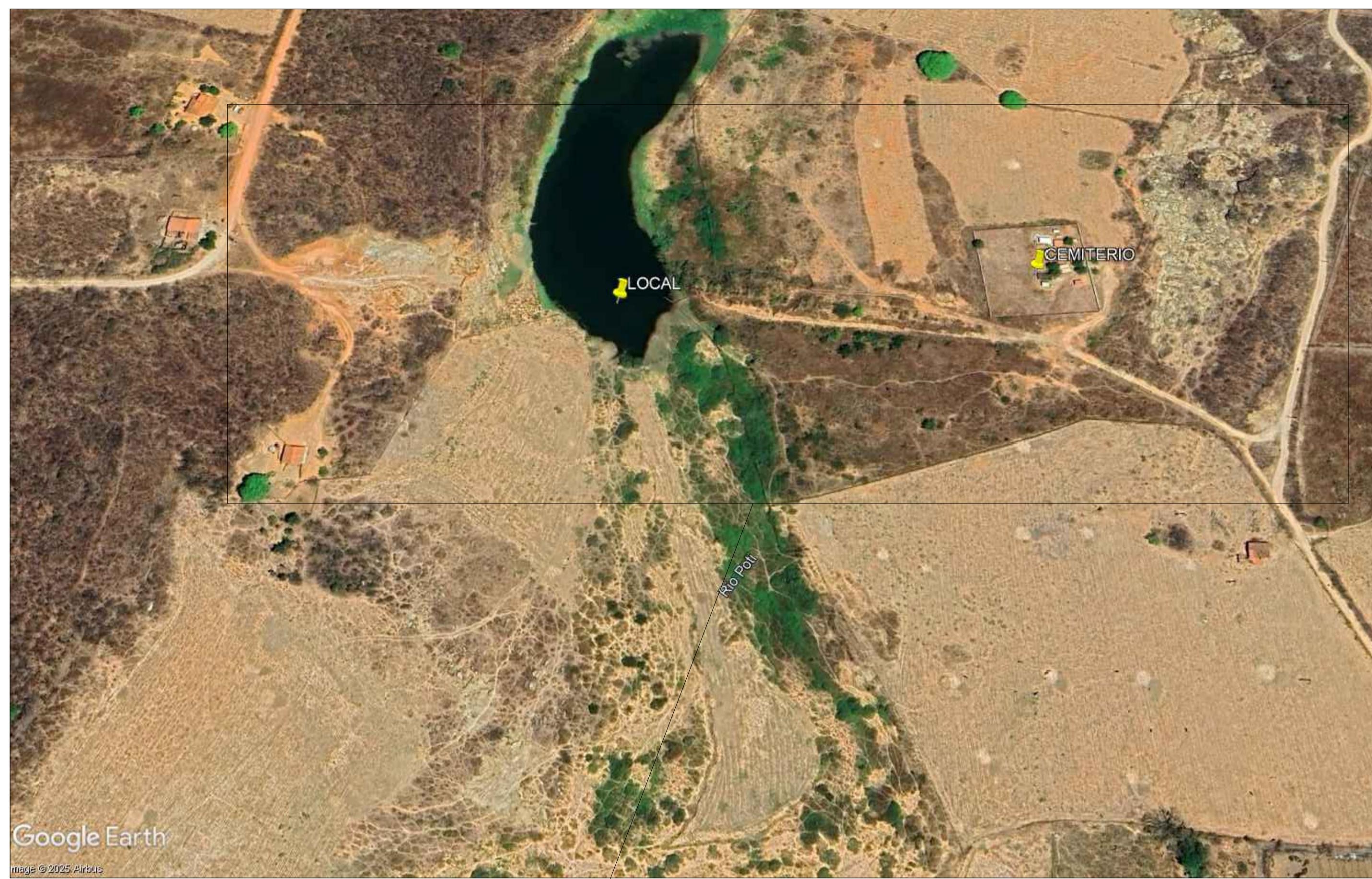
FONTE	PERCENTUAL BDI
Seinfra 28.1 / Sinapi 07-2025 / Comp. Própria (DESONERADA)	31,13% SERVIÇOS 0,00%

**ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA**

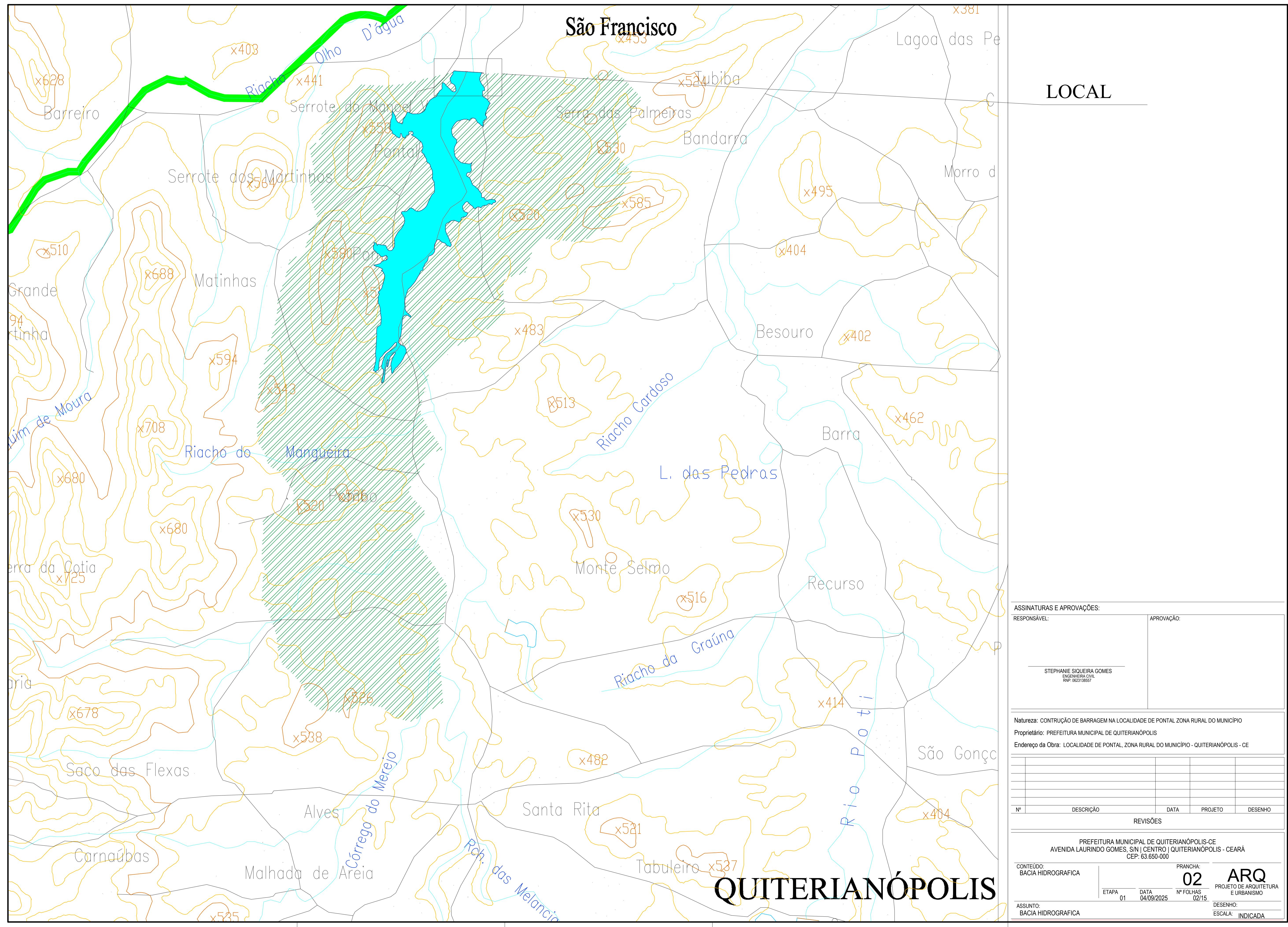
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %
<b>GRUPO A</b>			
A1	INSS	0,00%	0,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	0,00%	0,00%
<b>A</b>	<b>Total</b>	<b>16,80%</b>	<b>16,80%</b>
<b>GRUPO B</b>			
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,85%	Não incide
B2	Feriados	3,71%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,87%	0,66%
B4	13º Salário	11,03%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,05%
B6	Faltas Justificadas	0,74%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,59%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,11%	0,08%
B9	Férias Gozadas	12,35%	9,33%
B10	Salário Maternidade	0,04%	0,03%
<b>B</b>	<b>Total</b>	<b>48,36%</b>	<b>19,04%</b>
<b>GRUPO C</b>			
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,52%	4,17%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,13%	0,10%
C3	Férias Indenizadas	1,72%	1,30%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	2,87%	2,17%
C5	Indenização Adicional	0,46%	0,35%
<b>C</b>	<b>Total</b>	<b>10,70%</b>	<b>8,09%</b>
<b>GRUPO D</b>			
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,12%	3,20%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,46%	0,35%
<b>D</b>	<b>Total</b>	<b>8,58%</b>	<b>3,55%</b>
<b>TOTAL(A+B+C+D)</b>		<b>84,44%</b>	<b>47,48%</b>



## PEÇAS GRÁFICAS

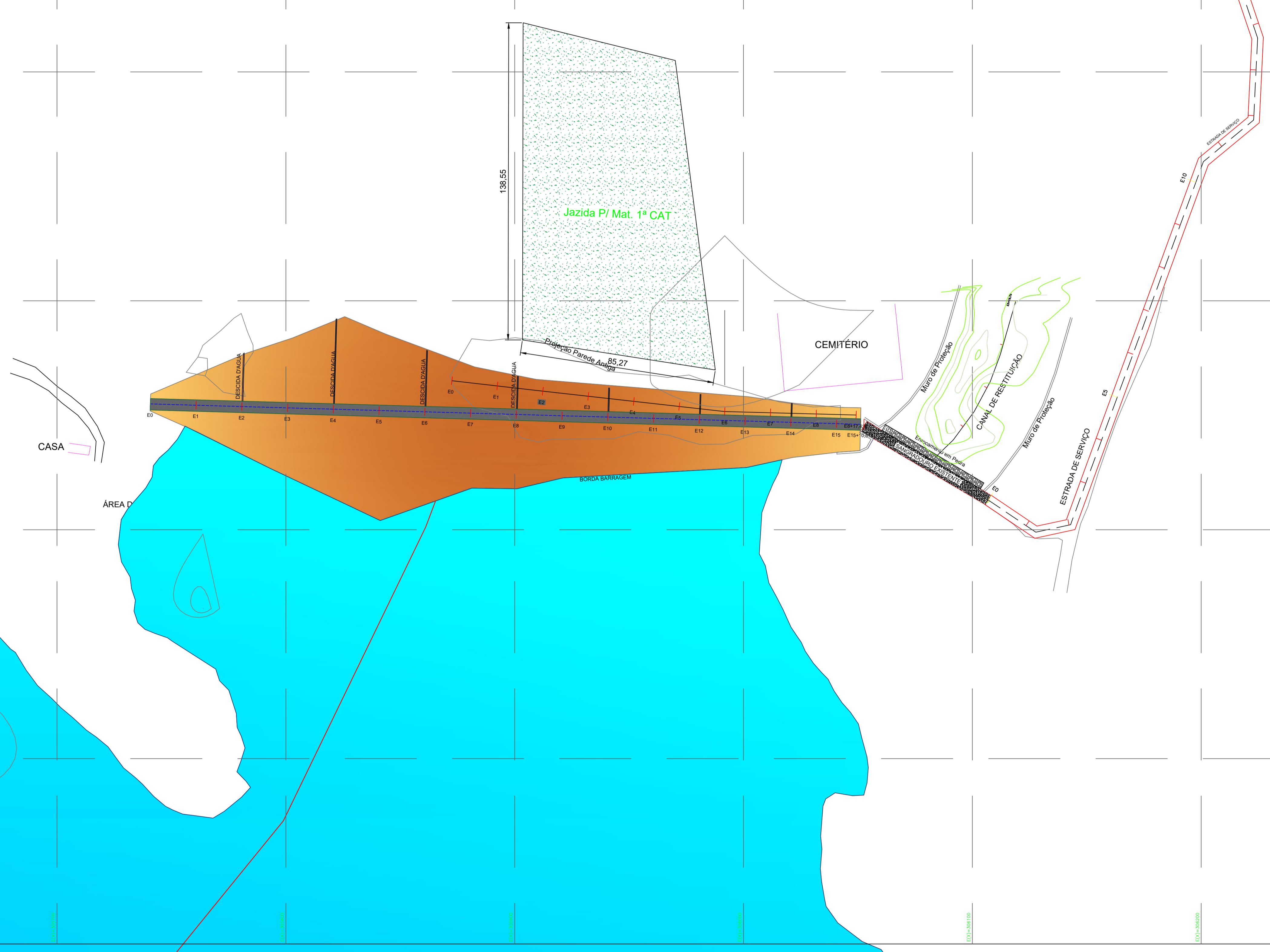


ASSINATURAS E APROVAÇÕES:																
RESPONSÁVEL:	APROVAÇÃO:															
STEPHANIE SIQUEIRA GOMES ENGENHEIRA CIVIL RNP: 0923138357																
Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO																
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS																
Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>DESCRIÇÃO</th> <th>DATA</th> <th>PROJETO</th> <th>DESENHO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">REVISÕES</td> </tr> <tr> <td colspan="5">PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N   CENTRO   QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ CEP: 63.650-000</td> </tr> </tbody> </table>		Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO	REVISÕES					PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N   CENTRO   QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ CEP: 63.650-000				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO												
REVISÕES																
PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N   CENTRO   QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ CEP: 63.650-000																
CONTEÚDO: LOCALIZAÇÃO	PRANCHA: 01															
ASSUNTO: LOCALIZAÇÃO	PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO															
DESENHO:	ESCALA: INDICADA															
ETAPA 01	DATA 04/09/2025															
Nº FOLHAS 01/15	DESCRIÇÃO															



## LEGENDA

- CAMINHA DE SERVIÇO
- EIXO DA BARRAGEM
- RIACHO
- APP



### ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_ APROVAÇÃO: \_\_\_\_\_

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

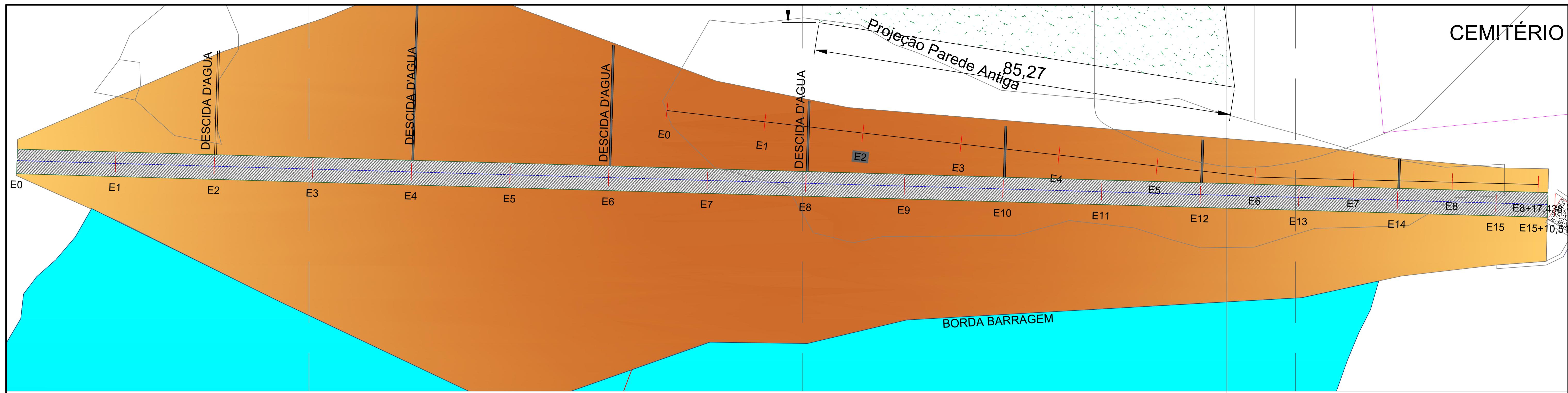
Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

PRANCHA: 03 PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

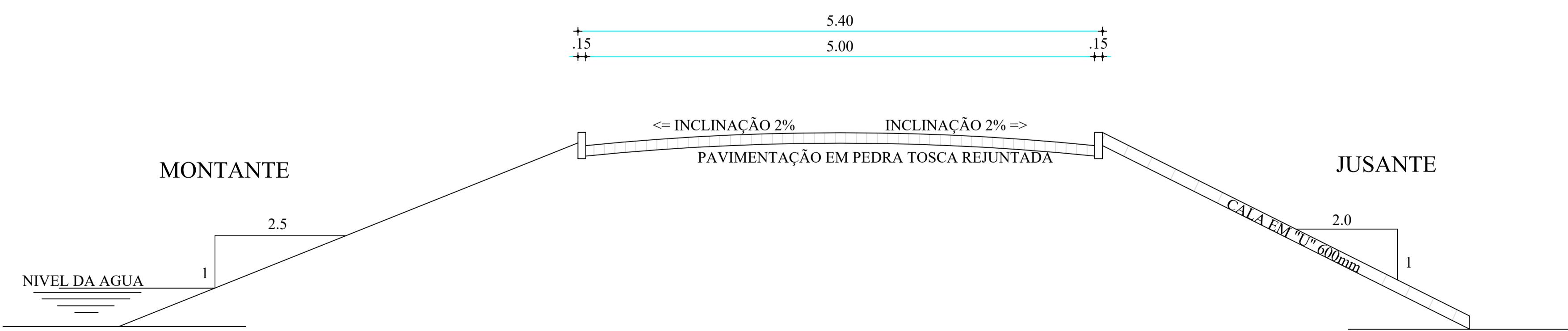
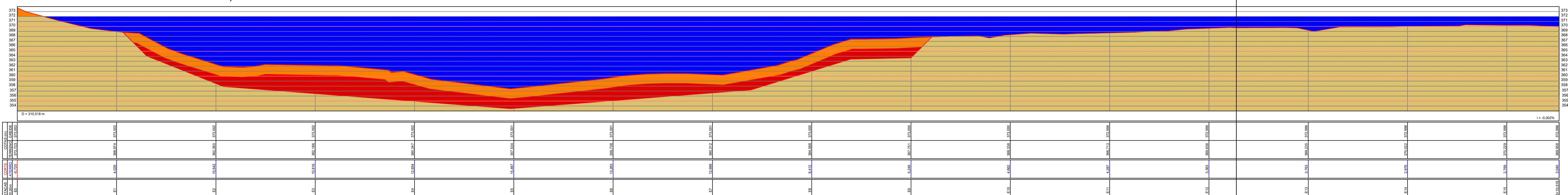
CONTEÚDO:  
PLANTA GERAL

PRANCHA: 03 PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO  
ETAPA 01 DATA 04/09/2025 Nº FOLHAS 03/15  
ASSUNTO: PLANTA GERAL DESENHO: ESCALA: INDICADA



## Perfil Longitudinal Barragem e Fundação

- Área de aterro: 2.685,578 m<sup>2</sup>
- Área de corte Mat 1<sup>a</sup> cat.: 192,617 m<sup>2</sup>
- Área de corte Mat 2<sup>a</sup> cat.: 114,926 m<sup>2</sup>



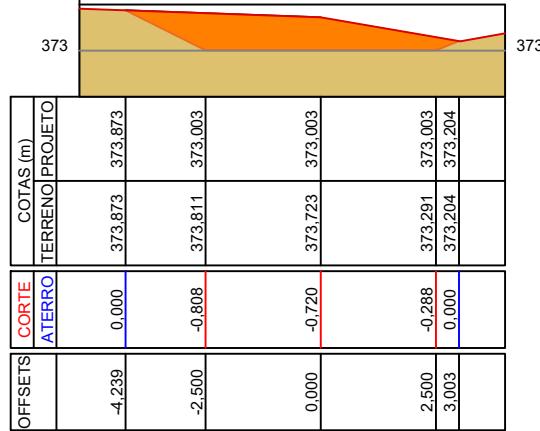
ASSINATURAS E APROVAÇÕES:	
RESPONSÁVEL:	APROVAÇÃO:
STEPHANIE SIQUEIRA GOMES ENGENHEIRO CIVIL RNP: 0623136557	

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO  
Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS  
Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO
REVISÕES				
PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N   CENTRO   QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ CEP: 63.650-000				
CONTEÚDO:		PRANCHA:		
PERFIL BARRAGEM		ARQ		
ETAPA	DATA	Nº FOLHAS	PROJETO DE ARQUITETURA E URBANISMO	
01	04/09/2025	04/15	DESENHO: ESCALA: INDICADA	
ASSUNTO: PERFIL BARRAGEM				

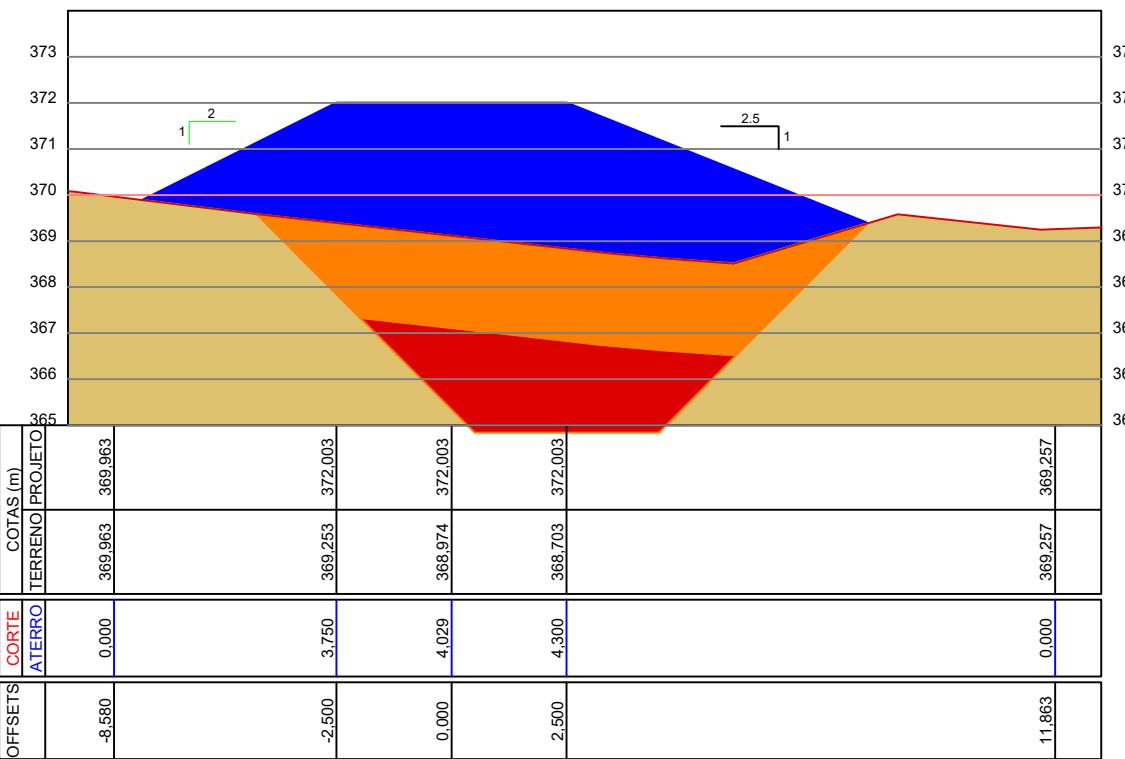
E0

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 3.944 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 0,000 m<sup>2</sup>



E1

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 21.495 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 12.205 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 32.426 m<sup>2</sup>



#### ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº DESCRIÇÃO DATA PROJETO DESENHO

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINAL

PRANCHA:  
05 ARQ

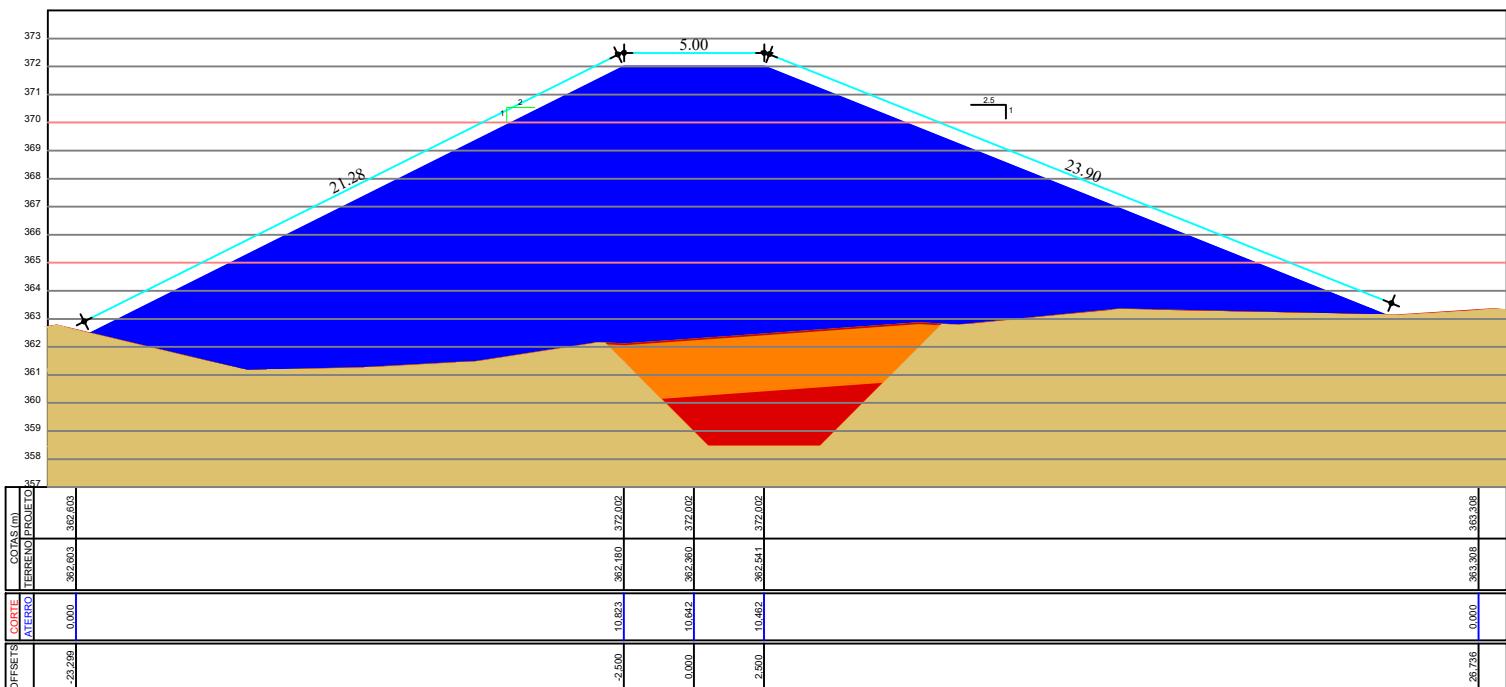
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO  
ETAPA 01 DATA 04/09/2025 N.º FOLHAS 05/15

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:  
ESCALA: INDICADA

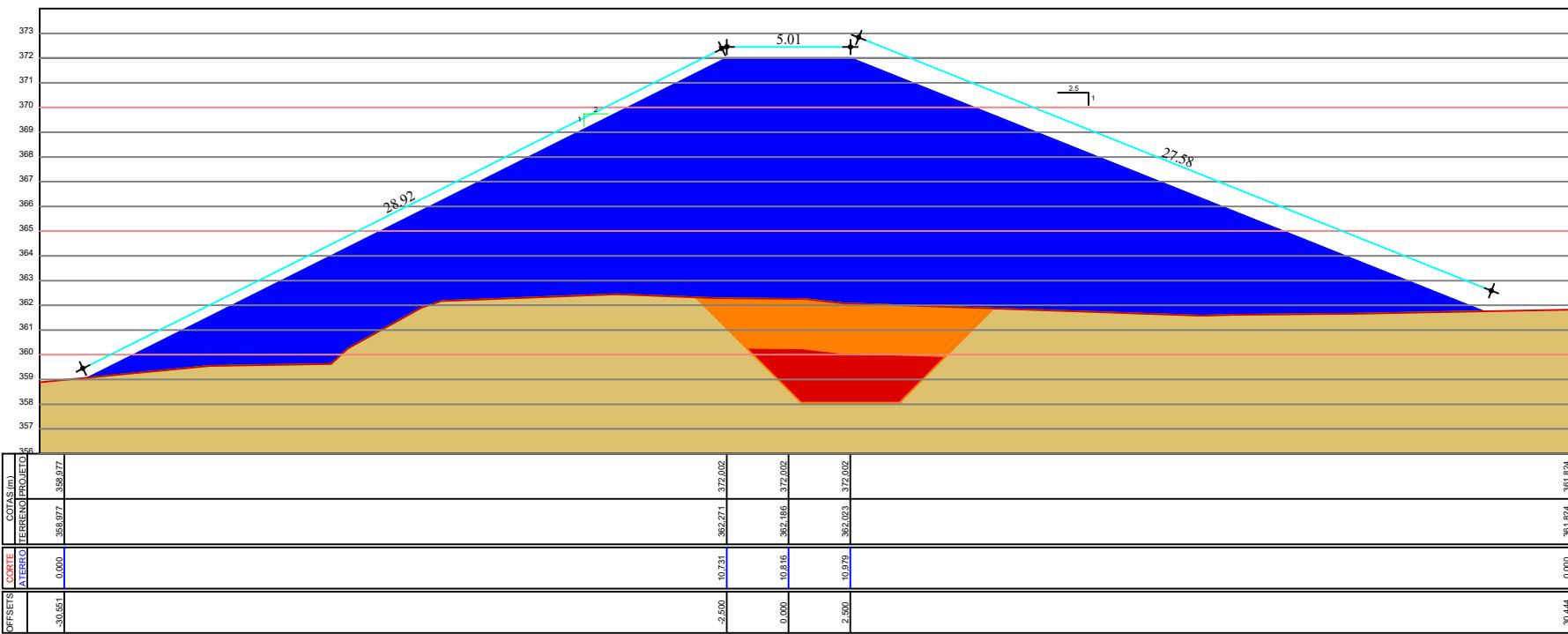
E2

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 20,104 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 12,036 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 257,236 m<sup>2</sup>



E3

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 20.130 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 29.449 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 297.073 m<sup>2</sup>



ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

APROVAÇÃO:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINAL

PRANCHA:  
**06**  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

ETAPA  
01

DATA  
04/09/2025

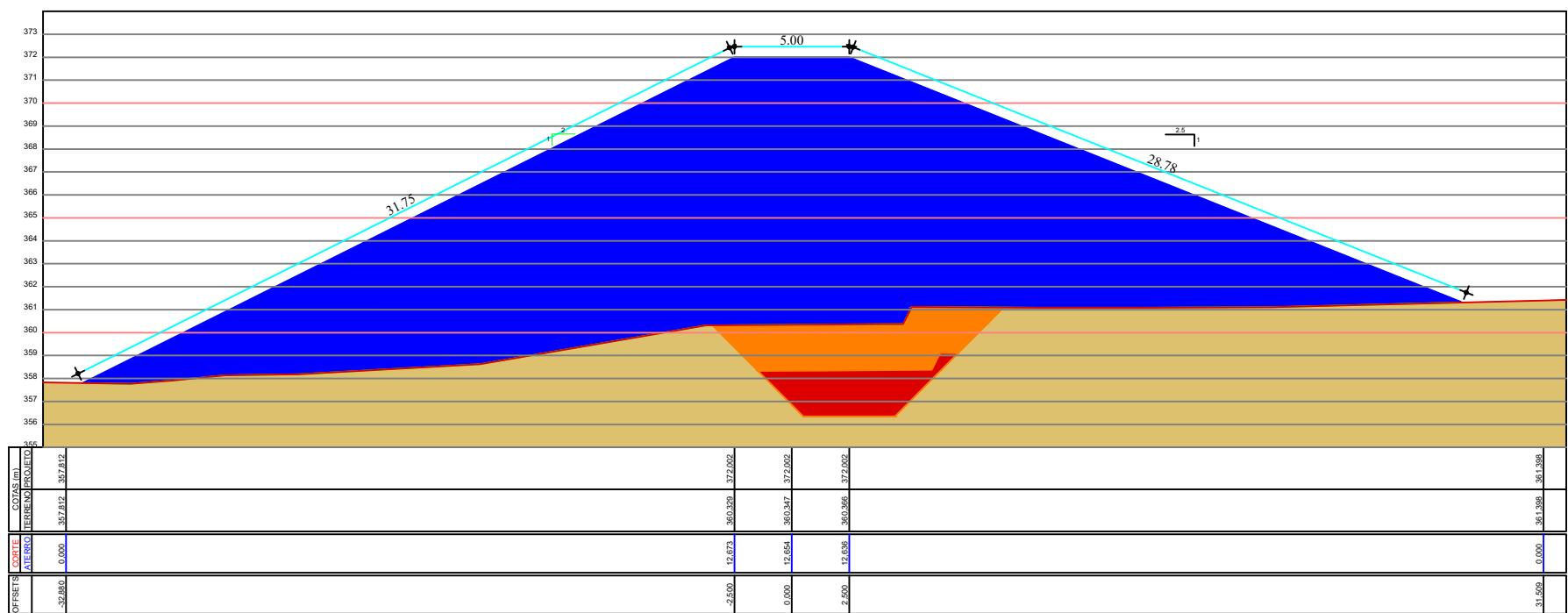
Nº FOLHAS  
06/15

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:  
ESCALA: INDICADA

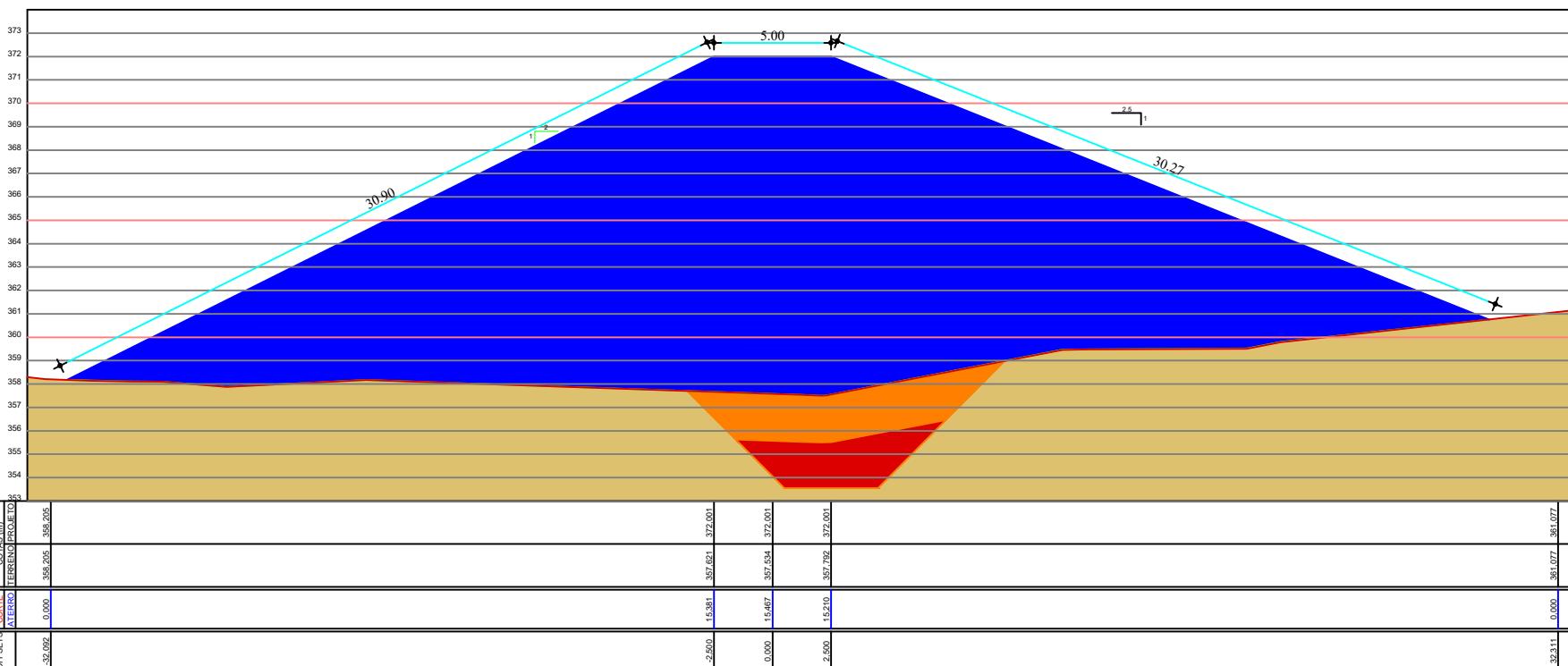
E4

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 22.318 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 12.437 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 383.401 m<sup>2</sup>



E5

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 22.807 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 13.771 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 464.764 m<sup>2</sup>



ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINAL

PRANCHA:  
07  
ARQ  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

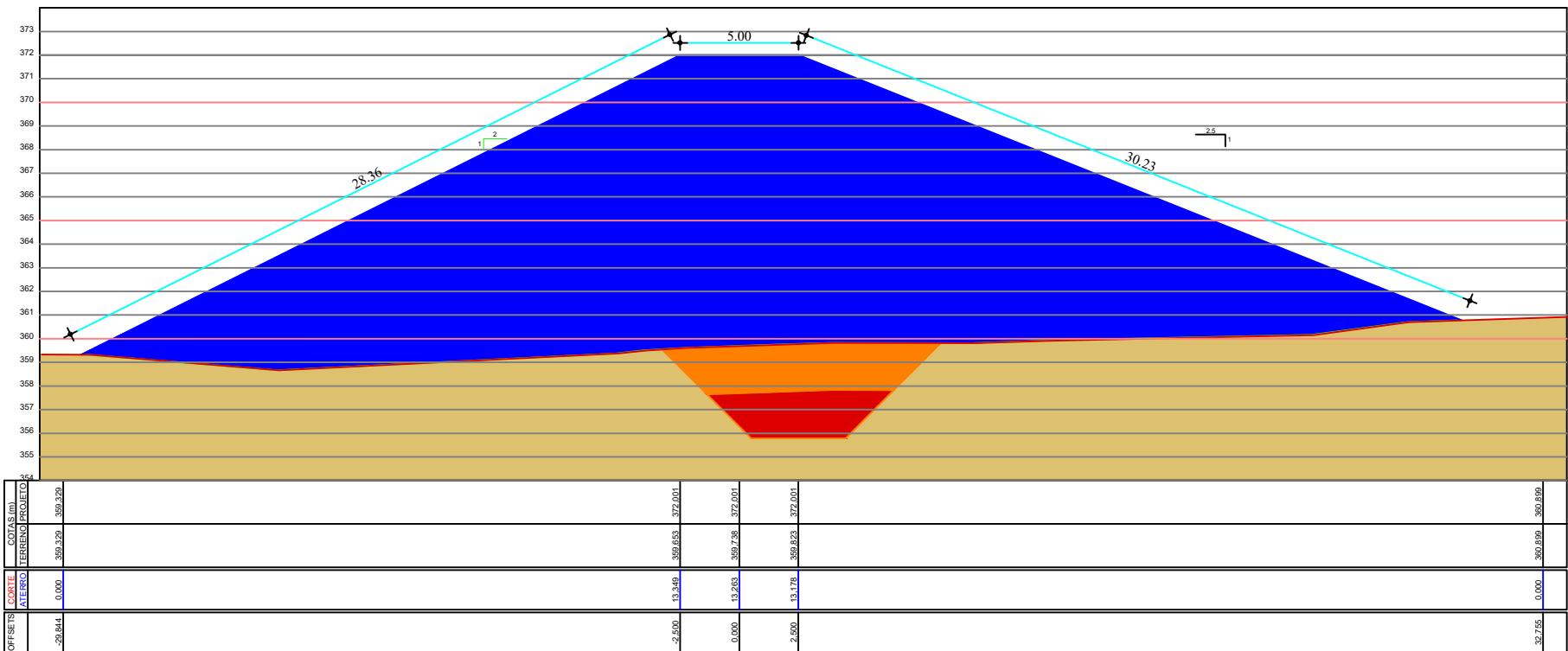
ETAPA  
01  
DATA  
04/09/2025  
Nº FOLHAS  
07/15

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:  
ESCALA:  
INDICADA

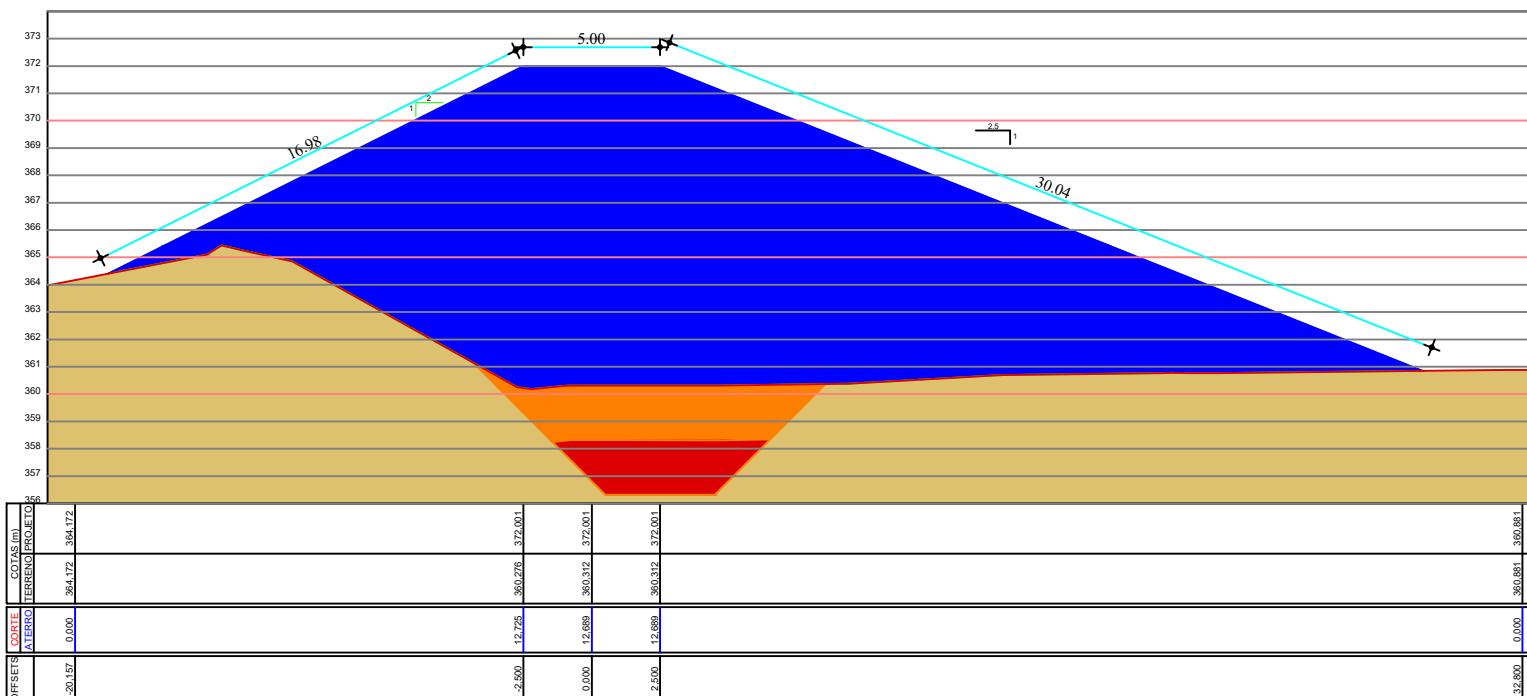
E6

Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 19.627 m<sup>2</sup>  
 Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 11.876 m<sup>2</sup>  
 Área de aterro: 405.733 m<sup>2</sup>



E7

Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 20.207 m<sup>2</sup>  
 Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 11.997 m<sup>2</sup>  
 Área de aterro: 290.776 m<sup>2</sup>



## ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETO	DESENHO
----	-----------	------	---------	---------

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINALPRANCHA:  
08 ARQ

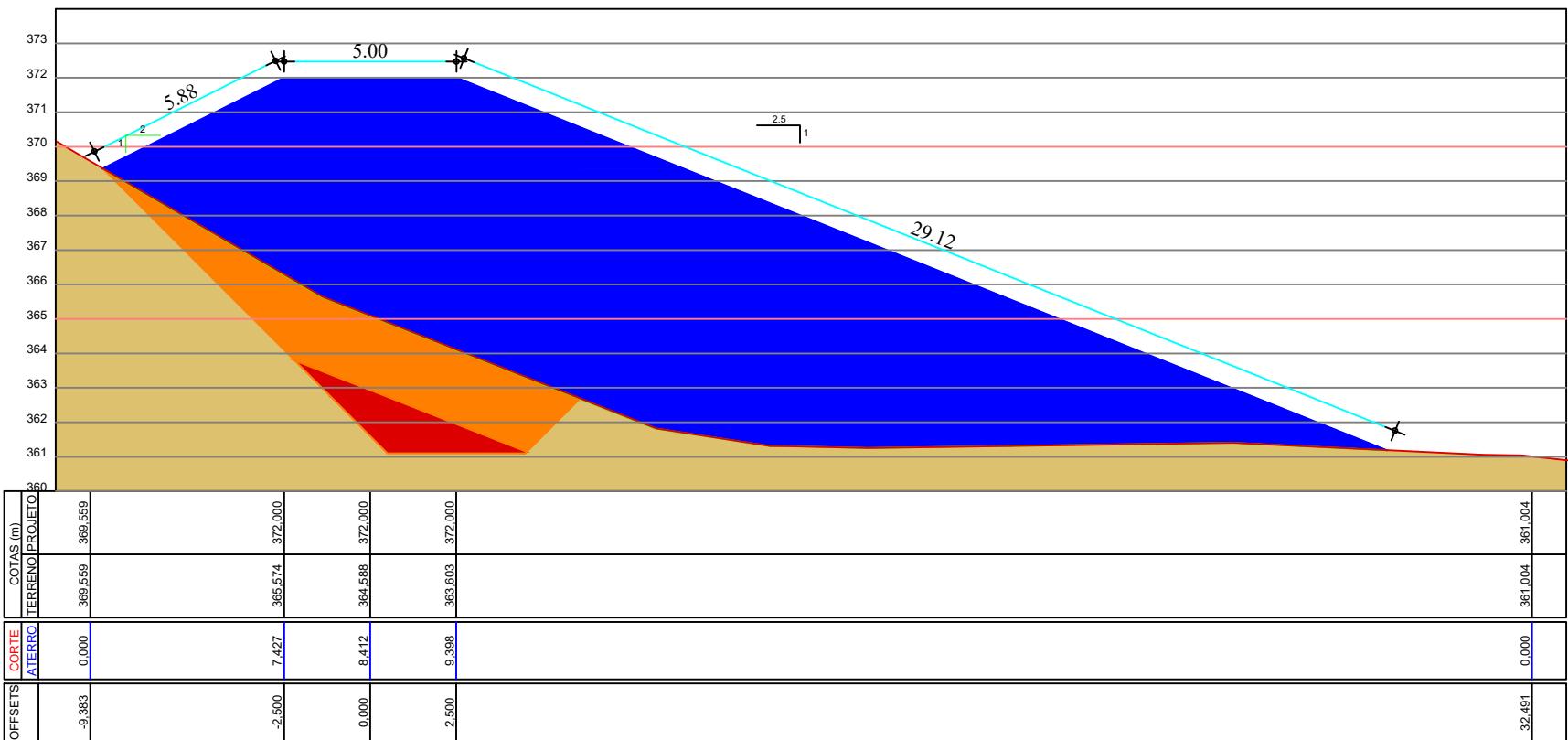
ETAPA	DATA	Nº FOLHAS
01	04/09/2025	08/15

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINALDESENHO:  
INDICADA

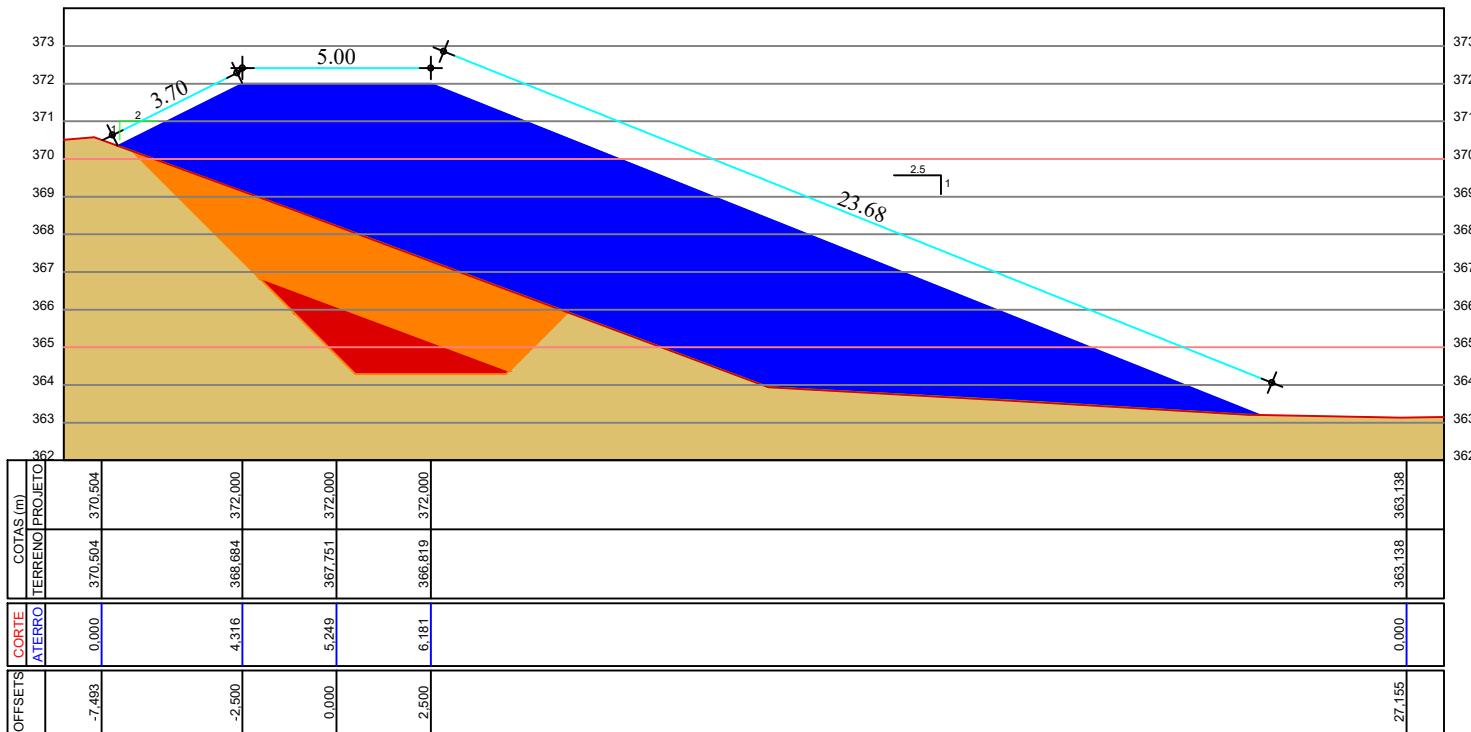
ESCALA:

**E8**

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 22.562 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 5.618 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 182.087 m<sup>2</sup>

**E9**

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 19.423 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 5.537 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 93.964 m<sup>2</sup>

**ASSINATURAS E APROVAÇÕES:**

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº DESCRIÇÃO DATA PROJETO DESENHO

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

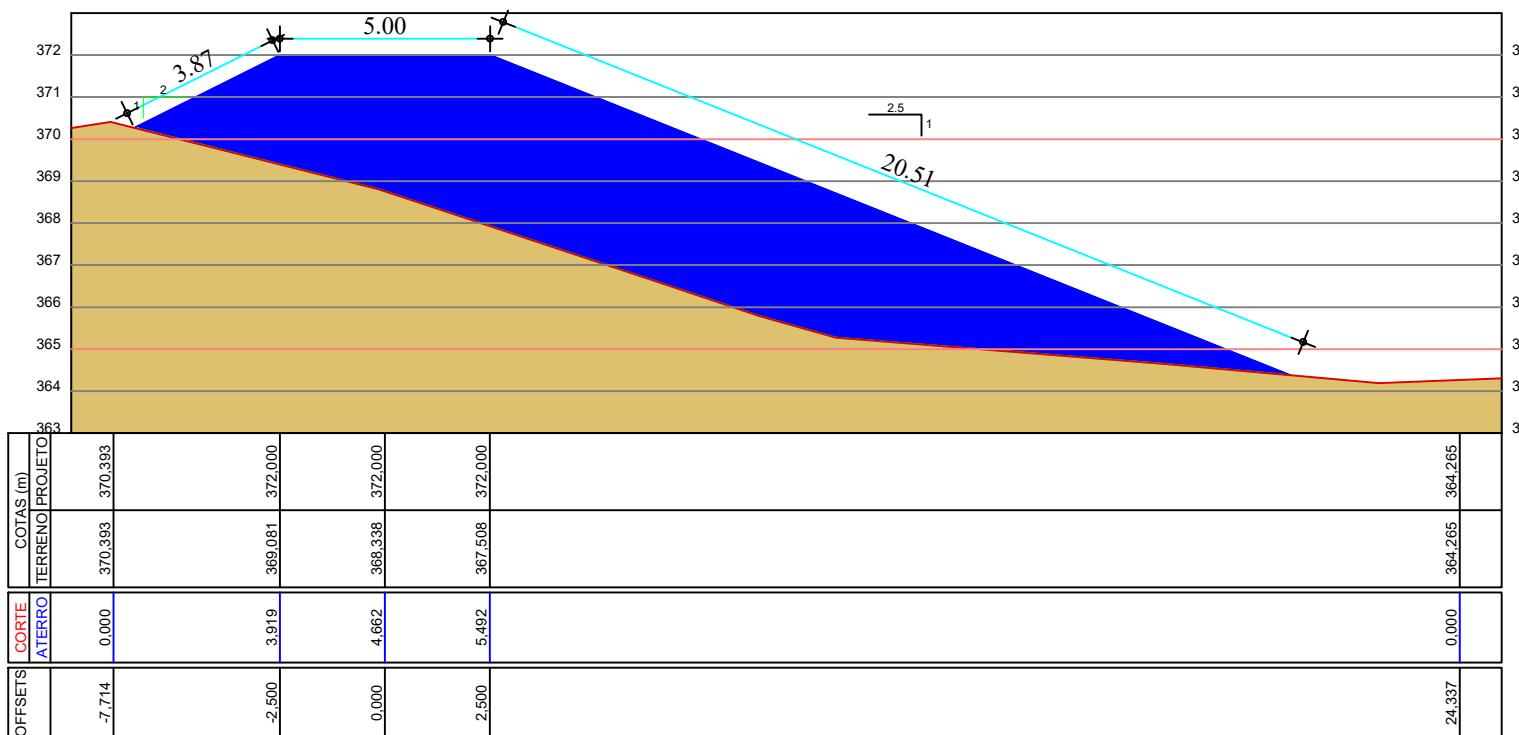
CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINALPRANCHA:  
**09**PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMOETAPA  
01DATA  
04/09/2025Nº FOLHAS  
09/15ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:

ESCALA:  
INDICADA

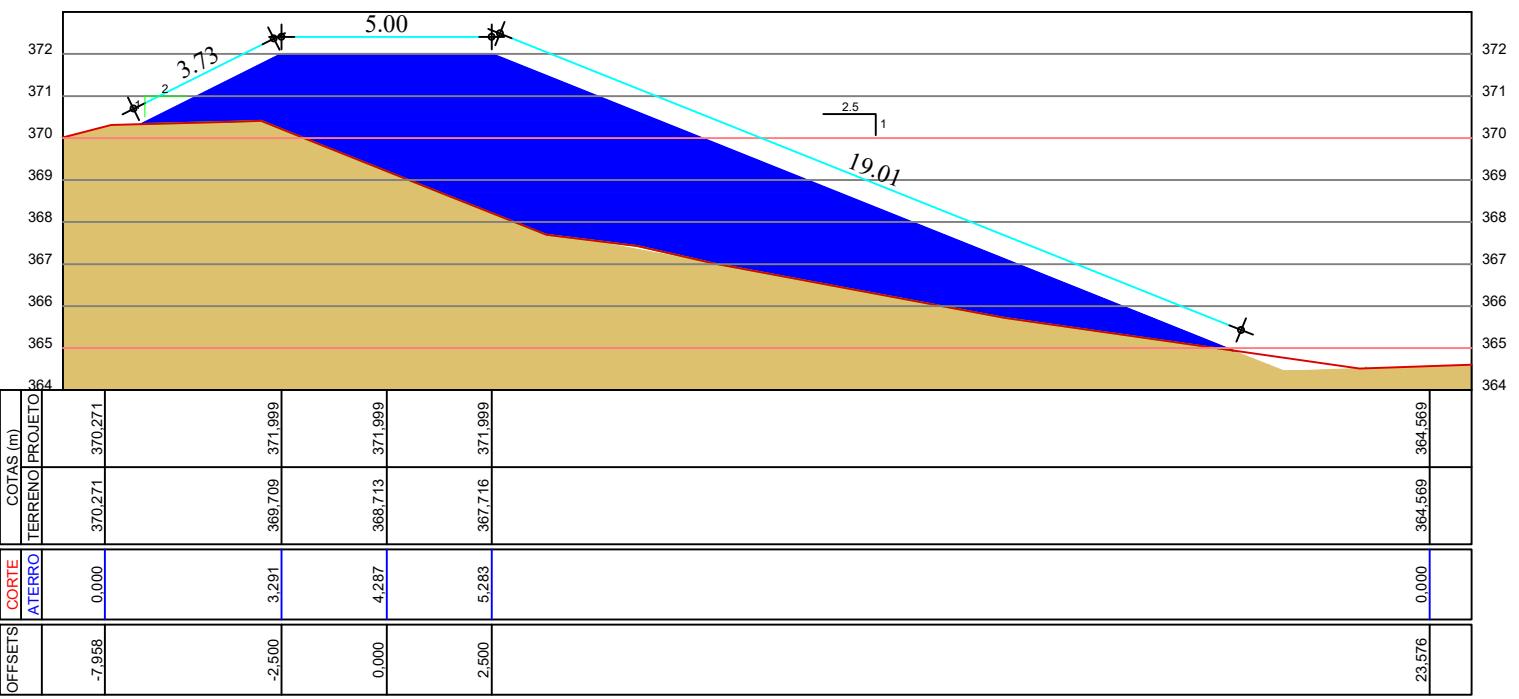
E10

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 70.609 m<sup>2</sup>



E11

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 53.214 m<sup>2</sup>



## ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº DESCRIÇÃO DATA PROJETO DESENHO

REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINALPRANCHA:  
10PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

ETAPA 01 DATA 04/09/2025

Nº FOLHAS 10/15

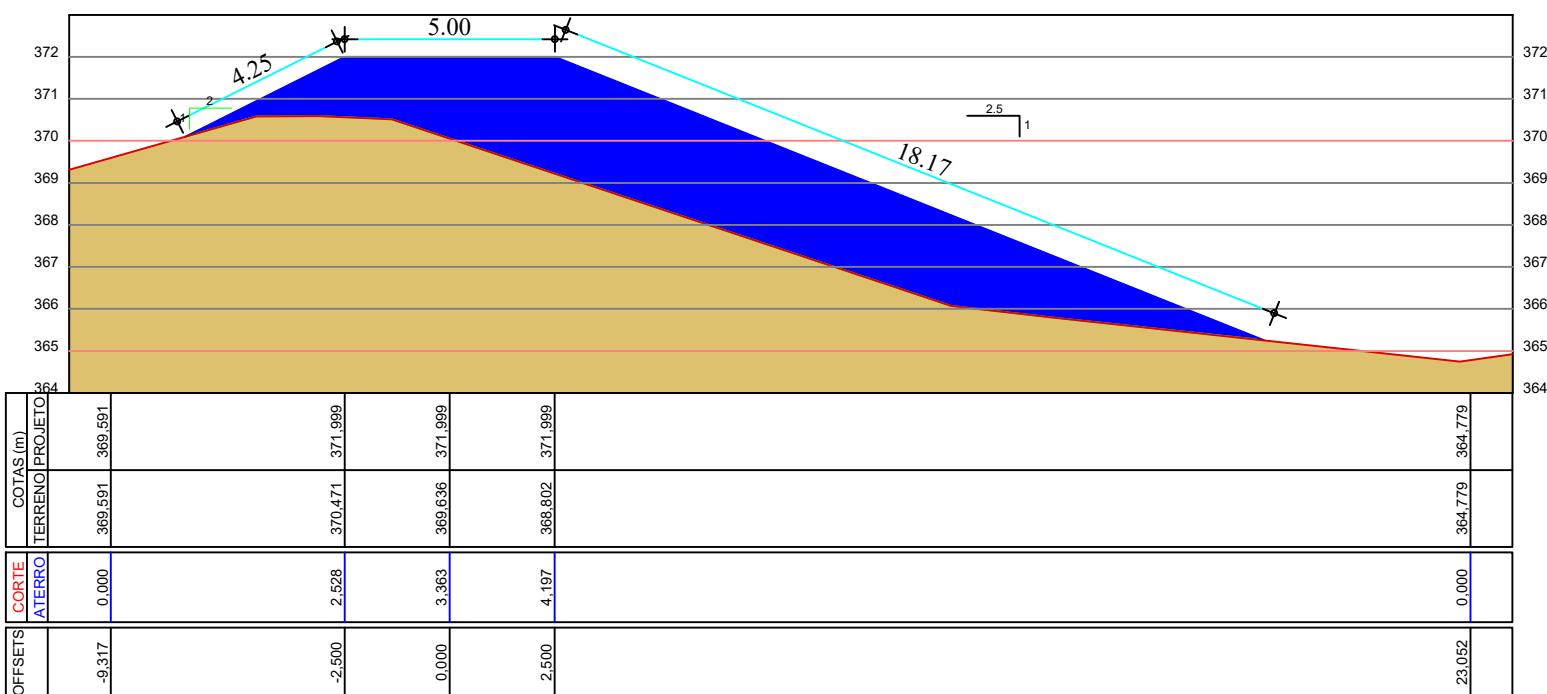
ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:

ESCALA: INDICADA

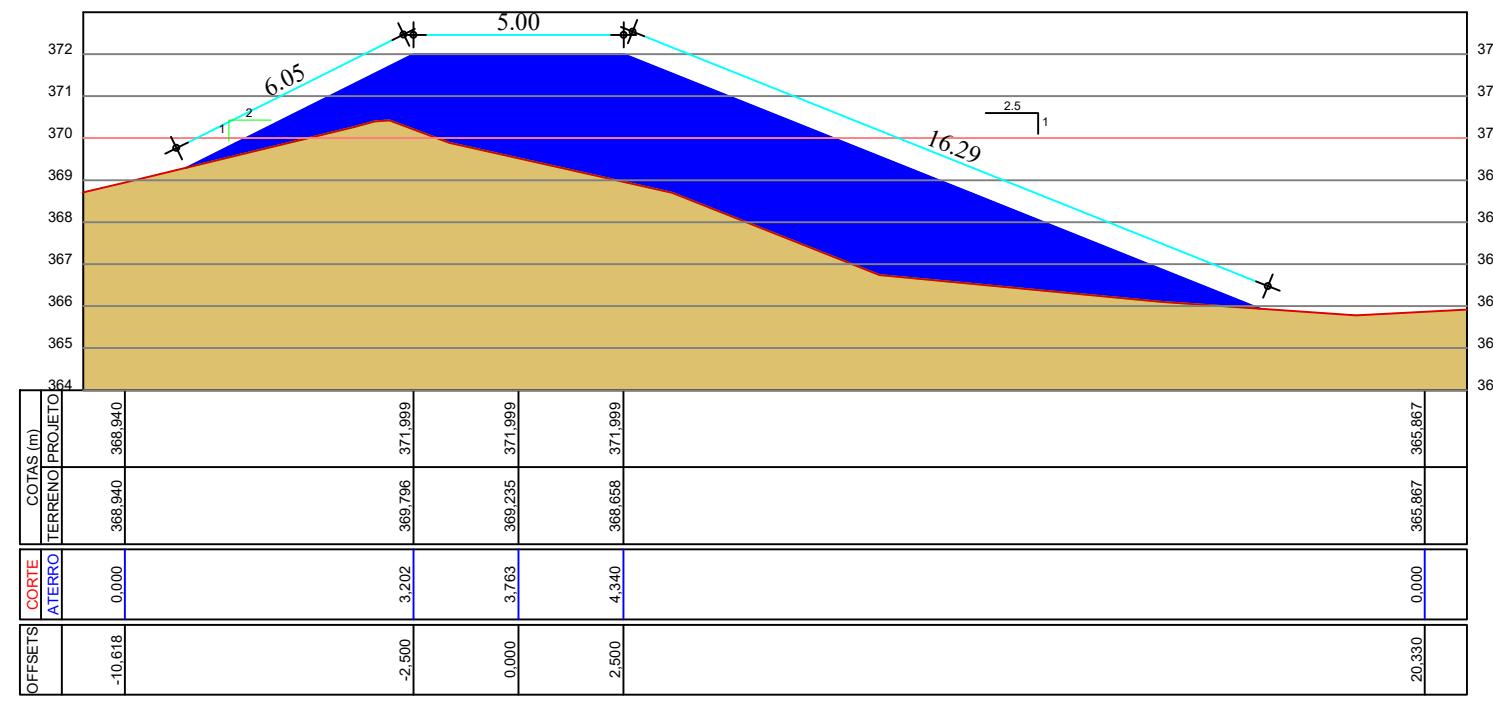
## E12

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 43.425 m<sup>2</sup>



## E13

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 46.607 m<sup>2</sup>



### ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

RESPONSÁVEL:

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

APROVAÇÃO:

Natureza: CONSTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

Nº DESCRIÇÃO DATA PROJETO DESENHO  
REVISÕES

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

CONTEÚDO:  
PERFIL LONGITUDINAL

PRANCHA:  
11 ARQ  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

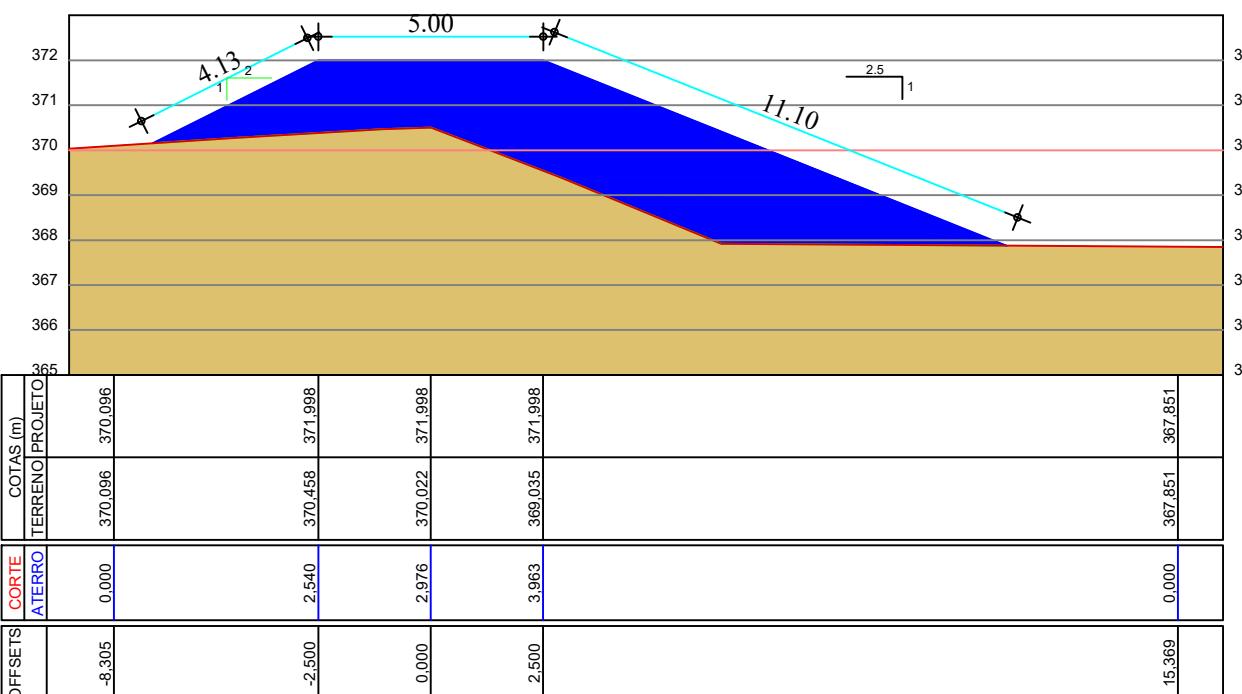
ETAPA  
01 DATA  
04/09/2025 N.º FOLHAS  
11/15

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

DESENHO:  
ESCALA: INDICADA

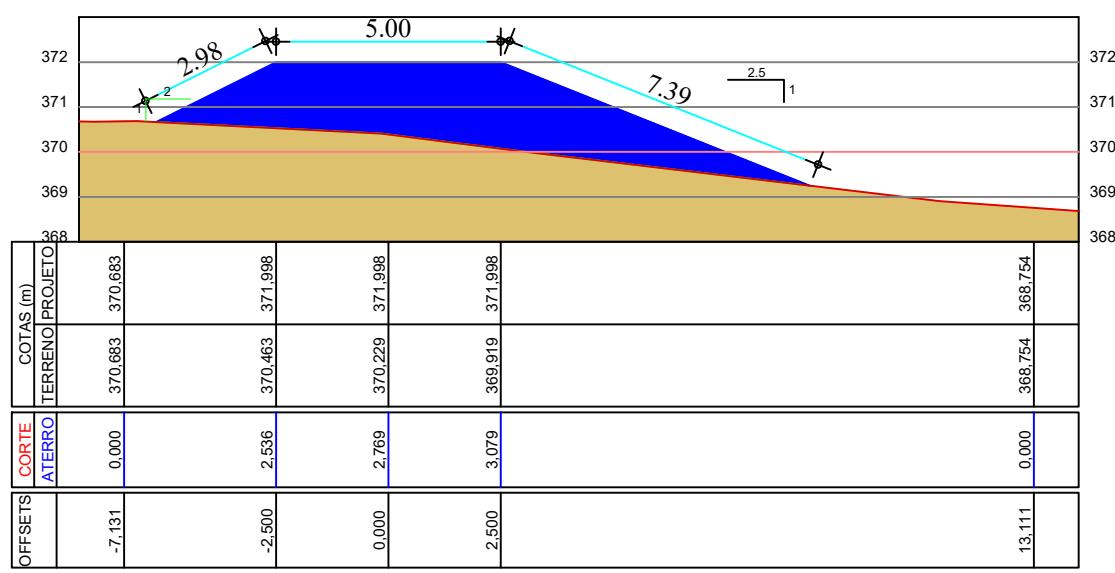
E14

 Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>  
 Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0.000 m<sup>2</sup>  
 Área de aterro: 29.497 m<sup>2</sup>



E15

- Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0 m<sup>2</sup>
- Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0 m<sup>2</sup>
- Área de aterro: 16.871 m<sup>2</sup>



#### ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

---

**RESPONSÁVEL:**

**APROVAÇÃO:**

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL

Natureza: CONTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

---

## CONTEÚDO: PERFIL LONGITUDINAL

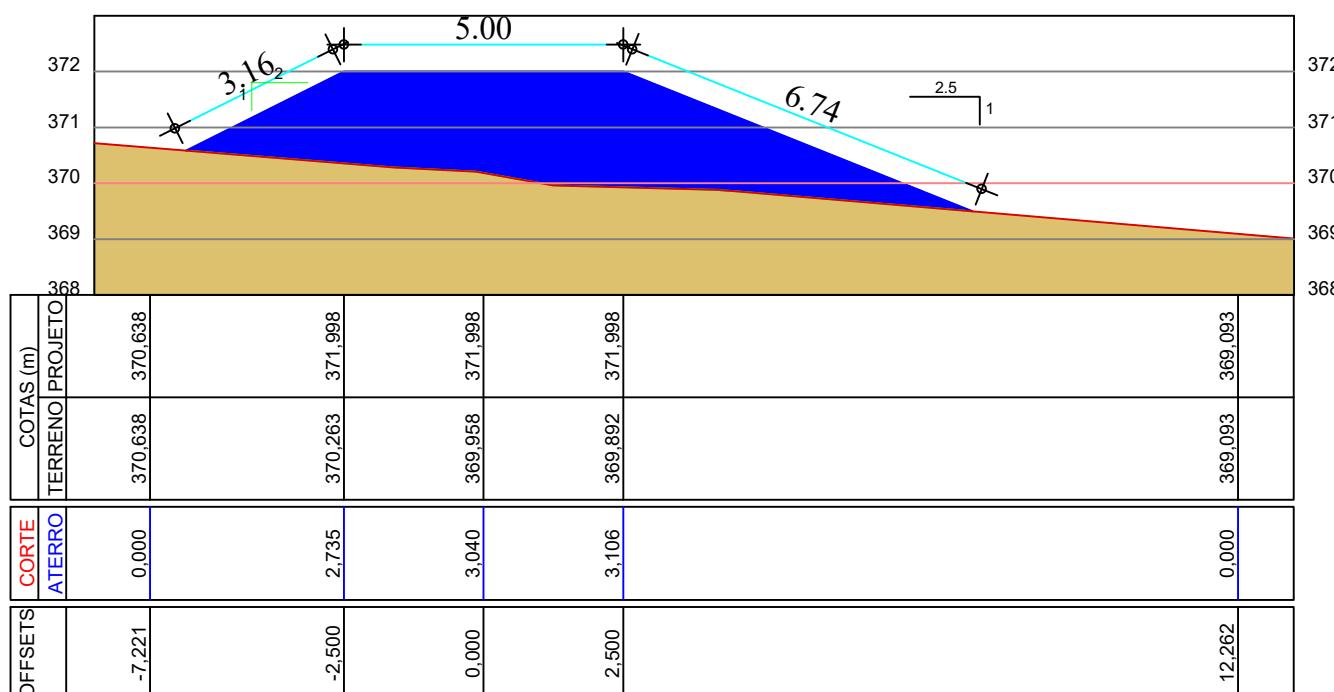
PRANCHA:  
**12** ARQ  
Nº FOLHAS  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

---

ASSUNTO:  
DETALHE PERFIL LONGITUDINAL

E15+10,518

 Área de corte mat. 1<sup>a</sup> categoria: 0 m<sup>2</sup>  
 Área de corte mat. 2<sup>a</sup> categoria: 0 m<sup>2</sup>  
 Área de aterro: 17.895 m<sup>2</sup>



## ASSINATURAS E APROVAÇÕES:

**RESPONSÁVEL:**

**APROVAÇÃO:**

STEPHANIE SIQUEIRA GOMES  
ENGENHEIRO CIVIL  
RNP: 0623138557

Natureza: CONTRUÇÃO DE BARRAGEM NA LOCALIDADE DE PONTAL ZONA RURAL DO MUNICÍPIO

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS

Endereço da Obra: LOCALIDADE DE PONTAL, ZONA RURAL DO MUNICÍPIO - QUITERIANÓPOLIS - CE

PREFEITURA MUNICIPAL DE QUITERIANÓPOLIS-CE  
AVENIDA LAURINDO GOMES, S/N | CENTRO | QUITERIANÓPOLIS - CEARÁ  
CEP: 63.650-000

---

## CONTEÚDO: PERFIL LONGITUDINAL

PRANCHA:  
**13** ARQ  
Nº FOLHAS  
PROJETO DE ARQUITETURA  
E URBANISMO

---

**ASSUNTO:**  
**DETALHE PERFIL LONGITUDINAL**

